

Chuyên đề 1:

## BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

Chuyên đề gồm 59 trang

### I. PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

#### 1. Nội dung phương pháp bảo toàn khối lượng

- Cơ sở của phương pháp bảo toàn khối lượng là định luật bảo toàn khối lượng:

**Trong phản ứng hóa học, tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các sản phẩm tạo thành**

- Hệ quả của định luật bảo toàn khối lượng:

#### ✧ Hệ quả 1

Trong phản ứng hóa học, tổng khối lượng các chất đem phản ứng bằng tổng khối lượng các chất thu được sau phản ứng. Các chất thu được gồm các chất sản phẩm và có thể có cả chất phản ứng còn dư.

**Ví dụ:** Cho 15,6 gam hỗn hợp hai ancol (rượu) đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 9,2 gam Na thu được 24,5 gam chất rắn và V lít H<sub>2</sub> (đktc). Tính V.

Ở ví dụ này, chất rắn là muối natri ancolat và có thể có Na còn dư.

Các hướng tư duy để tính thể tích H<sub>2</sub>:

ℵ **Hướng 1:** Tính số mol H<sub>2</sub> theo số mol ancol hoặc theo số mol Na phản ứng

Do chưa biết khối lượng mol trung bình của hai ancol nên không thể tính được số mol ancol, có thể tính được mol Na đem phản ứng nhưng không tính được mol Na phản ứng (do Na có thể còn dư). Như vậy, theo hướng này ta không thể tính được số mol và thể tích của H<sub>2</sub>.

ℵ **Hướng 2:** Áp dụng hệ quả 1 của định luật bảo toàn khối lượng

Với hướng này, việc tính số mol và thể tích H<sub>2</sub> trở nên dễ dàng hơn nhiều:

$$m_{\text{ancol}} + m_{\text{Na}} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{H}_2}$$

$$\Leftrightarrow 15,6 + 9,2 = 24,5 + 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2 (\text{đktc})} = \boxed{3,36 \text{ lít}}$$

#### ✧ Hệ quả 2

Tổng khối lượng của các chất trong hỗn hợp bằng tổng khối lượng các thành phần (nguyên tố hoặc nhóm nguyên tố) tạo nên các chất đó.

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>H<sub>8</sub> thu được 2,464 lít CO<sub>2</sub> (đktc) và 1,62 gam nước. Tính m.

#### Hướng dẫn giải

Theo hướng tư duy thông thường: Muốn tính khối lượng của các chất trong hỗn hợp, ta tính số mol của từng chất rồi suy ra khối lượng của chúng.

Có ba chất ứng với số mol x, y, z mà chỉ có hai thông tin là số mol CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O nên chỉ lập được hệ hai phương trình 3 ẩn: không tính được x, y, z.

Nếu áp dụng hệ quả 2 của định luật bảo toàn khối lượng, ta thấy: Ba chất trên đều có thành phần nguyên tố là C và H, vậy chỉ cần tính được khối lượng của C và H là tính được khối lượng của hỗn hợp. Ta có:

$$m_{\text{hỗn hợp}} = m_C + m_H = \frac{2,464}{22,4} \cdot 12 + \frac{1,62}{18} \cdot 2 = \boxed{1,5 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 2:** Dung dịch X chứa các ion: 0,2 mol  $\text{Cu}^{2+}$ , 0,1 mol  $\text{Na}^+$ , 0,15 mol  $\text{SO}_4^{2-}$ , 0,1 mol  $\text{Cl}^-$ , 0,1 mol  $\text{NO}_3^-$ . Tính khối lượng muối trong X.

### Hướng dẫn giải

Nếu tư duy theo hướng tính khối lượng của từng muối, sau đó suy ra tổng khối lượng của chúng thì rất phức tạp, vì rất khó để xác định xem dung dịch X được tạo thành từ các muối nào. Còn nếu sử dụng hệ quả 2 của định luật bảo toàn khối lượng thì vấn đề sẽ được giải quyết đơn giản hơn nhiều. Ta có:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Cu}^{2+}} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{NO}_3^-}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,2 \cdot 64 + 0,1 \cdot 23 + 0,15 \cdot 96 + 0,1 \cdot 35,5 + 0,1 \cdot 62 = \boxed{39,25 \text{ gam}}$$

**Phương pháp bảo toàn khối lượng** là phương pháp giải bài tập hóa học sử dụng các hệ quả của định luật bảo toàn khối lượng.

## 2. Ưu điểm của phương pháp bảo toàn khối lượng

a. Xét các hướng giải bài tập sau:

**Ví dụ 1:** Cho hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử  $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$  tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch Y và 4,48 lít hỗn hợp Z (ở đktc) gồm hai khí (đều làm xanh giấy quỳ ẩm). Tỉ khối hơi của Z đối với  $\text{H}_2$  bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là:

A. 16,5 gam. B. 14,3 gam. C. 8,9 gam. D. 15,7 gam.

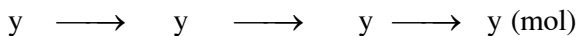
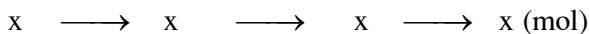
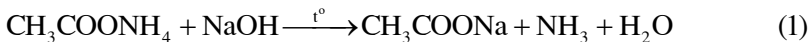
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Sử dụng phương pháp thông thường – tính toán theo phương trình:

Theo giả thiết: Z gồm hai chất khí đều làm xanh giấy quỳ ẩm, nên suy ra Z gồm hai chất có tính bazơ. Vì  $\overline{M}_Z = 13,75 \cdot 2 = 27,5 \text{ g/mol}$  nên Z chứa một chất là  $\text{NH}_3$ , chất còn lại là amin. Hai chất trong X là  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  và  $\text{HCOOH}_3\text{NCH}_3$ .

Phương trình phản ứng:



Theo giả thiết và các phản ứng (1), (2), ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_Z = 0,2 \text{ mol} \\ \overline{M}_Z = 27,5 \text{ g/mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \\ \frac{17x + 31y}{x + y} = 27,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Trong Y chứa  $\text{CH}_3\text{COONa}$  và  $\text{HCOONa}$ . Khi cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{CH}_3\text{COONa}} + m_{\text{HCOONa}} = 0,05.82 + 0,15.68 = \boxed{14,3 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp bảo toàn khối lượng

Những hợp chất phản ứng với dung dịch kiềm tạo ra khí làm xanh giấy quỳ tím thì phải là muối amoni của amin hoặc NH<sub>3</sub> với các axit vô cơ hoặc axit hữu cơ.

Những muối amoni của amin hoặc NH<sub>3</sub> có công thức chung C<sub>n</sub>H<sub>2n+3</sub>O<sub>2</sub>N là muối amoni của NH<sub>3</sub> hoặc amin với axit hữu cơ no, đơn chức.

Đặt công thức chung của hai hợp chất trong X là RCOOH<sub>3</sub>NR'

Phương trình phản ứng:



Theo (2), ta có:

$$n_{\text{RCOOH}_3\text{NR}' (\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N})} = n_{\text{NaOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{R}'\text{NH}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng đối với (2), ta có:

$$m_{\text{RCOOH}_3\text{NR}' (\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N})} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{R}'\text{NH}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 0,2.77 + 0,2.40 = m_{\text{RCOONa}} + 0,2.13,75.2 + 0,2.18 \Rightarrow m_{\text{RCOONa}} = \boxed{14,3 \text{ gam}}$$

**b. Nhận xét**

**Với cách 1:** Hướng tư duy là tính gián tiếp khối lượng hỗn hợp muối thông qua việc tính khối lượng của từng muối. Theo hướng tư duy này, ta phải xác định được công thức cấu tạo của từng chất và tính được số mol của chúng. Đối với hỗn hợp X, chứa 2 hợp chất chỉ có 2 nguyên tử C nên dựa vào các thông tin mà đề cho có thể dễ dàng xác định cấu tạo của chúng. Tuy nhiên nếu các hợp chất có nhiều C hơn (C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>O<sub>2</sub>N, C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>O<sub>2</sub>N...) thì việc xác định công thức cấu tạo sẽ khó hơn, có khi phải xét nhiều trường hợp mới tìm được cấu tạo đúng của các chất. Và việc phải tính toán để tìm số mol, khối lượng của từng chất cũng sẽ mất nhiều thời gian hơn.

**Với cách 2:** Hướng tư duy là tính trực tiếp tổng khối lượng của hỗn hợp muối. Theo hướng tư duy này, ta chỉ cần tìm công thức cấu tạo tổng quát cho các chất trong hỗn hợp, không cần xác định cấu tạo của từng chất. Hướng tư duy này có ưu điểm là tính toán đơn giản, cho kết quả nhanh, do đó rút ngắn được thời gian làm bài. Kể cả khi đề cho hỗn hợp các chất có số C nhiều hơn và số lượng các chất trong hỗn hợp tăng lên thì ta vẫn có thể tính toán dễ dàng.

**c. Kết luận**

So sánh 2 cách giải ở trên, ta thấy: **Phương pháp bảo toàn khối lượng** có ưu điểm hơn hẳn so với phương pháp thông thường khi áp dụng cho các bài tập tính khối lượng hỗn hợp các chất. Mở rộng ra, ta thấy: Phương pháp bảo toàn khối lượng sẽ phát huy hiệu quả cao đối với các bài tập tính tổng lượng chất (khối lượng, số mol, thể tích...) trong hỗn hợp.

**3. Phạm vi áp dụng**

**Phương pháp bảo toàn khối lượng** có thể giải quyết được nhiều dạng bài tập hóa vô cơ hoặc hóa hữu cơ, có thể là phản ứng oxi hóa – khử hoặc phản ứng không oxi hóa – khử.

Một số dạng bài tập thường dùng bảo toàn khối lượng là:

+ Tính khối lượng hỗn hợp các chất trong phản ứng.

- + Tính nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch.
- + Bài tập đốt cháy hợp chất hữu cơ.
- + Bài tập liên quan đến phản ứng crackinh, đề hiđro (tách hiđro), hiđro hóa (cộng hiđro) của các chất hữu cơ.
- + Bài tập thủy phân este của phenol, thủy phân hoàn toàn peptit.

## II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

### Dạng 1: Tính lượng chất trong phản ứng

#### PHƯƠNG PHÁP GIẢI

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ bản chất hóa học của bài toán.

**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập: Khi gặp 1 trong các dạng bài tập sau đây thì ta nên sử dụng phương pháp bảo toàn khối lượng:

(1). Tính khối lượng của hỗn hợp các chất đem phản ứng hoặc khối lượng hỗn hợp chất thu được sau phản ứng.

(2). Tính khối lượng chất phản ứng hoặc tạo thành ở dạng tổng quát.

(3). Tính nồng độ mol của chất lỏng, thể tích của chất khí nhưng việc tính trực tiếp số mol của các chất này gặp khó khăn.

(4). Đốt cháy hợp chất hữu cơ, trong đó đề bài cho biết thông tin về số mol của oxi hoặc không khí tham gia phản ứng.

**Bước 3:** Căn cứ vào các giả thiết, phân tích, đánh giá để lựa chọn hướng giải theo hệ quả 1 hay hệ quả 2 của định luật bảo toàn khối lượng thì tối ưu hơn.

**Bước 4:** Thiết lập phương trình bảo toàn khối lượng. Ngoài ra, kết hợp với các giả thiết khác để lập các phương trình toán học có liên quan. Từ đó suy ra lượng chất cần tính.

#### Các ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Cho m gam một oxit sắt phản ứng vừa đủ với 0,75 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , thu được dung dịch chỉ chứa một muối duy nhất và 1,68 lít khí  $\text{SO}_2$  (đktc, sản phẩm khử duy nhất của  $\text{S}^{+6}$ ). Giá trị của m là

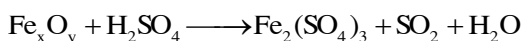
- A. 24,0.      B. 34,8.      C. 10,8.      D. 46,4.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

#### Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ bản chất hóa học của bài toán:

Sơ đồ phản ứng:



**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập:

Bài tập yêu cầu tính khối lượng của oxit sắt ở dạng tổng quát  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ . Đây là dấu hiệu (2), chứng tỏ bài tập này sẽ sử dụng phương pháp bảo toàn khối lượng.

**Bước 3:** Căn cứ vào các giả thiết, phân tích, đánh giá để lựa chọn hướng giải theo hệ quả 1 hay hệ quả 2 của định luật bảo toàn khối lượng thì tối ưu hơn:

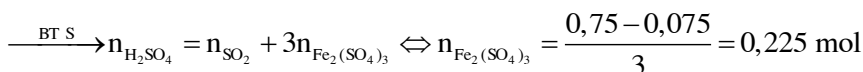
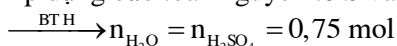
- Nhận thấy: Đề bài đã cho thông tin về số mol của  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và số mol của  $\text{SO}_2$ , nên có thể tính được số mol của  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  dựa vào bảo toàn nguyên tố S, tính được

số mol H<sub>2</sub>O dựa vào bảo toàn nguyên tố H. Như vậy, ta sẽ tính được khối lượng của H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O.

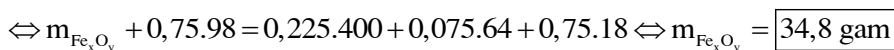
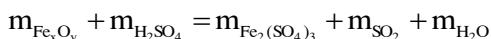
- Vậy ta lựa chọn hướng giải theo hệ quả 1 của định luật bảo toàn khối lượng.

**Bước 4:** Thiết lập phương trình bảo toàn khối lượng. Ngoài ra, kết hợp với các giả thiết khác để lập các phương trình toán học có liên quan. Từ đó suy ra lượng chất cần tính.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố S và H, ta có:



Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:



Ngoài ra có thể lựa chọn các hướng giải sau: Viết phương trình phản ứng, tìm công thức và số mol của Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>, rồi suy ra khối lượng của nó (1), Dựa vào hệ quả 2 của định luật bảo toàn khối lượng (2).

Nếu lựa chọn hướng (1) thì việc tính toán sẽ phức tạp và mất nhiều thời gian (bạn đọc có thể kiểm chứng).

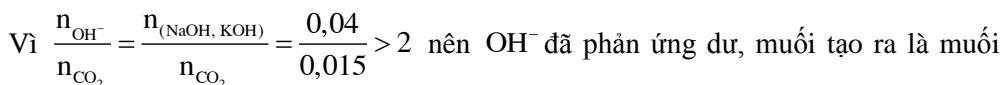
**Ví dụ 2:** Hấp thụ hoàn toàn 0,336 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) vào 200 ml dung dịch gồm NaOH 0,1M và KOH 0,1M thu được dung dịch X. Cô cạn toàn bộ dung dịch X thu được bao nhiêu gam chất rắn khan ?

A. 2,44 gam. B. 2,22 gam. C. 2,31 gam. D. 2,58 gam.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng, năm 2012)

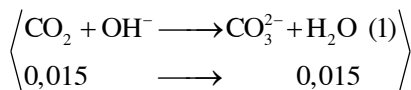
### Hướng dẫn giải

Đề bài hỏi “Cô cạn toàn bộ dung dịch X thu được bao nhiêu gam chất rắn khan”. Đây là dấu hiệu (1), chứng tỏ bài tập này sẽ sử dụng phương pháp bảo toàn khối lượng.



trung hòa CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>.

Phương trình phản ứng:



Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:



**Ví dụ 3:** Chia 46,84 gam hỗn hợp X gồm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, CuO thành hai phần bằng nhau. Phần 1 phản ứng vừa đủ với 390 ml dung dịch HCl 2M. Cho phần 2 tác dụng vừa đủ với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng. Số gam muối sunfat thu được là

A. 44,87 gam. B. 51,11 gam. C. 54,62 gam. D. 61,64 gam.

(Đề thi thử lần 1 – THPT Chuyên KHTN, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta thấy: Khối lượng của X ở mỗi phần là  $\frac{46,84}{2} = 23,42$  gam.

Bản chất phản ứng là ion  $H^+$  của axit HCl hoặc  $H_2SO_4$  loãng phản ứng với ion  $O^{2-}$  trong hỗn hợp các oxit để tạo ra muối clorua hoặc sunfat và  $H_2O$ .

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$n_{HCl} = 2n_{H_2SO_4} = 2n_{H_2O} \Rightarrow n_{H_2SO_4} = n_{H_2O} = \frac{1}{2}n_{HCl} = \frac{1}{2} \cdot 0,39 \cdot 2 = 0,39 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{H_2SO_4} = m_{\text{muối sunfat}} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 23,42 + 0,39 \cdot 98 = m_{\text{muối sunfat}} + 0,39 \cdot 18 \Leftrightarrow m_{\text{muối sunfat}} = \boxed{54,62 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 4:** Dung dịch X chứa đồng thời các ion  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$  và  $SO_4^{2-}$ .

Đun nóng dung dịch X tới phản ứng hoàn toàn thu được 3,68 gam kết tủa, dung dịch Y và 2,24 lít khí thoát ra (đktc). Đem cô cạn dung dịch Y thì thu được 13,88 gam chất rắn khan. Tổng khối lượng muối có trong dung dịch X ban đầu là

A. 22,84 gam. B. 35,76 gam. C. 17,76 gam. D. 23,76 gam.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Phản ứng xảy ra khi đun nóng dung dịch X:



Theo giả thiết và (1), ta có:  $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,1$  mol.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_{\text{kết tủa}} + m_{\text{chất rắn}} + m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m_X = 3,68 + 13,88 + 0,1 \cdot 44 + 0,1 \cdot 18 = \boxed{23,76 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 5:** Cho 100 ml dung dịch NaOH 4M tác dụng với 100 ml dung dịch  $H_3PO_4$  aM thu được 25,95 gam hai muối. Giá trị của a là:

A. 1,5. B. 1,75. C. 1,25. D. 1.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Cách làm thông thường.

Xét hai trường hợp và tính toán theo phản ứng:

(1). Phản ứng tạo ra hai muối  $NaH_2PO_4$  và  $Na_2HPO_4$ .

(2). Phản ứng tạo ra hai muối  $Na_2HPO_4$  và  $Na_3PO_4$ .

(Bạn đọc tự giải tiếp)

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp phân tích đánh giá kết hợp với bảo toàn nguyên tố

Giả sử phản ứng chỉ tạo ra  $NaH_2PO_4$  thì:

$$n_{NaH_2PO_4} = n_{NaOH} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow m_{NaH_2PO_4} = 48 \text{ gam}$$

Giả sử phản ứng chỉ tạo ra  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  thì:

$$n_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = 28,4 \text{ gam}$$

Giả sử phản ứng chỉ tạo ra  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  thì

$$n_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = \frac{1}{3} n_{\text{NaOH}} = \frac{0,4}{3} \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 21,87 \text{ gam.}$$

Trên thực tế, phản ứng tạo ra cả hai muối với khối lượng là 25,95 gam thuộc khoảng (21,87, 28,4). Suy ra hỗn hợp hai muối là  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  và  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 142n_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} + 164n_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 25,95 \\ \xrightarrow{\text{BT Na}} 2n_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} + 3n_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = n_{\text{NaOH}} = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} = 0,125 \text{ mol} \\ n_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố P, ta có:

$$n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = n_{\text{Na}_2\text{HPO}_4} + n_{\text{Na}_3\text{PO}_4}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,125 + 0,05 = 0,175 \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}_3\text{PO}_4] = \frac{0,175}{0,1} = 1,75\text{M.}$$

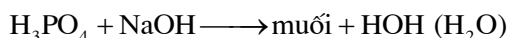
Cả hai cách trên đều tập trung vào việc tìm số mol của  $\text{H}_3\text{PO}_4$  rồi suy ra nồng độ mol của nó. Có thể thấy đây là 2 cách giải dài dòng và thiếu tính sáng tạo.

Suy nghĩ: Việc tìm trực tiếp số mol của  $\text{H}_3\text{PO}_4$  gặp khó khăn. Đây là dấu hiệu (3), chứng tỏ bài tập này còn một cách giải khác là áp dụng bảo toàn khối lượng.

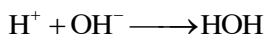
**Cách 3:** Sử dụng phương pháp bảo toàn khối lượng

Vì phản ứng tạo ra hai muối nên NaOH đã phản ứng hết.

Sơ đồ phản ứng:



Bản chất phản ứng là:



Nhận thấy:  $n_{\text{HOH}} = n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0,4 \text{ mol}$

Từ đó sẽ tính được khối lượng của  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, khối lượng của hỗn hợp muối đã biết và dễ dàng tính được khối lượng của NaOH (vì đã biết số mol).

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{H}_3\text{PO}_4} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{H}_3\text{PO}_4} + 0,4.40 = 25,95 + 0,4.18 \Leftrightarrow m_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 17,15 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{17,15}{98} = 0,175 \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}_3\text{PO}_4] = \frac{0,175}{0,1} = \boxed{1,75\text{M}}$$

Rõ ràng với cách 3 này, lời giải đã ngắn gọn hơn nhiều mà vẫn đảm bảo tính dễ hiểu. Vì đề bài hỏi nồng độ mol của  $\text{H}_3\text{PO}_4$  chứ không hỏi khối lượng của nó, nên phải nắm được các dấu hiệu cho thấy một bài tập sẽ sử dụng phương pháp bảo toàn khối lượng thì mới có thể nhìn thấy được.

**Ví dụ 6:** Hỗn hợp X có khối lượng 82,3 gam gồm  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  và  $\text{KCl}$ . Nhiệt phân hoàn toàn X thu được 13,44 lít  $\text{O}_2$  (đktc), chất rắn Y gồm  $\text{CaCl}_2$  và  $\text{KCl}$ . Toàn bộ Y tác dụng vừa đủ với 0,3 lít dung dịch  $\text{K}_2\text{CO}_3$  1M thu được dung dịch Z.

Lượng KCl trong Z nhiều gấp 5 lần lượng KCl trong X. Phần trăm khối lượng KCl trong X là

- A. 25,62%.      B. 12,67%.      C. 18,10%.      D. 29,77%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

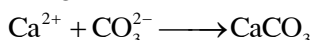
Theo giả thiết, ta thấy: Tính được tổng khối lượng của CaCl<sub>2</sub> và KCl trong Y bằng bảo toàn khối lượng, tính được số mol CaCl<sub>2</sub> dựa vào số mol K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> phản ứng, từ đó tính được khối lượng CaCl<sub>2</sub>, KCl và số mol KCl trong Y. Tính được số mol KCl trong Z dựa vào số mol CaCl<sub>2</sub>, KCl trong Y và bảo toàn nguyên tố Cl, từ đó tính được số mol KCl trong X.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_{KCl/Y} + m_{CaCl_2/Y} + m_{O_2}$$

$$\Leftrightarrow 82,3 = 0,6.32 + m_{(KCl, CaCl_2) \text{ trong Y}} \Leftrightarrow m_{(KCl, CaCl_2) \text{ trong Y}} = 63,1 \text{ gam}$$

Bản chất phản ứng của Y với dung dịch K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> là:



$$\Rightarrow n_{CaCl_2 \text{ trong Y}} = n_{K_2CO_3} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{KCl \text{ trong Y}} = \frac{63,1 - 0,3.111}{74,5} = 0,4 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố Cl, ta có:

$$n_{KCl \text{ trong Z}} = n_{KCl \text{ trong Y}} + 2n_{CaCl_2 \text{ trong Y}} = 0,4 + 0,3.2 = 1 \text{ mol}$$

Theo giả thiết, suy ra:

$$n_{KCl \text{ trong X}} = \frac{n_{KCl \text{ trong Z}}}{5} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{KCl \text{ trong X}} = \frac{0,2.74,5}{82,3} \cdot 100\% = \boxed{18,1\%}$$

**Ví dụ 7:** Cho m gam bột Cu vào 400 ml dung dịch AgNO<sub>3</sub> 0,2M, sau một thời gian phản ứng thu được 7,76 gam hỗn hợp chất rắn X và dung dịch Y. Lọc tách X, rồi thêm 5,85 gam bột Zn vào Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 10,53 gam chất rắn Z. Giá trị của m là:

- A. 3,84.      B. 6,40.      C. 5,12.      D. 5,76.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

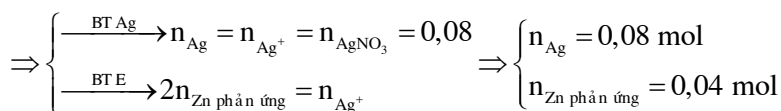
Nhận thấy: Bản chất hóa học của bài toán là Zn, Cu tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub>. Chất khử là Zn và Cu, chất oxi hóa là AgNO<sub>3</sub>.

$$\longrightarrow \begin{cases} \text{số mol electron do Ag}^+ \text{ nhận: } n_{Ag^+} = 0,4.0,2 = 0,08 \text{ mol} \\ \text{số mol electron do Zn nhường: } 2n_{Zn} = 0,09.2 = 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$

Do  $2n_{Zn} > n_{AgNO_3}$  nên chỉ có Zn phản ứng với AgNO<sub>3</sub> (vì Zn hoạt động hóa học mạnh hơn Cu), Cu chưa phản ứng. Chất rắn thu được sau phản ứng gồm Ag, Cu và Zn còn dư, có khối lượng bằng tổng khối lượng chất rắn X và Z.



Theo bảo toàn nguyên tố Ag và bảo toàn electron, ta có:



Theo bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{Ag} + m_{Cu} + m_{Zn \text{ dư}} = m_X + m_Y$$

$$\Leftrightarrow 0,08.108 + m_{Cu} + (5,85 - 0,04.65) = 7,76 + 10,53 \Leftrightarrow m_{Cu} = \boxed{6,4 \text{ gam}}$$

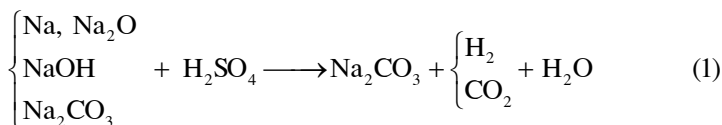
**Ví dụ 8:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Na, Na<sub>2</sub>O, NaOH và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> trong dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 40% (vừa đủ) thu được 8,96 lít hỗn hợp khí có tỷ khối đối với H<sub>2</sub> bằng 16,75 và dung dịch Y có nồng độ 51,449%. Cô cạn Y thu được 170,4 gam muối. Giá trị của m là:

- A. 37,2 gam. B. 50,4 gam. C. 50,6 gam. D. 23,8 gam.

(Đề thi HSG Tỉnh Thái Bình, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Dung dịch Y chỉ chứa Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 170,4 gam muối là khối lượng của Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

$$\text{Khối lượng dung dịch Y là: } m_{\text{dd Y}} = \frac{170,4}{51,449\%} = 331,2 \text{ gam.}$$

$$\text{Khối lượng hỗn hợp khí CO}_2 \text{ và H}_2 \text{ là: } m_{(H_2, CO_2)} = \frac{8,96}{22,4} \cdot 16,75 \cdot 2 = 13,4 \text{ gam.}$$

Áp dụng bảo toàn gốc SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, ta có:

$$n_{H_2SO_4} = n_{Na_2SO_4} = \frac{170,4}{142} = 1,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{dd H}_2SO_4} = \frac{1,2 \cdot 98}{40\%} = 294 \text{ gam}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{\text{dd H}_2SO_4} = m_{\text{dd Y}} + m_{(H_2, CO_2)}$$

$$\Leftrightarrow m_X + 294 = 331,2 + 13,4 \Rightarrow m_X = \boxed{50,6 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 9:** Cho m gam hỗn hợp các kim loại Mg, Al, Zn tác dụng vừa đủ với V lít dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M, thu được sản phẩm khử là khí NO duy nhất và 35,85 gam muối trong đó oxi chiếm 64,268% khối lượng muối. Giá trị của m và V lần lượt là

- A. 25,93 và 0,64. B. 6,09 và 0,48.  
C. 5,61 và 0,48. D. 6,09 và 0,64.

(Đề thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Vì phản ứng của Mg, Al, Zn với dung dịch HNO<sub>3</sub> chỉ tạo ra sản phẩm khử duy nhất là NO nên muối tạo ra trong dung dịch chỉ là muối nitrat kim loại.

Theo giả thiết, ta có:  $n_{\text{O trong NO}_3^- \text{ tạo muối}} = \frac{64,268\% \cdot 35,85}{16} = 1,44 \text{ mol.}$

Suy ra:  $n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = \frac{1}{3} n_{\text{O trong NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 0,48 \text{ mol}$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} \Leftrightarrow 35,85 = m_{\text{kim loại}} + 0,48 \cdot 62 \Leftrightarrow m_{\text{kim loại}} = \boxed{6,09 \text{ gam}}$

Theo bảo toàn electron, ta có:

$3n_{\text{NO}} = n_{\text{electron trao đổi}} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 0,48 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NO}} = \frac{0,48}{3} = 0,16 \text{ mol.}$

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} + n_{\text{NO}} = 0,48 + 0,16 = 0,64 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd HNO}_3 1\text{M}} = \boxed{0,64 \text{ lít}}$

**Ví dụ 10:** Cho 12 gam hỗn hợp hai kim loại Fe, Cu tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO<sub>3</sub> 63%. Sau phản ứng thu được dung dịch A và 11,2 lít (đktc) khí NO<sub>2</sub> là sản phẩm khử duy nhất. Nồng độ % các chất có trong dung dịch A là:

- A. 36,66% và 28,48%.                      B. 27,19% và 21,12%.  
C. 27,19% và 72,81%.                      D. 78,88% và 21,12%.

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, suy ra: Dung dịch A chứa hai muối là Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} = 12 \Leftrightarrow 64n_{\text{Cu}} + 56n_{\text{Fe}} = 12 \text{ (1)}$   
 $\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}} = n_{\text{NO}_2} \Leftrightarrow 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}} = 0,5 \text{ (2)}$   
 $\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

Theo bảo toàn electron, ta có:

$n_{\text{electron trao đổi}} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = n_{\text{NO}_2} = 0,5 \text{ mol}$

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} + n_{\text{NO}_2}$

$\Leftrightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,5 + 0,5 = 1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{dd HNO}_3} = \frac{1 \cdot 63}{63\%} = 100 \text{ gam.}$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$m_{\text{dd A}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{dd HNO}_3} - m_{\text{NO}_2} \Leftrightarrow m_{\text{dd A}} = 12 + 100 - 0,5 \cdot 46 = 89 \text{ gam}$

Vậy nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch là:

$$C\%_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,1.188}{89} \cdot 100\% = \boxed{21,12\%} \text{ và } C\%_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{0,1.242}{89} \cdot 100\% = \boxed{27,19\%}$$

Lưu ý:

$$m_{\text{dd sau}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{dd trước}} - m_{\text{khí}} - m_{\text{kết tủa}}$$

**Ví dụ 11:** Hỗn hợp X gồm  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 28. Nung nóng hỗn hợp X một thời gian (có xúc tác  $\text{V}_2\text{O}_5$ ) thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với X bằng 16/13. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp  $\text{SO}_3$  là

- A. 62,5%.      B. 75,0%.      C. 50,0%.      D. 60,0%.

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

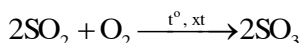
### Hướng dẫn giải

Chọn tổng số mol của  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  trong hỗn hợp X là 1 mol, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{\text{SO}_2} + n_{\text{O}_2} = 1 \\ 64n_{\text{SO}_2} + 32n_{\text{O}_2} = 28.2.(n_{\text{SO}_2} + n_{\text{O}_2}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{SO}_2} = 0,75 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 0,25 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} = 3 > 2$$

Vậy hiệu suất phản ứng tính theo  $\text{O}_2$ , do  $\text{SO}_2$  dư.

Phản ứng của  $\text{SO}_2$  với  $\text{O}_2$ :



Gọi số mol  $\text{SO}_2$  phản ứng là  $2x$  thì số mol  $\text{O}_2$  phản ứng là  $x$ . Sau phản ứng số mol  $\text{SO}_3$  tạo ra là  $2x$ , nên số mol khí sau phản ứng giảm so với số mol khí trước phản ứng là  $x$  mol.

Căn cứ vào số mol khí trước và sau phản ứng, kết hợp với bảo toàn khối lượng và giả thiết, ta có:

$$m_X = m_Y \Rightarrow \bar{M}_X \cdot n_X = \bar{M}_Y \cdot n_Y \Rightarrow \frac{n_X}{n_Y} = \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = \frac{16}{13} \quad (*)$$

Mặt khác, ta có: 
$$\begin{cases} n_X = 1 \\ n_Y = 1 - x \end{cases} \quad (**)$$

Vậy từ (\*) và (\*\*), ta suy ra:  $x = 0,185 \text{ mol} \Rightarrow H = \frac{0,185}{0,25} \cdot 100\% = \boxed{75\%}$

**Ví dụ 12:** Hỗn hợp X gồm  $\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 9,25. Cho 22,4 lít X (đktc) vào bình kín có sẵn một ít bột Ni. Đun nóng bình một thời gian, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 10. Tổng số mol  $\text{H}_2$  đã phản ứng là

- A. 0,070 mol.      B. 0,015 mol.      C. 0,075 mol.      D. 0,050 mol.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

### Hướng dẫn giải

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y \Rightarrow n_X \cdot \bar{M}_X = n_Y \cdot \bar{M}_Y \Leftrightarrow 1.9,25.2 = 10.2.n_Y \Leftrightarrow n_Y = 0,925 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2 \text{ phản ứng}} = n_X - n_Y = 1 - 0,925 = \boxed{0,075 \text{ mol}}$$

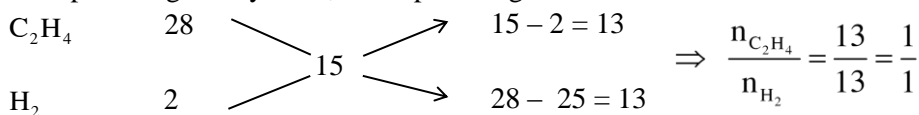
**Ví dụ 13:** Hỗn hợp X gồm  $H_2$  và  $C_2H_4$  có tỉ khối so với  $H_2$  là 7,5. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với  $H_2$  là 12,5. Hiệu suất của phản ứng hydro hóa là:

- A. 70%.      B. 60%.      C. 50%.      D. 80%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

**Tìm hướng giải:** Biết khối lượng mol trung bình của hai khí  $H_2$  và  $C_2H_4$  sẽ tìm được tỉ lệ mol của chúng (dựa vào sơ đồ đường chéo hoặc công thức tính khối lượng mol trung bình), từ đó suy ra tính hiệu suất phản ứng theo  $H_2$  hay  $C_2H_4$  (hiệu suất phản ứng tính theo chất thiếu). Dựa vào khối lượng mol trung bình của X, Y và sự bảo toàn khối lượng tìm được tỉ lệ mol khí trong X và Y. Chọn số mol khí X và Y đúng bằng tỉ lệ mol của chúng. Từ đó suy ra: số mol  $H_2$ ,  $C_2H_4$  trong X, số mol  $H_2$ ,  $C_2H_4$  phản ứng và suy ra hiệu suất phản ứng:

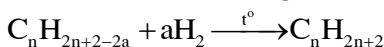


Như vậy, hiệu suất phản ứng có thể tính theo  $H_2$  hoặc  $C_2H_4$  (vì phản ứng của anken với  $H_2$  xảy ra theo tỉ lệ mol là 1 : 1):

$$m_X = m_Y \Rightarrow n_X \bar{M}_X = n_Y \bar{M}_Y \Rightarrow \frac{n_X}{n_Y} = \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = \frac{12,5}{7,5} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_X = 5 \\ n_Y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2 \text{ ban đầu}} = n_{C_2H_4 \text{ ban đầu}} = 2,5 \\ n_{H_2 \text{ phản ứng}} = n_X - n_Y = 2 \end{cases} \Rightarrow H = \frac{n_{H_2 \text{ phản ứng}}}{n_{H_2 \text{ ban đầu}}} = \frac{2}{2,5} \cdot 100\% = \boxed{80\%}$$

**Lưu ý:** Phản ứng cộng  $H_2$  vào hydrocarbon không no:



Suy ra: Trong phản ứng cộng  $H_2$ , số mol khí giảm là số mol  $H_2$  đã tham gia phản ứng. Ngược lại, trong phản ứng tách  $H_2$ , số mol khí tăng là số mol  $H_2$  bị tách ra.

**Ví dụ 14:** Cho 28,2 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức tác dụng hết với 11,5 gam Na, sau phản ứng thu 39,3 gam chất rắn. Nếu đun 28,2 gam hỗn hợp trên với  $H_2SO_4$  đặc ở  $140^\circ C$ , thì thu được bao nhiêu gam ete:

- A. 19,2 gam.      B. 23,7 gam.      C. 24,6 gam.      D. 21,0 gam.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

Phản ứng của hai ancol  $\bar{R}OH$  với Na

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\bar{R}OH} + m_{Na} = m_{\text{chất rắn}} + m_{H_2}$$

$$\Leftrightarrow 28,2 + 11,5 = 39,3 + m_{H_2} \Rightarrow m_{H_2} = 0,4 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{H_2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ mol.}$$

Trong phản ứng của ancol với Na, H trong nhóm  $-OH$  đã chuyển hết vào  $H_2$ , nên áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với nguyên tử H trong nhóm  $-OH$ , ta có:

$$n_{\bar{R}OH} = 2n_{H_2} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol}$$

Phản ứng ete hóa hai ancol  $\bar{R}OH$ : H trong nhóm  $-OH$  đã chuyển hết vào  $H_2O$   
 Trong phản ứng ete hóa ancol, H trong nhóm  $-OH$  đã chuyển hết vào  $H_2O$ , nên áp dụng bảo toàn nguyên tố H trong nhóm  $-OH$ , ta có:

$$2n_{H_2O} = n_{\bar{R}OH} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,2 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\bar{R}OH} = m_{\bar{R}OR} + m_{H_2O} \Leftrightarrow 28,2 = m_{\bar{R}OR} + 0,2.18 \Leftrightarrow m_{\bar{R}OR} = \boxed{24,6 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 15:** Cho 0,46 gam Na vào 20 gam dung dịch giấm ăn (chứa 4,2%  $CH_3COOH$ ). Sau khi kết thúc phản ứng đem cô cạn dung dịch thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 0,8.                      B. 1,388.                      C. 1,286.                      D. 1,148.

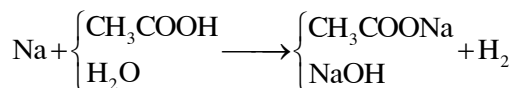
(THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết: 
$$\left\{ \begin{array}{l} n_{Na} = \frac{0,46}{23} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{CH_3COOH} = \frac{20.4,2\%}{60} = 0,014 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Suy ra:  $n_{Na} > n_{CH_3COOH}$ . Vì vậy, sau khi Na phản ứng hết với  $CH_3COOH$  thì phần còn lại sẽ phản ứng với  $H_2O$ .

Sơ đồ phản ứng:



Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được chất rắn là  $CH_3COONa$  và  $NaOH$ .

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$n_{Na} = 2n_{H_2} \Rightarrow n_{H_2} = \frac{1}{2}n_{Na} = \frac{1}{2}.0,02 = 0,01 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{Na} + m_{CH_3COOH} = m_{\text{chất rắn}} + m_{H_2}$$

$$\Leftrightarrow 0,46 + 20.4,2\% = m_{\text{chất rắn}} + 0,02.2 \Leftrightarrow m_{\text{chất rắn}} = \boxed{1,388 \text{ gam}}$$

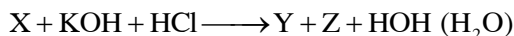
**Ví dụ 16:** Đun nóng a gam một hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O), mạch không phân nhánh với dung dịch chứa 11,2 gam  $KOH$  đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch A, để trung hoà dung dịch  $KOH$  dư trong A cần dùng 80 ml dung dịch  $HCl$  0,5M. Làm bay hơi hỗn hợp sau khi trung hoà một cách cẩn thận, người ta thu được 7,36 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức Y và 18,34 gam hỗn hợp hai muối Z. Giá trị của a là:

- A. 14,86 gam.                      B. 16,64 gam.                      C. 13,04 gam.                      D. 13,76 gam.

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta thấy: Trong hỗn hợp Z có một muối là  $KCl$ , muối còn lại là muối của axit hữu cơ. Thủy phân X trong  $KOH$  tạo ra hỗn hợp hai ancol và một muối của axit hữu cơ, nên X là este hai chức, được tạo thành từ axit hai chức và hai ancol đơn chức.

Sơ đồ phản ứng thủy phân este X bằng KOH và trung hòa KOH dư bằng HCl:



Theo bảo toàn nguyên tố H, ta có:  $n_{HOH} = n_{HCl} = 0,04 \text{ mol}$ .

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{KOH} + m_{HCl} = m_Y + m_Z + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m_{H_2O} + 11,2 + 0,04.36,5 = 7,36 + 18,34 + 0,04.18 \Leftrightarrow a = \boxed{13,76 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 17:** Cho 200 gam một loại chất béo có chỉ số axit bằng 7 tác dụng vừa đủ với một lượng NaOH, thu được 207,55 gam hỗn hợp muối khan. Khối lượng NaOH đã tham gia phản ứng là:

- A. 31 gam.      B. 32,36 gam.      C. 30 gam.      D. 31,45 gam.

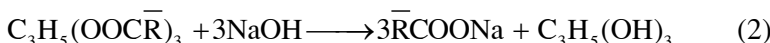
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

### Hướng dẫn giải

**Kiến thức cần nhớ:** Chỉ số axit là số mg KOH dùng để trung hòa axit béo tự do có trong 1 gam chất béo.

Theo giả thiết suy ra thành phần chất béo gồm trieste của glixerol  $C_3H_5(OOCR)_3$  và axit béo tự do  $\overline{RCOOH}$ .

Khi cho NaOH phản ứng với chất béo sẽ xảy ra hai phản ứng: Trung hòa axit béo tự do và thủy phân chất béo:



Theo khái niệm về chỉ số axit, ta phải chuyển đổi lượng NaOH phản ứng trung hòa axit béo tự do theo KOH.

$$\text{Ta có: } n_{H_2O} = n_{NaOH \text{ trung hòa}} = n_{KOH \text{ trung hòa}} = \frac{200.7}{1000.56} = 0,025 \text{ mol.}$$

Đặt số mol NaOH tham gia phản ứng thủy phân là  $3x$  thì số mol của  $C_3H_5(OH)_3$  tạo thành là  $x$  mol.

Áp dụng bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1), (2), ta có:

$$m_{\text{chất béo}} + \sum m_{NaOH} = m_{\text{muối}} + m_{C_3H_5(OH)_3} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 200 + 40(0,025 + 3x) = 207,55 + 92x + 0,025.18 \Leftrightarrow x = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{NaOH} = 40(0,025 + 3x) = 40(0,025 + 3.0,25) = \boxed{31 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 18:** Hỗn hợp X gồm 2 amino axit no (chỉ có nhóm chức  $-COOH$  và  $-NH_2$  trong phân tử), trong đó tỉ lệ  $m_O : m_N = 80 : 21$ . Để tác dụng vừa đủ với 3,83 gam hỗn hợp X cần 30 ml dung dịch HCl 1M. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 3,83 gam hỗn hợp X cần 3,192 lít  $O_2$  (đktc). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy ( $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$ ) vào nước vôi trong dư thì khối lượng kết tủa thu được là

- A. 20 gam.      B. 13 gam.      C. 10 gam.      D. 15 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

### Hướng dẫn giải

#### Tìm hướng giải:

+ Biết được tỉ lệ khối lượng của O và N trong X sẽ tính được tỉ lệ mol của chúng. Khi hỗn hợp amino axit phản ứng với HCl thì chỉ có nhóm  $-NH_2$  phản ứng, biết được số mol HCl phản ứng sẽ tính được số mol  $-NH_2$ .

+ Từ đó tính được số mol N và O trong X. Dựa vào sự bảo toàn số mol O và bảo toàn khối lượng (vì có dấu hiệu (4): cho biết số mol  $O_2$  tham gia phản ứng đốt cháy hợp chất hữu cơ X) sẽ tính được số mol  $CO_2$  và  $H_2O$  sinh ra.

+ Từ đó suy ra số mol và khối lượng  $CaCO_3$  dựa vào sự bảo toàn nguyên tố C:

$$\xrightarrow{\text{suy luận}} n_N = n_{-NH_2} = n_{HCl} = 0,03 \text{ mol (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{n_O}{n_N} = \frac{80}{16} : \frac{21}{14} = \frac{5}{1,5} \text{ (2)} \xrightarrow{\text{từ (1) và (1)}} n_{O/X} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTO}} n_{O/X} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 0,1 + 2 \cdot 0,1425 = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \text{ (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{N_2} \Leftrightarrow 8,49 = 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} + 14 \cdot 0,03 \text{ (4)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3) và (4)}} \begin{cases} n_{H_2O} = 0,125 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = 0,13 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow m_{CaCO_3} = 0,13 \cdot 100 = \boxed{13 \text{ gam}}$$

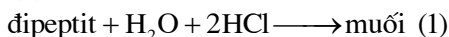
**Ví dụ 19:** Thủy phân hoàn toàn 150 gam hỗn hợp các dipeptit thu được 159 gam các amino axit. Biết rằng các dipeptit được tạo bởi các amino axit chỉ chứa một nguyên tử N trong phân tử. Nếu lấy 1/10 khối lượng amino axit thu được tác dụng với HCl dư thì lượng muối thu được là:

A. 19,55 gam. B. 20,375 gam. C. 23,2 gam. D. 20,735 gam.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

### Hướng dẫn giải

Phân tử dipeptit chứa 1 liên kết peptit, nên khi thủy phân cần 1 phân tử nước và tạo ra hai phân tử amino axit. Vì mỗi phân tử amino axit có 1 nguyên tử N tức là có 1 nhóm  $-NH_2$ , nên để phản ứng hết với hai phân tử amino axit thì cần 2 phân tử HCl. Do đó ta có sơ đồ (1).



Theo bảo toàn khối lượng trong phản ứng thủy phân peptit và (1), ta có:

$$m_{\text{dipeptit}} + m_{H_2O} = m_{\text{amino axit}}$$

$$\Leftrightarrow 150 + m_{H_2O} = 159 \Rightarrow m_{H_2O} = 9 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{9}{18} = 0,5 \text{ mol.}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{HCl} = 2n_{H_2O} = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn khối lượng trong phản ứng của hỗn hợp các amino axit với HCl, ta thu được:

$$m_{\text{muối}} = \frac{1}{10} (m_{\text{amino axit}} + m_{HCl}) = \frac{1}{10} (159 + 1 \cdot 36,5) = \boxed{19,55 \text{ gam}}$$

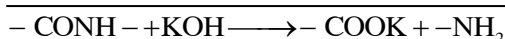
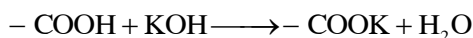
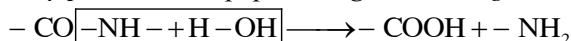
**Ví dụ 20:** X là tetrapeptit có công thức Gly – Ala – Val – Gly. Y là tripeptit có công thức Gly – Val – Ala. Đun m gam hỗn hợp A gồm X, Y có tỉ lệ mol tương ứng là 4: 3 với dung dịch KOH vừa đủ sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn cô cạn dung dịch thu được 257,36 gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

A. 150,88 gam. B. 155,44 gam. C. 167,38 gam. D. 212,12 gam.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

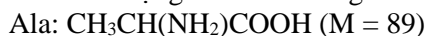
### Hướng dẫn giải

Bổ trợ kiến thức: Thủy phân liên kết peptit trong môi trường kiềm:



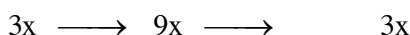
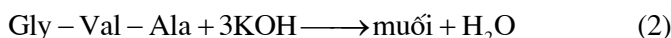
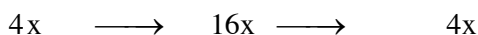
Như vậy, khi thủy phân 1 liên kết peptit cần một phân tử KOH. Suy ra thủy phân n – peptit (chứa n – 1 liên kết peptit) cần (n – 1) phân tử KOH. Ngoài ra trong phân tử peptit còn có đầu C (có 1 nhóm – COOH) nên cần thêm 1 phân tử KOH để trung hòa và tạo ra một phân tử H<sub>2</sub>O. Do đó ta có sơ đồ (1), (2). Điều này chỉ đúng khi peptit được tạo thành từ các α – amino axit có 1 nhóm – NH<sub>2</sub> và 1 nhóm – COOH.

Công thức của các amino axit tạo peptit X, Y và khối lượng mol của chúng:



Dựa vào cấu tạo của X và Y, suy ra: 
$$\begin{cases} M_X = 2.75 + 89 + 117 - 3.18 = 302 \text{ g/mol} \\ M_Y = 75 + 89 + 117 - 2.18 = 245 \text{ g/mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1), (2), ta có:

$$m_X + m_Y + m_{\text{KOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 4x.302 + 3x.245 + 25x.56 = 257,36 + 7x.18 \Leftrightarrow x = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m = m_X + m_Y = 4.0,08.302 + 3.0,08.245 = \boxed{155,44 \text{ gam}}$$

### Dạng 2: Tìm chất

#### Phương pháp giải

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất.

**Bước 2:** Căn cứ vào các giả thiết, phân tích, đánh giá để lựa chọn một trong hai hướng giải sau:

+ Dựa vào giả thiết và hệ quả 2 của định luật bảo toàn khối lượng để tính khối lượng, số mol các thành phần tạo nên hợp chất, lập tỉ lệ mol của chúng, từ đó suy ra công thức hợp chất.

+ Dựa vào giả thiết và hệ quả 1 của định luật bảo toàn khối lượng để tìm khối



lượng mol của chất (đơn chất, hợp chất) hoặc khối lượng mol trung bình của hỗn hợp các chất, từ đó suy ra công thức của chất.

### Các ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn 24 gam hỗn hợp X gồm MO, M(OH)<sub>2</sub> và MCO<sub>3</sub> (M là kim loại có hóa trị không đổi) trong 100 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 39,2% thu được 1,12 lít khí (đktc) và dung dịch Y chỉ chứa một chất tan duy nhất có nồng độ 39,41%. Kim loại M là

- A. Mg.                      B. Cu.                      D. Zn.                      D. Ca.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{dd\ H_2SO_4} = m_{dung\ dịch\ Y} + m_{CO_2}$$

$$\Leftrightarrow 24 + 100 = m_{dung\ dịch\ Y} + 0,0544 \Rightarrow m_{dung\ dịch\ Y} = 121,8\ \text{gam}$$

$$\Rightarrow m_{MSO_4} = 39,41\% \cdot 121,8 = 48\ \text{gam} (*)$$

Theo bảo toàn nhóm SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, ta có:

$$n_{MSO_4} = n_{H_2SO_4} = \frac{100 \cdot 39,2\%}{98} = 0,4\ \text{mol} (**)$$

Từ (\*) và (\*\*) suy ra: M<sub>MSO<sub>4</sub></sub> = 120 g / mol ⇒ M<sub>M</sub> = 24 g / mol ⇒ M là Mg

**Lưu ý:** Nếu trường hợp tạo ra muối MSO<sub>4</sub> không thỏa mãn thì ta xét thêm trường hợp tạo ra muối M(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>. Ở bài này, nếu đề cho tạo ra M(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> thì hay hơn, nhiều học sinh sẽ không nghĩ tới.

**Ví dụ 2:** Lắc 13,14 gam Cu với 250 ml dung dịch AgNO<sub>3</sub> 0,6M một thời gian thu được 22,56 gam chất rắn A và dung dịch B. Nhúng thanh kim loại M nặng 15,45 gam vào dung dịch B khuấy đều đến khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch chỉ chứa một muối duy nhất và 17,355 gam chất rắn Z. Kim loại M là:

- A. Zn.                      B. Mg.                      C. Pb.                      D. Fe.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra: Bản chất của bài toán là các kim loại M và Cu tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub>.

Khi cho kim loại M vào dung dịch muối B, sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn thay đổi, chứng tỏ M đã tham gia phản ứng. Vậy muối duy nhất trong dung dịch sau phản ứng là M(NO<sub>3</sub>)<sub>x</sub>.

Chất rắn A và Z gồm có Cu, Ag (n<sub>Ag</sub> = n<sub>AgNO<sub>3</sub></sub> = 0,25.0,6 = 0,15 mol) và có thể có M còn dư, ta có:

$$m_{Cu} + m_{Ag} + m_{M\ dư} = m_A + m_Z$$

$$\Leftrightarrow 13,14 + 0,15.108 + m_{M_{\text{ dư}}} = 22,56 + 17,355 \Rightarrow m_{M_{\text{ dư}}} = 10,575 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{M_{\text{ phản ứng}}} = m_M + m_{M_{\text{ dư}}} = 15,45 - 10,575 = 4,875 \text{ gam}$$

Theo bảo toàn nguyên tố M và nhóm  $\text{NO}_3^-$ , ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \text{BT M} \rightarrow n_{M(\text{NO}_3)_x} = n_{M_{\text{ phản ứng}}} = \frac{4,875}{M} \\ \text{BT N} \rightarrow x \cdot n_{M(\text{NO}_3)_x} = n_{\text{AgNO}_3} = 0,15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x \cdot \frac{4,875}{M} = 0,15 \Rightarrow \frac{M}{x} = 32,5 \xrightarrow{\text{biện luận}} x = 2 \Rightarrow M = 65 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{M \text{ là Zn}}$$

**Ví dụ 3:** Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện), tỉ khối của Y so với  $\text{H}_2$  bằng 12. Công thức phân tử của X là:

- A.  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ .      B.  $\text{C}_3\text{H}_8$ .      C.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .      D.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

### Hướng dẫn giải

Đối với các chất khí và hơi, ở cùng điều kiện thì tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol. Suy

$$\text{ra: } \frac{n_Y}{n_X} = \frac{V_Y}{V_X} = \frac{3}{1}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y \Rightarrow n_X M_X = n_Y \bar{M}_Y \Rightarrow M_X = \frac{n_Y \bar{M}_Y}{n_X} = \frac{3.12.2}{1} = 72 \Rightarrow \boxed{X \text{ là } \text{C}_5\text{H}_{12}}$$

**Ví dụ 4:** Hỗn hợp X gồm hydro và một hidrocarbon. Nung nóng 14,56 lít hỗn hợp X (đktc), có Ni xúc tác đến khi phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp Y có khối lượng 10,8 gam. Biết tỉ khối của Y so với metan là 2,7 và Y có khả năng làm mất màu dung dịch brom. Công thức phân tử của hidrocarbon là:

- A.  $\text{C}_3\text{H}_6$ .      B.  $\text{C}_4\text{H}_6$ .      C.  $\text{C}_3\text{H}_4$ .      D.  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

### Hướng dẫn giải

Vì hỗn hợp Y có khả năng làm mất màu dung dịch brom nên trong Y còn chứa hidrocarbon không. Như vậy, hydro trong X đã phản ứng hết.

Gọi hidrocarbon trong X là A.

$$\text{Theo giả thiết, ta có: } \begin{cases} n_X = \frac{14,56}{22,4} = 0,65 \text{ mol} \\ n_Y = \frac{m_Y}{M_Y} = \frac{10,8}{2,7.16} = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

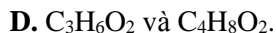
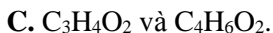
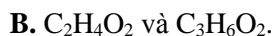
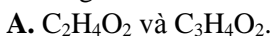
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2 \text{ trong X}} = n_X - n_Y = 0,65 - 0,25 = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{A trong X}} = 0,65 - 0,4 = 0,25 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y = 10,8 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_X = 2n_{\text{H}_2} + M_A n_A = 0,08 + M_A \cdot 0,25 = 10,8 \Rightarrow M_A = 40 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{X \text{ là } \text{C}_3\text{H}_4}$$

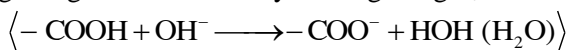
**Ví dụ 5:** Cho 16,4 gam hỗn hợp X gồm 2 axit cacboxylic là đồng đẳng kế tiếp nhau phản ứng hoàn toàn với 200 ml dung dịch NaOH 1M và KOH 1M thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, thu được 31,1 gam hỗn hợp chất rắn khan. Công thức của 2 axit trong X là:



(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng trung hòa axit cacboxylic bằng dung dịch kiềm:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{KOH} + m_{NaOH} = m_{\text{chất rắn}} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 16,4 + 0,2 \cdot (40 + 56) = 31,1 + m_{H_2O} \Leftrightarrow m_{H_2O} = 4,5 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2O} = 0,25 \text{ mol.}$$

Dựa vào đáp án ta thấy: X là hai axit hữu cơ đơn chức có công thức là  $\bar{R}COOH$ .

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm  $-COOH$ , ta có:

$$n_{\bar{R}COOH} = n_{HOH} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{\bar{R}COOH} = \frac{m_X}{n_X} = \frac{16,4}{0,25} = 65,6 \text{ g/mol}$$

Suy ra X gồm hai axit là:  $C_2H_4O_2$  ( $M = 60 \text{ g/mol}$ ),  $C_3H_6O_2$  ( $M = 74 \text{ g/mol}$ )

**Ví dụ 6:** Đốt cháy hoàn toàn 13,4 gam hợp chất hữu cơ X bằng không khí vừa đủ (chứa 80%  $N_2$  và 20%  $O_2$  về thể tích), thu được 22 gam  $CO_2$ , 12,6 gam  $H_2O$  và 69,44 lít  $N_2$  (đktc). Xác định CTPT của X biết công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất.



(Đề thi thử THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Gọi số mol của  $N_2$  và  $O_2$  trong lượng không khí cần dùng để đốt cháy hết X lần lượt là  $4x$  và  $x$ .

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} m_{N_2} = 4x \cdot 28 = 112x \text{ gam} \\ m_{O_2} = 32x \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{không khí}} = m_{N_2} + m_{O_2} = 144x \text{ gam}$$

Theo giả thiết, sau phản ứng đốt cháy thu được:

$$n_{N_2} = \frac{69,44}{22,4} = 3,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{N_2} = 3,1 \cdot 28 = 86,8 \text{ gam}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{\text{không khí}} = m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{N_2}$$

$$\Leftrightarrow 13,4 + 144x = 22 + 12,6 + 86,8 \Leftrightarrow x = 0,75 \text{ mol}$$

Trong phân tử X, ta có:

$$\begin{cases} n_C = n_{CO_2} = \frac{22}{44} = 0,5 \text{ mol} \\ n_N = 2n_{N_2} - 2n_{N_2 \text{ không khí}} = 2.3,1 - 2.4.0,75 = 0,2 \text{ mol} \\ n_H = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{12,6}{18} = 1,4 \text{ mol} \end{cases}$$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_O = \frac{13,4 - 12n_C - 1.n_H - 14n_N}{16} = \frac{13,4 - 12.0,5 - 1,4 - 14.0,2}{16} = 0,2 \text{ mol}$

Tỉ lệ số mol của các nguyên tử trong X là:

$$n_C : n_H : n_O : n_N = 0,5 : 1,4 : 0,2 : 0,2 = 5 : 14 : 2 : 2$$

Vậy công thức phân tử của X là  $\boxed{C_5H_{14}O_2N_2}$  (vì công thức phân tử của X trùng với công thức đơn giản nhất).

**Ví dụ 7:** Hỗn hợp X gồm hai este đơn chức là đồng phân của nhau. Đun nóng m gam X với 300 ml dung dịch NaOH 1M, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và  $(m - 8,4)$  gam hỗn hợp hơi gồm hai andehit no, đơn chức, đồng đẳng kế tiếp có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 26,2. Cô cạn dung dịch B thu được  $(m - 1,1)$  gam chất rắn. Công thức của hai este là

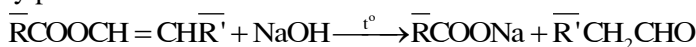
- A.  $HCOOCH = CHCH_3$  và  $CH_3COOCH = CH_2$ .  
 B.  $HCOOC(CH_3) = CH_2$  và  $HCOOCH = CHCH_3$ .  
 C.  $C_2H_5COOCH = CH_2$  và  $CH_3COOCH = CHCH_3$ .  
 D.  $CH_3COOCH = CHCH_3$  và  $CH_3COOC(CH_3) = CH_2$ .

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

### Hướng dẫn giải

Thủy phân este đơn chức thu được andehit nên đặt công thức trung bình của hai este trong hỗn hợp X là  $\overline{RCOOCH = CHR'}$ . Chất rắn thu được gồm  $\overline{RCOONa}$  và có thể có NaOH dư.

Phản ứng thủy phân:



Áp dụng bảo toàn khối lượng cho phản ứng thủy phân este, ta có:

$$m_{\overline{RCOOCH = CHR'}} + m_{NaOH} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\overline{R'CH_2CHO}}$$

$$\Leftrightarrow m + 0,3.40 = m - 1,1 + m - 8,4 \Leftrightarrow m = 21,5 \text{ gam}$$

Theo giả thiết:

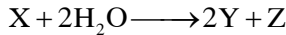
$$M_{\overline{R'CH_2CHO}} = 26,2.2 = 52,4 \Rightarrow n_{\overline{R'CH_2CHO}} = \frac{m - 8,4}{52,4} = \frac{21,5 - 8,4}{52,4} = 0,25 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn gốc  $\overline{R'}$ , ta có:

$$n_{\overline{RCOOCH = CHR'}} = n_{\overline{R'CH_2CHO}} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow M_{\overline{RCOOCH = CHR'}} = \frac{21,5}{0,25} = 86 \text{ g/mol}$$

Vậy hai este là:  $\boxed{HCOOCH = CHCH_3 \text{ và } CH_3COOCH = CH_2}$

**Ví dụ 8:** Peptit X bị thủy phân theo phương trình phản ứng:



(trong đó Y và Z là các amino axit)

Thủy phân hoàn toàn 4,06 gam X thu được m gam Z. Đốt cháy hoàn toàn m gam Z cần vừa đủ 1,68 lít khí O<sub>2</sub> (đktc), thu được 2,64 gam CO<sub>2</sub>, 1,26 gam H<sub>2</sub>O và 224 ml khí N<sub>2</sub> (đktc). Biết Z có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Tên gọi của Y là

- A. glyxin.      B. lysin.      C. axit glutamic.      D. alanin.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Tìm Z một cách bài bản

Theo giả thiết, khi đốt cháy Z thu được:

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{CO_2} = \frac{2,64}{44} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{1,26}{18} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{N_2} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow n_C = n_{CO_2} = 0,06 \text{ mol}; n_H = 2n_{H_2O} = 0,14 \text{ mol}; n_N = 2n_{N_2} = 0,02 \text{ mol}.$$

Theo giả thiết và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_Z + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} + m_{N_2}$$

$$\Leftrightarrow m_Z + 0,075.32 = 2,64 + 1,26 + 0,01.28 \Leftrightarrow m_Z = 1,78 \text{ gam}.$$

$$\Rightarrow n_{O \text{ trong } Z} = \frac{m_Z - m_C - m_H - m_N}{16} = \frac{1,78 - 0,06.12 - 0,07.2 - 0,01.28}{16} = 0,04 \text{ mol}$$

Tỉ lệ số nguyên tử trong Z là:

$$n_C : n_H : n_O : n_N = 0,06 : 0,14 : 0,04 : 0,02 = 3 : 7 : 2 : 1$$

Công thức phân tử của Z là C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>N (vì công thức phân tử của Z trùng với công thức đơn giản nhất).

Theo phản ứng, ta có:

$$n_{H_2O} = n_Y = 2n_{C_3H_7O_2N} = 2 \cdot \frac{1,78}{89} = 0,04 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{H_2O} = m_Y + m_Z$$

$$\Leftrightarrow 4,06 + 0,04.18 = m_Y + 1,78 \Leftrightarrow m_Y = 3 \Rightarrow M_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{3}{0,04} = 75 \text{ g/mol}$$

Vậy Y là glyxin : H<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>COOH

**Cách 2:** Tìm nhanh Z dựa vào công thức tổng quát của amino axit

Khi đốt cháy Z, ta thu được tỉ lệ n<sub>C</sub> : n<sub>H</sub> = n<sub>CO<sub>2</sub></sub> : 2n<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 3 : 7. Suy ra công thức của Z là C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>O<sub>x</sub>N<sub>y</sub>.

Nhận thấy: số H = 2số C + 1  $\Leftrightarrow 7 = 2.3 + 1$ , nên X phải là amino axit no, trong phân tử có một nhóm –COOH và 1 nhóm –NH<sub>2</sub> (C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>O<sub>2</sub>N). Vậy công thức phân tử của Z là C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>N.

Từ đó làm tương tự như trên để tìm được kết quả. Rõ ràng với cách 2 thì thời gian được rút ngắn hơn nhiều.

### III. BÀI TẬP ÁP DỤNG

#### 1. Bài tập có lời giải

##### Bài tập dành cho học sinh lớp 10

**Câu 1:** Cho V lít Cl<sub>2</sub> tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ ở điều kiện thường, cô cạn dung dịch thu được m<sub>1</sub> gam muối khan. Cũng lấy V lít Cl<sub>2</sub> cho tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ, đun nóng ở 80°C, cô cạn dung dịch thu được m<sub>2</sub> gam muối. Thể tích khí Cl<sub>2</sub> đo ở cùng điều kiện. Tỷ lệ m<sub>1</sub> : m<sub>2</sub> là :

- A. 1 : 2.      B. 1 : 1,5.      C. 1 : 1.      D. 2 : 1.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 2:** Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của các kim loại hoá trị I và muối cacbonat của kim loại hoá trị II trong dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được 4,48 lít khí (đktc). Đem cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan.

- A. 13 gam.      B. 15 gam.      C. 26 gam.      D. 30 gam.

**Câu 3:** Hoà tan hoàn toàn 7,8 gam hỗn hợp Mg và Al bằng dung dịch HCl dư. Sau phản ứng thấy khối lượng dung dịch tăng thêm 7,0 gam so với ban đầu. Số mol axit đã tham gia phản ứng là:

- A. 0,8 mol.      B. 0,08 mol.      C. 0,04 mol.      D. 0,4 mol.

**Câu 4:** Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, ZnO trong 500 ml axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối sunfat khan thu được khi cô cạn dung dịch có khối lượng là:

- A. 6,81 gam.      B. 4,81 gam.      C. 3,81 gam.      D. 5,81 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 5:** Cho 3,68 gam hỗn hợp gồm Al và Zn tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, thu được 2,24 lít khí H<sub>2</sub> (ở đktc). Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng là:

- A. 101,48 gam.      B. 101,68 gam.      C. 97,80 gam.      D. 88,20 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 6:** Cho m gam hỗn hợp kim loại gồm Al, Mg, Zn phản ứng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, dư thì thu được dung dịch X chứa 61,4 gam muối sunfat và 5m/67 gam khí H<sub>2</sub>. Giá trị của m là

- A. 10,72.      B. 17,42.      C. 20,10.      D. 13,40.

(Đề thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 7:** Hỗn hợp A gồm CuSO<sub>4</sub>, FeSO<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, trong đó phần trăm khối lượng của S là 22%. Lấy 50 gam hỗn hợp A hoà tan trong nước, thêm dung dịch NaOH dư, kết tủa thu được đem nung ngoài không khí tới khối lượng không đổi. Lượng oxit sinh ra đem khử hoàn toàn bằng CO thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 17 gam.      B. 19 gam.      C. 20 gam.      D. 18 gam.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 8:** Đốt cháy hoàn toàn 8,96 lít  $H_2S$  (đktc) trong oxi dư, rồi dẫn tất cả sản phẩm vào 50 ml dung dịch  $NaOH$  25% ( $d = 1,28$ ). Nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch là:

- A. 47,92%. B. 42,98%. C. 42,69%. D. 46,43%.

**Câu 9:** Trộn lẫn 500 ml dung dịch  $H_2SO_4$  0,3M với 200 ml dung dịch hỗn hợp  $NaOH$  aM, sau phản ứng thu được dung dịch X chỉ chứa 19,1 gam muối. Giá trị của a là:

- A. 0,5. B. 1. C. 1,5. D. 2.

**Câu 10:** Khi hoà tan b gam oxit kim loại hóa trị II bằng một lượng vừa đủ axit dung dịch  $H_2SO_4$  15,8% người ta thu được dung dịch muối có nồng độ 18,21%. Vậy kim loại hoá trị II là:

- A. Ca. B. Ba. C. Be. D. Mg.

**Bài tập dành cho học sinh lớp 11**

**Câu 11:** Hoà tan 17 gam hỗn hợp  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $Ca(OH)_2$  vào nước được 500 gam dung dịch X. Để trung hoà 50 gam dung dịch X cần dùng 40 gam dung dịch  $HCl$  3,65%. Cô cạn dung dịch sau khi trung hoà thu được khối lượng muối khan là:

- A. 3,16 gam. B. 2,44 gam. C. 1,58 gam. D. 1,22 gam.

**Câu 12:** A là hỗn hợp khí gồm  $SO_2$  và  $CO_2$  có tỷ khối hơi so với  $H_2$  là 27. Dẫn a mol hỗn hợp khí A qua bình đựng 1 lít dung dịch  $KOH$  1,5a M, sau phản ứng cô cạn dung dịch thu được m gam muối. Biểu thức liên hệ giữa m và a là:

- A.  $m = 203a$ . B.  $m = 193,5a$ .  
C.  $m = 129a$ . D.  $m = 184a$ .

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 13:** Cho m gam hỗn hợp  $Al$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Al(OH)_3$  tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  19,6% vừa đủ thu được dung dịch X có nồng độ là 21,302% và 3,36 lít  $H_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được 80,37 gam muối khan. m có giá trị là:

- A. 24,18 gam. B. 28,98 gam. C. 18,78 gam. D. 25,09 gam.

**Câu 14:** Cho 50 gam dung dịch  $BaCl_2$  20,8% vào 100 gam dung dịch  $Na_2CO_3$ , lọc bỏ kết tủa được dung dịch X. Tiếp tục thêm 50 gam dung dịch  $H_2SO_4$  9,8% vào dung dịch X thấy thoát ra 0,448 lít khí (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khối lượng dung dịch sau cùng thu được là:

- A. 198,27. B. 189,27. C. 212,5. D. 286,72.

**Câu 15:** Cho 7,68 gam  $Cu$  vào 200 ml dung dịch gồm  $HNO_3$  0,6M và  $H_2SO_4$  0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn (sản phẩm khử duy nhất là  $NO$ ), cô cạn cẩn thận toàn bộ dung dịch sau phản ứng thì khối lượng muối khan thu được là:

- A. 20,16 gam. B. 19,76 gam. C. 19,20 gam. D. 22,56 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 16:** Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol  $C_2H_2$  và 0,03 mol  $H_2$  trong một bình kín (xúc tác Ni), thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y lội từ từ vào bình nước brom (dư), sau khi kết thúc các phản ứng, khối lượng bình tăng m gam và có 280 ml hỗn hợp khí Z (đktc) thoát ra. Tỷ khối của Z so với  $H_2$  là 10,08. Giá trị của m là

- A. 0,328. B. 0,205. C. 0,585. D. 0,620.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Câu 17:** Hỗn hợp X gồm 0,15 mol vinylaxetilen và 0,6 mol  $H_2$ . Nung nóng hỗn hợp X (xúc tác Ni) một thời gian, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 10. Dẫn hỗn hợp Y qua dung dịch brom dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng brom tham gia phản ứng là

- A. 0 gam.      B. 24 gam.      C. 8 gam.      D. 16 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 18:** Hỗn hợp X gồm hai ancol đơn chức, đồng đẳng kế tiếp. Đun nóng 16,6 gam X với  $H_2SO_4$  đặc ở  $140^\circ C$ , thu được 13,9 gam hỗn hợp ete (không có sản phẩm hữu cơ nào khác). Biết với phản ứng xảy ra hoàn toàn. Công thức của hai ancol trong X là

- A.  $C_3H_7OH$  và  $C_4H_9OH$ .      B.  $C_2H_5OH$  và  $C_3H_7OH$ .  
C.  $CH_3OH$  và  $C_2H_5OH$ .      D.  $C_3H_5OH$  và  $C_4H_7OH$ .

(Đề thi Cao đẳng khối A và khối B năm 2013)

**Câu 19:** Cho m gam ancol đơn chức X qua ống đựng CuO dư, nung nóng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 3,2 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối đối với hydro là 19. Giá trị của m là

- A. 12.      B. 6.      C. 4,4.      D. 8,8.

**Câu 20:** Cho 2,16 gam axit cacboxylic đơn chức X tác dụng hoàn toàn với dung dịch chứa 0,02 mol KOH và 0,03 mol NaOH. Cô cạn dung dịch thu được sau khi phản ứng kết thúc còn lại 3,94 gam chất rắn khan. Công thức của X là

- A.  $CH_3 - CH_2 - COOH$ .      B.  $CH_2 = CH - COOH$ .  
C.  $CH \equiv C - COOH$ .      D.  $CH_3 - COOH$ .

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

Bài tập dành cho học sinh lớp 12

**Câu 21:** Cho 4,48 gam hỗn hợp gồm  $CH_3COOC_2H_5$  và  $CH_3COOC_6H_5$  (có tỉ lệ mol 1:1) tác dụng với 800 ml dung dịch NaOH 0,1M thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì khối lượng chất rắn thu được là:

- A. 4,88 gam.      B. 5,6 gam.      C. 6,40 gam.      D. 3,28 gam.

(THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Câu 22:** X là este đơn chức, mạch hở tác dụng vừa đủ với dung dịch KOH 11,666%. Sau phản ứng thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thì phần hơi chỉ có  $H_2O$  với khối lượng 86,6 gam, còn lại chất rắn Z có khối lượng là 23 gam. Có bao nhiêu đồng phân cấu tạo của X thỏa mãn tính chất trên.

- A. 1.      B. 2.      C. 3.      D. 4.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2009 – 2010)

**Câu 23:** Xà phòng hoá hoàn toàn 13,44 kg chất béo có chỉ số axit bằng 7 cần 120,064 kg dung dịch NaOH 15%. Khối lượng xà phòng thu được là:

- A. 17,66 kg.      B. 31,41 kg.      C. 17,69 kg.      D. 31,45 kg.

**Câu 24:** Khi thủy phân hoàn toàn 0,1 mol peptit X mạch hở (X tạo bởi từ các amino axit có một nhóm amino và một nhóm cacboxylic) bằng lượng dung dịch NaOH gấp đôi lượng cần phản ứng, cô cạn dung dịch thu được hỗn hợp chất rắn tăng so với khối lượng X là 78,2 gam. Số liên kết peptit trong X là:



A. 9.                      B. 10.                      C. 18.                      D. 20.

(THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Câu 25:** Dung dịch X chứa các chất sau đây: 0,01 mol  $\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}$ , 0,02 mol  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$  và 0,05 mol  $\text{HCOOC}_6\text{H}_5$ . Cho dung dịch X tác dụng với 160 ml dung dịch  $\text{KOH}$  1M đun nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

A. 16,335 gam.    B. 8,615 gam.    C. 12,535 gam.    D. 14,515 gam.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 26:** Hỗn hợp X gồm Ca và 2 kim loại kiềm ở 2 chu kì liên tiếp. Lấy 9,1 gam hỗn hợp X tác dụng hết với  $\text{H}_2\text{O}$  thu được dung dịch Y và 7,84 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc). Đem dung dịch Y tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$  dư thu được dung dịch Z, cô cạn dung dịch Z thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị m là:

A. 21.                      B. 21,525.                      C. 27,17.                      D. 33,95.

**Câu 27:** Hoà tan hoàn toàn 2,9 gam hỗn hợp gồm kim loại M và oxit của nó vào nước, thu được 500 ml dung dịch chứa một chất tan có nồng độ 0,04M và 0,224 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc). Kim loại M là

A. Ca.                      B. Ba.                      C. K.                      D. Na.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Câu 28:** Cho 5,35 gam hỗn hợp X gồm Mg, Fe, Al vào 250 ml dung dịch Y gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M và  $\text{HCl}$  1M thu được 3,92 lít khí (đktc) và dung dịch A. Cô cạn dung dịch A trong điều kiện không có không khí, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

A. 20,900.                      B. 26,225.                      C. 26,375.                      D. 28,600.

**Câu 29:** Hỗn hợp X gồm  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$  dư thu được dung dịch Y chứa 50,85 gam chất tan gồm các chất tan có cùng nồng độ mol và 3,024 lít hỗn hợp khí Z (đktc) có tỉ khối so với hydro là 20,889. Giá trị của m là:

A. 30,492.                      B. 22,689.                      C. 21,780.                      D. 29,040.

**Câu 30:** Cho 250 gam dung dịch  $\text{FeCl}_3$  6,5% vào 150 gam dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10,6% thu được khí A, kết tủa B và dung dịch X, Thêm m gam dung dịch  $\text{AgNO}_3$  21,25% vào dung dịch X thu được dung dịch Y có nồng độ phần trăm của  $\text{NaCl}$  là 1,138%. Giá trị của m là ?

A. 200 gam.                      B. 120 gam.                      C. 140 gam.                      D. 160 gam.

(THPT Chuyên Bến Tre, năm 2012 – 2013)

**Câu 31:** Điện phân dung dịch chứa hỗn hợp  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{KCl}$  với điện cực trơ đến khi thấy khí bắt đầu thoát ra ở cả hai điện cực thì dừng lại thấy có 448 ml khí (đktc) thoát ra ở anot. Dung dịch sau điện phân có thể hoà tan tối đa 0,8 gam  $\text{MgO}$ . Khối lượng dung dịch sau điện phân đã giảm bao nhiêu gam (coi lượng  $\text{H}_2\text{O}$  bay hơi là không đáng kể) ?

A. 2,7                      B. 1,03                      C. 2,95.                      D. 2,89.

**Câu 32:** Đốt cháy hoàn toàn 25,3 gam hỗn hợp X gồm  $\text{RCOOH}$ ,  $(\text{COOH})_2$  và  $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$  thu được m gam  $\text{H}_2\text{O}$  và 15,68 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Mặt khác, nếu cho 25,3 gam hỗn hợp X phản ứng hoàn toàn với  $\text{NaHCO}_3$  dư thu được 11,2 lít (đktc) khí  $\text{CO}_2$ . Giá trị của m là:

A.7,2

B.8,1

C.10,8

D.9

**Câu 33:** Hoà tan hoàn toàn 74 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư sinh ra 178 gam muối sunfat. Nếu cũng cho 74 gam hỗn hợp X trên phản ứng với lượng dư khí CO ở nhiệt độ cao và dẫn sản phẩm khí qua dung dịch nước vôi trong dư thì khối lượng (gam) kết tủa tạo thành là bao nhiêu? (các phản ứng xảy ra hoàn toàn)

A. 240

B. 130

C. 150

D. 180

**Câu 34:** Cho m gam bột Fe vào 200 ml dung dịch chứa hai muối AgNO<sub>3</sub> 0,15M và Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0,1M, sau một thời gian thu được 3,84 gam hỗn hợp kim loại và dung dịch X. Cho 3,25 gam bột Zn vào dung dịch X, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 3,895 gam hỗn hợp kim loại và dung dịch Y. Giá trị của m là

A. 0,560.

B. 2,240.

C. 2,800.

D. 1,435.

(Trích đề Minh họa năm 2015)

**Câu 35:** Cho m gam Fe vào 1 lít dung dịch hỗn hợp gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1M; Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0,1M và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 0,1 M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,69m gam hỗn hợp kim loại, dung dịch X và khí NO (duy nhất). Giá trị m và khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X lần lượt là:

A. 20 và 55,7 gam

B. 25,8 và 78,5 gam

C. 20 và 78,5 gam

D. 25,8 và 55,7 gam

**Câu 36:** Hỗn hợp A gồm 1 axit no đơn chức và một axit không no đơn chức có một liên kết đôi ở gốc hidrocarbon. Khi cho a gam A tác dụng hết với CaCO<sub>3</sub> thoát ra 1,12 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Hỗn hợp B gồm CH<sub>3</sub>OH và C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH khi cho 7,8 gam B tác dụng hết Na thoát ra 2,24 lít H<sub>2</sub> (đktc). Nếu trộn a gam A với 3,9 gam B rồi đun nóng có H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc xúc tác thì thu được m gam este (hiệu suất h%). Giá trị m theo a, h là:

A. (a + 2,1)h%.

B. (a + 7,8)h%.

C. (a + 3,9)h%.

D. (a + 6)h%.

**Câu 37:** Cho một lượng bột Fe tan hết trong dung dịch chứa HNO<sub>3</sub>, sau khi phản ứng kết thúc thì thu được 2,688 lít NO (đktc) và dung dịch X. Thêm dung dịch chứa 0,3 mol HCl (loãng) vào lọ thì thấy khí NO tiếp tục thoát ra và cuối cùng thu được dung dịch Y. Để phản ứng hết với các chất trong dung dịch Y cần vừa hết 650 ml dung dịch KOH 1M. (Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>). Khối lượng muối có trong dung dịch X là:

A. 29,04 gam

B. 29,6 gam

C. 32,4 gam

D. 21,6 gam

**Câu 38:** Cho khí CO đi qua ống sứ đựng 0,45 mol hỗn hợp A gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và FeO nung nóng sau một thời gian thu được 51,6 gam chất rắn B. Dẫn khí đi ra khỏi ống sứ vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư thu được 88,65 gam kết tủa. Cho B tác dụng hết với dung dịch HCl dư thu được dung dịch C và 4,48 lít khí (đktc) bay lên. Cô cạn C thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

A. 98,8

B. 98,4

C. 93,36

D. 96,72

**Câu 39:** Hòa tan 10,65 gam hỗn hợp X gồm 2 oxit của kim loại kiềm và kiềm thổ bằng dung dịch HCl. Sau đó cô cạn và điện phân hoàn toàn hỗn hợp muối khan thì thu được m gam hỗn hợp Y gồm 2 kim loại ở catot và 3,36 lít khí ở anot. Tính m:

A. 5,28

B. 5,235

C. 8,25

D. 5,325

**Câu 40:** Đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam hỗn hợp X gồm các chất sau:  $C_xH_yCOOH$ ,  $CH_3OH$ ,  $C_xH_yCOOCH_3$ , thu được 2,688 lít  $CO_2$  (ở đktc) và 1,8 gam  $H_2O$ . Mặt khác cho 2,76 gam hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với 30 ml dung dịch  $NaOH$  1M, thu được 0,96 gam  $CH_3OH$ . Công thức  $C_xH_yCOOH$ :

A.  $C_2H_5COOH$

B.  $CH_3COOH$

C.  $C_3H_5COOH$

D.  $C_2H_3COOH$

**Câu 41:** Cho một luồng  $CO$  đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm  $FeO$  và  $Fe_2O_3$  đốt nóng sau khi kết thúc thí nghiệm thu được chất rắn B gồm 4 chất nặng 4,784 gam. Khí đi ra khỏi ống sứ hấp thụ vào dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư, thì thu được 4,6 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng  $FeO$  trong hỗn hợp A là

A. 13,04%.

B. 31,03%.

C. 68,03%.

D. 68,97%.

**Câu 42:** Nung nóng 34,8 gam hỗn hợp X gồm  $MCO_3$  và  $NCO_3$  được m gam chất rắn Y và 4,48 lít  $CO_2$  (đktc). Nung Y cho đến khối lượng không đổi được hỗn hợp rắn Z và khí  $CO_2$ , dẫn toàn bộ  $CO_2$  thu được qua dung dịch  $KOH$  dư, tiếp tục cho thêm  $CaCl_2$  dư thì được 10 gam kết tủa. Hoà tan hoàn toàn Z trong V lít dung dịch  $HCl$  0,4M vừa đủ được dung dịch T. Giá trị m gam và V lít lần lượt là:

A. 26 và 1,5.

B. 21,6 và 1,5.

C. 26 và 0,6.

D. 21,6 và 0,6.

**Câu 43:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm một số ancol thuộc cùng dãy đồng đẳng cần dùng 10,08 lít khí  $O_2$  (đktc) thu được 6,72 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 9,90 gam  $H_2O$ . Nếu đun nóng 10,44 gam hỗn hợp X như trên với  $H_2SO_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp để chuyển hết thành ete thì tổng khối lượng ete thu được là:

A. 6,45 gam

B. 7,74 gam

C. 8,88 gam

D. 5,04 gam

**Câu 44:** Hoà tan hỗn hợp X gồm  $Cu$  và  $Fe_2O_3$  trong 400 ml dung dịch  $HCl$  aM thu được dung dịch Y và còn lại 1,0 gam  $Cu$  không tan. Nhúng thanh  $Mg$  vào dung dịch Y, sau khi phản ứng hoàn toàn nhấc thanh  $Mg$  ra thấy khối lượng tăng thêm 4,0 gam so với khối lượng thanh  $Mg$  ban đầu và có 1,12 lít khí  $H_2$  (đo ở đkc) thoát ra (giả thiết toàn bộ lượng kim loại thoát ra đều bám vào thanh  $Mg$ ). Khối lượng  $Cu$  trong X và giá trị của a lần lượt là:

A. 4,2 gam và 0,75M

B. 4,2 gam và 1M

C. 3,2 gam và 2M

D. 3,2 gam và 0,75M

**Câu 45:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp x gồm 2 ancol đa chức, mạch hở cùng số nhóm  $-OH$  thu được 11,2 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 12,6 gam  $H_2O$ . Mặt khác nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 10 gam  $Na$  thì sau phản ứng a gam chất rắn. Giá trị của a và m lần lượt là:

A. 13,8 gam và 23,4 gam

B. 9,2 gam và 13,8 gam

C. 23,4 gam và 13,8 gam

D. 9,2 gam và 22,6 gam

**Câu 46:** Đốt cháy hoàn toàn x gam hỗn hợp hai axit cacboxylic hai chức, mạch hở và đều có một liên kết đôi  $C=C$  trong phân tử, thu được V lít khí  $CO_2$  và y mol  $H_2O$ . Biểu thức liên hệ giữa các giá trị x, y và V là:

$$A. V = \frac{28}{55} \cdot (x - 30y)$$

$$B. V = \frac{28}{95} \cdot (x - 62y)$$

$$C. V = \frac{28}{55} \cdot (x + 30y)$$

$$D. V = \frac{28}{95} \cdot (x + 62y)$$

**Câu 47:** Đốt cháy hoàn toàn 16,8 gam muối sunfua (A) của kim loại hóa trị II không đổi thu được chất rắn X và khí B. Hòa tan hết X bằng một lượng vừa đủ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  35% được dung dịch muối có nồng độ 44,44%. Lấy dung dịch muối này làm lạnh xuống nhiệt độ thấp thấy tách ra 25 gam tinh thể ngậm nước Y và dung dịch bão hòa Z có nồng độ 31,58%. Tìm công thức của Y:



**Câu 48:** Nung m gam hỗn hợp A gồm  $\text{KMnO}_4$  và  $\text{KClO}_3$  thu được chất rắn  $\text{A}_1$  và khí  $\text{O}_2$ . Biết  $\text{KClO}_3$  bị phân hủy hoàn toàn chỉ tạo ra  $\text{KCl}$  và  $\text{O}_2$ , còn  $\text{KMnO}_4$  bị phân hủy một phần sinh ra  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{O}_2$ . Trong  $\text{A}_1$  có 0,894 gam  $\text{KCl}$  chiếm 8,132% khối lượng. Trộn  $\text{O}_2$  thu được ở trên với không khí (20%  $\text{O}_2$ , 80%  $\text{N}_2$  về thể tích) theo tỉ lệ 1: 3 trong một bình kín được hỗn hợp khí  $\text{A}_2$ . Cho vào bình 0,528 gam C rồi đốt cháy hết C thu được hỗn hợp khí  $\text{A}_3$  gồm 3 khí, trong đó  $\text{CO}_2$  chiếm 22,92% thể tích. Giá trị của m là

A. 13,364 gam. B. 11,6528 gam. C. 14,530 gam. D. 12 gam

**Câu 49:** Cho 9,2 gam Na vào 160 ml dung dịch có khối lượng riêng là 1,25 g/ml chứa  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  với nồng độ tương ứng là 0,125M và 0,25M. Sau phản ứng, người ta tách kết tủa và đem nung đến khối lượng không đổi. Khối lượng chất rắn thu được sau khi nung là

A. 5,24 gam. B. 10,48 gam. C. 2,62 gam. D. 1,31 gam

**Câu 50:** Cho 30,8 gam hỗn hợp Cu và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác dụng với dung dịch chứa a mol  $\text{HNO}_3$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,24 lít khí X (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc), dung dịch Y chứa 64,6 gam muối nitrat và còn lại 6,4 gam kim loại. Công thức phân tử khí X và giá trị của a lần lượt là:

A.  $\text{NO}_2$  và 0,2.

B. NO và 0,7.

C. NO và 0,8.

D.  $\text{N}_2\text{O}$  và 1,0.

**Câu 51:** Đốt cháy hoàn toàn x gam hỗn hợp gồm hai anđehit no, mạch hở, hai chức, thu được V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và y gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Biểu thức liên hệ giữa các giá trị x, y và V là:

A.  $V = \frac{28}{165}(3x + 5y)$ .

B.  $V = \frac{28}{165}(3x - 5y)$ .

C.  $V = \frac{28}{55}(3x - 5y)$ .

D.  $V = \frac{28}{55}(3x + 5y)$ .

**Câu 52:** Cho 37,95 gam hỗn hợp hai muối  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{RCO}_3$  vào 100 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thấy có 1,12 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) thoát ra, dung dịch A và chất rắn B. Cô cạn dung dịch A thu được 4 gam muối khan. Nung chất rắn B đến khối lượng không đổi thì thu được rắn  $\text{B}_1$  và 4,48 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Biết trong hỗn hợp đầu có tỉ lệ số mol tương ứng là  $n_{\text{RCO}_3} : n_{\text{MgCO}_3} = 3 : 2$ . Khối lượng chất rắn  $\text{B}_1$  và nguyên tố R là

A. 27,85 gam và Ba.

B. 26,95 gam và Ca.

C. 27,85 gam và Ca.

D. 26,95 gam và Ba.

## 2. Bài tập chỉ có đáp án

**Câu 53:** Đun nóng m gam hỗn hợp gồm a mol tetrapeptit mạch hở X và 2a mol tripeptit mạch hở Y với 600 ml dung dịch NaOH 1M (vừa đủ). Sau khi các phản

ứng kết thúc, cô cạn dung dịch thu được 72,48 gam muối khan của các amino axit đều có một nhóm –COOH và một nhóm –NH<sub>2</sub> trong phân tử. Giá trị của m là

- A. 51,72.      B. 54,30.      C. 66,00.      D. 44,48.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 54:** Cho 24,4 gam hỗn hợp Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tác dụng vừa đủ với dung dịch BaCl<sub>2</sub>. Sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa. Lọc tách kết tủa, cô cạn dung dịch thu được m gam muối clorua. Vậy m có giá trị là:

- A. 2,66 gam.      B. 22,6 gam.      C. 26,6 gam.      D. 6,26 gam.

**Câu 55:** Cho 3,45 gam hỗn hợp muối natri cacbonat và kali cacbonat tác dụng hết với dung dịch HCl thu được V lít CO<sub>2</sub>(đktc) và 3,78 gam muối clorua. Giá trị của V là:

- A. 6,72 lít.      B. 3,36 lít.      C. 0,224 lít.      D. 0,672 lít.

**Câu 56:** Hòa tan hết 38,60 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại M trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 14,56 lít H<sub>2</sub> (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối clorua khan thu được là:

- A. 48,75 gam.      B. 84,75 gam.      C. 74,85 gam.      D. 78,45 gam.

**Câu 57:** Hòa tan 28,1 gam hỗn hợp X gồm Ag, Zn, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 8,96 lít khí H<sub>2</sub> (đktc), 16,2 gam chất rắn Y và dung dịch Z. Lọc bỏ chất rắn Y, cô cạn cẩn thận dung dịch Z thu được lượng muối khan là

- A. 39,5 gam.      B. 40,3 gam.      C. 33,9 gam.      D. 56,3 gam.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Câu 58:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Al, Fe, Zn bằng dung dịch HCl dư. Dung dịch thu được sau phản ứng tăng lên so với ban đầu (m – 2) gam. Khối lượng (gam) muối clorua tạo thành trong dung dịch là:

- A. m + 71.      B. m + 36,5.      C. m + 35,5.      D. m + 73.

**Câu 59:** Hỗn hợp khí X gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> có tỉ khối so với He bằng 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 2. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH<sub>3</sub> là

- A. 50%.      B. 36%.      C. 40%.      D. 25%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Câu 60:** Hòa tan 5,94 gam hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại A, B (đều có hoá trị II) vào nước được dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion Cl<sup>-</sup> có trong dung dịch X, người ta cho dung dịch X tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư, thu được 17,22 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y được m gam hỗn hợp muối khan. Giá trị m là:

- A. 6,36 gam.      B. 6,15 gam.      C. 9,12 gam.      D. 12,3 gam.

**Câu 61:** Hòa tan a gam M<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>n</sub> bằng một lượng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% thu được dung dịch muối có nồng độ 15,09%. Công thức của muối cacbonat là:

- A. CuCO<sub>3</sub>.      B. FeCO<sub>3</sub>.      C. SrCO<sub>3</sub>.      D. K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

**Câu 62:** Cho 115,3 gam hỗn hợp hai muối MgCO<sub>3</sub> và RCO<sub>3</sub> vào 500 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng thấy có 4,48 lít CO<sub>2</sub> (đktc) thoát ra, dung dịch A và chất rắn B. Cô cạn dung dịch A thu được 12 gam muối khan. Nung chất rắn B đến khối lượng không đổi thì thu được rắn B<sub>1</sub> và 11,2 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Khối lượng chất rắn B và B<sub>1</sub> là:

- A. 110,5 gam và 88,5 gam.      B. 110,5 gam và 88 gam.  
C. 110,5 gam và 87 gam.      D. 110,5 gam và 86,5 gam.

**Câu 63:** Cho dung dịch NaOH 20,00% tác dụng vừa đủ với dung dịch FeCl<sub>2</sub> 10,00%. Đun nóng trong không khí cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Nồng độ phần trăm của muối tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là (coi nước bay hơi không đáng kể):

- A. 7,5%.      B. 7,45%.      C. 8,5%.      D. 8,45% .

**Câu 64:** Cho m gam bột Cu vào 200 ml dung dịch AgNO<sub>3</sub> 0,2M, sau phản ứng thu được 3,88 gam chất rắn X và dung dịch Y. Cho 2,925 gam bột Zn vào dung dịch Y sau phản ứng thu được 5,265 gam chất rắn Z và dung dịch chỉ chứa 1 muối duy nhất. Giá trị của m là:

- A. 3,17.      B. 2,56.      C. 1,92.      D. 3,2.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 65:** Hòa tan hoàn toàn m gam Cu vào 400 gam dung dịch Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 12,1% thu được dung dịch A có nồng độ Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 3,71%. Nồng độ % Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> trong dung dịch A là:

- A. 2,39%.      B. 3,12%.      C. 4,20%.      D. 5,64%.

**Câu 66:** Thổi một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp gồm CuO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nung nóng thu được 2,5 gam chất rắn. Toàn bộ khí thoát ra sục vào nước vôi trong dư thấy có 15 gam kết tủa trắng. Khối lượng của hỗn hợp oxit kim loại ban đầu là:

- A. 7,4 gam.      B. 4,9 gam.      C. 9,8 gam.      D. 23 gam.

**Câu 67:** Nhiệt phân hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm KCl, KClO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, CaOCl<sub>2</sub>, Ca(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> thu được chất rắn Y và 2,24 lít khí O<sub>2</sub> (đktc). Hòa tan Y vào nước được dung dịch Z. Cho dung dịch Z tác dụng với dung dịch Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dư thu được 20 gam kết tủa. Nếu cho dung dịch Z tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub> dư thì thu được 71,75 gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 50,6 gam.      B. 124,85 gam.      C. 29,65 gam.      D. 32,85 gam.

**Câu 68:** Hỗn hợp X gồm KClO<sub>3</sub>, Ca(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub> và KCl có tổng khối lượng là 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn X thu được 17,472 lít O<sub>2</sub> (đktc) và chất rắn Y gồm CaCl<sub>2</sub> và KCl. Y tác dụng vừa đủ 0,36 lít dung dịch K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,5M thu được dung dịch Z. Lượng KCl trong Z nhiều gấp 22/3 lần lượng KCl trong X. Phần trăm khối lượng KClO<sub>3</sub> trong X là

- A. 47,62%.      B. 58,55%.      C. 81,37%.      D. 23,51%.

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 69:** Một hỗn hợp gồm Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>, CaC<sub>2</sub> và Ca với số mol bằng nhau. Cho 37,2 gam hỗn hợp này vào nước đến phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp khí X. Cho hỗn hợp khí X qua Ni, đun nóng thu được hỗn hợp khí Y gồm C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>. Cho Y qua nước brom một thời gian thấy khối lượng bình đựng nước brom tăng 3,84 gam và có 11,424 lít hỗn hợp khí Z thoát ra (đktc). Tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> là

- A. 2,7.      B. 7,82.      C. 8.      D. 7,41.

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Câu 70:** Cho 0,5 mol H<sub>2</sub> và 0,15 mol vinyl axetilen vào bình kín có mặt xúc tác Ni rồi nung nóng. Sau phản ứng thu được hỗn hợp khí X có tỉ khối so với CO<sub>2</sub> bằng

0,5. Cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{Br}_2$  dư thấy có m gam  $\text{Br}_2$  đã tham gia phản ứng. Giá trị của m là:

- A. 40 gam.      B. 24 gam.      C. 16 gam.      D. 32 gam.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 71:** Hỗn hợp X gồm  $\text{H}_2$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 7,5. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 12,5. Hiệu suất của phản ứng hidro hóa là

- A. 70%.      B. 60%.      C. 80%.      D. 50%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 72:** Hỗn hợp X gồm ankin Y và  $\text{H}_2$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 6,7. Dẫn X đi qua bột Ni nung nóng cho đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp Z có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 16,75. Công thức phân tử của Y là

- A.  $\text{C}_4\text{H}_6$ .      B.  $\text{C}_5\text{H}_8$ .      C.  $\text{C}_3\text{H}_4$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

(Đề thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 73:** Đun 1 mol hỗn hợp  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  (tỉ lệ mol tương ứng là 3:2) với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở  $140^\circ\text{C}$  thu được m gam ete, biết hiệu suất phản ứng của  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  là 60% và của  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  là 40%. Giá trị của m là

- A. 53,76 gam.      B. 23,72 gam.      C. 28,4 gam.      D. 19,04 gam.

**Câu 74:** Cho m gam một ancol (rượu) no, đơn chức X qua bình đựng  $\text{CuO}$  (dư), nung nóng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối đối với hidro là 15,5. Giá trị của m là:

- A. 0,92.      B. 0,32.      C. 0,64.      D. 0,46.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2007)

**Câu 75:** Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, mạch hở thu được V lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) và a gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Biểu thức liên hệ giữa m, a và V là:

- A.  $m = a - \frac{V}{5,6}$ .      B.  $m = 2a - \frac{V}{11,2}$ .  
 C.  $m = 2a - \frac{V}{22,4}$ .      D.  $m = a + \frac{V}{5,6}$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 76:** Trung hoà 5,48 gam hỗn hợp gồm axit axetic, phenol và axit benzoic, cần dùng 600 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được hỗn hợp chất rắn khan có khối lượng là:

- A. 6,84 gam.      B. 4,90 gam.      C. 6,80 gam.      D. 8,64 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Câu 77:** Đốt cháy hoàn toàn 29,6 gam hỗn hợp các axit gồm  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOH}$ ,  $(\text{COOH})_2$ , thu được 14,4 gam nước và m gam  $\text{CO}_2$ . Mặt khác cho 29,6 gam hỗn hợp các axit đó tác dụng với  $\text{NaHCO}_3$  dư thì thu được 11,2 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Giá trị của m là:

- A. 44 gam.      B. 22 gam.      C. 35,2 gam.      D. 66 gam.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 78:** Cho 10,4 mol axit hữu cơ X tác dụng với 11,5 gam hỗn hợp Na và K thu được 21,7 gam chất rắn. Công thức cấu tạo của X là:

- A.  $(\text{COOH})_2$ . B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .  
C.  $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$ . D.  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$ .

**Câu 79:** Cho 27,4 gam hỗn hợp M gồm axit axetic và hai ancol đơn chức đồng đẳng kế tiếp tác dụng hết với 13,8 gam Na thu được 40,65 gam chất rắn. Nếu cho toàn bộ lượng M trên phản ứng với dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  (dư), kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Công thức của hai ancol trong M là

- A.  $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$  và  $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$ . B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .  
C.  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . D.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$ .

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 80:** Cho 13,6 gam phenyl axetat tác dụng với 200 ml dung dịch NaOH 1,5M đun nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Cô cạn X thu được a gam chất rắn khan. Giá trị của a là

- A. 12,2 gam. B. 16,2 gam. C. 19,8 gam. D. 23,8 gam.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 81:** Một loại chất béo được tạo thành bởi glixerol và 3 axit béo là axit panmitic, axit oleic và axit linoleic. Đun 0,1 mol chất béo này với 500 ml dung dịch NaOH 1M sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X. Cô cạn cẩn thận dung dịch X (trong quá trình cô cạn không xảy ra phản ứng hóa học) còn lại m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 97. B. 91,6. C. 99,2. D. 96,4

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Câu 82:** Chất béo A có chỉ số axit là 7. Để xà phòng hoá 10 kg A, người ta đun nóng nó với dung dịch chứa 1,420 kg NaOH. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn để trung hoà hỗn hợp cần dùng 500 ml dung dịch HCl 1M. Khối lượng xà phòng thu được là

- A. 10,3425 kg. B. 10,3445 kg. C. 10,3455 kg. D. 10,3435 kg.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Câu 83:** Hỗn hợp A gồm X, Y ( $M_X < M_Y$ ) là 2 este đơn chức có chung gốc axit. Đun nóng m gam A với 400 ml dung dịch KOH 1M dư thu được dung dịch B và  $(m - 12,6)$  gam hỗn hợp hơi gồm 2 andehit no, đơn chức đồng đẳng kế tiếp có tỉ khối hơi so với  $\text{H}_2$  là 26,2. Cô cạn dung dịch B thu được  $(m + 6,68)$  gam chất rắn khan. Phần trăm khối lượng của X trong A là:

- A. 54,66%. B. 45,55%. C. 36,44%. D. 30,37%.

(Đề thi thử THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 84:** Xenlulozo tác dụng với anhidrit axetic (có  $\text{H}_2\text{SO}_4$  làm xúc tác) tạo ra 9,84 gam este axetat và 4,8 gam  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , công thức của este axetat có dạng là:

- A.  $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OOCCH}_3)_3]_n$ .  
B.  $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OOCCH}_3)_3]_n$  và  $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OOCCH}_3)_2\text{OH}]_n$ .  
C.  $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OOCCH}_3)_2\text{OH}]_n$ .  
D.  $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OOCCH}_3)(\text{OH})_2]_n$ .

(Đề thi thử THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2011 – 2012)



**Câu 85:** Cho 0,3 mol hỗn hợp axit glutamic và glyxin vào dung dịch 400 ml HCl 1M thu được dung dịch Y. Y tác dụng vừa đủ 800 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch Z. Làm bay hơi Z thu được m gam rắn khan. Giá trị của m là:

- A. 61,9 gam. B. 55,2 gam. C. 31,8 gam. D. 28,8 gam.

**Câu 86:** Cho 12,55 gam muối  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}$  tác dụng với 150ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 18,95. B. 26,05. C. 34,60. D. 36,40.

(Đề thi thử THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Câu 87:** Hợp chất thơm X có công thức phân tử  $\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$ . Cho 28,08 gam X tác dụng với 200 ml dung dịch KOH 2M sau phản ứng thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

- A. 21,5 gam. B. 38,8 gam. C. 30,5 gam. D. 18,1 gam.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 88:** Hỗn hợp A chứa 2 chất hữu cơ có cùng công thức phân tử  $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$  thủy phân hoàn toàn hỗn hợp A bằng lượng vừa đủ dung dịch NaOH thu được hỗn hợp X gồm 2 muối và hỗn hợp Y gồm 2 amin. Biết phân tử khối trung bình X bằng 73,6 đvC, phân tử khối trung bình Y có giá trị là:

- A. 38,4. B. 36,4. C. 42,4. D. 39,4.

**Câu 89:** X là một tetrapeptit. Cho m gam X tác dụng vừa đủ với 0,3 mol NaOH thu được 34,95 gam muối. Phân tử khối của X có giá trị là:

- A. 324. B. 432. C. 234. D. 342.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 90:** X là dipeptit Ala – Glu, Y là tripeptit Ala – Ala – Gly. Đun nóng m gam hỗn hợp chứa X và Y có tỉ lệ số mol của X và Y tương ứng là 1: 2 với dung dịch NaOH vừa đủ. Phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch T. Cô cạn cẩn thận dung dịch T thu được 56,4 gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

- A. 45,6. B. 40,27. C. 39,12. D. 38,68.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

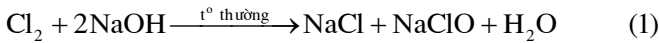
01. C	02. C	03. A	04. A	05. A	06. D	07. A	08. B	09. B	10. D
11. B	12. C	13. D	14. B	15. B	16. A	17. B	18. B	19. A	20. B
21. C	22. D	23. A	24. A	25. A	26. D	27. B	28. A	29. D	30. D
31. C	32. B	33. B	34. B	35. A	36. A	37. B	38. A	39. C	40. D
41. A	42. A	43. B	44. B	45. A	46. C	47. D	48. B	49. A	50. C
51. A	52. D	53. A	54. C	55. B	56. B	57. B	58. A	59. D	60. C
61. A	62. A	63. B	64. D	65. A	66. B	67. D	68. B	69. D	70. D
71. C	72. C	73. B	74. A	75. A	76. C	77. A	78. C	79. C	80. D
81. D	82. A	83. C	84. C	85. A	86. C	87. C	88. D	89. A	90. C

**BÀI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:**

*Hướng dẫn giải*

Phương trình phản ứng:



Các chất khí, hơi (đo ở cùng nhiệt độ và áp suất) có thể tích bằng nhau thì có số mol bằng nhau.

Đối với các chất khí và hơi, tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol nên:

$$\frac{n_{\text{Cl}_2 \text{ ở (1)}}}{n_{\text{Cl}_2 \text{ ở (2)}}} = \frac{V_{\text{Cl}_2 \text{ ở (1)}}}{V_{\text{Cl}_2 \text{ ở (2)}}} = \frac{1}{1}$$

Chọn số mol  $\text{Cl}_2$  tham gia ở các phản ứng (1), (2) đều là 1 mol.

Ở (1) và (2), ta đều có:  $\begin{cases} n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{Cl}_2} = 1 \text{ mol} \end{cases}$

Áp dụng bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1) hoặc (2), ta đều có:

$$m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 71 + 2.40 = m_{\text{muối}} + 18 \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 133 \text{ gam} \Rightarrow \boxed{m_1 : m_2 = 1 : 1}$$

**Câu 2:**

*Hướng dẫn giải*

Phương trình phản ứng:



Theo (1), (2) và giả thiết, ta có:  $\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{CO}_2} = 2.0,2 = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$

Áp dụng bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1) và (2), ta có:

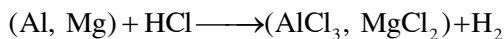
$$m_{\text{muối cacbonat}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối clorua}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 23,8 + 0,4.36,5 = m_{\text{muối clorua}} + 0,2.44 + 0,2.18 \Leftrightarrow m_{\text{muối clorua}} = \boxed{26 \text{ gam}}$$

**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Gọi khối lượng dung dịch HCl ban đầu là m gam thì khối lượng dung dịch thu được là (m + 7) gam.

Áp dụng bảo toàn khối lượng cho phản ứng của Al, Mg với HCl, ta có:

$$m_{Mg} + m_{Al} + m_{\text{dd HCl}} = m_{\text{dd muối và axit dư}} + m_{H_2}$$

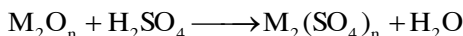
$$\Leftrightarrow 7,8 + m = m + 7 + m_{H_2} \Leftrightarrow m_{H_2} = 0,8 \text{ gam} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{HCl} = 2n_{H_2} = 2 \cdot \frac{0,8}{2} = \boxed{0,8 \text{ mol}}$$

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải**

Thay các oxit bằng một oxit có công thức chung là  $M_2O_n$ .

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$n_{H_2O} = n_{H_2SO_4} = 0,05 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{M_2O_n} + m_{H_2SO_4} = m_{M_2(SO_4)_n} + m_{H_2O}$$

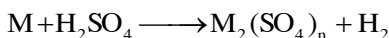
$$\Leftrightarrow 2,81 + 0,05.98 = m_{M_2(SO_4)_n} + 0,05.18 \Leftrightarrow m_{M_2(SO_4)_n} = \boxed{6,81 \text{ gam}}$$

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải**

Gọi công thức chung của hai kim loại là M.

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với H, ta có:

$$n_{H_2SO_4} = n_{H_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{dd H}_2SO_4} = \frac{0,1.98}{10\%} = 98 \text{ gam}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_M + m_{\text{dd H}_2SO_4} = m_{\text{dd M}_2(SO_4)_n} + m_{H_2}$$

$$\Leftrightarrow 3,68 + 98 = m_{\text{dd M}_2(SO_4)_n} + 0,1.2 \Leftrightarrow m_{\text{dd M}_2(SO_4)_n} = \boxed{101,48 \text{ gam}}$$

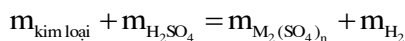
**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$n_{H_2SO_4} = n_{H_2} = \frac{5m}{2.67} \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

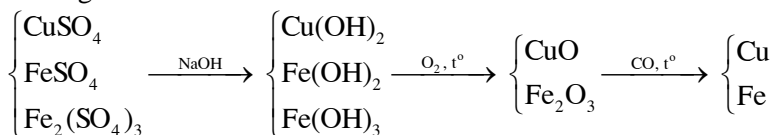


$$\Leftrightarrow m + 98 \cdot \frac{5m}{2.67} = 61,4 + \frac{5m}{67} \Leftrightarrow m = \boxed{13,4 \text{ gam}}$$

**Câu 7:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Từ sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất rắn là hỗn hợp các kim loại Cu, Fe.

Trong thành phần các muối, ta có:  $\%m_S = 22\%$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{\%m_O}{\%m_S} = \frac{m_O}{m_S} = \frac{16.4}{32} = 2 \Rightarrow \%m_O = 44\%$$

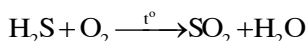
$$\%m_O + \%m_S + \%m_{\text{Cu, Fe}} = 100\% \Rightarrow \%m_{\text{Cu, Fe}} = 34\%$$

$$\Rightarrow m_{(\text{Cu, Fe})} = m_{\text{muối}} \cdot \%m_{(\text{Cu, Fe})} = 50 \cdot \frac{34}{100} = \boxed{17 \text{ gam}}$$

**Câu 8:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố S và H, ta có:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{SO}_2} = n_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$

Theo giả thiết, ta có:  $n_{\text{NaOH}} = \frac{50.1,28.25\%}{40} = 0,4 \text{ mol}$

Suy ra:  $\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{SO}_2}} = \frac{1}{1} \Rightarrow$  Phản ứng tạo ra muối  $\text{NaHSO}_3$ .

Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$n_{\text{NaHSO}_3} = n_{\text{NaOH}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaHSO}_3} = 0,4.104 = 41,6 \text{ gam}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{dd NaHSO}_3} = m_{\text{dd NaOH}} + m_{\text{SO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 50.1,28 + 0,4.64 + 0,4.18 = 96,8 \text{ gam}$$

Vậy nồng độ phần trăm của  $\text{NaHSO}_3$  là:  $C\%_{\text{NaHSO}_3} = \frac{41,6}{96,8} \cdot 100\% = \boxed{42,98\%}$

*Lưu ý: Ở bài tập này, học sinh thường chỉ quan tâm đến sản phẩm đốt cháy  $\text{H}_2\text{S}$  là  $\text{SO}_2$ , để so sánh số mol của  $\text{SO}_2$  với  $\text{NaOH}$  xem muối gì được tạo ra. Vì vậy, khi tính khối lượng dung dịch muối thì quên không tính lượng nước đã cho vào dung dịch:*

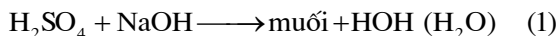
$$m_{\text{dd NaHSO}_3} = m_{\text{dd NaOH}} + m_{\text{SO}_2}$$

Khi đó sẽ tính được kết quả là 46,43% (Phương án D), nhưng đó là đáp án sai!

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nhóm OH, ta có:  $n_{\text{HOH}} = n_{\text{NaOH}} = x \text{ mol}$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{HOH}}$$

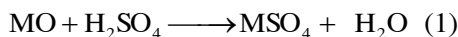
$$\Leftrightarrow 0,5.0,3.98 + 40x = 19,1 + 18x \Leftrightarrow x = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow a = C_{\text{M (NaOH)}} = \frac{0,2}{0,2} = \boxed{1\text{M}}$$

**Lưu ý:** Ở bài tập này, nếu làm theo phương pháp thông thường thì phải xét các trường hợp để xem muối tạo ra là muối gì ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$  hay  $\text{NaHSO}_4$  hay hỗn hợp cả hai muối) rồi sau đó mới tính được số mol và nồng độ mol của dung dịch NaOH. Làm như vậy sẽ mất nhiều thời gian hơn so với sử dụng phương pháp bảo toàn khối lượng.

**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Đặt công thức của oxit là MO. Chọn số mol của MO phản ứng là 1 mol.

Theo bảo toàn nguyên tố M và nhóm  $\text{SO}_4^{2-}$ , ta có:

$$n_{\text{MSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{MO}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4 15,8\%} = \frac{98}{15,8\%} = 620,25 \text{ gam} \\ m_{\text{MO}} = (16 + \text{M}) \text{ gam}; m_{\text{MSO}_4} = (\text{M} + 96) \text{ gam} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd MSO}_4} = m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{MO}} = 620,25 + (16 + \text{M}) = (636,25 + \text{M}) \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{MSO}_4} = \frac{\text{M} + 96}{\text{M} + 636,25} \cdot 100\% = 18,21\% \Rightarrow \text{M} = 24,3 \Rightarrow \text{M} \text{ là } \boxed{\text{Mg}}$$

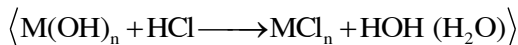
**Lưu ý:** Khi gặp bài tập mà các số liệu về lượng chất (khối lượng, số mol, thể tích) cho ở dạng tổng quát thì ta nên chọn lượng chất để biến việc tính toán phức tạp đối với bài tập tổng quát trở nên đơn giản đối với bài tập cụ thể.

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải**

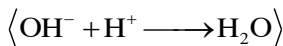
Thay hỗn hợp các bazơ bằng một bazơ là  $\text{M(OH)}_n$ .

Sơ đồ phản ứng:



$$m_{\text{bazơ trong 50 gam dd X}} = 50 \cdot \frac{17}{500} = 1,7 \text{ gam}$$

Bản chất phản ứng là:



**Cách 1:** Áp dụng hệ quả 1 của định luật bảo toàn khối lượng

Ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTH}} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{HCl}} = \frac{40.3,65\%}{36,5} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{bazơ}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = \boxed{2,44 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Áp dụng hệ quả 2 của định luật bảo toàn khối lượng

Theo bảo toàn điện tích trong phản ứng trung hòa và bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} = \frac{40.3,65\%}{36,5} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{ion kim loại}} = m_{\text{bazơ}} - m_{\text{OH}^-} = 1,7 - 0,04.17 = 1,02 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{ion kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 1,02 + 0,04.35,5 = \boxed{2,44 \text{ gam}}$$

**Câu 12:**

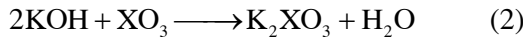
### Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  là  $\text{XO}_2$  ( $M_{\text{XO}_2} = 54 \text{ g/mol}$ ).

Vì  $1 < \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{XO}_2}} = \frac{1,5a}{a} = 1,5 < 2$  nên phản ứng tạo ra cả muối axit  $\text{HXO}_3^-$  và muối trung

hòa  $\text{XO}_3^{2-}$ .

Phương trình phản ứng:



Theo bảo toàn điện tích trong dung dịch muối, ta có:

$$n_{\text{HXO}_3^-} + 2n_{\text{XO}_3^{2-}} = n_{\text{K}^+} = 1,5a \quad (*)$$

Theo bảo toàn nguyên tố X, ta có:

$$n_{\text{HXO}_3^-} + n_{\text{XO}_3^{2-}} = n_{\text{XO}_2} = a \quad (**)$$

Từ (\*) và (\*\*), ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{HXO}_3^-} = 0,5a \text{ mol} \\ n_{\text{XO}_3^{2-}} = 0,5a \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

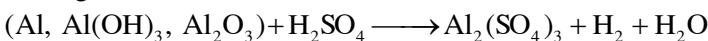
$$m_{\text{muối}} = m_{\text{K}^+} + m_{\text{HXO}_3^-} + m_{\text{XO}_3^{2-}}$$

$$\Leftrightarrow m = 1,5a.39 + 0,5a.71 + 0,5a.70 \Leftrightarrow m = \boxed{129a}$$

**Câu 13:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} m_{\text{dd Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{80,37}{21,302\%} = 377,288 \text{ gam} \\ n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{80,37}{342} = 0,235 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn gốc  $\text{SO}_4^{2-}$ , ta có:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,705 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4 19,6\%} = \frac{0,705 \cdot 98}{19,6\%} = 352,5 \text{ gam}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

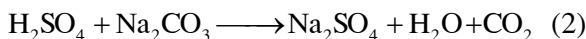
$$m_{(\text{Al}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al}(\text{OH})_3)} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{dd Al}_2(\text{SO}_4)_3} + m_{\text{H}_2}$$

$$\Leftrightarrow m_{(\text{Al}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al}(\text{OH})_3)} + 352,5 = 377,288 + 0,15 \cdot 2 \Leftrightarrow m_{(\text{Al}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al}(\text{OH})_3)} = \boxed{25,09 \text{ gam}}$$

### Câu 14:

#### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



Ở phản ứng (1),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  còn dư nên ở phản ứng (2) mới có khí  $\text{CO}_2$ .

Theo giả thiết: 
$$\begin{cases} n_{\text{BaCl}_2} = \frac{50 \cdot 20,8\%}{208} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Ba, ta có:  $n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{BaCl}_2} = 0,05 \text{ mol}$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{dd BaCl}_2} + m_{\text{dd Na}_2\text{CO}_3} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{dd sau}} + m_{\text{BaCO}_3 \downarrow} + m_{\text{CO}_2 \uparrow}$$

$$\Leftrightarrow 50 + 100 + 50 = m_{\text{dd sau}} + 0,05 \cdot 197 + 0,02 \cdot 44 \Rightarrow m_{\text{dd sau}} = \boxed{189,27 \text{ gam}}$$

### Câu 15:

#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: 
$$\begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,12 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{HNO}_3} = 0,12 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,32 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,12 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}_3^-}} < 4 \Rightarrow \text{Số mol electron nhận tính theo ion H}^+$$

Ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{electron nhường}} = 2n_{\text{Cu}} = 0,24 \\ n_{\text{electron nhận}} = \frac{3}{4}n_{\text{H}^+} = 0,24 \end{cases} \Rightarrow \text{H}^+, \text{Cu vừa hết.}$$

Như vậy dung dịch sau phản ứng có:

$\begin{aligned} &\text{Cu}^{2+} : 0,12 \text{ mol} \\ &\text{SO}_4^{2-} : 0,1 \text{ mol} \\ &\text{NO}_3^- : x \text{ mol.} \end{aligned}$
dung dịch sau

Theo bảo toàn điện tích, ta có:

$$2n_{\text{Cu}^{2+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,12 = 2 \cdot 0,1 + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,04 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

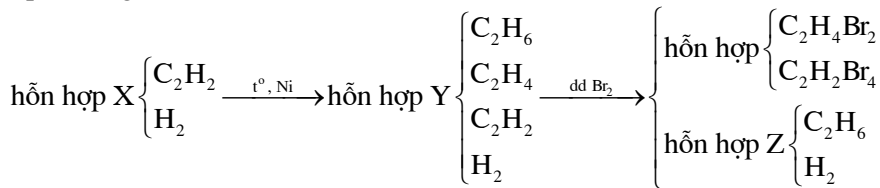
$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Cu}^{2+}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NO}_3^-}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,12 \cdot 64 + 0,1 \cdot 96 + 0,04 \cdot 62 = \boxed{19,76 \text{ gam}}$$

**Câu 16:**

### *Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} m_X = m_{\text{C}_2\text{H}_2} + m_{\text{H}_2} = 0,02 \cdot 26 + 0,03 \cdot 2 = 0,58 \text{ gam} \\ m_Z = n_Z \cdot \bar{M}_Z = \frac{0,28}{22,4} \cdot 10,08 \cdot 2 = 0,252 \text{ gam} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

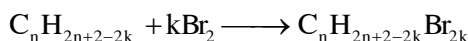
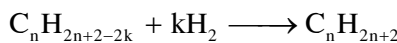
$$m_X = m_Y = \underbrace{m_{\text{C}_2\text{H}_4} + m_{\text{C}_2\text{H}_2}}_{m_{\text{bình brom tăng}}} + \underbrace{m_{\text{C}_2\text{H}_6} + m_{\text{H}_2}}_{m_Z}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{bình brom tăng}} = m_X - m_Z = 0,58 - 0,252 = \boxed{0,328 \text{ gam}}$$

**Câu 17:**

### *Hướng dẫn giải*

Xét phản ứng của hydrocarbon không no, mạch hở  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}$  với  $\text{H}_2$  và  $\text{Br}_2$  để phá vỡ hoàn toàn các liên kết  $\pi$ :



$$\Rightarrow \frac{n_{(\text{H}_2, \text{Br}_2) \text{ phản ứng}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}}} = k \Rightarrow k \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2k}} = n_{(\text{H}_2, \text{Br}_2) \text{ phản ứng}}$$



Mở rộng ra, ta có: Đối với các hợp chất hữu cơ có k liên kết  $\pi$  có khả năng tham gia phản ứng cộng hợp với  $H_2$  và  $Br_2$  thì:

$$k.n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{(H_2, Br_2) \text{ phản ứng}}$$

Bây giờ ta sẽ sử dụng kết quả trên để giải bài tập này:

Theo bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_Y = m_X = m_{C_4H_4} + m_{H_2} = 0,15.52 + 0,6.2 = 9 \text{ gam}$$

$$\text{Mặt khác: } m_Y = n_Y \cdot \overline{M}_Y \Leftrightarrow n_Y = \frac{9}{2.10} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{H_2 \text{ phản ứng}} = n_X - n_Y = 0,15 + 0,6 - 0,45 = 0,3 \text{ mol}$$

Sử dụng kết quả trên, ta có:

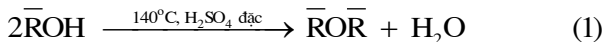
$$3n_{C_4H_4} = n_{H_2 \text{ phản ứng}} + n_{Br_2 \text{ phản ứng}}$$

$$\Leftrightarrow n_{Br_2 \text{ phản ứng}} = 3.0,15 - 0,3 = 0,15 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{Br_2 \text{ phản ứng}} = 0,15.160 = \boxed{24 \text{ gam}}$$

**Câu 18:**

### Hướng dẫn giải

Phản ứng ete hóa hỗn hợp hai ancol trong X:



Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\overline{ROH}} = m_{\overline{ROR}} + m_{H_2O} \Leftrightarrow m_{H_2O} = 16,6 - 13,9 = 2,7 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{H_2O} = \frac{2,7}{18} = 0,15 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H trong nhóm OH của ancol, ta có:

$$n_{\overline{ROH}} = 2n_{H_2O} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow M_{\overline{ROH}} = \frac{m_{\overline{ROH}}}{n_{\overline{ROH}}} = \frac{16,6}{0,3} = 55,33 \text{ g/mol}$$

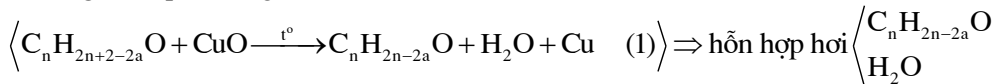
Vậy hai ancol trong X:  $\boxed{C_2H_5OH}$  ( $M = 46 \text{ g/mol}$ ) và  $\boxed{C_3H_7OH}$  ( $M = 60 \text{ g/mol}$ )

**Câu 19:**

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức của ancol đơn chứa là  $C_nH_{2n+2-2a}O$ .

Phương trình phản ứng:



Khối lượng chất rắn giảm là khối lượng của oxi trong  $CuO$  phản ứng.

Theo (1) và giả thiết, ta có:

$$n_{C_nH_{2n-2a}O} = n_{H_2O} = n_{Cu} = n_{CuO \text{ phản ứng}} = n_O = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ mol}$$

**Cách 1:**

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{C_nH_{2n+2-2a}O} + m_{CuO \text{ phản ứng}} = m_{C_nH_{2n-2a}O} + m_{H_2O} + m_{Cu}$$

$$\Leftrightarrow m_{C_nH_{2n+2-2a}O} + 0,2.80 = 0,4.19.2 + 0,2.64 \Leftrightarrow m_{C_nH_{2n+2-2a}O} = \boxed{12 \text{ gam}}$$

**Cách 2:**

Để thấy, khối lượng của Cu trong CuO bằng khối lượng của Cu sau phản ứng nên ta còn có thể áp dụng bảo toàn khối lượng như sau:

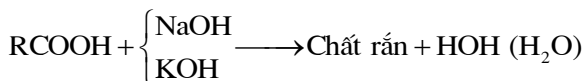
$$m_{C_nH_{2n+2-2a}O} + m_{O \text{ phản ứng}} = m_{C_nH_{2n-2a}O} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m_{C_nH_{2n+2-2a}O} + 0,2.16 = 0,4.19,2 \Leftrightarrow m_{C_nH_{2n+2-2a}O} = \boxed{12 \text{ gam}}$$

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Đề bài cho biết RCOOH tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH và KOH, nên nguyên tử H trong nhóm –COOH đã chuyển hết vào HOH.

Chất rắn là RCOOK, RCOONa và có thể còn KOH, NaOH dư.

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{RCOOH} + m_{KOH} + m_{NaOH} = m_{\text{chất rắn}} + m_{HOH}$$

$$\Leftrightarrow 2,16 + 0,02.56 + 0,03.40 = 3,94 + m_{HOH} \Leftrightarrow m_{HOH} = 0,54 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{HOH} = 0,03 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm –COOH, ta có:

$$n_{RCOOH} = n_{HOH} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow M_{RCOOH} = \frac{m_{RCOOH}}{n_{RCOOH}} = \frac{2,16}{0,03} = 72 \text{ g/mol}$$

Suy ra axit X là  $\boxed{CH_2 = CH - COOH}$  (axit acrylic)

**Câu 21:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, suy ra:  $n_{NaOH} = 0,08 \text{ mol}$

$$\begin{cases} n_{CH_3COOC_2H_5} = n_{CH_3COOC_6H_5} \\ 88n_{CH_3COOC_2H_5} + 136n_{CH_3COOC_6H_5} = 4,48 \end{cases} \Rightarrow n_{CH_3COOC_2H_5} = n_{CH_3COOC_6H_5} = 0,02 \text{ mol}$$

**Cách 1: Tính toán theo phương trình phản ứng**



$$0,02 \longrightarrow 0,02 \longrightarrow 0,02 \text{ (mol)}$$



$$0,02 \longrightarrow 0,04 \longrightarrow 0,02 \longrightarrow 0,02 \text{ (mol)}$$

Theo các phản ứng ta thấy chất rắn thu được gồm  $CH_3COONa$ ,  $C_6H_5ONa$ , NaOH dư. Khối lượng chất rắn thu được là:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{CH_3COONa} + m_{C_6H_5COONa} + m_{NaOH \text{ dư}} = 3,28 + 2,32 + 0,08 = \boxed{6,4 \text{ gam}}$$

**Cách 2: Sử dụng bảo toàn khối lượng**

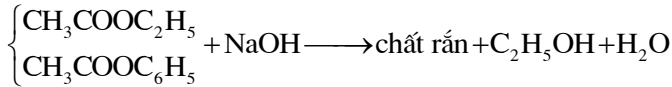
$CH_3COOC_2H_5$  phản ứng với NaOH theo tỉ lệ 1 : 1,  $CH_3COOC_6H_5$  (este của phenol) phản ứng với NaOH theo tỉ lệ là 1 : 2. Ta có:

$$n_{NaOH \text{ p\u00f9ng}} = n_{CH_3COOC_2H_5} + 2n_{CH_3COOC_6H_5} = 0,02 + 2.0,02 = 0,06 \text{ mol}$$

nhận thấy  $\rightarrow n_{\text{NaOH p\ddot{u}ng}} = 0,06 \text{ mol} < n_{\text{NaOH ban đầu}} = 0,08 \text{ mol}$

Chất rắn gồm  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ ,  $\text{NaOH}$  dư.

Sơ đồ phản ứng:



Ta có:  $\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = n_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_5} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{este}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 4,48 + 0,08.40 = m_{\text{chất rắn}} + 0,02.46 + 0,02.18 \Leftrightarrow m_{\text{chất rắn}} = \boxed{6,4 \text{ gam}}$$

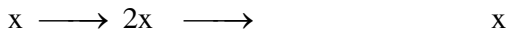
**Câu 22:**

### Hướng dẫn giải

Este X đơn chức, mạch hở tác dụng với dung dịch KOH vừa đủ, thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thì phần hơi chỉ có nước, chứng tỏ X là este của phenol.

Đặt công thức của este X là  $\text{RCOOR}'$ :  $x \text{ mol}$

Phương trình phản ứng:



Ta có:  $\begin{cases} m_{\text{H}_2\text{O trong dd KOH}} = m_{\text{dd KOH}} - m_{\text{KOH}} = \frac{2x.56}{11,666\%} - 2x.56 = 848x \text{ (gam)} \\ m_{\text{H}_2\text{O sinh ra tỷ (1)}} = 18x \text{ (gam)} \end{cases}$

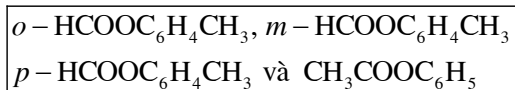
$$\Rightarrow \sum m_{\text{H}_2\text{O}} = 848x + 18x = 86,6 \Rightarrow x = 0,1 \Rightarrow n_{\text{RCOOR}'} = 0,1 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{RCOOR}'} + m_{\text{KOH}} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O (1)}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{RCOOR}'} + 2.0,1.56 = 23 + 18.0,1 = 13,6 \Rightarrow M_{\text{RCOOR}'} = 136 \text{ g/mol (C}_8\text{H}_8\text{O}_2)$$

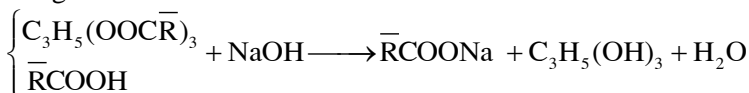
X có 4 đồng phân là:



**Câu 23:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Ta có:  $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{NaOH trung hòa}} = n_{\text{KOH trung hòa}} = \frac{13,44.7}{56} = 1,68 \text{ mol}$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NaOH thủy phân}} = \frac{120,064 \cdot 15\% \cdot 10^3}{40} - 1,68 = 448,56 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} = \frac{1}{3} n_{\text{NaOH thủy phân}} = \frac{1}{3} \cdot 448,56 = 149,52 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{chất béo}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} + m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

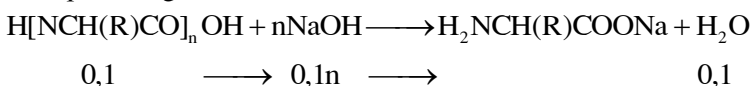
$$\Leftrightarrow 13,44 + 120,064 \cdot \frac{15}{100} = 13,75584 + m_{\text{RCOONa}} + 0,03024 \Leftrightarrow m_{\text{RCOONa}} = \boxed{17,66 \text{ kg}}$$

**Câu 24:**

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức của peptit X là  $\text{H}[\text{HNCH}(\text{R})\text{CO}]_n\text{OH}$ .

Phương trình phản ứng:



Do lượng NaOH đem phản ứng gấp đôi lượng NaOH cần dùng nên số mol NaOH đem phản ứng là  $0,2n$ . Chất rắn thu được gồm muối của amino axit và NaOH dư có khối lượng lớn hơn X là  $78,2$  gam.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$m + 0,2n \cdot 40 = m + 78,2 + 0,1 \cdot 18 \Rightarrow n = 10$$

Vậy peptit X có 10 gốc  $\alpha$  – amino axit nên trong phân tử có 9 liên kết peptit.

**Câu 25:**

### Hướng dẫn giải

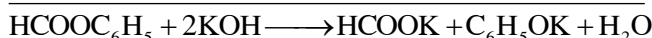
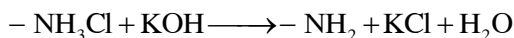
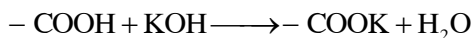
**Cách 1:** Tính toán theo phương trình phản ứng

Viết phương trình phản ứng, dựa vào phản ứng tính số mol KOH phản ứng, KOH còn dư, tính số mol các muối sinh ra.

Từ đó tính tổng khối lượng của chất rắn = tổng khối lượng của các muối và khối lượng của KOH dư. Nhưng làm như vậy sẽ mất nhiều thời gian do: Phải viết đầy đủ các phản ứng, có nhiều muối tạo thành (5 muối) và phải tính khối lượng của từng muối.

**Cách 2:** Dùng bảo toàn khối lượng

Bản chất phản ứng:



$$\Rightarrow n_{\text{KOH phản ứng}} = n_{-\text{COOH}} + n_{-\text{NH}_3\text{Cl}} + 2n_{\text{HCOOC}_6\text{H}_5} = 0,03 + 0,01 + 2 \cdot 0,05 = 0,14 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{KOH ban đầu}} = 0,16 \text{ mol} \\ n_{\text{KOH phản ứng}} = 0,14 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow n_{\text{KOH ban đầu}} > n_{\text{KOH phản ứng}} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{KOH dùng dư} \\ \text{X phản ứng hết} \end{array} \right.$$

Theo phản ứng và giả thiết, ta có:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{-\text{COOH}} + n_{-\text{NH}_2} + n_{\text{HCOOC}_6\text{H}_5} = 0,03 + 0,01 + 0,05 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_X = m_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}} + m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} + m_{\text{HCOOC}_6\text{H}_5} = 1,115 + 1,78 + 6,1 = 8,995 \text{ gam}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{\text{KOH}} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 8,995 + 0,16.56 = m + 0,09.18 \Rightarrow m = \boxed{16,335 \text{ gam}}$$

Với hướng này việc tính toán sẽ dễ dàng hơn, mất ít thời gian hơn.

**Câu 26:**

### Hướng dẫn giải

Thay Ca và hai kim loại kiềm trong X bằng kim loại M.

Phương trình phản ứng:



Theo các phản ứng (1), (2), ta có:

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{H}_2} = 0,7 \Rightarrow n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{H}^+} = 0,7 \text{ mol}$$

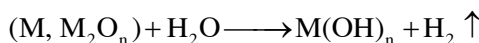
$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{ion kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 9,1 + 0,7.35,5 = \boxed{33,95 \text{ gam}}$$

**Câu 27:**

### Hướng dẫn giải

Do kim loại M tác dụng với nước giải phóng  $\text{H}_2$  nên M có hóa trị 1 (kim loại kiềm) hoặc hóa trị 2 (kim loại kiềm thổ).

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với H, ta có:

$$2n_{\text{H}_2\text{O}} = n.n_{\text{M}(\text{OH})_n} + 2n_{\text{H}_2} = 0,02n + 2.0,01 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = (0,01 + 0,01n) \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{M}, \text{M}_2\text{O}_n} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{M}(\text{OH})_n} + m_{\text{H}_2}$$

$$\Leftrightarrow 2,9 + (0,01 + 0,01n)18 = 0,02(\text{M} + 17n) + 0,02 \Leftrightarrow 0,02\text{M} + 0,16n = 3,06 \quad (*)$$

Thử với  $n=1$  hoặc  $n=2$ , ta thấy nghiệm thỏa mãn (\*) là  $n=2$ ,  $\text{M}=137$

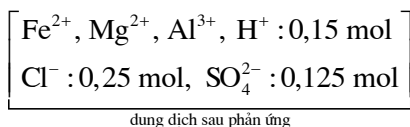
Vậy kim loại M là **Ba**

**Câu 28:**

### Hướng dẫn giải

$$\text{Theo giả thiết: } \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{HCl}} = 0,25 \text{ mol}; n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,125 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{3,92}{22,4} = 0,35 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+ \text{ ban đầu}} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,15 \text{ mol}$$

Do axit dư nên Al, Mg, Fe phản ứng hết, dung dịch sau phản ứng chứa:



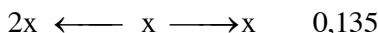
Khi cô cạn dung dịch, 0,15 mol H<sup>+</sup> kết hợp với 0,15 mol Cl<sup>-</sup> thành HCl bay hơi. Thành phần ion tạo muối là: Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup> : 0,1 mol, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> : 0,125 mol.

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{ion kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 5,35 + 0,135 + 0,125 \cdot 96 = \boxed{20,9 \text{ gam}}$$

**Câu 29:**

### *Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Chất tan trong Y là KCl, NaCl, HCl dư. Vì các chất có cùng nồng độ mol nên có số mol bằng nhau. Hỗn hợp khí là CO<sub>2</sub> và O<sub>2</sub> ( $\bar{M} = 20,889 \cdot 2 = 41,778 \text{ g/mol}$ ).

Theo giả thiết, ta có:

$$m_{\text{KCl}} + m_{\text{NaCl}} + m_{\text{HCl dư}} = 50,85 \Leftrightarrow 74,5x + 58,5x + 36,5x \Leftrightarrow x = 0,3 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Cl, ta có:

$$n_{\text{HCl ban đầu}} = n_{\text{KCl}} + n_{\text{NaCl}} + n_{\text{HCl dư}} = x + x + x = 3x = 0,9 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố H, ta có:

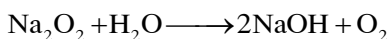
$$n_{\text{HCl phản ứng}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2}n_{\text{HCl phản ứng}} = x = 0,3 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{X}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{chất tan trong Y}} + m_{(\text{O}_2, \text{CO}_2)} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m + 0,9 \cdot 36,5 = 50,85 + 0,135 \cdot 41,778 + 0,3 \cdot 18 \Leftrightarrow m = \boxed{29,04 \text{ gam}}$$

**Lưu ý:**



**Câu 30:**

### *Hướng dẫn giải*

$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{FeCl}_3} = \frac{250 \cdot 6,5\%}{162,5} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{150 \cdot 10,6\%}{106} = 0,15 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Theo bảo toàn điện tích trong phản ứng của FeCl<sub>3</sub> với Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, ta có:

$$3n_{\text{Fe}^{3+} \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ phản ứng}} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ phản ứng}} = \frac{3,0,1}{2} = 0,15 \text{ mol}$$

Suy ra phản ứng xảy ra vừa đủ. Dung dịch sau phản ứng chỉ chứa NaCl với số mol là 0,3 mol. Khối lượng dung dịch X sau phản ứng là:

$$m_{\text{dd X}} = m_{\text{dd FeCl}_3} + m_{\text{dd Na}_2\text{CO}_3} - m_{\text{CO}_2 \uparrow} - m_{\text{Fe(OH)}_3 \downarrow} = 250 + 150 - 6,6 - 10,7 = 382,7 \text{ gam}$$

Cho thêm m gam dung dịch AgNO<sub>3</sub> vào dung dịch X, sau phản ứng thu được dung dịch Y chứa NaCl với nồng độ phần trăm là 1,138% chứng tỏ NaCl dư, AgNO<sub>3</sub> đã hết.

Ta có:

$$n_{\text{NaCl phản ứng}} = n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{AgCl} \downarrow} = x \Rightarrow m_{\text{NaCl trong Y}} = (0,3 - x)58,5 \text{ (gam)}$$

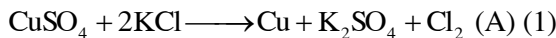
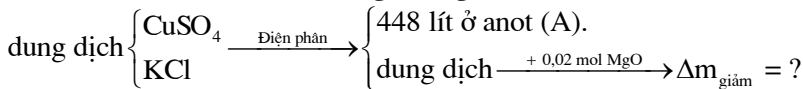
$$m_{\text{dd Y}} = m_{\text{dd X}} + m_{\text{dd AgNO}_3} - m_{\text{AgCl}} = 382,7 + \frac{170x}{21,25\%} - 143,5x = 382,7 + 656,5x \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{NaCl trong Y}} = \frac{(0,3 - x)58,5}{382,7 + 656,5x} \cdot 100\% = 1,138\% \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd AgNO}_3} = \frac{0,2 \cdot 170}{21,25\%} = \boxed{160 \text{ gam}}$$

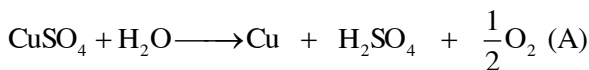
**Câu 31:**

**Hướng dẫn giải**

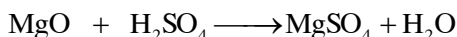


$$0,01 \longleftarrow 0,01$$

Nhận xét : Dung dịch sau điện phân hoà tan được MgO  $\Rightarrow$  Là dung dịch axit, chứng tỏ sau phản ứng (1) CuSO<sub>4</sub> dư.



$$0,02 \longleftarrow 0,02 \longrightarrow 0,01$$



$$0,02 \longrightarrow 0,02$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{O}_2} + n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{A}} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,01 \text{ mol}$$

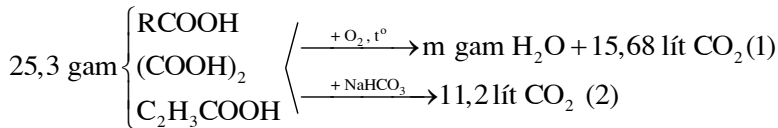
$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_{0,01 \text{ mol}}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd giảm}} = m_{\downarrow} + m_{\uparrow} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{O}_2}$$

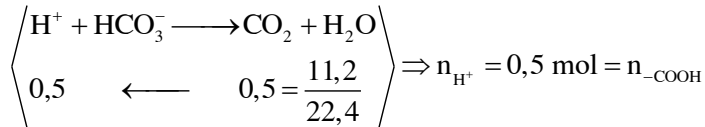
$$\Leftrightarrow m_{\text{dd giảm}} = (0,01 + 0,02) \cdot 64 + 0,01 \cdot 71 + 0,01 \cdot 32 = \boxed{2,95 \text{ gam}}$$

**Câu 32:**

**Hướng dẫn giải**



$$n_{\text{CO}_2(1)} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTNT}} m_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} \cdot 12 = 0,7 \cdot 12 = 8,4 \text{ gam}$$



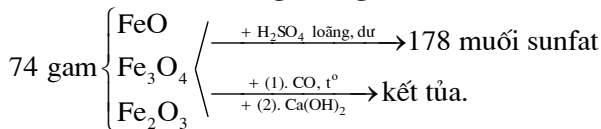
$$\Rightarrow n_{\text{O}/-\text{COOH}} = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}/\text{X}} = 1 \cdot 16 = 16 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} = m_{\text{C}} + m_{\text{O}} + m_{\text{H}} \Leftrightarrow 25,3 = 8,4 + 16 + m_{\text{H}} \Leftrightarrow m_{\text{H}} = 0,9 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow \frac{0,9}{1} = 2 \cdot \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} \Leftrightarrow \boxed{m_{\text{H}_2\text{O}} = 8,1 \text{ gam}}$$

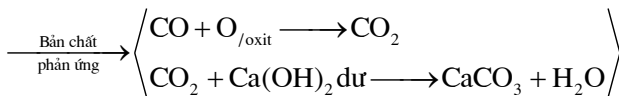
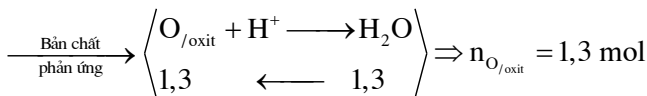
**Câu 33:**

*Hướng dẫn giải*



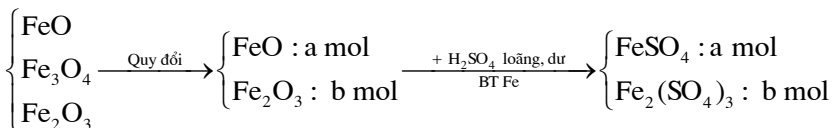
**Cách 1:** Bảo toàn khối lượng

$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTKL}} \overbrace{m_{\text{oxit}}^{74}} + \overbrace{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}^{178}} = \overbrace{m_{\text{muối}}^{178}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,3 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{O}} \end{array} \right.$$

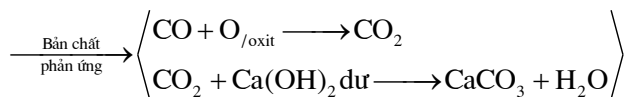
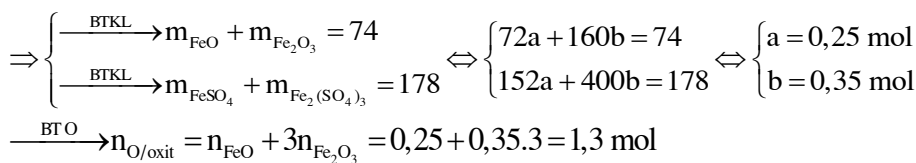


$$\Rightarrow n_{\text{O}_{/\text{oxit}}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 1,3 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 1,3 \cdot 100 = \boxed{130 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Bảo toàn khối lượng kết hợp với quy đổi và bảo toàn nguyên tố.

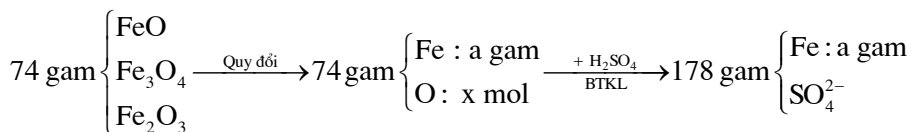




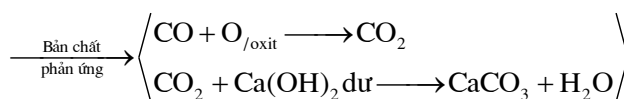
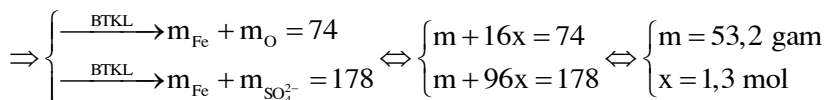


$$\Rightarrow n_{\text{O/oxit}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 1,3 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 1,3 \cdot 100 = \boxed{130 \text{ gam}}$$

**Cách 3:** Bảo toàn khối lượng kết hợp với quy đổi



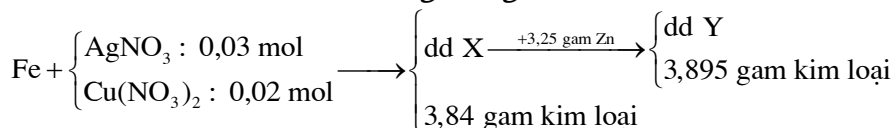
Ta có:  $n_{\text{O/oxit}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{axit}} \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{O/oxit}} = x \text{ mol}$



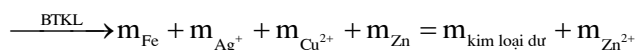
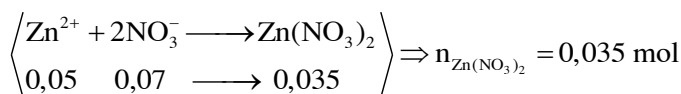
$$\Rightarrow n_{\text{O/oxit}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 1,3 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 1,3 \cdot 100 = \boxed{130 \text{ gam}}$$

**Câu 34:**

*Hướng dẫn giải*



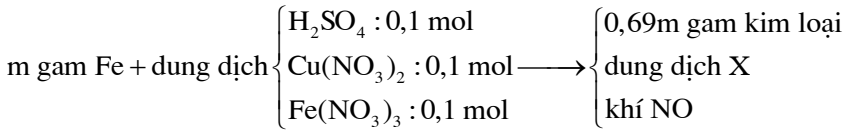
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTN}} \sum n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}_3^-/\text{AgNO}_3} + n_{\text{NO}_3^-/\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,03 + 0,02 \cdot 2 = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{Zn}} = \frac{3,25}{65} = 0,05 \xrightarrow{\text{BT Zn}} n_{\text{Zn}^{2+}} \leq 0,05 \text{ mol} \end{array} \right.$$



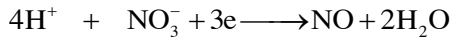
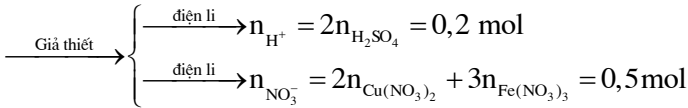
$$\Leftrightarrow m + 0,03 \cdot 108 + 0,02 \cdot 64 + 3,25 = 3,84 + 3,895 + 0,035 \cdot 65 \Leftrightarrow \boxed{m = 2,24 \text{ gam}}$$

**Câu 35:**

*Hướng dẫn giải*



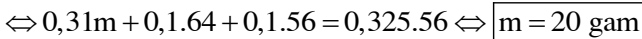
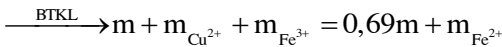
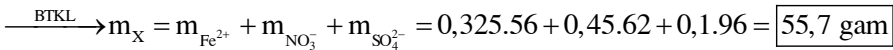
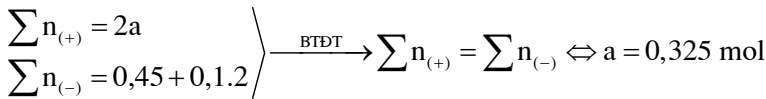
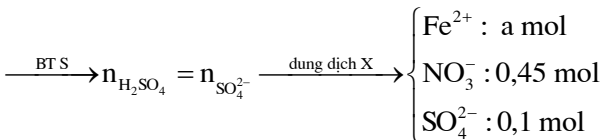
Nhận xét  $\rightarrow$  Sau khi phản ứng có 0,69m gam kim loại  $\Rightarrow \text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+}$



Ban đầu: 0,2      0,5 (mol)

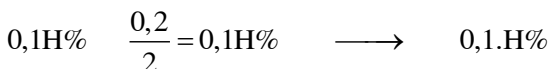
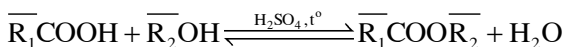
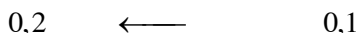
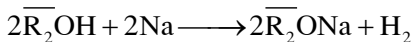
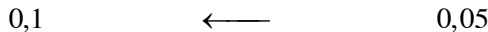
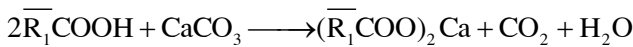
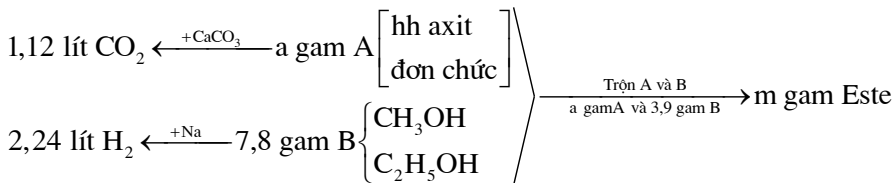
Phản ứng: 0,2  $\longrightarrow$  0,05

Còn lại: 0      0,45



### Câu 36:

#### Hướng dẫn giải



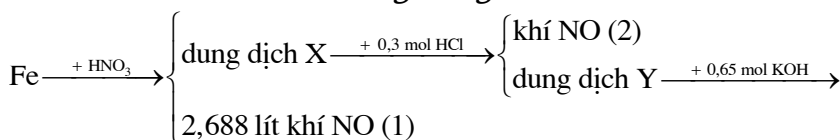
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{axit}} + m_{\text{ancol}} = m_{\text{este}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

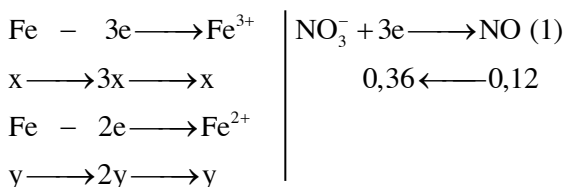
$$\Leftrightarrow a.H\% + 3,9.H\% = m_{\text{este}} + 0,1.H\%.18 \Leftrightarrow \boxed{m_{\text{este}} = (a + 21).H\%}$$

**Câu 37:**

*Hướng dẫn giải*



— Nhận xét —> Cho HCl vào dung dịch X có khí NO (2) thoát ra chứng tỏ rằng trong dung dịch X có chứa Fe<sup>2+</sup>.

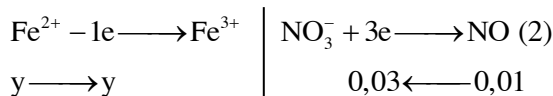


$$\Rightarrow \sum n_e (\text{nhiều}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 3x + 2y = 0,36 (*) \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-/\text{X}} = 0,36 \text{ mol}$$

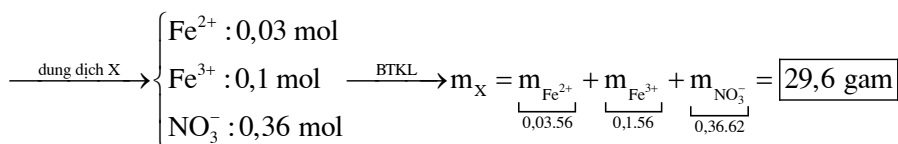
$$n_{\text{HCl}} = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{KCl}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT K}} n_{\text{KOH}} = n_{\text{KCl}} + n_{\text{KNO}_3} \Leftrightarrow 0,65 = 0,3 + n_{\text{KNO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{KNO}_3} = 0,35 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NO}_3^-/\text{X}} = n_{\text{KNO}_3} + n_{\text{NO (2)}} \Leftrightarrow 0,36 = 0,35 + n_{\text{NO (2)}} \Leftrightarrow n_{\text{NO (2)}} = 0,01 \text{ mol}$$

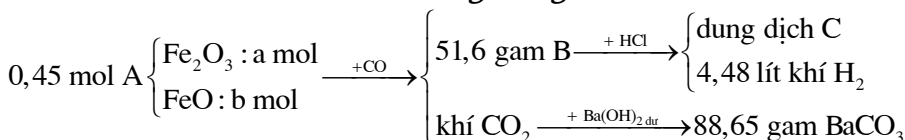


$$\Rightarrow \sum n_e (\text{nhiều}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow y = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

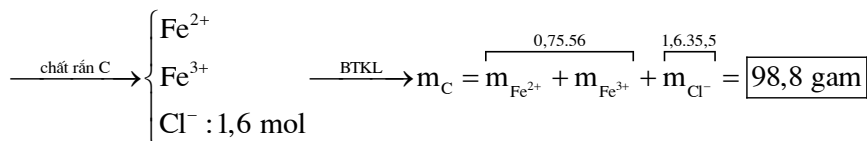
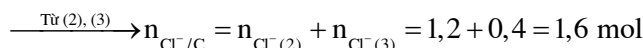
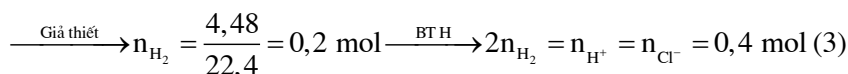
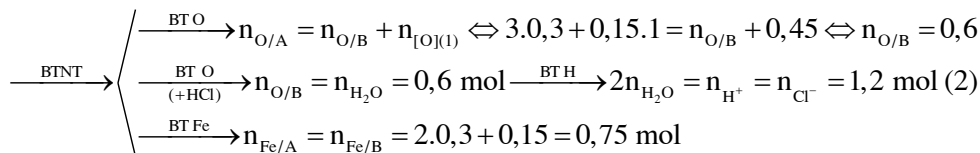
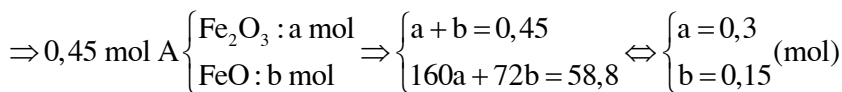
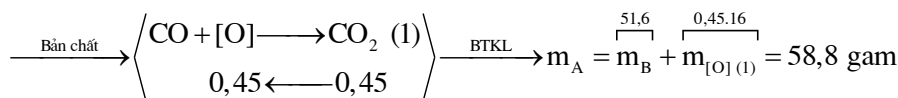


**Câu 38:**

*Hướng dẫn giải*

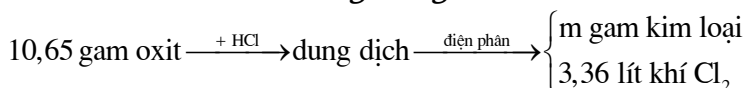


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{BaCO}_3} = \frac{88,65}{197} = 0,45 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,45 \text{ mol}$$



### Câu 39:

#### Hướng dẫn giải

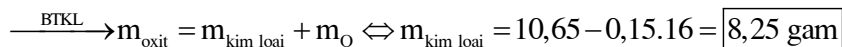


- Nhận xét: Tổng số mol  $\times$  điện tích ion dương (của hai kim loại) trong hai phần là bằng nhau

$\Rightarrow$  Tổng số mol  $\times$  điện tích ion âm trong hai phần cũng bằng nhau

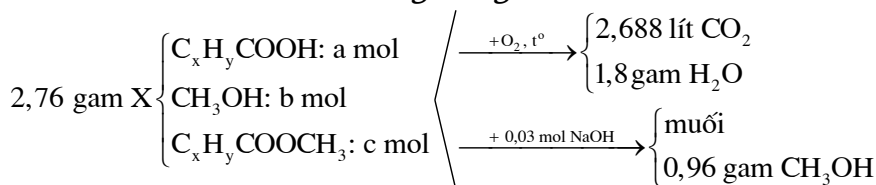


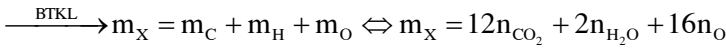
$$0,15 \longleftarrow 0,15 = \frac{3,36}{22,4} \text{ (mol)}$$



### Câu 40:

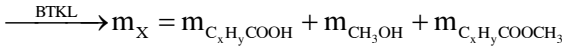
#### Hướng dẫn giải





$$\Leftrightarrow 2,76 = 12 \cdot \frac{2,688}{22,4} + 2 \cdot \frac{1,8}{18} + 16n_O \Leftrightarrow n_O = 0,07 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} 2a + b + 2c = 0,07 \\ \xrightarrow{+ \text{NaOH}} a + c = 0,03 \\ \xrightarrow{\text{BT CH}_3\text{OH}} b + c = 0,03 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = b = 0,01 \text{ mol} \\ c = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

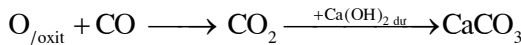
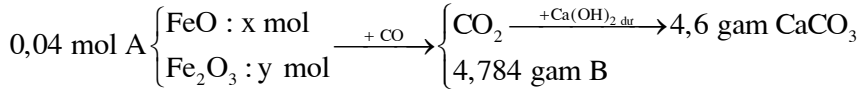


$$\Leftrightarrow 2,76 = 0,01 \cdot (M_{\text{C}_x\text{H}_y} + 45) + 0,01 \cdot 46 + 0,02 \cdot (M_{\text{C}_x\text{H}_y} + 59)$$

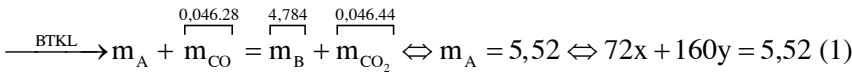
$$\Leftrightarrow M_{\text{C}_x\text{H}_y} = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_y \text{ là } \text{C}_2\text{H}_3 \Rightarrow \boxed{\text{C}_2\text{H}_3 - \text{COOH}}$$

**Câu 41:**

**Hướng dẫn giải**



$$0,046 \longleftarrow 0,046 \longleftarrow 0,046 = \frac{4,6}{100}$$

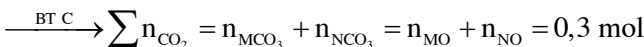
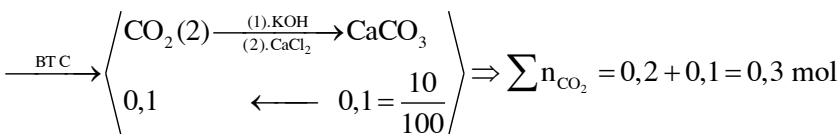
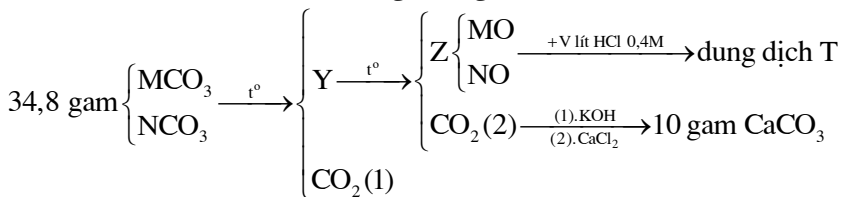


$$\text{Mặt khác: } x + y = 0,04 \quad (2) \xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,01 \\ y = 0,03 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{FeO}} = \frac{0,01 \cdot 72}{5,52} \cdot 100 = \boxed{13,04\%}$$

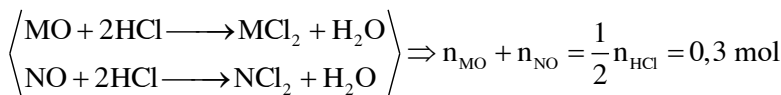
**Câu 42:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_Y + m_{\text{CO}_2(1)} \Leftrightarrow 34,8 = m_Y + 0,2.44 \Leftrightarrow \boxed{m_Y = 26 \text{ gam}}$$

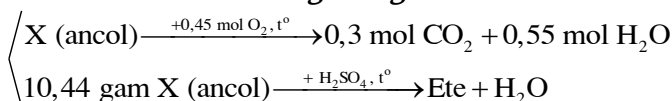
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = \sum m_{\text{CO}_2} + m_Z \Leftrightarrow 34,8 = 0,3.44 + m_Z \Leftrightarrow m_Z = 21,6 \text{ gam}$$



$$\Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ mol} \Leftrightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{0,6}{0,4} = \boxed{1,5 \text{ lít}}$$

**Câu 43:**

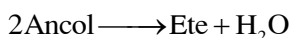
**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Ancol}} + \overbrace{m_{\text{O}_2}^{0,45.32}} + \overbrace{m_{\text{CO}_2}^{0,3.44}} + \overbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}^{0,55.18}} \Leftrightarrow m_{\text{Ancol}} = 8,7 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \begin{array}{l} 8,7 \text{ gam} \longrightarrow 0,25 \text{ mol} \\ 10,44 \text{ gam} \longrightarrow x \text{ mol} \end{array} \Rightarrow x = \frac{10,44.0,25}{8,7} = 0,3 \text{ mol}$$

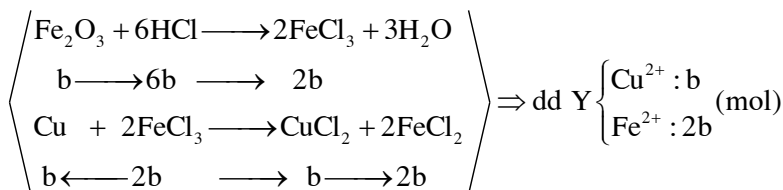
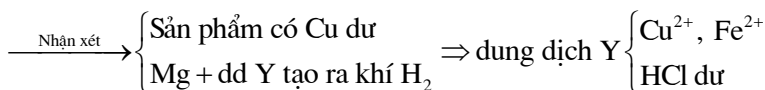
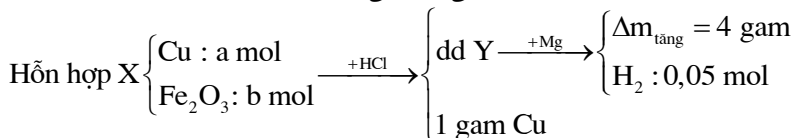


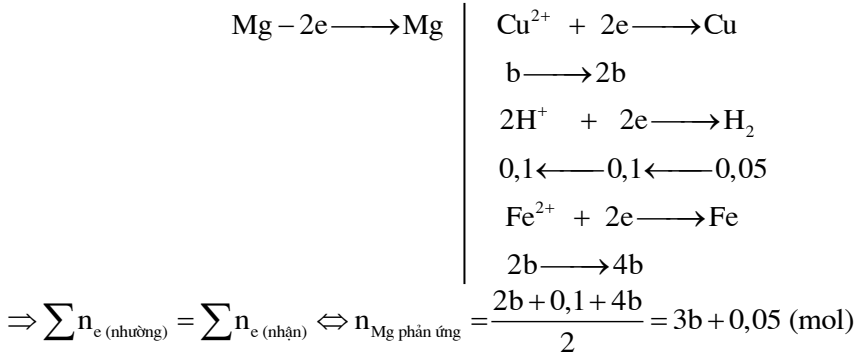
$$0,3 \longrightarrow 0,15$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Ancol}} = m_{\text{Ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 10,44 = m_{\text{Ete}} + 0,15.18 \Leftrightarrow \boxed{m_{\text{Ete}} = 7,74 \text{ gam}}$$

**Câu 44:**

**Hướng dẫn giải**



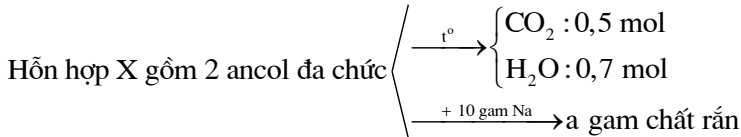


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \overbrace{m_{\text{Cu phản ứng}}^{64b}} + \overbrace{m_{\text{Fe}}^{56,2b}} = \overbrace{\Delta m_{\text{tăng}}^4} + \overbrace{m_{\text{Mg phản ứng}}^{24.(3b+0,05)}} \Leftrightarrow b = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Cu ban đầu}} = m_{\text{Cu phản ứng}} + 1 \Leftrightarrow m_{\text{Cu ban đầu}} = 64.0,5 + 1 = \boxed{4,2 \text{ gam}} \\ n_{\text{HCl}} = 6b + 0,05.2 \Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = 6.0,5 + 0,1 = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{x = \frac{0,4}{0,4} = 1 \text{ M}} \end{cases}$$

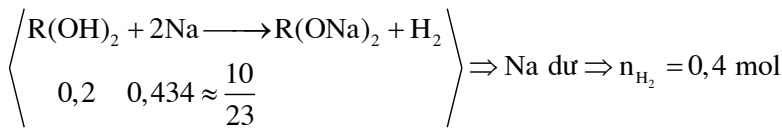
**Câu 45:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{ancol}} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \xrightarrow{\text{ancol đa chức cùng nhóm -OH}} \text{Ancol có 2 nhóm -OH}$$

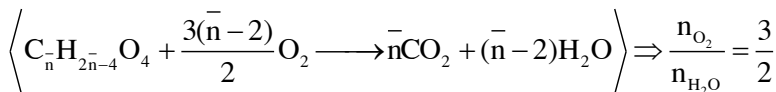
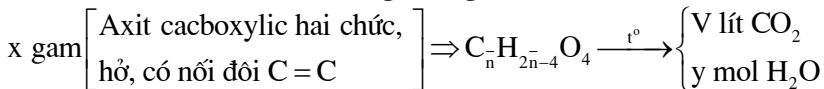


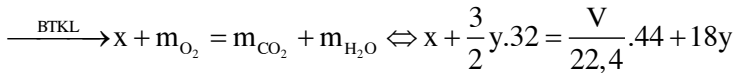
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} = m_{\text{C}} + m_{\text{O}} + m_{\text{H}} = 12.0,5 + 0,2.2.16 + 0,7.2.1 = 13,8 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} + m_{\text{Na}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 13,8 + 10 = a + 0,2.2 \Leftrightarrow \boxed{a = 23,4 \text{ gam}}$$

**Câu 46:**

**Hướng dẫn giải**

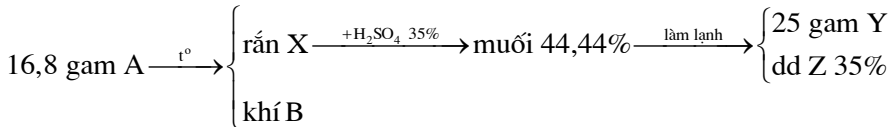




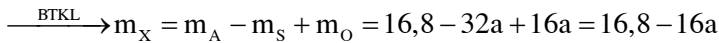
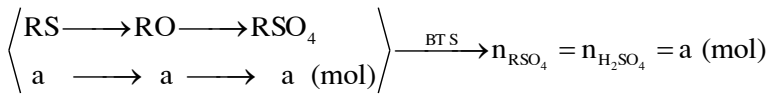
$$\Leftrightarrow x = \frac{55}{28}V - 30y \Leftrightarrow \boxed{V = \frac{28}{55} \cdot (x + 30y)}$$

**Câu 47:**

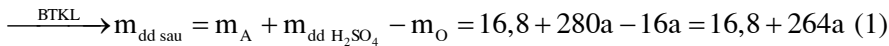
*Hướng dẫn giải*



Sơ đồ phản ứng hợp thức:



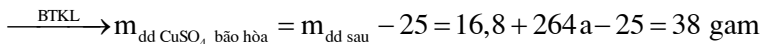
$$\text{Ta có: } \underbrace{C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4}}_{35\%} = \frac{98a}{m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4}} \cdot 100 \Leftrightarrow m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{9800 \cdot a}{35} = 280a$$



$$\Rightarrow \underbrace{C\%_{\text{RSO}_4}}_{44,44\%} = \frac{m_{\text{RSO}_4 \text{ sau}}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 \Leftrightarrow 44,44\% = \frac{16,8 + 64a}{16,8 + 264a} \cdot 100 \Leftrightarrow a = 0,175 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{RS}} = \frac{m_A}{0,175} = \frac{16,8}{0,175} = 96 \text{ (g/mol)} \Rightarrow M_{\text{R}} = 64 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{R là Cu.}$$

Nhận xét: Khi làm lạnh dung dịch có 25 gam  $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  tách ra và x gam  $\text{CuSO}_4$  tan trong dung dịch bão hòa.



$$\Rightarrow \underbrace{C\%_{\text{CuSO}_4}}_{31,58} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd CuSO}_4 \text{ bão hòa}}} \cdot 100 \Leftrightarrow m_{\text{CuSO}_4} = \frac{31,58 \cdot 38}{100} = 12 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CuSO}_4 / \text{muối kết tinh}} = m_{\text{CuSO}_4 \text{ ban đầu}} - 12 = 160 \cdot a - 12 = 16 \text{ gam}$$

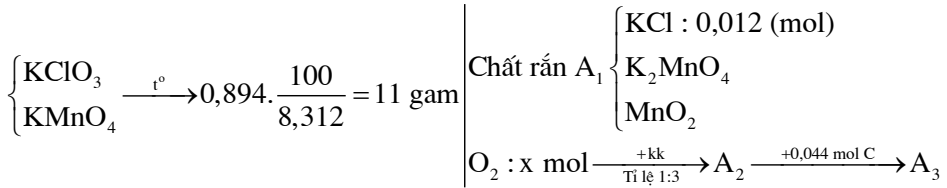
$$\Leftrightarrow n_{\text{CuSO}_4 / \text{muối kết tinh}} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = \frac{25}{0,1} = 250 \Leftrightarrow 160 + 18n = 250 \Leftrightarrow n = 5 \Rightarrow \boxed{\text{Y là CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}$$

**Câu 48:**

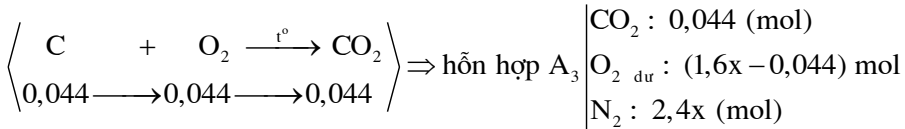
*Hướng dẫn giải*





$$\sum n_{\text{O}_2} = x \text{ (mol)} \xrightarrow[\text{Tỉ lệ 1:3}]{+\text{Không khí}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{O}_2} = x + 3 \cdot 0,2x = 1,6x \\ n_{\text{N}_2} = 3 \cdot 0,8x = 2,4x \end{array} \right.$$

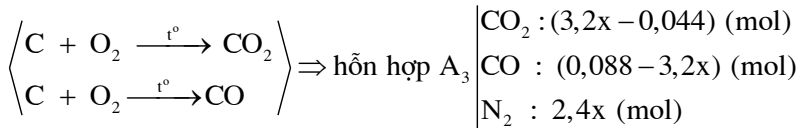
Xét trường hợp 1:  $\text{O}_2$  dư, tức là  $1,6x > 0,044$ , lúc này C cháy theo phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = \frac{0,044}{0,044 + 1,6x - 0,044 + 2,4x} \cdot 100 = 22,92\% \Leftrightarrow x = 0,048 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A = m_{A_1} + m_{\text{O}_2} \Leftrightarrow m = 11 + 0,048 \cdot 32 = 12,536 \text{ (gam)}$$

Xét trường hợp 2:  $\text{O}_2$  thiếu, tức là  $1,6x < 0,044$ , lúc này C cháy theo phương trình phản ứng:

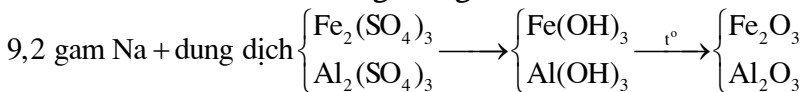


$$\Rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = \%n_{\text{CO}_2} = \frac{(3,2x - 0,044)}{0,044 + 2,4x} \cdot 100 = 22,92\% \Leftrightarrow x = 0,0204 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{A_1} + m_{\text{O}_2} \Leftrightarrow m = 11 + 0,0204 \cdot 32 = \boxed{11,6528 \text{ gam}}$$

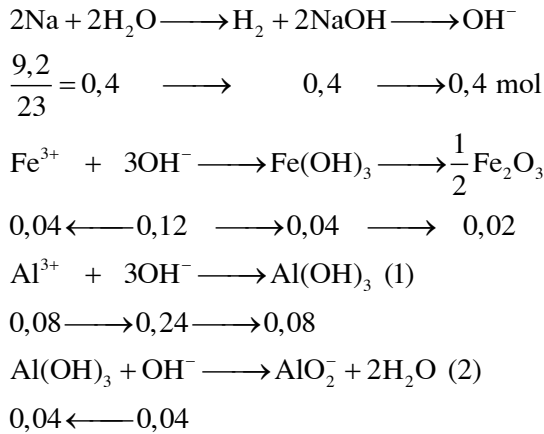
**Câu 49:**

**Hướng dẫn giải**



$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Khi cho Na vào dung dịch thì Na phản ứng với  $\text{H}_2\text{O}$  trước.

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,125 \cdot 0,16 = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,25 \cdot 0,16 = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,08 \text{ mol} \end{array} \right.$$



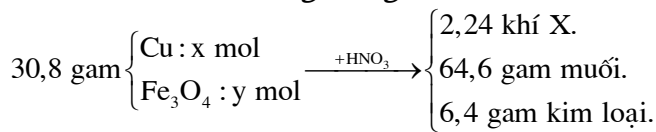
$$\Rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ tạo thành}} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3(1)} - n_{\text{Al}(\text{OH})_3(2)} = 0,08 - 0,04 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ tạo thành}} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{rắn}} = m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow m_{\text{rắn}} = 0,02 \cdot 102 + 0,02 \cdot 160 = \boxed{5,24 \text{ gam}}$$

**Câu 50:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 30,8 - 6,4 \Leftrightarrow 64x + 232y = 24,4 \quad (1)$$

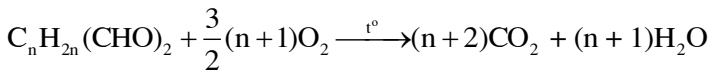
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} \Leftrightarrow 188x + 180.3y = 64,6 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)} \xrightarrow{\text{BT e}} 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + k \cdot n_{\text{X}} \Rightarrow \boxed{k = 3 \Rightarrow \text{X} : \text{NO}}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{HNO}_3} = \sum n_{\text{NO}_3^- / \text{muối}} + n_{\text{NO}} = 2 \cdot \underbrace{n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}}_{0,2} + 2 \cdot \underbrace{n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2}}_{0,05 \cdot 3} + 0,1 = \boxed{0,8 \text{ mol}}$$

**Câu 51:**

*Hướng dẫn giải*

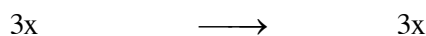
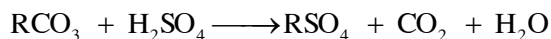
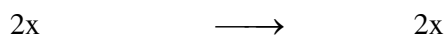
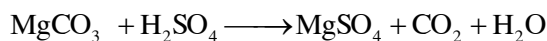
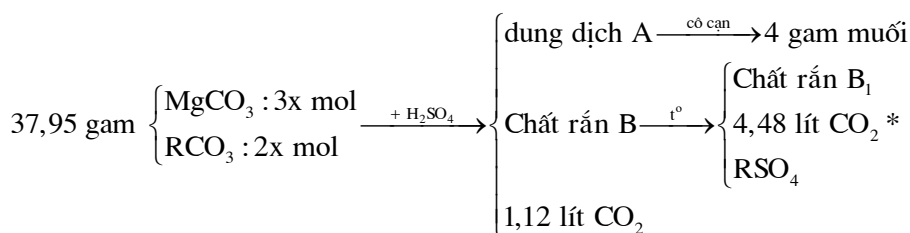


$$\xrightarrow{\text{Nhận thấy}} n_{\text{O}_2} = \frac{3}{2}n_{\text{H}_2\text{O}} \xrightarrow{\text{BTKL}} x + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow x + \frac{y}{18} \cdot \frac{3}{2} \cdot 32 = \frac{V}{22,4} \cdot 44 + y \Leftrightarrow \boxed{V = \frac{28}{165} (3x + 5y)}$$

**Câu 52:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{CO}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{Biện luận}} m_{\text{SO}_4^{2-}/\text{muối}} = 0,05 \cdot 96 = 4,8 > 4 \Rightarrow \text{A} \begin{cases} \text{MgSO}_4 \text{ muối tan} \\ \text{RSO}_4 \text{ muối không tan} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{muối}}}_{37,95} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}_{0,05 \cdot 98} = m_{\text{B}} + \underbrace{m_{\text{MgSO}_4}}_4 + \underbrace{m_{\text{CO}_2}}_{0,05 \cdot 44} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,05 \cdot 18} \Leftrightarrow m_{\text{B}} = 35,75 \text{ (gam)}$$

Nhận xét : Nung B thu được CO<sub>2</sub>\* thì trong B gồm muối cacbonat dư và muối không tan RSO<sub>4</sub>.

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{B}} = m_{\text{B}_1} + m_{\text{CO}_2^*} \Leftrightarrow 35,75 = m_{\text{B}_1} + \frac{4,48}{22,4} \cdot 44 \Leftrightarrow m_{\text{B}_1} = 26,95 \text{ gam}$$

$$\text{Ta thu được : } \sum n_{\text{CO}_2} = 3x + 2x = 0,25 \Leftrightarrow x = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{RCO}_3} = m_{\text{muối}} - m_{\text{MgCO}_3} = 37,95 - 2 \cdot 0,05 \cdot 84 = 29,55 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\text{RCO}_3} = \frac{29,55}{0,05 \cdot 3} = 197 \text{ (g / mol)} \Leftrightarrow M_{\text{R}} = 137 \text{ (g / mol)} \Leftrightarrow \boxed{\text{R là Ba.}}$$

Chuyên đề 2:

**TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG**

Chuyên đề gồm 51 trang

**I. PHƯƠNG PHÁP TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG**

**1. Nội dung phương pháp tăng giảm khối lượng**

- Cơ sở của phương pháp tăng giảm khối lượng: Trong phản ứng hóa học, khi chuyển chất này thành chất khác, do thành phần cấu tạo của các chất thay đổi nên khối lượng của chúng cũng thay đổi. Sự thay đổi khối lượng của các chất có mối liên quan với số mol của chúng.
- Do đó, dựa vào sự thay đổi khối lượng ta có thể tính được số mol của chất phản ứng và sản phẩm tạo thành.
- *Phương pháp giải bài tập hóa học dựa trên sự thay đổi khối lượng của các chất trước và sau phản ứng gọi là phương pháp tăng giảm khối lượng (TGKL).*

**2. Ưu điểm của phương pháp tăng giảm khối lượng**

a. Xét các hướng giải bài tập sau

**Ví dụ:** Hỗn hợp X gồm alanin và axit glutamic. Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH (dư), thu được dung dịch Y chứa (m + 30,8) gam muối. Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl, thu được dung dịch Z chứa (m + 36,5) gam muối. Giá trị của m là

- A. 112,2.      B. 165,6.      C. 123,8.      D. 171,0.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

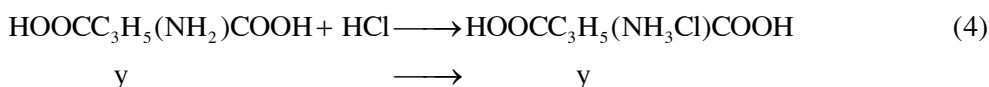
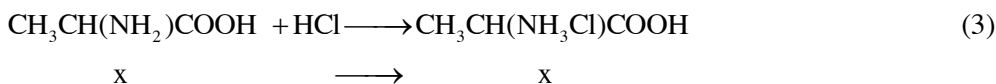
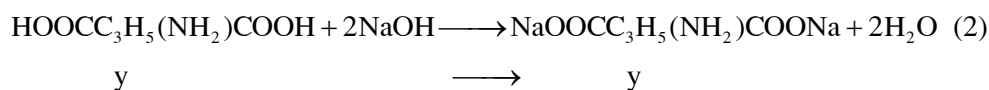
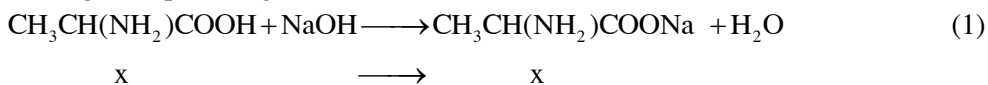
**Cách 1:** Phương pháp thông thường – Tính theo phương trình phản ứng

Alanin :  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$  (M = 89 g / mol)

Axit glutamic :  $\text{HOOC}_3\text{H}_5(\text{NH}_2)\text{COOH}$  (M = 147 g / mol)

Gọi số mol của alanin và axit glutamic trong hỗn hợp X lần lượt là x và y mol.

Phương trình phản ứng:



Theo (1),(2), (3) và (4), ta có:

$$\begin{cases} m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} + m_{\text{HOOC}_3\text{H}_5(\text{NH}_2)\text{COOH}} = m \\ m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}} + m_{\text{NaOOC}_3\text{H}_5(\text{NH}_2)\text{COONa}} = m + 30,8 \\ m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}} + m_{\text{HOOC}_3\text{H}_5(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}} = m + 36,5 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 89x + 147y = m \\ 111x + 191y = m + 30,8 \\ 125,5x + 183,5y = m + 36,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,6 \text{ mol} \\ y = 0,4 \text{ mol} \\ m = \boxed{112,2 \text{ gam}} \end{cases}$$

**Cách 2:** Phương pháp tăng giảm khối lượng

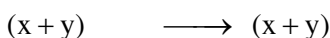
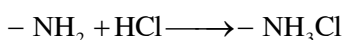
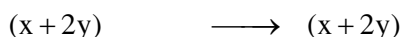
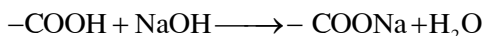
Alanin :  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$  ( $M = 89 \text{ g/mol}$ )

Axit glutamic :  $\text{HOOC}_3\text{H}_5(\text{NH}_2)\text{COOH}$  ( $M = 147 \text{ g/mol}$ )

Gọi số mol của alanin và axit glutamic trong hỗn hợp X lần lượt là  $x$  và  $y$  mol.

Bản chất phản ứng của hỗn hợp X với NaOH là phản ứng của nhóm  $-\text{COOH}$  với NaOH, phản ứng của X với HCl là phản ứng của nhóm  $-\text{NH}_2$  với HCl.

Phương trình phản ứng:



Trong phân tử axit glutamic có 2 nhóm chức  $-\text{COOH}$  nên số mol của nhóm chức  $-\text{COOH}$  là  $2y$ .

Trong phản ứng với NaOH, khối lượng muối tăng so với khối lượng X ban đầu là do Na ( $M = 23 \text{ g/mol}$ ) đã thay thế H ( $M = 1 \text{ g/mol}$ ) trong nhóm  $-\text{COOH}$ .

**Ta thấy:** Cứ 1 mol  $-\text{COOH}$  phản ứng sẽ tạo thành 1 mol  $-\text{COONa}$  thì khối lượng tăng  $23 - 1 = 22$ . Vậy có  $(x+2y)$  mol  $-\text{COOH}$  phản ứng thì khối lượng tăng là  $22.(x+2y)$  gam.

Trong phản ứng với dung dịch HCl, khối lượng muối tăng lên là khối lượng HCl đã tham gia phản ứng.

Theo giả thiết và sự tăng khối lượng các chất trong phản ứng:  $\begin{cases} 22(x + 2y) = 30,8 \\ 36,5(x + y) = 36,5 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,6 \text{ mol} \\ y = 0,4 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m = 89x + 147y = 89.0,6 + 147.0,4 = \boxed{112,2 \text{ gam}}$$

b. Nhận xét

+ **Với cách 1:** Tính số mol, khối lượng của các sản phẩm tạo thành theo số mol của các chất ban đầu (là các ẩn số  $x, y$ ). Lập các phương trình liên quan đến các ẩn số  $x, y, m$ . Giải hệ phương trình để tìm  $x, y, m$ .

+ **Với cách 2:** Dựa vào sự thay đổi khối lượng của các chất trước và sau phản ứng để lập các phương trình liên quan đến các ẩn số mol  $x, y$  cần tìm. Giải hệ phương trình tìm  $x, y$ .

- Để giải quyết bài toán theo cách 1, ta phải viết đầy đủ 4 phản ứng, tính khối lượng mol của 4 sản phẩm muối tạo thành và giải hệ 3 phương trình 3 ẩn. Tất cả những điều đó làm mất khá nhiều thời gian.

- Để giải quyết bài toán theo cách 2, ta chỉ cần quan tâm đến bản chất phản ứng và sự thay đổi khối lượng của các thành phần tham gia phản ứng. Do đó chỉ cần viết hai phản ứng đơn giản, và việc lập các phương trình toán học để tìm số mol của các chất cũng dễ dàng hơn, tốn ít thời gian hơn.

### c. Kết luận

Phương pháp tăng giảm khối lượng giúp cho việc giải bài tập hóa học trở nên đơn giản hơn, nhanh hơn so với phương pháp thông thường, đặc biệt là khi áp dụng cho các bài tập có sự thay đổi khối lượng của các chất trước và sau phản ứng.

### 3. Phạm vi áp dụng

Phương pháp tăng giảm khối lượng có thể giải quyết được nhiều dạng bài tập hóa vô cơ hoặc hóa hữu cơ, có thể là phản ứng oxi hóa – khử hoặc phản ứng không oxi hóa – khử.

Một số dạng bài tập thường dùng phương pháp tăng giảm khối lượng là:

- + Kim loại, muối cacbonat, oxit tác dụng với dung dịch axit (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).
- + Phản ứng kim loại mạnh đẩy kim loại yếu, halogen mạnh đẩy halogen yếu.
- + Nhiệt phân các muối nitrat, cacbonat.
- + Phản ứng thay thế nguyên tử H trong nhóm – OH của ancol, axit cacboxylic, phenol bằng các nguyên tử kim loại Na, K.
- + Phản ứng thủy phân este, chất béo.
- + Amino axit tác dụng với dung dịch axit, dung dịch bazơ.

## II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

### Dạng 1: Tính lượng chất trong phản ứng

#### Phương pháp giải

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ hơn bản chất hóa học của bài toán.

**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập: Khi gặp bài tập mà đề bài cho biết thông tin về sự thay đổi khối lượng của các chất trước và sau phản ứng thì ta nên sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng.

**Bước 3:** Xác định nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi khối lượng của các chất trong phản ứng: Trong phản ứng hóa học, ion hoặc nguyên tử trong chất phản ứng được thay bằng ion hoặc nguyên tử khác làm cho khối lượng chất sản phẩm tăng lên hay giảm xuống.

**Bước 4:** Thiết lập các phương trình liên quan đến số mol của các thành phần làm thay đổi khối lượng của các chất và phương trình liên quan đến sự tăng giảm khối lượng của các thành phần đó. Giải hệ phương trình để tìm số mol và suy ra kết quả cần tìm.

**Lưu ý:** Thông thường, phương pháp tăng giảm khối lượng thường hay được sử dụng kết hợp với các phương trình phản ứng. Tuy nhiên, nếu sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng kết hợp với phương pháp bảo toàn điện tích, bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố thì sẽ cho hiệu quả cao hơn.

### Các ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn 4,78 gam hỗn hợp muối cacbonat của 3 kim loại vào dung dịch HCl thấy thoát ra V lít khí (đktc). Dung dịch thu được đem cô cạn thu được 5,33 gam muối khan. Giá trị của V là:

- A. 1,12 lít.      B. 1,68 lít.      C. 2,24 lít.      D. 3,36 lít.

**Hướng dẫn giải**

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ hơn **bản chất hóa học** của bài toán.

Thay 3 kim loại bằng một kim loại M có hóa trị n.



**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập:

Do có sự thay đổi khối lượng của các chất trước và sau phản ứng, đây là dấu hiệu chứng tỏ bài tập này sẽ sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng.

**Bước 3:** Xác định nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi khối lượng của các chất trong phản ứng:

Trong phản ứng (1), ion  $CO_3^{2-}$  đã được thay bằng ion  $Cl^-$ , khối lượng muối clorua tăng lên  $5,33 - 4,78 = 0,55$  gam so với khối lượng muối cacbonat là do khối lượng ion  $Cl^-$  thay thế lớn hơn khối lượng  $CO_3^{2-}$  ban đầu.

**Bước 4:** Thiết lập các phương trình liên quan đến số mol của các thành phần làm thay đổi khối lượng của các chất và phương trình liên quan đến sự tăng giảm khối lượng của các thành phần đó. Giải hệ phương trình để tìm số mol và suy ra kết quả cần tìm.

$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{Cl^-} = 2n_{CO_3^{2-}} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 35,5n_{Cl^-} - 60n_{CO_3^{2-}} = 0,55 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{Cl^-} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{CO_3^{2-}} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{CO_2} = n_{CO_3^{2-}} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow V_{CO_2(\text{đktc})} = \boxed{1,12 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 2:** Hỗn hợp X có khối lượng 17,86 gam gồm CuO,  $Al_2O_3$  và FeO. Hòa tan X bằng V ml HCl 1M, được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 33,81 gam muối khan. Giá trị của V là:

- A. 580.      B. 450.      C. 1600.      D. 900.

**Hướng dẫn giải**

Thay các kim loại Cu, Al, Fe bằng một kim loại M.

Sơ đồ phản ứng:



Trong phản ứng (1), ion  $O^{2-}$  đã được thay thế bằng ion  $Cl^-$ . Khối lượng muối tăng thêm  $33,81 - 17,86 = 15,95$  gam so với khối lượng oxit là do khối lượng ion  $Cl^-$  thay thế lớn hơn khối lượng  $O^{2-}$  trong oxit.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{Cl^-} = 2n_{O^{2-}} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 35,5n_{Cl^-} - 16n_{O^{2-}} = 15,95 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{Cl^-} = 0,58 \text{ mol} \\ n_{O^{2-}} = 0,29 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{HCl} = n_{Cl^-} = 0,58 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{đđ HCl 1M}} = \boxed{580 \text{ ml}}$$

**Ví dụ 3:** Hỗn hợp X gồm NaBr và NaI. Cho hỗn hợp X tan trong nước thu được dung dịch Y. Nếu cho brom dư vào dung dịch Y, sau phản ứng hoàn toàn, cô cạn thấy khối lượng muối khan thu được giảm 7,05 gam. Nếu sục khí clo dư vào dung dịch Y, phản ứng hoàn toàn, cô cạn dung dịch thấy khối lượng muối khan giảm 22,625 gam. Thành phần % khối lượng của một chất trong hỗn hợp X là:

- A. 35,9%.      B. 47,8%.      C. 33,99%.      D. 64,3%.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của Br<sub>2</sub> với dung dịch Y, ion I<sup>-</sup> (M = 127) đã được thay bằng ion Br<sup>-</sup> (M = 80) nên khối lượng muối thu được giảm so với khối lượng muối ban đầu.

Ta có: 
$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{I}^-} = n_{\text{Br}^-} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 127n_{\text{I}^-} - 80n_{\text{Br}^-} = 7,05 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{I}^-} = n_{\text{Br}^-} = 0,15 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của Cl<sub>2</sub> với dung dịch Y, ion Br<sup>-</sup> (M = 80) và I<sup>-</sup> (M = 127) đã được thay thế bằng ion Cl<sup>-</sup> (M = 35,5) nên khối lượng muối thu được giảm.

Ta có: 
$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Br}^-} + n_{\text{I}^-} = n_{\text{Cl}^-} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 80n_{\text{Br}^-} + 127n_{\text{I}^-} - 35,5n_{\text{Cl}^-} = 22,625 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Br}^-} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Cl}^-} = 0,35 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy phần trăm khối lượng NaI, NaBr trong hỗn hợp ban đầu là:

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{NaBr}} = 0,2 \cdot 103 = 20,6 \text{ gam} \\ m_{\text{NaI}} = 0,15 \cdot 150 = 22,5 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \%m_{\text{NaBr}} = \frac{22,5}{22,5 + 20,6} \cdot 100\% = 47,8\% \\ \%m_{\text{NaI}} = 100 - 47,8 = 52,2\% \end{cases}$$

**Ví dụ 4:** Ngâm một lá Zn trong 200 gam dung dịch CuSO<sub>4</sub> 16%. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy khối lượng lá Zn giảm 0,5%. Khối lượng lá Zn trước khi tham gia phản ứng là

- A. 40 gam.      B. 13 gam.      C. 60 gam.      D. 6,5 gam.

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta thấy muối CuSO<sub>4</sub> đã phản ứng hoàn toàn với Zn. Vì vậy:

$$n_{\text{Cu tạo thành}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{CuSO}_4} = \frac{200 \cdot 16\%}{160} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$n_{\text{Zn phản ứng}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,2 \text{ mol}$$

Gọi m là khối lượng thanh Zn ban đầu.

Căn cứ vào sự thay đổi khối lượng của thanh Zn, ta có:

$$65n_{\text{Zn phản ứng}} - 64n_{\text{Cu tạo thành}} = \frac{0,5}{100} m \Leftrightarrow 10,2 = \frac{0,5}{100} m \Rightarrow m = 40 \text{ gam}$$

**Ví dụ 5:** Tiến hành hai thí nghiệm sau:

+ Thí nghiệm 1: Cho m gam bột Fe (dư) vào V<sub>1</sub> lít dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1M.

+ Thí nghiệm 2: Cho m gam bột Fe (dư) vào V<sub>2</sub> lít dung dịch AgNO<sub>3</sub> 0,1M.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn thu được ở hai thí nghiệm đều bằng nhau. Giá trị của V<sub>1</sub> so với V<sub>2</sub> là:



A.  $V_1 = V_2$ .

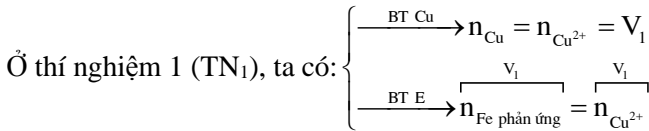
B.  $V_1 = 10V_2$ .

C.  $V_1 = 5V_2$ .

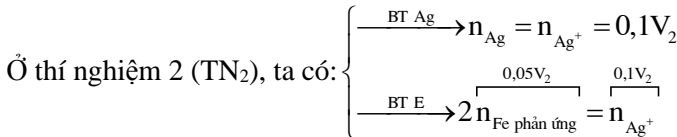
D.  $V_1 = 2V_2$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)

**Hướng dẫn giải**



$\Rightarrow m_{\text{kim loại tăng/TN}_1} = 64n_{\text{Cu}} - 56n_{\text{Fe phản ứng}} = 64V_1 - 56V_1 = 8V_1$  (gam)



$\Rightarrow m_{\text{kim loại tăng/TN}_2} = 108n_{\text{Ag}} - 56n_{\text{Fe phản ứng}} = 108,1V_2 - 56,0,05V_2 = 8V_2$  (gam)

Do khối lượng chất rắn thu được ở hai thí nghiệm bằng nhau nên khối lượng kim loại tăng ở hai thí nghiệm cũng bằng nhau. Suy ra:

$m_{\text{kim loại tăng/TN}_1} = m_{\text{kim loại tăng/TN}_2} \Rightarrow \boxed{V_1 = V_2}$

**Ví dụ 6:** Đem nung 66,2 gam Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> một thời gian thu được 53,24 gam chất rắn và V lít khí (ở đktc). Giá trị của V và hiệu suất phản ứng nhiệt phân lần lượt là:

A. 6,72 và 60,00%.

B. 9,01 và 80,42%.

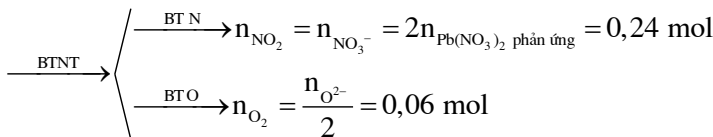
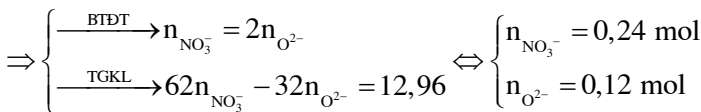
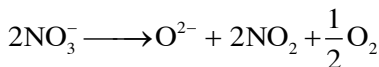
C. 6,72 và 50,00%.

D. 4,48 và 60,00%.

(THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng:



$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_{\text{NO}_2} + V_{\text{O}_2} = (0,24 + 0,06).22,4 = \boxed{6,72 \text{ lít}} \\ H\% = \frac{0,12.331}{66,2}.100\% = \boxed{60\%} \end{array} \right.$

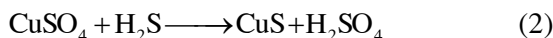
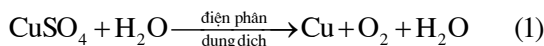
**Ví dụ 7:** Cho 200 ml dung dịch A chứa CuSO<sub>4</sub> (d = 1,25 g / ml). Sau khi điện phân A, khối lượng của dung dịch giảm đi 8 gam. Mặt khác, để làm kết tủa hết lượng CuSO<sub>4</sub> còn lại chưa bị điện phân phải dùng hết 1,12 lít H<sub>2</sub>S (ở đktc). Nồng độ C% của dung dịch CuSO<sub>4</sub> trước khi điện phân là:

A. 9,6%.      B. 50%.      C. 20%.      D. 30%.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Trong phản ứng điện phân, khối lượng chất rắn giảm là khối lượng của Cu sinh ra ở

catot và O<sub>2</sub> sinh ra ở anot. Ta có: 
$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Cu}} = 4n_{\text{O}_2} \\ \xrightarrow{\text{giả thiết}} 64n_{\text{Cu}} + 32n_{\text{O}_2} = 8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \text{ phản ứng}} = n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol}$$

Trong phản ứng với H<sub>2</sub>S:  $n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,05 \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \text{ ban đầu}} = n_{\text{CuSO}_4 \text{ phản ứng}} + n_{\text{CuSO}_4 \text{ dư}} = 0,1 + 0,05 = 0,15 \text{ mol}$$

Vậy nồng độ phần trăm của CuSO<sub>4</sub> trong dung dịch là:

$$C\%_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd CuSO}_4}} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{V.d} = \frac{0,15.160}{200.1,25} . 100\% = \boxed{9,6\%}$$

**Ví dụ 8:** Cho a gam Fe vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO<sub>3</sub> 0,8M và Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,92a gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của a là:

A. 8,4.      B. 5,6.      C. 11,2.      D. 11,0.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết: Sau phản ứng, thu được hỗn hợp kim loại, chứng tỏ: Fe dư, HNO<sub>3</sub> và Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> đã phản ứng hết.

Do sắt dư nên muối sắt trong dung dịch sau phản ứng là Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Khối lượng hỗn hợp kim loại Fe dư và Cu giảm (a – 0,92a) gam = 0,08a gam so với khối lượng Fe ban đầu là do khối lượng Fe phản ứng lớn hơn khối lượng Cu tạo thành (bám vào).

Theo bảo toàn electron và sự tăng giảm khối lượng: 
$$\begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = \frac{3}{4}n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{Cu(NO}_3)_2} \\ 56n_{\text{Fe}} - 64n_{\text{Cu}} = 0,08a \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = \frac{3}{4}.0,08 + 2.0,1 \\ 56n_{\text{Fe}} - 64.0,1 = 0,08a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,13 \text{ mol} \\ a = \boxed{11 \text{ gam}} \end{cases}$$

**Ví dụ 9:** Trung hoà 5,4 gam X gồm CH<sub>3</sub>COOH, CH<sub>2</sub> = CHCOOH, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH và C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH cần dùng V ml dung dịch NaOH 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 6,94 gam hỗn hợp chất rắn khan. Giá trị của V là:

A. 700 ml.      B. 900 ml.      C. 669,6 ml.      D. 350 ml.

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng của axit hữu cơ và phenol với NaOH là phản ứng axit – bazơ. Nguyên tử H linh động trong nhóm – COOH của axit và nhóm – OH của phenol được thay thế bằng nguyên tử Na. Vì vậy nên khối lượng muối thu được tăng lên so với khối lượng hỗn hợp X ban đầu.

Ta có:

nhận xét  $\rightarrow$  do Na và H<sub>linh động</sub> đều có hóa trị I  $\Rightarrow n_{Na} = n_{H \text{ linh động}}$  (1)

TGKL  $\rightarrow 23n_{Na} - n_{H \text{ linh động}} = m_{\text{rắn khan}} - m_X = 6,94 - 5,4 = 1,54$  (2)

từ (1) và (2)  $\rightarrow n_{Na} = n_{H \text{ linh động}} = 0,07 \text{ mol}$

BT Na  $\rightarrow n_{NaOH} = n_{Na} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd NaOH } 0,1M} = \frac{0,07}{0,1} = 0,7 \text{ lít} = \boxed{700 \text{ ml}}$

**Lưu ý:** Trong phản ứng thay thế nguyên tử H linh động trong nhóm – OH, – COOH bằng Na hoặc K thì:  $\Delta m_{\text{tăng}} = x.(M_{Na \text{ hoặc } K} - M_H)$

$\Rightarrow x = \frac{\Delta m_{\text{tăng}}}{M_{Na \text{ hoặc } K} - M_H}$  trong đó  $\rightarrow x : \begin{cases} \text{số mol Na hoặc K} \\ \text{số mol H linh động} \end{cases}$

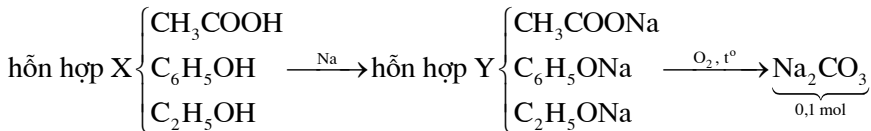
**Ví dụ 10:** Cho m gam hỗn hợp X gồm axit axetic, phenol, ancol etylic tác dụng vừa đủ với Na thu được 19,6 gam hỗn hợp muối Y. Đốt cháy hoàn toàn Y thu được 10,6 gam muối cacbonat. Nếu cho 30,4 gam hỗn hợp X trên tác dụng với Na dư thì thu được V lít H<sub>2</sub> (đktc). Giá trị của V là:

- A. 6,72.      B. 4,48.      C. 9,68.      D. 3,36.

(Đề thi thử THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Theo sơ đồ phản ứng, ta thấy: 10,6 gam muối cacbonat là Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, ứng với số mol là 0,1 mol.

Sử dụng kết quả ở trên, ta có:

BT Na  $\rightarrow n_{Na} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{H \text{ linh động}} = 0,2 \text{ mol}$

$n_{Na} = \frac{\Delta m_{\text{tăng}}}{M_{Na} - M_H} \Leftrightarrow n_{Na} = \frac{m_{\text{muối Y}} - m_{\text{hỗn hợp X}}}{22} \cdot m_{\text{hỗn hợp X}} = 19,6 - 0,2 \cdot 22 = 15,2 \text{ gam}$

biện luận  $\rightarrow$  Trong 15,2 gam X có 0,2 mol H linh động nên trong 30,4 gam X có chứa 0,4 mol H linh động.

Theo bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$n_{H \text{ linh động}} = 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2 (\text{đktc})} = 0,2 \cdot 22,4 = \boxed{4,48 \text{ lít}}$

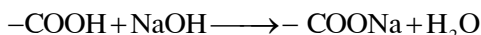
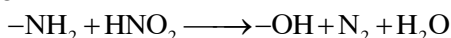
**Ví dụ 11:** Đem 26,6 gam một loại amino axit no, mạch hở X có chứa 1 chức amin tác dụng hết với axit nitơ thu được 4,48 lít N<sub>2</sub> (đktc). Cũng lấy 26,6 gam amino axit này tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH thì được m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 35,4.                      B. 31.                      C. 28,8.                      D. 39,8.

(Đề thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất các phản ứng:



Ta có: 
$$\begin{cases} n_X = n_{-\text{NH}_2} = n_{\text{N}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ M_X = \frac{26,6}{0,2} = 133 \text{ g/mol} \end{cases} \Rightarrow X: \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_3(\text{COOH})_2$$

Khi cho 26,6 gam X (0,2 mol) tác dụng với NaOH thì khối lượng muối thu được là:

—nhân xét—> do X có 2 nhóm  $-\text{COOH} \Rightarrow 2$  nguyên tử H linh động  $\Rightarrow n_{\text{H linh động}} = 2n_X$

—CT—> 
$$n_{\text{H linh động}} = \frac{\Delta m_{\text{tăng}}}{M_{\text{Na}} - M_{\text{H}}} \Leftrightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = 22n_{\text{H linh động}} = 44n_X$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_X + \Delta m_{\text{tăng}} = 26,6 + 0,2.44 = \boxed{35,4 \text{ gam}}$$

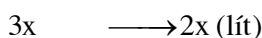
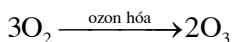
Ngoài phương pháp tăng giảm khối lượng, đối với các bài tập liên quan đến chất khí, ta thường sử dụng phương pháp tăng giảm số mol, thể tích. Dưới đây là một số ví dụ minh họa:

**Ví dụ 12:** Một bình cầu dung tích 2 lít được nạp đầy oxi. Phóng điện để ozon hóa oxi trong bình, sau đó lại nạp thêm oxi cho đầy. Cân bình sau phản ứng thấy tăng 0,84 gam. Phần trăm thể tích của ozon trong bình sau phản ứng là (biết các thể tích đo ở đktc):

- A. 48%.                      B. 58,8%.                      C. 24,6%.                      D. 22%.

**Hướng dẫn giải**

Phương trình phản ứng:



Gọi thể tích oxi phản ứng là 3x lít thì thể tích ozon tạo ra là 2x lít, thể tích khí giảm là x lít. Vậy cần bổ sung x lít O<sub>2</sub> vào bình. Ta có:

—nhân thấy—> 
$$m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{O}_2 \text{ cho vào}} = \frac{x}{22,4} \cdot 32 = 0,84 \Leftrightarrow x = 0,588 \text{ lít}$$

$$\Rightarrow \%V_{\text{O}_3} = \frac{2x}{2} \cdot 100\% = \boxed{58,8\%}$$

**Ví dụ 13:** Đưa một hỗn hợp khí N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> có tỉ lệ 1 : 3 vào tháp tổng hợp, sau phản ứng thấy thể tích khí đi ra giảm 1/10 so với ban đầu. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH<sub>3</sub> là:

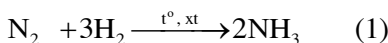
- A. 25%.      B. 20%.      C. 15%.      D. 10%.

**Hướng dẫn giải**

Chọn số mol của N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> ban đầu lần lượt là 1 mol và 3 mol. Do tỉ lệ mol giữa N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> ban đầu đúng bằng tỉ lệ mol tham gia phản ứng nên có thể tính hiệu suất theo N<sub>2</sub> hoặc H<sub>2</sub>.

$$\begin{array}{l} \text{giả thiết} \left\{ \begin{array}{l} \text{Tổng số mol khí ban đầu là 4 mol} \\ \text{Tổng số mol khí sau phản ứng là : } 4 \cdot \left(1 - \frac{1}{10}\right) = \frac{9}{10} = 3,6 \text{ mol} \end{array} \right. \end{array}$$

Phương trình phản ứng:



Gọi số mol N<sub>2</sub> phản ứng là x thì số mol H<sub>2</sub> phản ứng là 3x, số mol NH<sub>3</sub> tạo ra là 2x. Như vậy, sau phản ứng số mol khí giảm 2x mol so với trước phản ứng. Ta có:

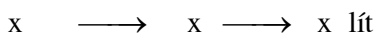
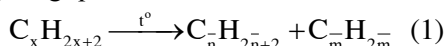
$$n_{\text{sau phản ứng}} = 4 - 2x = 3,6 \Leftrightarrow x = 0,2 \Rightarrow H\% = \frac{0,2}{1} \cdot 100 = \boxed{20\%}$$

**Ví dụ 14:** Cracking 40 lít n – butan thu được 56 lít hỗn hợp A gồm H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> và một phần n – butan chưa bị cracking (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Giả sử chỉ có các phản ứng tạo ra các sản phẩm trên. Hiệu suất phản ứng tạo ra hỗn hợp A là:

- A. 40%.      B. 20%.      C. 80%.      D. 20%.

**Hướng dẫn giải**

Phương trình phản ứng tổng quát:



Ở phản ứng (1):  $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} : \text{công thức chung của H}_2 \text{ và các ankan (sản phẩm)} \\ \text{C}_m\text{H}_{2m} : \text{công thức chung của các anken} \end{array} \right.$

Theo (1), gọi thể tích của butan phản ứng là x thì thể tích khí thu được là 2x, suy ra thể tích khí tăng thêm là x.

$$\text{Suy ra: } 40 + x = 56 \Leftrightarrow x = 16 \text{ lít} \Rightarrow H = \frac{16}{40} \cdot 100\% = \boxed{40\%}$$

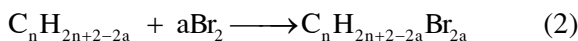
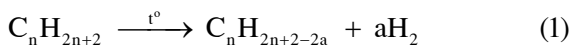
**Ví dụ 15:** Cho butan qua xúc tác (ở nhiệt độ cao) thu được hỗn hợp X gồm C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>. Tỉ khối của X so với butan là 0,4. Nếu cho 0,6 mol X vào dung dịch brom (dư) thì số mol brom tối đa phản ứng là:

- A. 0,48 mol.      B. 0,36 mol.      C. 0,60 mol.      D. 0,24 mol.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Phương trình phản ứng tổng quát:



+ Từ (1) ta thấy: Số mol khí tăng = số mol  $H_2$  tạo thành  
= tổng số mol trong X – số mol  $C_4H_{10}$  ban đầu.

+ Từ (1) và (2) ta thấy: Số mol  $Br_2$  phản ứng ở (2) bằng số mol  $H_2$  tạo thành ở (1).

$$\xrightarrow{BTKL} m_{C_4H_{10}} = m_X \Rightarrow n_{C_4H_{10}} \cdot M_{C_4H_{10}} = n_X \cdot \overline{M}_X \Rightarrow \frac{n_{C_4H_{10}}}{n_X} = \frac{\overline{M}_X}{M_{C_4H_{10}}} = 0,4$$

Với  $n_X = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow n_{C_4H_{10}} = 0,6 \cdot 0,4 = 0,24 \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_{Br_2 \text{ phản ứng}} = n_{H_2 \text{ tạo thành}} = n_X - n_{C_4H_{10}} = 0,6 - 0,24 = \boxed{0,36 \text{ mol}}$$

## Dạng 2: Tìm chất

### Phương pháp giải

Về cơ bản, phương pháp giải bài tập tìm chất cũng tương tự như giải bài tập bài tập tính lượng chất trong phản ứng. Chỉ khác ở bước 4 ta cần thiết lập thêm các phương trình để tìm nguyên tử khối, phân tử khối (đối với một nguyên tố, một chất), nguyên tử khối trung bình, phân tử khối trung bình (đối với hai hay nhiều nguyên tố, hai hay nhiều chất) hoặc khối lượng, khối lượng trung bình của các gốc hydrocarbon (đối với các bài tập hóa hữu cơ) từ đó suy ra chất cần tìm.

### Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Cho 9,125 gam muối hydrocarbonat phản ứng hết với dung dịch  $H_2SO_4$  (dư), thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hoà. Công thức của muối hydrocarbonat là:

A.  $NaHCO_3$ . B.  $Mg(HCO_3)_2$ . C.  $Ba(HCO_3)_2$ . D.  $Ca(HCO_3)_2$ .

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

### Hướng dẫn giải

Trong phản ứng của muối hydrocarbonat với dung dịch  $H_2SO_4$ , ion  $HCO_3^-$  đã được thay thế bằng ion  $SO_4^{2-}$ . Khối lượng muối sunfat giảm  $9,125 - 7,5 = 1,625$  gam so với khối lượng muối hydrocarbonat ban đầu là do khối lượng gốc  $SO_4^{2-}$  thay thế nhỏ hơn khối lượng gốc  $HCO_3^-$ .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{BT\Delta T} n_{HCO_3^-} = 2n_{SO_4^{2-}} \\ \xrightarrow{TGKL} 61n_{HCO_3^-} - 96n_{SO_4^{2-}} = 1,625 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{HCO_3^-} = 0,125 \text{ mol} \\ n_{SO_4^{2-}} = 0,0625 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Muối hydrocarbonat có dạng } M(HCO_3)_x \begin{cases} \xrightarrow{BT \text{ nhóm } HCO_3^-} x \cdot n_{M(HCO_3)_x} = n_{HCO_3^-} = 0,125 \\ M_{M(HCO_3)_2} \cdot n_{M(HCO_3)_x} = 9,125 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{M_{M(HCO_3)_2}}{x} = 73 \text{ g/mol} \xrightarrow{\text{biện luận}} x = 2 \Rightarrow M = 24 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{M \text{ là Mg}}$$

**Ví dụ 2:** Cho dung dịch chứa 8,04 gam hỗn hợp gồm hai muối  $NaX$  và  $NaY$  ( $X, Y$  là hai nguyên tố có trong tự nhiên, ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm VIIA, số hiệu

nguyên tử  $Z_X < Z_Y$ ) vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  (dư), thu được 11,48 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{NaX}$  trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 47,2%.      B. 58,2%.      C. 41,8%.      D. 52,8%.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học KHTN, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Giả sử cả hai muối halogenua đều phản ứng tạo kết tủa với dung dịch  $\text{AgNO}_3$ .

Đặt công thức trung bình của hai muối  $\text{NaX}$  và  $\text{NaY}$  là  $\text{Na}\bar{X}$ .

Khối lượng muối bạc halogenua tăng lên  $11,48 - 8,04 = 3,44$  gam so với khối lượng muối natri halogenua là do ion  $\text{Na}^+$  đã được thay thế bởi ion  $\text{Ag}^+$ .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{Na}^+} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 108n_{\text{Ag}^+} - 23n_{\text{Na}^+} = 3,44 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}^+} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{Ag}^+} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{Na}\bar{X}} = n_{\text{Na}^+} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{Na}\bar{X}} = \frac{8,04}{0,04} = 201 \text{ g/mol} \Rightarrow \bar{X} = 178 \text{ (loại)}$$

Trong nhóm halogen, iot có khối lượng mol lớn nhất là 127 nên trường hợp này không thỏa mãn.

Vậy trong hai muối halogen chỉ có một muối tạo kết tủa với  $\text{AgNO}_3$ , đó là  $\text{NaCl}$ , muối còn lại là  $\text{NaF}$ .

Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$n_{\text{NaCl}} = n_{\text{AgCl}} = \frac{11,48}{143,5} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \% m_{\text{NaF}} = \frac{8,04 - 0,08 \cdot 58,5}{8,04} \cdot 100\% = \boxed{41,8\%}$$

**Ví dụ 3:** Cho một thanh Al vào dung dịch chứa 0,03 mol HCl và 0,03 mol  $\text{RCl}_2$ . Phản ứng hoàn toàn thấy khối lượng thanh Al tăng 0,96 gam. Vậy R là:

- A. Ni (59).      B. Mn (55).      C. Zn (65).      D. Cu (64).

### Hướng dẫn giải

Nếu Al chỉ phản ứng được với dung dịch HCl thì khối lượng thanh Al phải giảm.

Theo giả thiết, khối lượng thanh Al tăng, chứng tỏ Al phản ứng được cả với  $\text{RCl}_2$ .

Theo bảo toàn electron và tăng giảm khối lượng, ta có:

$$3n_{\text{Al}} = n_{\text{H}^+} + 2n_{\text{R}^{2+}} \Leftrightarrow 3n_{\text{Al}} = 0,03 + 2 \cdot 0,03 \Leftrightarrow n_{\text{Al}} = 0,03 \text{ mol}$$

Theo tăng giảm khối lượng, ta có:

$$M_{\text{R}} \cdot n_{\text{R}^{2+}} - 27n_{\text{Al}} = 0,96 \Leftrightarrow M_{\text{R}} \cdot 0,03 - 27 \cdot 0,03 = 0,96 \Rightarrow M_{\text{R}} = 59 \Rightarrow \text{R là } \boxed{\text{Ni}}$$

**Ví dụ 4:** Nhúng thanh kim loại M hoá trị 2 vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ , sau một thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%. Mặt khác, nhúng thanh kim loại trên vào dung dịch  $\text{Pb(NO}_3)_2$ , sau một thời gian thấy khối lượng tăng 7,1%. Xác định M, biết rằng số mol  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{Pb(NO}_3)_2$  tham gia ở 2 trường hợp như nhau.

- A. Al.      B. Zn.      C. Mg.      D. Fe.

### Hướng dẫn giải

Giả sử thanh kim loại M có khối lượng là m gam.

Do số mol các muối  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  phản ứng ở hai trường hợp bằng nhau nên số mol kim loại M phản ứng cũng bằng nhau.

Trong phản ứng của M với dung dịch  $\text{CuSO}_4$ , ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{M phản ứng}} = n_{\text{Cu tạo thành}} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} M \cdot n_{\text{M phản ứng}} - 64n_{\text{Cu tạo thành}} = 0,05\%m \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (1) vào (2)}} n_{\text{M phản ứng}} \cdot (M - 64) = 0,05\%m \quad (3)$$

Trong phản ứng của M với dung dịch  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{M phản ứng}} = n_{\text{Pb tạo thành}} \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} 207n_{\text{Pb tạo thành}} - M \cdot n_{\text{M phản ứng}} = 7,1\%m \quad (5)$$

$$\xrightarrow{\text{thay (4) vào (5)}} n_{\text{M phản ứng}} \cdot (207 - M) = 7,1\%m \quad (6)$$

Từ (3) và (6) suy ra:  $\frac{207 - M}{M - 64} = \frac{7,1}{0,05} \Rightarrow M = 65 \Rightarrow M$  là  $\boxed{\text{Zn}}$

**Ví dụ 5:** Hỗn hợp Z gồm hai axit cacboxylic đơn chức X và Y ( $M_X > M_Y$ ) có tổng khối lượng là 8,2 gam. Cho Z tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được dung dịch chứa 11,5 gam muối. Mặt khác, nếu cho Z tác dụng với một lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , thu được 21,6 gam Ag. Công thức và phần trăm khối lượng của X trong Z là

A.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$  và 54,88%.

B.  $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$  và 43,90%.

C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  và 56,10%.

D.  $\text{HCOOH}$  và 45,12%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

### Hướng dẫn giải

Hỗn hợp Z gồm hai axit cacboxylic đơn chức phản ứng với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  tạo ra Ag, chứng tỏ trong Z có axit fomic  $\text{HCOOH}$  ( $\text{HOCH} = \text{O}$ ). Theo giả thiết thì  $\text{HCOOH}$  là Y, còn chất X có dạng  $\text{RCOOH}$ .

Theo bảo toàn electron, sự tăng khối lượng và giả thiết, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOOH}} = 0,5n_{\text{Ag}} = 0,1 \\ n_{\text{HCOOH}} + n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{H linh động}} = \frac{11,5 - 8,2}{22} = 0,15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOOH}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{RCOOH}} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

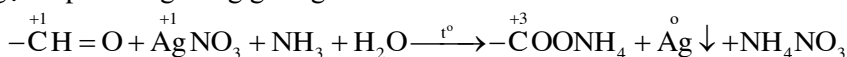
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 46n_{\text{HCOOH}} + (M_R + 45)n_{\text{RCOOH}} = 8,2 \Leftrightarrow 6,0,1 + (M_R + 45) \cdot 0,05 = 8,2$$

$$\Leftrightarrow M_R = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } \text{CH}_2 = \text{CH} -$$

Vậy X là  $\boxed{\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}}$  (axit acrylic).

Phần trăm khối lượng X trong Z là:  $\frac{0,05 \cdot 72}{8,2} \cdot 100\% = \boxed{43,9\%}$

**Lưu ý:** Phản ứng của nhóm  $-\text{CHO}$  với  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  ( $t^\circ$ ) là phản ứng oxi hóa – khử và còn gọi là phản ứng tráng gương.







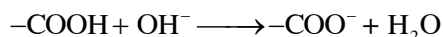
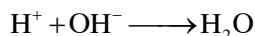
**D. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> – CH<sub>2</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COOH.**

**(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức của X có dạng H<sub>2</sub>NR(COOH)<sub>x</sub>.

Trong phản ứng của X với HCl, sau đó cho sản phẩm thu được phản ứng với NaOH thì bản chất phản ứng là X và HCl với NaOH:



Ta có:

$$n_{H_2NR(COOH)_x \text{ trong } 50 \text{ ml}} = n_{-NH_2} = n_{HCl} = 0,04 \text{ mol.}$$

$$n_{-COOH} + n_{H^+} = n_{OH^-}$$

$$\Leftrightarrow x.n_{H_2NR(COOH)_x} + n_{HCl} = n_{NaOH} \Leftrightarrow 0,04x + 0,04 = 0,08 \Rightarrow x = 1 \text{ (nhóm)}$$

Vậy X có dạng H<sub>2</sub>NR(COOH).

Trong phản ứng của 250 ml X với KOH, ta có:  $\begin{cases} n_X \text{ trong } 250 \text{ ml} = 0,2 \text{ mol} \\ m_{\text{tăng}} = 38n_X \text{ gam} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} m_{\text{muối}} = m_X + m_{\text{tăng}} \Leftrightarrow 40,6 = m_X + 38.0,2 \Rightarrow m_X = 33 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{33}{0,2} = 165 \text{ g / mol} \Rightarrow 16 + R + 45 = 165 \Rightarrow R = 104 \text{ g / mol (C}_8\text{H}_8\text{)}.$$

Vì X là α – amino axit và có chứa vòng benzen nên X có công thức là:



**Lưu ý:**

+ Nếu gặp dạng bài tập “cho amino axit phản ứng với dung dịch HCl, thu được dung dịch X. Cho dung dịch X phản ứng với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH” thì bản chất của phản ứng là nhóm – COOH của amino axit và H<sup>+</sup> của HCl phản ứng với OH<sup>-</sup> của NaOH.

+ Nếu gặp dạng bài tập “cho amino axit phản ứng với dung dịch NaOH, thu được dung dịch X. Cho dung dịch X phản ứng với một lượng vừa đủ dung dịch HCl” thì bản chất của phản ứng là nhóm – NH<sub>2</sub> của amino axit và OH<sup>-</sup> của NaOH với H<sup>+</sup> của HCl.

**III. BÀI TẬP ÁP DỤNG**

**1. Bài tập có lời giải**

**Bài tập dành cho học sinh lớp 10**

**Câu 1:** Hòa tan hoàn toàn 2,43 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn vào một lượng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, sau phản ứng thu được 1,12 lít H<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch X. Khối lượng muối trong dung dịch X là:

- A. 7,23 gam. B. 7,33 gam. C. 4,83 gam. D. 5,83 gam.**

**(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)**

**Câu 2:** Hòa tan hoàn toàn 20,6 gam hỗn hợp gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$  bằng dung dịch HCl dư, thu được V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và dung dịch chứa 22,8 gam hỗn hợp muối. Giá trị của V là

- A. 1,79.      B. 5,60.      C. 2,24.      D. 4,48.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2013)

**Câu 3:** Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$  trong 500 ml axit HCl 0,2M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối clorua khan thu được khi cô cạn dung dịch có khối lượng là:

- A. 6,81 gam.      B. 4,76 gam.      C. 3,81 gam.      D. 5,56 gam.

**Câu 4:** Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư tác dụng với dung dịch hỗn hợp có hòa tan 6,25 gam hai muối KCl và KBr thu được 10,39 gam hỗn hợp  $\text{AgCl}$  và  $\text{AgBr}$ . Số mol các chất trong hỗn hợp đầu là:

- A. 0,08 mol.      B. 0,06 mol.      C. 0,03 mol.      D. 0,055 mol.

**Câu 5:** Có hỗn hợp gồm NaI và NaBr. Hòa tan hỗn hợp vào nước. Cho brom dư vào dung dịch. Sau khi phản ứng thực hiện xong, làm bay hơi dung dịch, làm khô sản phẩm, thì thấy khối lượng của sản phẩm nhỏ hơn khối lượng hỗn hợp 2 muối ban đầu là m gam. Lại hòa tan sản phẩm vào nước và cho clo lội qua cho đến dư. Làm bay hơi dung dịch và làm khô chất còn lại người thấy khối lượng chất thu được lại nhỏ hơn khối lượng muối phản ứng là m gam. Thành phần phần trăm về khối lượng của NaBr trong hỗn hợp đầu là:

- A. 3,7%.      B. 4,5%.      C. 7,3%.      D. 6,7%.

**Câu 6:** Một bình cầu dung tích 448 ml được nạp đầy oxi rồi cân. Phóng điện để ozon hoá, sau đó nạp thêm cho đầy oxi rồi cân. Khối lượng trong hai trường hợp chênh lệch nhau 0,03 gam. Biết các thể tích nạp đều ở đktc. Thành phần % về thể tích của ozon trong hỗn hợp sau phản ứng là:

- A. 9,375%.      B. 10,375%.      C. 8,375%.      D. 11,375%.

**Câu 7:** Cho một lượng bột Zn vào dung dịch X gồm  $\text{FeCl}_2$  và  $\text{CuCl}_2$ . Khối lượng chất rắn sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhỏ hơn khối lượng bột Zn ban đầu là 0,5 gam. Cô cạn phần dung dịch sau phản ứng thu được 13,6 gam muối khan. Tổng khối lượng các muối trong X là:

- A. 17,0 gam.      B. 13,1 gam.      C. 19,5 gam.      D. 14,1 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)

**Câu 8:** Cho m gam hỗn hợp bột Zn và Fe vào lượng dư dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau khi kết thúc các phản ứng, lọc bỏ phần dung dịch thu được m gam bột rắn. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp bột ban đầu là:

- A. 90,27%.      B. 85,30%.      C. 82,20%.      D. 12,67%.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2007)

**Câu 9:** Lấy 2 thanh kim loại M hoá trị II. Thanh 1 nhúng vào 250 ml dung dịch  $\text{FeSO}_4$ , thanh 2 nhúng vào 250 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau khi phản ứng kết thúc, thanh 1 tăng 16 gam, thanh 2 tăng 20 gam. Biết nồng độ mol/l của 2 dung dịch ban đầu bằng nhau. Vảy M là:

- A. Mg.      B. Ni.      C. Zn.      D. Be.

**Câu 10:** Cho 3,78 gam bột Al phản ứng vừa đủ với dung dịch muối  $\text{XCl}_a$  tạo thành dung dịch Y. Khối lượng chất tan trong dung dịch Y giảm 4,06 gam so với dung dịch  $\text{XCl}_a$ . Công thức của muối  $\text{XCl}_a$  là:

A.  $\text{FeCl}_3$ . B.  $\text{CuCl}_3$ . C.  $\text{CrCl}_3$ . D.  $\text{ZnCl}_2$ .

**Câu 11:** Cho dung dịch chứa 19,38 gam hỗn hợp gồm hai muối  $\text{NaX}$  và  $\text{NaY}$  (X, Y là hai nguyên tố có trong tự nhiên, ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm VIIA, số hiệu nguyên tử  $Z_X < Z_Y$ ) vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  (dư), thu được 39,78 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{NaX}$  trong hỗn hợp ban đầu là

A. 36,32%. B. 42,23%. C. 16,32%. D. 16,23%.

**Câu 12:** Hòa tan hoàn toàn 104,25 gam hỗn hợp X gồm  $\text{NaCl}$  và  $\text{NaI}$  vào nước được dung dịch A. Sục khí clo dư vào dung dịch Y. Kết thúc thí nghiệm, cô cạn dung dịch thu được 58,5 gam muối khan. Khối lượng  $\text{NaCl}$  có trong hỗn hợp X là:

A. 29,25 gam B. 58,5 gam C. 17,55 gam D. 23,4 gam

**Câu 13:** Cho m gam một kim loại M tác dụng vừa đủ với 12,5m gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  14% (loãng), sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Dung dịch X có khối lượng thế nào so với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ban đầu? (biết trong quá trình phản ứng nước bay hơi không đáng kể):

A. Tăng 8,00%. B. Tăng 2,86%.  
C. Tăng 7,71%. D. Tăng 8,97%.

**Câu 14:** Hỗn hợp X gồm  $\text{NaBr}$  và  $\text{NaI}$ . Cho hỗn hợp X tan trong nước thu được dung dịch Y. Nếu cho brom dư vào dung dịch Y, sau phản ứng hoàn toàn, cô cạn thấy khối lượng muối khan thu được giảm 7,05 gam. Nếu sục khí clo dư vào dung dịch Y, phản ứng hoàn toàn, cô cạn dung dịch thấy khối lượng muối khan giảm 22,625 gam. Thành phần % khối lượng của một chất trong hỗn hợp X là:

A. 35,9%. B. 47,8%. C. 33,99%. D. 64,3%.

#### Bài tập dành cho học sinh lớp 11

**Câu 15:** Có 1 lít dung dịch hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,1 mol/l và  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  0,25 mol/l. Cho 43 gam hỗn hợp  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{CaCl}_2$  vào dung dịch đó. Sau khi các phản ứng kết thúc ta thu được 39,7 gam kết tủa A và dung dịch B. Phần trăm khối lượng các chất trong A là:

A.  $\%m_{\text{BaCO}_3} = 75\%$ ,  $\%m_{\text{CaCO}_3} = 25\%$   
B.  $\%m_{\text{BaCO}_3} = 50,38\%$ ,  $\%m_{\text{CaCO}_3} = 49,62\%$   
C.  $\%m_{\text{BaCO}_3} = 49,62\%$ ,  $\%m_{\text{CaCO}_3} = 50,38\%$   
D.  $\%m_{\text{BaCO}_3} = 25\%$ ,  $\%m_{\text{CaCO}_3} = 75\%$

**Câu 16:** Hòa tan 5,94 gam hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại R và M vào nước được dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion  $\text{Cl}^-$  có trong dung dịch X, người ta cho dung dịch X tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư, thu được 17,22 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y được m gam hỗn hợp muối khan. Giá trị m là:

A. 6,36 gam. B. 6,15 gam. C. 9,12 gam. D. 12,3 gam.

**Câu 17:** Có một cốc đựng m gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Hòa tan hết 3,64 gam kim loại M (có hoá trị không đổi) vào dung dịch trong cốc thì thu được 2,1504 lít (đktc) hỗn hợp 2 khí  $\text{NO}_2$  và X. Sau phản ứng, khối lượng các chất trong cốc giảm 1,064 gam. Kim loại M là:

A. Fe. B. Cu. C. Al. D. Zn.

**Câu 18:** Nung 6,58 gam  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  trong bình kín không chứa không khí, sau một thời gian thu được 4,96 gam chất rắn và hỗn hợp khí X. Hấp thụ hoàn toàn X vào nước để được 300 ml dung dịch Y. Dung dịch Y có pH bằng

- A. 2.                      B. 3.                      C. 4.                      D. 1.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 19:** Nhiệt phân hoàn toàn 29,6 gam một muối nitrat kim loại, sau phản ứng thu được 8 gam oxit kim loại. Công thức của muối nitrat là

- A.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .    B.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ .    C.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .    D.  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ .

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 20:** Đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam một hidrocarbon X (chất khí ở điều kiện thường) rồi đem toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Sau các phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa và khối lượng phần dung dịch giảm bớt 19,912 gam. Công thức phân tử của X là

- A.  $\text{C}_3\text{H}_4$ .              B.  $\text{CH}_4$ .              C.  $\text{C}_2\text{H}_4$ .              D.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 21:** Cho 13,8 gam chất hữu cơ X có công thức phân tử  $\text{C}_7\text{H}_8$  tác dụng với một lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , thu được 45,9 gam kết tủa. X có bao nhiêu đồng phân cấu tạo thỏa mãn tính chất trên ?

- A. 5.                      B. 4.                      C. 6.                      D. 2.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 22:** Cho 5,76 gam axit hữu cơ X đơn chức, mạch hở tác dụng hết với  $\text{CaCO}_3$  thu được 7,28 gam muối của axit hữu cơ. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ .                      B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .  
C.  $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{COOH}$ .                      D.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ .

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2007)

**Câu 23:** Cho 24,4 gam hỗn hợp gồm axit axetic, axit fomic, glixerol, ancol etylic tác dụng với Na dư. Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 6,72 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 31 gam.              B. 37,6 gam.              C. 23,8 gam.              D. 25 gam.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 24:** Cho m gam hỗn hợp axit axetic, axit benzoic, axit adipic, axit oxalic tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{NaOH}$  thu được a gam muối. Nếu cũng cho m gam hỗn hợp X nói trên tác dụng với  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  vừa đủ thì thu được b gam muối. Biểu thức liên hệ m, a, b là:

- A.  $9m = 20a - 11b$ .                      B.  $3m = 22b - 19a$ .  
C.  $8m = 19a - 11b$ .                      D.  $m = 11b - 10a$ .

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 25:** Cho m gam ancol đơn chức X vào bình đựng Na dư, sau phản ứng có 0,1 mol  $\text{H}_2$  và khối lượng bình tăng 6,2 gam. Xác định CTPT của X.

- A.  $\text{CH}_3\text{OH}$               B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$               C.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$               D. Không xác định được

**Câu 26:** Cho hơi nước đi qua than nung nóng đỏ sau khi loại bỏ hơi nước dư thu được 17,92 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$  và  $\text{H}_2$ . Hấp thụ X vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thu được 39,4 gam kết tủa và có V lít khí Y thoát ra. Cho Y tác dụng với  $\text{CuO}$  dư nung nóng sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn giảm m gam. Giá trị của m là:

A. 9,6 gam. B. 8,4 gam. C. 11,2 gam. D. 4,8 gam.

**Câu 27:** Cho hơi nước đi qua than nung đỏ sau khi loại bỏ hơi nước dư thu được 17,92 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm  $\text{CO}_2$ , CO và  $\text{H}_2$ . Hấp thụ X vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thu được 35,46 gam kết tủa và có V lít khí Y thoát ra. Cho Y tác dụng với CuO dư nung nóng sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn giảm m gam. Giá trị của m là:

A. 12,8 gam. B. 2,88 gam. C. 9,92 gam. D. 2,08 gam.

**Câu 28:** Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ thu được 17,92 lít hỗn hợp X khí gồm CO,  $\text{H}_2$  và  $\text{CO}_2$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 7,875. Dẫn toàn bộ X qua ống sứ nung nóng chứa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dư thì thấy khối lượng chất rắn giảm a gam, hỗn hợp khí và hơi thoát ra khỏi ống sứ hấp thụ vào 200 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  b% thu được dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  76,555%. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và  $\text{CO}_2$  không tan trong nước. Giá trị của a và b lần lượt là:

A. 4,8 gam và 72% B. 3,2 gam và 98%  
C. 3,2 gam và 85% D. 4,8 gam và 80%

**Câu 29:** Cho 22,4 lít hỗn hợp A gồm hai khí CO,  $\text{CO}_2$  đi qua than nóng đỏ (không có mặt không khí) thu được khí B có thể tích hơn thể tích A là 5,6 lít (thể tích khí đo được ở đktc). Dẫn B đi qua dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  vừa đủ thì thu được dung dịch chỉ chứa 20,25 gam  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ . Mặt khác dẫn toàn bộ 22,4 lít hỗn hợp A qua ống sứ nung nóng chứa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dư thì thấy khối lượng chất rắn giảm a gam. Giá trị của a và thành phần phần trăm thể tích của từng khí trong hỗn hợp A

A. 16 gam, 40% và 60%. B. 32 gam, 50% và 50%.  
C. 32 gam, 40% và 60%. D. 16 gam, 50% và 50%.

**Câu 30:** Cho luồng khí CO đi qua hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , MgO và CuO nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp chất rắn Y, có khối lượng giảm 4 gam so với khối lượng của X. Cho Y phản ứng hết với lượng dư dung dịch  $\text{HNO}_3$ , sinh ra 4,48 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở điều kiện tiêu chuẩn). Khối lượng của  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong X là:

A. 23,2 gam B. 46,4 gam C. 34,8 gam D. 17,4 gam

**Câu 31:** Hòa tan hết 6,08 gam hỗn hợp gồm Cu, Fe bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch X và 1,792 lít NO (đktc). Nhúng từ từ 10 gam thanh Mg vào dung dịch X đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,448 lít NO (đktc), dung dịch Y. Thành phần phần trăm khối lượng của Cu trong hỗn hợp ban đầu và khối lượng thanh Mg sau phản ứng và:

A. 63,15% và 12,48 gam. B. 42,1% và 12,48 gam.  
C. 63,15% và 7,52 gam. D. 42,1% và 7,52 gam.

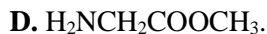
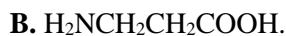
#### Bài tập dành cho học sinh lớp 12

**Câu 32:** Để tác dụng hết với 100 gam lipit có chỉ số axit bằng 7 phải dùng 17,92 gam KOH. Khối lượng muối thu được là:

A. 110,324 gam. B. 108,107 gam.  
C. 103,178 gam. D. 108,265 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 33:** Cho 8,9 gam một hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử  $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$  phản ứng với 100 ml dung dịch NaOH 1,5M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được 11,7 gam chất rắn. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:



(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)

**Câu 34:** Cho 1 mol amino axit X phản ứng với dung dịch HCl (dư), thu được  $m_1$  gam muối Y. Cũng 1 mol amino axit X phản ứng với dung dịch NaOH (dư), thu được  $m_2$  gam muối Z. Biết  $m_2 - m_1 = 7,5$ . Công thức phân tử của X là:



(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 35:** Cho 0,16 mol axit A phản ứng vừa đủ với 160 ml dung dịch HCl 1M, thu được 22,32 gam muối. Mặt khác, cho 1,03 gam A phản ứng vừa với dung dịch KOH, thu được 1,41 gam muối khan. Số CTCT của A là:

A. 7. B. 5. C. 4. D. 6.

**Câu 36:** Nhúng một thanh sắt nặng 100 gam vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,2M và  $\text{AgNO}_3$  0,2M. Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra, rửa sạch làm khô cân được 101,72 gam (giả thiết các kim loại tạo thành đều bám hết vào thanh sắt). Khối lượng sắt đã phản ứng là

A. 2,16 gam. B. 0,84 gam. C. 1,72 gam. D. 1,40 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Câu 37:** Cho 8 gam hỗn hợp A gồm Mg và Fe tác dụng với dung dịch  $\text{CuSO}_4$  đến khi phản ứng kết thúc, thu được 12,4 gam chất rắn B và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc và nung kết tủa ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 8 gam oxit. Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp A là:

A. 35%. B. 30%. C. 70%. D. 65%.

**Câu 38:** Cho 50 gam hỗn hợp  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{BaCO}_3$  tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , thu được m gam chất rắn A, dung dịch B chứa 12 gam muối và 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Giá trị của m là:

A. 45,2. B. 57,2. C. 64. D. 66,2.

**Câu 39:** Cho 19,2 gam hỗn hợp  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  tác dụng với vừa hết 180 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M (loãng), thu được dung dịch X. Khối lượng muối có trong X là:

A. 30,4. B. 24. C. 48. D. 52.

(THPT Chuyên Lê Hồng Phong – Nam Định, năm 2012 – 2013)

**Câu 40:** Hòa tan hết 26,43 gam hỗn hợp bột A gồm Mg, Al,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và MgO bằng 795 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,5M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,75M (vừa đủ). Sau phản ứng thu được dung dịch X và 4,368 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc). Cô cạn dung dịch X thu được khối lượng muối khan là

A. 95,92 gam. B. 86,58 gam. C. 100,52 gam. D. 88,18 gam.

**Câu 41:** Chia 9,6 gam hỗn hợp gồm CuO và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  thành 2 phần bằng nhau: Phần 1 phản ứng với 100 ml dung dịch HCl x (mol/l), cô cạn hỗn hợp thu được 8,1 gam chất rắn. Phần 2 phản ứng với 200 ml dung dịch HCl x (mol/l), cô cạn hỗn hợp thu được 9,2 gam chất rắn. Giá trị của x và phần trăm về khối lượng CuO tương ứng là

A. 1,2 và 33,33%. B. 0,5 và 33,33%.  
C. 0,5 và 66,66%. D. 1,2 và 66,66%.

**Câu 42:** Khi cho 0,15 mol este X (biết rằng X tạo bởi một axit cacboxylic có 2 nhóm  $-\text{COOH}$  và một ancol đơn chức Y) tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH,

đun nóng thu được 13,8 gam Y và một muối có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của X là 7,5%. Công thức cấu tạo của X là:

- A.  $(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ . B.  $\text{CH}_2(\text{COOCH}_3)_2$ .  
 C.  $\text{CH}_2(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ . D.  $(\text{COOCH}_3)_2$ .

**Câu 43:** Đốt cháy hoàn toàn 4,16 gam hỗn hợp E gồm RCOOH và RCOOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> thu được 4,256 lít CO<sub>2</sub> (đktc) và 2,52 gam H<sub>2</sub>O. Cho tiếp 9,9 gam một este X đơn chức, mạch hở vào 4,16 gam hỗn hợp E thu được hỗn hợp F. Đun nóng hỗn hợp F với dung dịch NaOH vừa đủ, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 15,5 gam muối. Công thức cấu tạo của X là:

- A.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ . B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ .  
 C.  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$ . D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ .

**Câu 44:** Hợp chất X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất, vừa tác dụng được với axit vừa tác dụng được với kiềm trong điều kiện thích hợp. Trong phân tử X, thành phần phần trăm khối lượng của các nguyên tố C, H, N lần lượt bằng 40,449%; 7,865% và 15,73%; còn lại là oxi. Khi cho 4,45 gam X phản ứng hoàn toàn với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH (đun nóng) thu được 4,85 gam muối khan. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A.  $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$  B.  $\text{CH}_2 = \text{CHCOONH}_4$   
 C.  $\text{H}_2\text{NCOO} - \text{CH}_2\text{CH}_3$  D.  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO} - \text{CH}_3$

**Câu 45:** Hỗn hợp X chứa ba axitcacboxylic đều đơn chức, mạch hở, gồm một axit no và hai axit không no đều có một liên kết đôi (C = C) trong phân tử. Cho m gam X tác dụng vừa đủ với 150ml dung dịch NaOH 2M, thu được 25,56 gam hỗn hợp muối. Đốt cháy hoàn toàn m gam X, hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy bằng bình dung dịch NaOH dư, khối lượng bình tăng thêm 40,08 gam. Tổng khối lượng của hai axit cacboxylic không no trong m gam hỗn hợp X là bao nhiêu ?

- A. 15,36 gam. B. 9,96 gam. C. 12,06 gam. D. 18,96 gam

**Câu 46:** Nhúng thanh Al có khối lượng là 2,7 gam vào 100 ml dung dịch gồm Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0,3M và AgNO<sub>3</sub> 0,3M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, đem cân thanh Al thì thấy tăng m gam. Giá trị của m là:

- A. 4,35 gam B. 2,9 gam C. 0 gam D. 5,8 gam

**Câu 47:** Cho m gam bột Mg vào 500 ml dung dịch FeCl<sub>3</sub> 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng dung dịch thay đổi 2,4 gam so với dung dịch ban đầu (nước bay hơi không đáng kể). Giá trị nào của m trong các giá trị sau là không thỏa mãn?

- A. 2,4 gam. B. 12,3 gam. C. 8,7 gam. D. 9,6 gam.

**Câu 48:** Hòa tan 3,23 gam hỗn hợp 2 muối CuCl<sub>2</sub> và Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> vào nước được dung dịch A. Nhúng thanh kim loại Mg vào dung dịch A và khuấy đều cho đến khi màu xanh của dung dịch biến mất. Lấy thanh Mg ra cân lại thấy khối lượng tăng thêm 0,8 gam so với ban đầu. Cô đặc dung dịch đến khan thì thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 2,43 gam. B. 4,13 gam. C. 1,15 gam. D. 1,43 gam.

(Đề thi dự bị tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 49:** Hòa tan hết hỗn hợp A gồm 7,2 gam Mg và 22,4 gam Fe trong 500 ml dung dịch Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> x mol/l và Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> y mol/l thu được dung dịch X và chất rắn



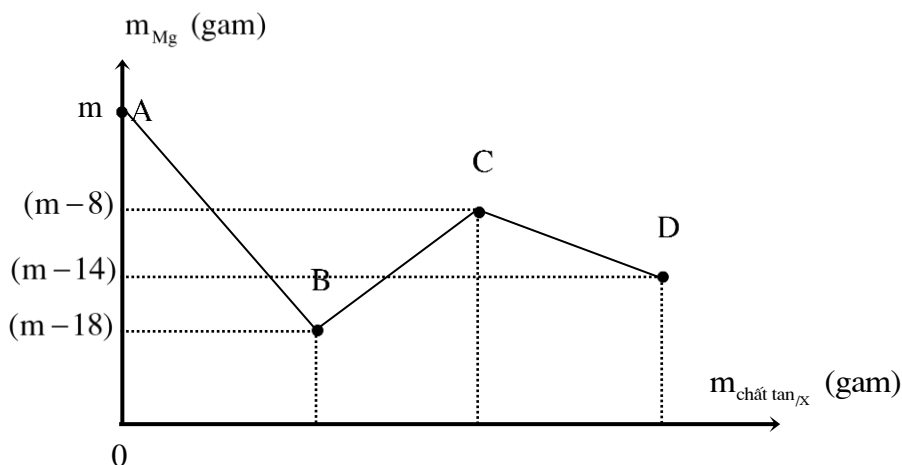
Y gồm 2 kim loại. Để tác dụng tối đa với dung dịch X cần dùng dung dịch chứa 2,0 mol NaOH (không có không khí) thu được kết tủa. Giá trị của x và khối lượng của chất rắn Y so với hỗn hợp kim loại A thay đổi như thế nào?

- A. 0,8M và tăng 1,6 gam.                      B. 0,4M và tăng 1,6 gam.  
C. 0,8M và giảm 1,6 gam.                      D. 0,4M và giảm 1,6 gam.

**Câu 50:** Cho m gam Mg vào dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{AgNO}_3$  và 0,25 mol  $\text{Cu(NO}_3)_2$ , sau một thời gian thu được 19,44 gam kết tủa và dung dịch X chứa 2 muối. Tách lấy kết tủa, thêm tiếp 8,4 gam bột sắt vào dung dịch X, sau khi các phản ứng hoàn toàn thu được 9,36 gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 4,8gam.      B. 4,32gam.      C. 4,64gam.      D. 5,28gam.

**Câu 51:** Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của khối lượng Mg vào dung dịch hỗn hợp X chứa a mol  $\text{Cu(NO}_3)_2$  và b mol HCl khi nhúng thanh Mg có khối lượng m gam vào dung dịch hỗn hợp X được biểu diễn như hình vẽ dưới đây:



Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì rút thanh Mg ra, thu được NO là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ . Tỷ lệ a : b là

- A. 1 : 8.      B. 1 : 6.      C. 1 : 10.      D. 1 : 12

**Câu 52:** Hòa tan m gam hỗn hợp gồm  $\text{CuSO}_4$  và NaCl vào nước dư thu được dung dịch X. Tiến hành điện phân dung dịch X bằng điện cực trơ với cường độ dòng điện  $I = 3,86\text{A}$  trong thời gian 7500 giây thì dừng điện phân. Nhúng thanh Mg vào dung dịch sau điện phân thu được 2,016 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc); đồng thời khối lượng thanh Mg giảm 0,16 gam. Giá trị m là:

- A. 31,02 gam      B. 34,53 gam.      C. 39,02 gam.      D. 55,02 gam.

**Câu 53:** X là axit no, 2 chức; Y là este đơn chức (X, Y đều mạch hở). Đun nóng 28,14 gam hỗn hợp E chứa X, Y cần dùng 200 gam dung dịch NaOH 6,6%. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được phần hơi chứa ancol Z. Dẫn toàn bộ Z qua bình đựng Na dư thấy khối lượng bình tăng 6,75 gam, đồng thời thoát ra 1,68 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Tên gọi của X là:

- A. axit malonic. B. axit oxalic.      C. axit adipic.      D. axit glutaric.

**2. Bài tập chỉ có đáp án**

**Câu 54:** Hòa tan 14 gam hỗn hợp 2 muối  $M_2CO_3$  và  $RCO_3$  bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch A thì thu được m gam muối khan. m có giá trị là:

A. 16,33 gam. B. 14,33 gam. C. 9,265 gam. D. 12,65 gam.

**Câu 55:** Hòa tan hết 23,2 gam hỗn hợp rắn X gồm FeO,  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$  trong dung dịch HCl loãng, dư. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 45,2 gam muối khan. Nếu khử hoàn toàn lượng X trên sẽ thu được bao nhiêu gam sắt?

A. 11,6. B. 11,2. C. 16,8. D. 12,8.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Câu 56:** Hỗn hợp X gồm NaBr và NaI. Cho hỗn hợp X tan trong nước thu được dung dịch A. Nếu cho brom dư vào dung dịch A, sau phản ứng hoàn toàn, cô cạn thấy khối lượng muối khan thu được giảm 7,05 gam. Nếu sục khí clo dư vào dung dịch A, phản ứng hoàn toàn, cô cạn dung dịch thấy khối lượng muối khan giảm 22,625 gam. Thành phần % khối lượng của một chất trong hỗn hợp X là

A. 47,8%. B. 64,3%. C. 35,9%. D. 39,1%.

(Đề thi thử THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2009 – 2010)

**Câu 57:** Cho dung dịch chứa 6,03 gam hỗn hợp gồm hai muối NaX và NaY (X, Y là hai nguyên tố có trong tự nhiên, ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm VIIA, số hiệu nguyên tử  $Z_X < Z_Y$ ) vào dung dịch  $AgNO_3$  (dư), thu được 8,61 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của NaX trong hỗn hợp ban đầu là

A. 58,2%. B. 52,8%. C. 41,8%. D. 47,2%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Câu 58:** Sau khi chuyển một thể tích khí oxi thành ozon thì thấy thể tích giảm đi 5 ml (biết các thể tích đo ở cùng điều kiện). Thể tích oxi đã tham gia phản ứng là bao nhiêu.

A. 14 ml. B. 16 ml. C. 17 ml. D. 15 ml.

**Câu 59:** Hỗn hợp X gồm  $SO_2$  và  $O_2$  có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 28. Nung nóng hỗn hợp X một thời gian (có xúc tác  $V_2O_5$ ) thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với X bằng 16/13. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp  $SO_3$  là

A. 62,5%. B. 75,0%. C. 50,0%. D. 60,0%.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 60:** Ngâm một lá Mg kim loại trong dung dịch  $Cu(NO_3)_2$ , sau một thời gian người ta nhận thấy khối lượng của lá kim loại đó tăng 1 gam so với ban đầu. Khối lượng của Cu kim loại đã bám lên bề mặt của lá kim loại đó là (giả thiết rằng toàn bộ Cu bị đẩy ra khỏi muối đã bám hết vào lá Mg kim loại)

A. 1,60 gam. B. 1,28 gam. C. 1,20 gam. D. 2,40 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2008 – 2009)

**Câu 61:** Cho m gam bột Zn vào 500 ml dung dịch  $Fe_2(SO_4)_3$  0,24M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng dung dịch tăng thêm 9,6 gam so với khối lượng dung dịch ban đầu. Giá trị của m là:

A. 32,50. B. 20,80. C. 29,25. D. 48,75.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 62:** Nhúng một thanh kẽm và một thanh sắt vào cùng một dung dịch  $CuSO_4$ . Sau một thời gian lấy hai thanh kim loại ra thấy trong dung dịch còn lại có nồng độ

mol  $ZnSO_4$  bằng 2,5 lần nồng độ mol  $FeSO_4$ . Mặt khác, khối lượng dung dịch giảm 2,2 gam. Khối lượng đồng bám lên thanh kẽm và bám lên thanh sắt lần lượt là:

- A. 12,8 gam, 32 gam. B. 64 gam, 25,6 gam.  
C. 32 gam, 12,8 gam. D. 25,6 gam, 64 gam.

**Câu 63:** Cho 2,7 gam hỗn hợp bột X gồm Fe và Zn tác dụng với dung dịch  $CuSO_4$ . Sau một thời gian, thu được dung dịch Y và 2,84 gam chất rắn Z. Cho toàn bộ Z vào dung dịch  $H_2SO_4$  (loãng, dư). sau khi các phản ứng kết thúc thì khối lượng chất rắn giảm 0,28 gam và dung dịch thu được chỉ chứa một muối duy nhất. Phần trăm khối lượng của Fe trong X là:

- A. 58,52%. B. 51,85%. C. 48,15%. D. 41,48%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 64:** Cho 6,596 gam hỗn hợp Mg và Zn tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư thu được 2,3296 lít  $H_2$  (đktc). Mặt khác, 13,192 gam hỗn hợp trên tác dụng với 100 ml dung dịch  $CuSO_4$  thu được 13,352 gam chất rắn. Nồng độ mol của dung dịch  $CuSO_4$  là:

- A. 0,04M hoặc 1,2M. B. 1,2M.  
C. 1,68M. D. 0,04M hoặc 1,68M.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2008 – 2009)

**Câu 65:** Cho 10,2 gam hỗn X gồm Mg và Fe cho vào dung dịch  $CuCl_2$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc thu được 13,8 gam chất rắn Y và dung dịch Z chứa 2 muối. Thêm KOH dư vào dung dịch Z, thu được 11,1 gam kết tủa. Thành phần phần trăm khối lượng Mg trong X là

- A. 39,87%. B. 17,65%. C. 18,65%. D. 19,65%.

(Đề thi thử lần 1 – THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2008 – 2009)

**Câu 66:** Cho 10,8 gam hỗn hợp A gồm Mg và Fe tác dụng với 500 ml dung dịch  $AgNO_3$  sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch B và 46 gam chất rắn D. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch NaOH dư sau đó nung kết tủa ngoài không khí đến khối lượng không đổi thì được 12 gam chất rắn E. Tính nồng độ mol/l của dung dịch  $AgNO_3$ . Nồng độ mol/l của dung dịch  $AgNO_3$  là:

- A. 0,5. B. 0,8. C. 1. D. 1,25.

(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2009 – 2010)

**Câu 67:** Nhúng một thanh graphit được phủ một lớp kim loại hóa trị (II) vào dung dịch  $CuSO_4$  dư. Sau phản ứng khối lượng của thanh graphit giảm đi 0,24 gam. Cũng thanh graphit này nếu được nhúng vào dung dịch  $AgNO_3$  dư thì khi phản ứng xong thấy khối lượng thanh graphit tăng lên 0,52 gam. Kim loại hóa trị (II) là kim loại nào sau đây ?

- A. Pb. B. Cd. C. Al. D. Sn.

**Câu 68:** Lấy 2 thanh kim loại R hoá trị II có khối lượng p gam. Thanh 1 nhúng vào dung dịch  $Cu(NO_3)_2$ , thanh 2 nhúng vào dung dịch  $Pb(NO_3)_2$ . Sau thí nghiệm thanh 1 giảm 0,2%, thanh 2 tăng 28,4%. Biết số mol muối nitrat của R tạo ra trong 2 dung dịch bằng nhau. Vậy R là:

- A. Fe. B. Ni. C. Zn. D. Mg.

**Câu 69:** Sau một thời gian điện phân 100 ml dung dịch  $CuSO_4$  với điện cực trơ, khối lượng dung dịch giảm 4 gam. Để làm kết tủa hết ion  $Cu^{2+}$  còn lại trong dung

dịch sau khi điện phân cần dùng 50 ml dung dịch  $H_2S$  0,5M. nồng độ mol/l của dung dịch  $CuSO_4$  trước lúc điện phân là

- A. 0,735M. B. 0,375M. C. 0,420M. D. 0,750M.

(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2008 – 2009)

**Câu 70:** Điện phân (với điện cực trơ) 200 ml dung dịch  $CuSO_4$  nồng độ x mol/l, sau một thời gian thu được dung dịch Y vẫn còn màu xanh, có khối lượng giảm 8 gam so với dung dịch ban đầu. Cho 16,8 gam bột Fe vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 12,4 gam kim loại. Giá trị của x là

- A. 2,25. B. 1,5. C. 1,25. D. 3,25.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 71:** Nung 100 gam hỗn hợp gồm  $Na_2CO_3$  và  $NaHCO_3$  cho đến khi khối lượng hỗn hợp không đổi được 69 gam chất rắn. Phần trăm khối lượng của mỗi chất tương ứng trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 15,4% và 84,6%. B. 22,4% và 77,6%.  
C. 16% và 84%. D. 24% và 76%.

**Câu 72:** Nung nóng m gam PbS ngoài không khí sau một thời gian dài, thu được hỗn hợp rắn (có chứa một oxit) nặng 0,95m gam. Phần trăm khối lượng PbS đã bị đốt cháy là:

- A. 74,69%. B. 95,00%. C. 25,31%. D. 64,68%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 73:** Nhiệt phân hoàn toàn 12,22 gam 1 muối nitrat kim loại thu được 5,2 gam oxit. CTPT của muối là:

- A.  $Fe(NO_3)_3$ . B.  $Cu(NO_3)_2$ . C.  $Zn(NO_3)_2$ . D.  $Mg(NO_3)_2$ .

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2009 – 2010)

**Câu 74:** Crackinh pentan một thời gian thu được 1,792 lít hỗn hợp X gồm 7 hidrocarbon. Thêm 4,48 lít  $H_2$  vào X rồi nung với Ni đến phản ứng hoàn toàn thu được 5,6 lít hỗn hợp khí Y (thể tích khí đều đo ở đktc). Đốt cháy hoàn toàn Y rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ vào dung dịch nước vôi trong dư, khối lượng kết tủa tạo thành là:

- A. 25 gam. B. 35 gam. C. 30 gam. D. 20 gam.

(THPT Chuyên Lương Văn Tụy – Ninh Bình, năm 2012 – 2013)

**Câu 75:** Hỗn hợp khí A gồm etan và propan có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 20,25 được nung nóng với chất xúc tác để thực hiện phản ứng dehidro hóa. Sau một thời gian thu được hỗn hợp khí B có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 16,2 gồm các ankan, anken và hidro. Hiệu suất của phản ứng dehidro hóa là (biết tốc độ phản ứng của etan và propan là như nhau)

- A. 40%. B. 25%. C. 30%. D. 50%.

**Câu 76:** Cho etan qua xúc tác (ở nhiệt độ cao) thu được một hỗn hợp X gồm etan, etilen, axetilen và  $H_2$ . Tỉ khối của hỗn hợp X đối với etan là 0,4. Hãy cho biết nếu cho 0,4 mol hỗn hợp X qua dung dịch  $Br_2$  dư thì số mol  $Br_2$  đã phản ứng là bao nhiêu?

- A. 0,24 mol. B. 0,16 mol. C. 0,40 mol. D. 0,32 mol.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 77:** Cho Na tác dụng vừa đủ với 1,24 gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức X, Y, Z thấy thoát ra 0,336 lít khí  $H_2$  (đktc). Khối lượng muối natri ancolat thu được là:

A. 2,4 gam. B. 1,9 gam. C. 2,85 gam. D. 0,95 gam.

**Câu 78:** Khi oxi hóa hoàn toàn 2,2 gam một anđehit đơn chức thu được 3 gam axit tương ứng. Công thức của anđehit là:

A. HCHO. B.  $C_2H_3CHO$ . C.  $C_2H_5CHO$ . D.  $CH_3CHO$ .

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2007)

**Câu 79:** X là hỗn hợp gồm  $H_2$  và hơi của hai anđehit (no, đơn chức, mạch hở, phân tử đều có số nguyên tử C nhỏ hơn 4), có tỉ khối so với heli là 4,7. Đun nóng 2 mol X (xúc tác Ni), được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với heli là 9,4. Thu lấy toàn bộ các ancol trong Y rồi cho tác dụng với Na (đư), được V lít  $H_2$  (đktc). Giá trị lớn nhất của V là:

A. 22,4. B. 5,6. C. 11,2. D. 13,44.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Câu 80:** Tiến hành oxi hóa 15 gam hỗn hợp X gồm anđehit axetic và anđehit propionic, sau phản ứng thu được hỗn hợp Y. Cho hỗn hợp Y tác dụng với  $NaHCO_3$  dư thu được 5,6 lít  $CO_2$  (đktc). Xác định khối lượng hỗn hợp Y.

A. 19 gam. B. 19,8 gam. C. 18,2 gam. D. 16,8 gam.

**Câu 81:** Trung hòa hết 10,36 gam axit hữu cơ đơn chức bằng dung dịch  $Ba(OH)_2$  vừa đủ thu được 19,81 gam muối khan. Xác định công thức của axit?

A.  $CH_3COOH$ . B.  $C_2H_3COOH$ .  
C.  $C_3H_5COOH$ . D.  $C_2H_5COOH$ .

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 82:** Trung hòa 9 gam axit cacboxylic A bằng NaOH vừa đủ cô cạn dung dịch được 13,4 gam muối khan. A có công thức phân tử là:

A.  $C_2H_4O_2$ . B.  $C_2H_2O_4$ . C.  $C_3H_4O_2$ . D.  $C_4H_6O_4$ .

**Câu 83:** Cho 7,488 gam axit hữu cơ X đơn chức, mạch hở tác dụng hết với  $CaCO_3$  thu được 9,464 gam muối của axit hữu cơ. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

A.  $CH_2 = CH - COOH$ . B.  $CH_3COOH$ .  
C.  $HC \equiv C - COOH$ . D.  $CH_3 - CH_2 - COOH$ .

**Câu 84:** Cho m gam hỗn hợp M gồm hai axit X, Y (biết Y nhiều hơn X một nhóm chức  $-COOH$ ) phản ứng hết với dung dịch NaOH tạo ra  $(m + 8,8)$  gam muối. Nếu cho toàn bộ lượng M trên tác dụng với lượng dư dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ , sau phản ứng kết thúc thu được 43,2 gam Ag và 13,8 gam muối amoni của axit hữu cơ. Công thức của Y và giá trị của m lần lượt là

A.  $HOOC - CH_2 - COOH$  và 19,6. B.  $HOOC - CH_2 - COOH$  và 30,0.  
C.  $HOOC - COOH$  và 18,2. D.  $HOOC - COOH$  và 27,2.

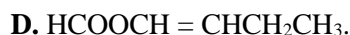
**Câu 85:** Trung hòa 3,88 gam hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở bằng dung dịch NaOH, cô cạn toàn bộ dung dịch sau phản ứng thu được 5,2 gam muối khan. Nếu đốt cháy hoàn toàn 3,88 gam X thì thể tích oxi (đktc) cần dùng là:

A. 4,48 lít. B. 3,36 lít. C. 2,24 lít. D. 1,12 lít.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 86:** Chất hữu cơ X có công thức phân tử  $C_5H_8O_2$ . Cho 5 gam X tác dụng vừa hết với dung dịch NaOH, thu được một hợp chất hữu cơ không làm mất màu nước brom và 3,4 gam một muối. Công thức của X là:

A.  $CH_3COOC(CH_3) = CH_2$ . B.  $HCOOC(CH_3) = CHCH_3$ .

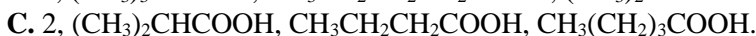


(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

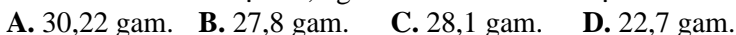
**Câu 87:** Thủy phân 0,01 mol este của 1 ancol đa chức với 1 axit đơn chức tiêu tốn hết 1,2 gam NaOH. Mặt khác khi thủy phân 6,35 gam este đó thì tiêu tốn hết 3 gam NaOH và thu được 7,05 gam muối. CTPT và CTCT của este là:



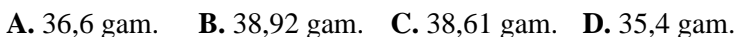
**Câu 88:** E là este của glixerol với một số axit monocarboxylic no, mạch hở. Đun 7,9 gam E với dung dịch NaOH cho tới phản ứng hoàn toàn, thu được 8,6 gam hỗn hợp muối. Cho hỗn hợp muối đó tác dụng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dư được hỗn hợp 3 axit X, Y, Z, trong đó X và Y là đồng phân của nhau, Z là đồng đẳng kế tiếp của Y và có mạch cacbon không phân nhánh. Số CTCT của E và CTCT của các axit X, Y, Z lần lượt là:



**Câu 89:** Cho m gam hỗn hợp gồm glyxin, alanin, valin tác dụng vừa đủ với 300 ml dung dịch NaOH 1M thu được 34,7 gam muối khan. Giá trị m là:

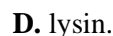
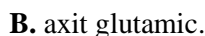
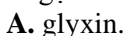


**Câu 90:** Cho m gam hỗn hợp X gồm axit glutamic và alanin tác dụng với dung dịch HCl dư. Sau phản ứng làm bay hơi cẩn thận dung dịch thu được  $(m + 11,68)$  gam muối khan. Nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch KOH vừa đủ, sau phản ứng làm bay hơi cẩn thận dung dịch thu được  $(m + 19)$  gam muối khan. Giá trị của m là:

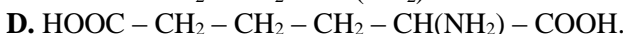
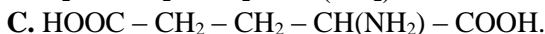
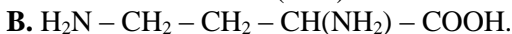
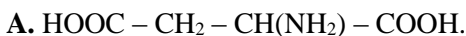


(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 91:** X là  $\alpha$  – amino axit mạch không phân nhánh. Biết rằng, 0,01 mol X tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch HCl 0,125M, thu được 1,835 gam muối. Mặt khác, nếu cho 2,940 gam X tác dụng vừa đủ với NaOH thì thu được 3,820 gam muối. Tên gọi của X là:



**Câu 92:** Cho 0,15 mol  $\alpha$  – amino axit mạch cacbon không phân nhánh A phản ứng vừa hết với 150 ml dung dịch HCl 1M tạo 25,425 gam muối. Cho tiếp lượng NaOH vừa đủ vào dung dịch sau phản ứng tạo ra 35,325 gam muối khan. Công thức cấu tạo của A là:



(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012 – 2013)

**Câu 93:** A là một amino axit mạch cacbon không phân, trong phân tử ngoài các nhóm cacboxyl và amino không có nhóm chức nào khác. Cho 0,1 mol A phản ứng vừa hết với 100 ml dung dịch HCl 1M tạo ra 18,35 gam muối. Mặt khác khi cho

22,05 gam A tác dụng với NaOH dư tạo ra 28,65 gam muối khan. Số đồng phân cấu tạo của A là:

- A. 2.                      B. 5.                      C. 4.                      D. 6.

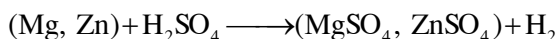
ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ									
01. A	02. D	03. D	04. B	05. A	06. A	07. B	08. A	09. A	10. A
11. C	12. A	13. C	14. B	15. C	16. C	17. D	18. D	19. D	20. A
21. B	22. A	23. B	24. B	25. A	26. A	27. C	28. D	29. D	30. A
31. A	32. D	33. D	34. C	35. B	36. D	37. C	38. A	39. C	40. D
41. A	42. C	43. B	44. D	45. C	46. A	47. D	48. A	49. A	50. C
51. C	52. C	53. C	54. B	55. C	56. A	57. C	58. D	59. B	60. A
61. B	62. B	63. B	64. D	65. B	66. B	67. B	68. C	69. D	70. C
71. C	72. A	73. B	74. A	75. B	76. A	77. B	78. D	79. C	80. A
81. D	82. B	83. A	84. A	85. B	86. B	87. B	88. A	89. C	90. B
91. B	92. A	93. A							

### BÀI GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP TỰ LUYỆN

Câu 1:

#### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Từ sơ đồ phản ứng, ta thấy: Khối lượng muối thu được tăng lên so với khối lượng kim loại phản ứng, khối lượng tăng bằng khối lượng của gốc  $SO_4^{2-}$  tạo muối. Ta có:

$$\xrightarrow{BT\ S} n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4} = 0,05 \xrightarrow{BT\ H} n_{H_2} = n_{H_2SO_4} = 0,05\ mol$$

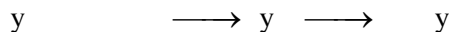
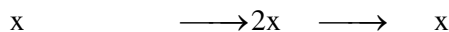
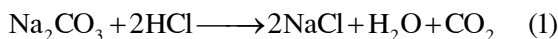
$$\xrightarrow{BT\ KL} m_{\text{muối sunfat}} = m_{Mg} + m_{Zn} + m_{SO_4^{2-}} = 2,43 + 4,8 = \boxed{7,23}$$

Câu 2:

#### Hướng dẫn giải

Cách 1: Tính toán theo phương trình phản ứng

Phương trình phản ứng:



Theo (1), (2) và giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} 106x + 100y = 20,6 \\ 58,5.2x + 111y = 22,8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1\ mol \\ y = 0,1\ mol \end{cases} \Rightarrow n_{CO_2} = x + y = 0,2\ mol \Rightarrow V_{CO_2} = 0,2.22,4 = 4,48\ lit$$

Cách 2: Sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng

Bản chất phản ứng là sự thay thế ion  $CO_3^{2-}$  trong các muối cacbonat bằng ion  $Cl^-$ .

Khối lượng muối clorua thu được lớn hơn  $22,8 - 20,6 = 2,2$  gam so với khối lượng

muối cacbonat ban đầu là do khối lượng của ion  $\text{Cl}^-$  thay thế lớn hơn khối lượng của ion  $\text{CO}_3^{2-}$ .

Theo bảo toàn điện tích và sự tăng giảm khối lượng: 
$$\begin{cases} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{CO}_3^{2-}} \\ 35,5n_{\text{Cl}^-} - 60n_{\text{CO}_3^{2-}} = 2,2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cl}^-} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT.C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,2 \cdot 22,4 = \boxed{0,448 \text{ lít}}$$

**Cách 3:** Sử dụng công thức giải nhanh

Từ kết quả của cách 2, ta có: Trong phần của muối cacbonat với dung dịch HCl,

$$\Delta m_{\text{muối tăng}} = 11n_{\text{CO}_3^{2-}} = 11n_{\text{CO}_2}$$

Áp dụng biểu thức trên suy ra:  $n_{\text{CO}_2} = \frac{2,2}{11} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2 (\text{útkc})} = \boxed{4,48 \text{ lít}}$

**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải**

Thay các kim loại Mg, Zn, Fe bằng một kim loại M.

Sơ đồ phản ứng:



Trong phản ứng (1), ion  $\text{O}^{2-}$  đã được thay thế bằng ion  $\text{Cl}^-$ . Ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} \Leftrightarrow n_{\text{O}^{2-}} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} \Delta m_{\text{tăng}} = 35,5n_{\text{Cl}^-} - 16n_{\text{O}^{2-}} = 35,5 \cdot 0,1 - 16 \cdot 0,05 = 2,75 \text{ gam}$$

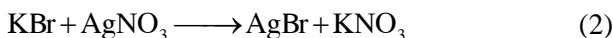
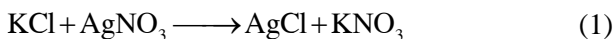
$$\Rightarrow m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{oxit}} + \Delta m_{\text{tăng}} = 2,81 + 2,75 = \boxed{5,56 \text{ gam}}$$

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải**

✧ **Cách trình bày chi tiết:**

Phương trình phản ứng:



Cứ 1 mol muối halogen tạo thành 1 mol kết tủa thì khối lượng tăng:

$$108 - 39 = 69 \text{ gam}$$

Cứ x mol muối halogen tạo thành x mol kết tủa thì khối lượng tăng:

$$10,39 - 6,25 = 4,14 \text{ gam}$$

Vậy tổng số mol hỗn hợp đầu là:  $x = \frac{4,14}{69} = \boxed{0,06 \text{ mol}}$

✧ **Cách trình bày vắn tắt:**

Bản chất phản ứng là ion  $\text{K}^+$  được thay thế bởi ion  $\text{Ag}^+$ , làm cho khối lượng muối tăng lên.

Sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng, ta có:



$$n_{\text{KCl, KBr}} = n_{\text{AgCl, AgBr}} = \frac{10,39 - 6,25}{108 - 39} = 0,06 \text{ mol}$$

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng của hỗn hợp NaBr, NaI với Br<sub>2</sub> là phản ứng oxi hóa – khử của Br<sub>2</sub> với NaI tạo ra NaBr và I<sub>2</sub>, ion I<sup>-</sup> (M = 127 g / mol) được thay thế bởi ion Br<sup>-</sup> (M = 80 g / mol) làm cho khối lượng muối giảm. Ta có:

$$\Delta m_{\text{giảm}} = (127 - 80)n_{\text{NaI}} = m \quad (1)$$

Bản chất phản ứng của NaBr (ban đầu và mới sinh ra) với Cl<sub>2</sub> thì đây phản ứng oxi hóa – khử của Cl<sub>2</sub> với NaBr tạo ra NaCl và Br<sub>2</sub>, ion Br<sup>-</sup> (M = 80 g / mol) được thay thế bởi ion Cl<sup>-</sup> (M = 35,5 g / mol) làm cho khối lượng muối giảm.

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta m_{\text{giảm}} = (80 - 35,5)n_{\text{NaBr}} = m \\ n_{\text{NaBr}} = n_{\text{NaI}} + n_{\text{NaBr ban đầu}} \end{cases} \Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = (80 - 35,5)(n_{\text{NaI}} + n_{\text{NaBr ban đầu}}) = m \quad (2)$$

Từ (1), (2) ta có:  $(127 - 80)n_{\text{NaI}} = (80 - 35,5)(n_{\text{NaI}} + n_{\text{NaBr ban đầu}}) \Rightarrow \frac{n_{\text{NaI}}}{n_{\text{NaBr ban đầu}}} = \frac{17,8}{1}$

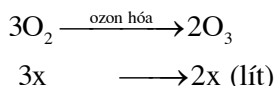
Vậy phần trăm của NaBr trong hỗn hợp ban đầu là:

$$\% m_{\text{NaBr}} = \frac{1.103}{1.103 + 17,8.150} \cdot 100\% = \boxed{3,7\%}$$

**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải**

Phương trình phản ứng:



Gọi thể tích oxi phản ứng là 3x lít thì thể tích ozon tạo ra là 2x lít, thể tích khí giảm là x lít. Vậy sau khi ozon hóa cần bổ sung x lít O<sub>2</sub> vào cho khí chiếm đầy bình. Theo giả thiết suy ra, khi bổ sung O<sub>2</sub> vào bình thì khối lượng bình tăng lên 0,32 gam. Ta

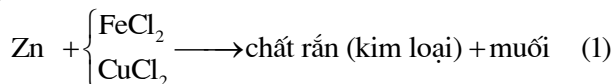
có:  $m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{O}_2 \text{ thêm vào}} = \frac{x}{22,4} \cdot 32 = 0,03 \Leftrightarrow x = 0,021 \text{ lít}$

$$\Rightarrow \% V_{\text{O}_3} = \frac{2x}{0,448} \cdot 100\% = \boxed{9,375\%}$$

**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



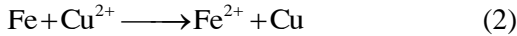
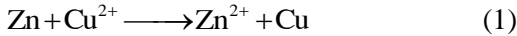
Trong phản ứng hóa học, khối lượng các chất được bảo toàn, nên khối lượng chất rắn sau phản ứng nhỏ hơn khối lượng kẽm ban đầu là 0,5 gam thì khối lượng muối thu được phải tăng lên so với khối lượng muối ban đầu là 0,5 gam. Suy ra:

$$m_{\text{muối ban đầu}} = m_{\text{muối sau phản ứng}} - \Delta m_{\text{tăng}} = 13,6 - 0,5 = \boxed{13,1 \text{ gam}}$$

**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất của phản ứng là Zn, Fe khử ion  $\text{Cu}^{2+}$  thành Cu,  $\text{Cu}^{2+}$  oxi hóa Zn, Fe thành  $\text{Zn}^{2+}$  và  $\text{Fe}^{2+}$ .



Phản ứng (1) làm cho khối lượng kim loại giảm. Phản ứng (2) làm cho khối lượng kim loại tăng.

Vì khối lượng kim loại trước và sau phản ứng không đổi, chứng tỏ khối lượng kim loại giảm ở phản ứng (1) bằng lượng kim loại tăng ở phản ứng (2).

$$\xrightarrow[\text{PT (1)}]{\text{BT E}} n_{\text{Zn phản ứng}} = n_{\text{Cu tạo thành}} = x \Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = \underbrace{m_{\text{Zn phản ứng}}}_{65x} - \underbrace{m_{\text{Cu tạo thành}}}_{64x} = x \text{ gam}$$

$$\xrightarrow[\text{PT (2)}]{\text{BT E}} n_{\text{Fe phản ứng}} = n_{\text{Cu tạo thành}} = y \Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = \underbrace{m_{\text{Cu tạo thành}}}_{64y} - \underbrace{m_{\text{Fe phản ứng}}}_{56y} = 8y \text{ gam}$$

$$\Rightarrow x = 8y \Rightarrow \% m_{\text{Zn}} = \frac{8y \cdot 65}{8y \cdot 65 + 56y} \cdot 100\% = \boxed{90,27\%}$$

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải**

Hai dung dịch muối  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$  có thể tích và nồng độ bằng nhau nên có số mol như nhau. Suy ra lượng kim loại M phản ứng với  $\text{FeSO}_4$  hay  $\text{CuSO}_4$  đều bằng nhau (vì Fe và Cu đều có hóa trị II).

Trong phản ứng của M với dung dịch  $\text{FeSO}_4$ , ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{M phản ứng}} = n_{\text{Fe tạo thành}} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 56n_{\text{Fe tạo thành}} - M \cdot n_{\text{M phản ứng}} = 16 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{M phản ứng}} \cdot (56 - M) = 16 \quad (1)$$

Trong phản ứng của M với dung dịch  $\text{CuSO}_4$ , ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{M phản ứng}} = n_{\text{Cu tạo thành}} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 64n_{\text{Cu tạo thành}} - M \cdot n_{\text{M phản ứng}} = 20 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{M phản ứng}} \cdot (64 - M) = 20 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:  $\frac{56 - M}{64 - M} = \frac{16}{20} \Rightarrow M = 24 \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Mg}}$

**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải**

Vì tổng khối lượng của Al và  $\text{XCl}_a$  = tổng khối lượng của X và  $\text{AlCl}_3$  nên khối lượng dung dịch  $\text{AlCl}_3$  giảm 4,06 gam so với khối lượng dung dịch  $\text{XCl}_a$  thì khối lượng kim loại X sẽ tăng 4,06 gam so với khối lượng của Al ban đầu.

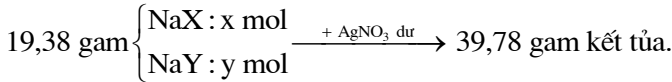
Theo bảo toàn electron và sự tăng giảm khối lượng, ta có: 
$$\begin{cases} 3n_{\text{Al}} = a \cdot n_{\text{X}^{a+}} \\ m_{\text{X}} - m_{\text{Al}} = 4,06 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3,0,14 = a \cdot n_{X^{a+}} \\ M_{X^{a+}} \cdot n_{X^{a+}} - 3,78 = 4,06 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a \cdot n_{X^{a+}} = 0,42 \\ M_{X^{a+}} \cdot n_{X^{a+}} = 7,84 \end{cases} \Rightarrow \frac{M_{X^{a+}}}{a} = \frac{56}{3}$$

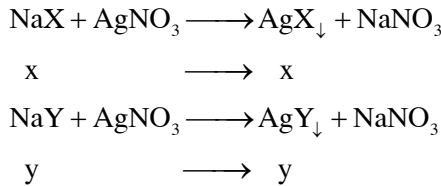
biện luận  $\rightarrow a = 3 \Rightarrow M_{X^{a+}} = 56 \text{ g/mol} \Rightarrow \begin{cases} X \text{ là Fe} \\ XCl_a \text{ là } \boxed{FeCl_3} \end{cases}$

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải**



Trường hợp 1: 39,78 gam gồm 2 kết tủa.



Phương pháp tăng giảm khối lượng :

$$\Rightarrow (x + y) = \frac{m_{\downarrow} - m_{\text{muối}}}{M_{\downarrow} - M_{\text{muối}}} = \frac{39,78 - 19,38}{108 - 23} = 0,24 \text{ (mol)}$$

$$\Leftrightarrow \bar{M}_{\text{muối}} = \frac{19,38}{0,24} = 80,75 \text{ (g/mol)}, \text{ giả sử : } M_{NaX} < \bar{M}_{\text{hỗn hợp}} < M_{NaY}$$

$$\Rightarrow 23 + M_X < 80,75 < 23 + M_Y \Leftrightarrow M_X < 57,75 < M_Y \xrightarrow{\text{hai chu kì liên tiếp}} \begin{cases} X : Cl \\ Y : Br \end{cases}$$

Ta được hệ phương trình sau :  $\begin{cases} x + y = 0,24 \\ 58,5x + 103y = 19,38 \end{cases} \Leftrightarrow x = y = 0,12 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow \%m_{NaBr} = \frac{0,12 \cdot 58,5}{19,38} \cdot 100 = 36,22\% \text{ (không có đáp án)} \Rightarrow \text{loại}$$

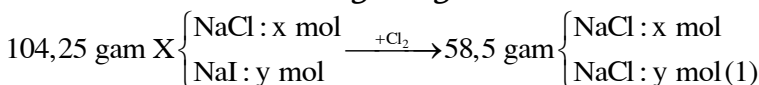
Trường hợp 2: 39,78 gam chỉ có 1 kết tủa  $\xrightarrow{2 \text{ chu kì liên tiếp nhóm VIIA}}$   $\begin{cases} X : F \\ Y : Cl \end{cases}$

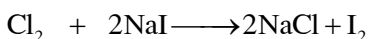
$$\Rightarrow n_{NaCl} = n_{AgCl} = \frac{39,78}{108 + 35,5} = \frac{1989}{7175} \text{ mol} \Leftrightarrow m_{NaF} = 19,38 - \frac{1989}{7175} \cdot 58,5$$

$$\Leftrightarrow m_{NaF} = \frac{4539}{1435} \text{ gam} \Rightarrow \boxed{\%m_{NaF} = 16,32\%}$$

**Câu 12:**

**Hướng dẫn giải**





$$0,5y \longleftarrow y \longrightarrow y \longrightarrow 0,5y$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = m_Y - m_X = 104,25 - 58,5 = 45,75 \text{ gam} = m_{\text{NaI}} - m_{\text{NaCl}} \quad (1)$$

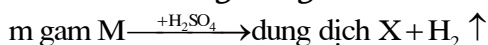
$$\Leftrightarrow (23 + 127)y - (23 + 35,5)y = 45,75 \Leftrightarrow 91,5y = 45,75$$

$$\Leftrightarrow y = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaI}} = 75 \text{ gam}$$

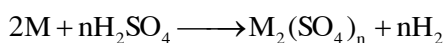
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{\text{NaI}} + m_{\text{NaCl}} \Leftrightarrow 104,25 = 75 + m_{\text{NaCl}} \Leftrightarrow m_{\text{NaCl}} = \boxed{29,25 \text{ gam}}$$

**Câu 13:**

**Hướng dẫn giải**



$$\text{Ta có: } C_{\% \text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4}} \cdot 100 \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 12m \cdot \frac{14}{100} = 1,75m \text{ gam}$$



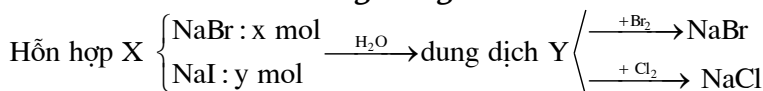
$$\frac{1,75m}{98} \longrightarrow \frac{1,75m}{98}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_M + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2} = m + 12,5m - \frac{1,75m}{98} \cdot 2 = \frac{377}{28}m$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{tăng}} = \left( \frac{377}{28} - 1 \right) \cdot 100 = \boxed{7,71\%}$$

**Câu 14:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{giảm}} = 7,05 \text{ (gam)} = m_I - m_{\text{Br}} = (127 - 80)y \\ m_{\text{giảm}} = 22,625 \text{ (gam)} = m_I + m_{\text{Br}} - m_{\text{Cl}} = 127y + 80x - 35,5 \cdot (x + y) \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \begin{cases} \%m_{\text{NaBr}} = \boxed{47,8\%} \\ \%m_{\text{NaI}} = 52,2\% \end{cases}$$

**Câu 15:**

**Hướng dẫn giải**

Trong các phản ứng, ion  $\text{Cl}^-$  được thay bằng ion  $\text{CO}_3^{2-}$ , vì khối lượng ion  $\text{CO}_3^{2-}$  thay thế nhỏ hơn khối lượng ion  $\text{Cl}^-$  nên khối lượng muối giảm, khối lượng giảm là

$$43 - 39,7 = 3,3 \text{ gam. Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{CO}_3^{2-}} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 35,5n_{\text{Cl}^-} - 60n_{\text{CO}_3^{2-}} = 3,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cl}^-} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Vì  $n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ ban đầu}} = 0,35 \text{ mol} > n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ phản ứng}} = 0,3 \text{ mol}$  nên  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  đã phản ứng hết và chuyển thành  $\text{BaCO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$ .

$$\Rightarrow \begin{cases} 197n_{\text{BaCO}_3} + 100n_{\text{CaCO}_3} = 39,7 \\ n_{\text{BaCO}_3} + n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{BaCO}_3} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{CaCO}_3} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{BaCO}_3} = \frac{0,1 \cdot 197}{39,7} \cdot 100\% = \boxed{49,62\%} \Rightarrow \%m_{\text{CaCO}_3} = 100 - 49,62 = \boxed{50,38\%}$$

**Câu 16:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất của phản ứng là: Ion  $\text{Cl}^-$  trong các muối  $\text{RCl}_a$ ,  $\text{MCl}_b$  đã được thay thế bằng ion  $\text{NO}_3^-$ . Dung dịch Y chứa các muối  $\text{R}(\text{NO}_3)_a$  và  $\text{M}(\text{NO}_3)_b$ . Ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{AgCl}} = \frac{17,22}{143,5} = 0,12 \text{ mol} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{AgCl}} = 0,12 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTBT}} n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{Cl}^-} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{NO}_3^-} - m_{\text{Cl}^-} = 0,12 \cdot 62 - 0,12 \cdot 35,5 = 3,18$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối nitrat}} = m_{\text{muối clorua}} + \Delta m_{\text{tăng}} = 5,94 + 3,18 = \boxed{9,12 \text{ gam}}$$

**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết: Cho 3,64 gam kim loại M vào cốc dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thấy thoát ra 2,1504 lít khí, khối lượng các chất trong cốc giảm 1,064 gam, chứng tỏ khối lượng khí thoát ra lớn hơn so với khối lượng kim loại phản ứng. Ta có:

$$m_{(\text{NO}_2, \text{X})} - m_{\text{M}} = 1,064 \Rightarrow m_{(\text{NO}_2, \text{X})} = 1,064 + 3,64 = 4,704$$

$$n_{(\text{NO}_2, \text{X})} = \frac{2,1504}{22,4} = 0,096 \Rightarrow \bar{M}_{(\text{NO}_2, \text{X})} = \frac{4,704}{0,096} = 49 \Rightarrow M_{\text{X}} > 49 \Rightarrow \text{X} : \text{SO}_2 \text{ (64)}$$

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} n_{\text{NO}_2} + n_{\text{SO}_2} = 0,096 \\ 46n_{\text{NO}_2} + 64n_{\text{SO}_2} = 4,704 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_2} = 0,016 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

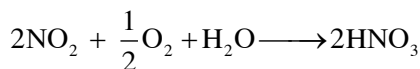
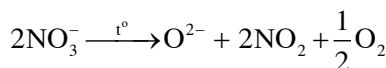
$$n \cdot n_{\text{M}} = n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow n \cdot n_{\text{M}} = 0,08 + 2 \cdot 0,016 \Leftrightarrow \frac{3,64}{\text{M}} \cdot n = 0,112$$

$$\Leftrightarrow \frac{\text{M}}{n} = 32,5 \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 2 \Rightarrow \text{M} = 65 \text{ g / mol} \Rightarrow \text{M là Zn}$$

**Câu 18:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng:



Theo bảo toàn điện tích và sự tăng giảm khối lượng:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} \\ 62n_{\text{NO}_3^-} - 16n_{\text{O}^{2-}} = 6,58 - 4,96 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{O}^{2-}} = 0,015 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

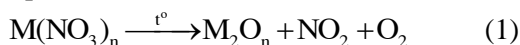
$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-} = 0,03 \text{ mol} \Leftrightarrow [\text{H}^+] = [\text{HNO}_3] = \frac{0,03}{0,3} = 0,1 \Leftrightarrow \text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = \boxed{1}$$

**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức chung của các muối nitrat là  $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ .

Sơ đồ phản ứng nhiệt phân muối  $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ :



Ta có:  $\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 62n_{\text{NO}_3^-} - 16n_{\text{O}^{2-}} = 29,6 - 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{O}^{2-}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$

Muối nitrat có dạng là  $\text{M}(\text{NO}_3)_x$ , ta có:  $\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT nhóm NO}_3^-} xn_{\text{M}(\text{NO}_3)_x} = n_{\text{NO}_3^-} = 0,4 \\ \text{M}_{\text{M}(\text{NO}_3)_x} \cdot n_{\text{M}(\text{NO}_3)_x} = 29,6 \end{cases}$

$$\Rightarrow \frac{\text{M}_{\text{M}(\text{NO}_3)_x}}{x} = 74 \xrightarrow{\text{biện luận}} x = 2 \Rightarrow \text{M} = 24 \Rightarrow \text{M là } \boxed{\text{Mg}}$$

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

Sản phẩm đốt cháy hidrocarbon là  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Hấp thụ  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thấy khối lượng dung dịch giảm, chứng tỏ khối lượng  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  cho vào nhỏ hơn khối lượng  $\text{BaCO}_3$  bị tách ra khỏi dung dịch.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H:  $\begin{cases} n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5n_{\text{H}} \\ n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} \end{cases}$

Theo giả thiết, ta có:

$$m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 4,64 \Leftrightarrow 12n_{\text{C}} + n_{\text{H}} = 4,64 \quad (*)$$

Dựa vào sự giảm khối lượng của dung dịch, ta có:

$$m_{\text{BaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = 19,912 \Leftrightarrow 39,4 - (44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}}) = 19,912$$

$$\Leftrightarrow 44n_{\text{C}} + 18 \cdot 0,5n_{\text{H}} = 19,488 \Leftrightarrow 44n_{\text{C}} + 9n_{\text{H}} = 19,488 \quad (**)$$

Từ (\*) và (\*\*), ta có:  $\begin{cases} n_{\text{C}} = 0,348 \\ n_{\text{H}} = 0,464 \end{cases} \Rightarrow \frac{n_{\text{C}}}{n_{\text{H}}} = \frac{3}{4}$

$\Rightarrow$  Công thức phân tử của hidrocarbon X là  $\boxed{\text{C}_3\text{H}_4}$

**Lưu ý:** Đối với những dạng bài tập: “Đốt cháy (oxi hóa) hoàn toàn một hợp chất hữu cơ X. Cho toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  hoặc  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \dots$ ” thì:

+ Khối lượng bình tăng = tổng khối lượng của  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ .

$$m_{\text{tăng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

+ Khối lượng dung dịch tăng = tổng khối lượng của CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O – khối lượng của kết tủa CaCO<sub>3</sub> hoặc BaCO<sub>3</sub>.

$$m_{\text{dung dịch tăng}} = (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) - m_{\text{kết tủa}}$$

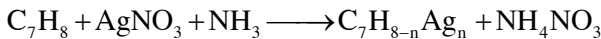
+ Khối lượng dung dịch giảm = khối lượng của kết tủa CaCO<sub>3</sub> hoặc BaCO<sub>3</sub> – tổng khối lượng của CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O.

$$m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\text{kết tủa}} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}})$$

**Câu 21:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Bản chất của phản ứng là nguyên tử Ag đã thay thế nguyên tử H ở nguyên tử C có liên kết 3. Vì vậy, khối lượng kết tủa tăng lên so với khối lượng của X.

Theo giả thiết, khối lượng tăng = 45,9 – 13,8 = 32,1 gam.

Theo sự tăng giảm khối lượng:

$$\Rightarrow \begin{cases} 108n_{\text{Ag}} - 1n_{\text{H/liên kết ba}} = 32,1 \\ n_{\text{H/liên kết ba}} = n_{\text{Ag}} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{H/liên kết ba}} = n_{\text{Ag}} = 0,3 \text{ mol}$$

Mặt khác,  $n_{C_7H_8} = \frac{13,8}{92} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow$  Số liên kết 3 trong X chứa H là  $\frac{n_{\text{H/liên kết ba}}}{n_{C_7H_8}} = 2$

Các đồng phân của X là 4:



**Câu 22:**

### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Tính toán theo phương trình phản ứng

Đặt công thức của axit hữu cơ X đơn chức là RCOOH.



$$x \qquad \qquad \qquad \longrightarrow \qquad 0,5x$$

Theo (1) và giả thiết ta có:  $\begin{cases} (R + 45)x = 5,76 \\ (2R + 44.2 + 40).0,5x = 7,28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \\ R = 27 \text{ (CH}_2 = \text{CH-)} \end{cases}$

Vậy CTPT của A là CH<sub>2</sub> = CH – COOH

**Cách 2:** Tăng giảm khối lượng

Sơ đồ phản ứng:



Bản chất phản ứng là ion H<sup>+</sup> của RCOOH phản ứng với ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> của CaCO<sub>3</sub> giải phóng CO<sub>2</sub>. Trong phản ứng này, ion H<sup>+</sup> trong RCOOH đã được thay bằng ion Ca<sup>2+</sup>

nên khối lượng muối thu được lớn hơn khối lượng của axit, theo giả thiết khối lượng tăng = 7,28 – 5,76 = 1,52 gam. Ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{Ca}^{2+}} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 40n_{\text{Ca}^{2+}} - n_{\text{H}^+} = 1,52 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,04 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOOH}} = \frac{5,76}{0,08} = 72 \text{ g/mol}$$

$\Rightarrow$  RCOOH là  $\boxed{\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}}$

**Câu 23:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng là sự thay thế nguyên tử H linh động trong nhóm – COOH của axit và trong nhóm – OH của ancol bằng nguyên tử Na.

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = n_{\text{H linh động}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,6 \text{ mol} \\ \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{Na}} - m_{\text{H linh động}} = 0,6 \cdot 23 - 0,6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{hỗn hợp ban đầu}} + \Delta m_{\text{tăng}} = 24,4 + 0,6 \cdot 22 = \boxed{37,6 \text{ gam}}$$

**Câu 24:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng với NaOH, ta có:

$$m_{\text{muối Na}} = m_{\text{hỗn hợp axit}} + m_{\text{tăng}} \Rightarrow a = m + 22n_{\text{H linh động}} \quad (1)$$

Trong phản ứng với Ca(OH)<sub>2</sub>, ta có:

$$2n_{\text{Ca}} = n_{\text{H linh động}} \Rightarrow n_{\text{Ca}} = 0,5n_{\text{H linh động}}$$

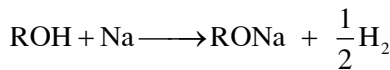
$$\xrightarrow{\text{TGKL}} \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{Ca}} - m_{\text{H linh động}} = 40 \cdot 0,5n_{\text{H linh động}} - n_{\text{H linh động}} = 19n_{\text{H linh động}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối Ca}} = m_{\text{axit}} + \Delta m_{\text{tăng}} \Rightarrow b = m + 19n_{\text{H linh động}} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), ta có:  $\frac{a - m}{b - m} = \frac{22}{19} \Rightarrow \boxed{3m = 22b - 19a}$

**Câu 25:**

**Hướng dẫn giải**



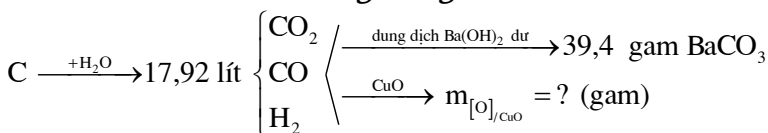
$$0,2 \quad \longleftarrow \quad 0,2 \quad \longleftarrow \quad 0,1$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{ROH}} - m_{\text{H}_2} = 0,2 \cdot M_{\text{ROH}} - 0,1 \cdot 2 = 0,2 \cdot M_{\text{RO}} = 6,2 \text{ (gam)}$$

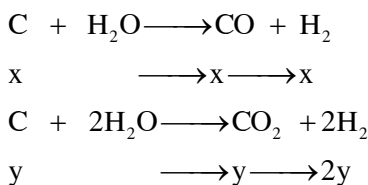
$$\Leftrightarrow M_{\text{RO}} = 31 \Rightarrow R = 15 \text{ (-CH}_3\text{)} \Rightarrow X \text{ là CH}_3\text{OH}$$

**Câu 26:**

**Hướng dẫn giải**





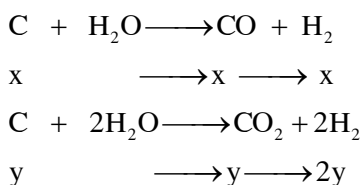
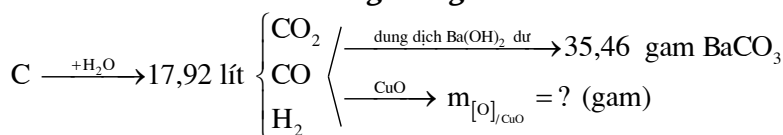


$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + 3y = 0,8 \\ \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} \Leftrightarrow y = \frac{39,4}{197} = 0,2 \Rightarrow 2x + 2y = 0,6 \text{ mol} \end{cases}$$

Ta có:  $n_{[\text{O}]_{\text{CuO}}} = 2x + 2y = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow m_{[\text{O}]_{\text{CuO}}} = 9,6 \text{ gam}$

**Câu 27:**

*Hướng dẫn giải*

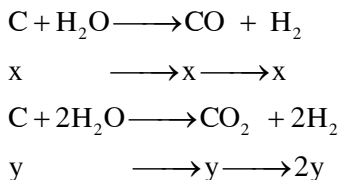
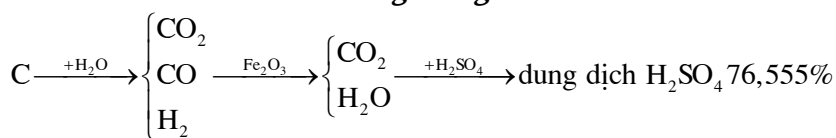


$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + 3y = 0,8 \\ \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} \Leftrightarrow y = 0,18 \Rightarrow 2x + 2y = 0,62 \text{ mol} \end{cases}$$

Ta có:  $n_{[\text{O}]_{\text{CuO}}} = 2x + 2y = 0,62 \Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = m_{[\text{O}]_{\text{CuO}}} = 9,92 \text{ gam}$

**Câu 28:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + 3y = 0,8 \\ \xrightarrow{\text{CT trung bình}} \frac{28x + 2x + 4y + 44y}{2x + 3y} = 15,75 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,2 \end{cases} \text{ (mol)} \end{cases}$$

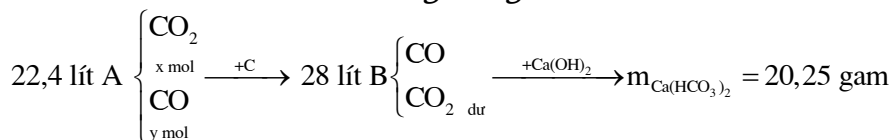
Ta có:  $n_{[O]_{Fe_2O_3}} = 2x + 2y = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = m_{[O]_{Fe_2O_3}} = 4,8 \text{ gam}$

Mặt khác, ta có được:  $76,555\% = \frac{m_{H_2SO_4}}{m_{\text{dung dịch}}} = \frac{200.a\%}{100.(200 + m_{H_2O})}$

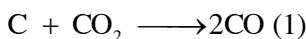
$$\Leftrightarrow \frac{200.a\%}{100.[200 + \underbrace{18.(x + 2y)}_9]} \cdot 100 \Leftrightarrow \boxed{a\% = 80\%}$$

**Câu 29:**

*Hướng dẫn giải*



Nhận xét:  $\Delta V_{\text{tăng}} = V_B - V_A = 5,6 \text{ lít} = V_{CO_2 \text{ phản ứng}}$



$$0,25 \longrightarrow 0,5$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{CO_2} = 2n_{Ca(HCO_3)_2} = 2 \cdot \frac{20,25}{162} = 0,25 \text{ (mol)} \quad (2)$$

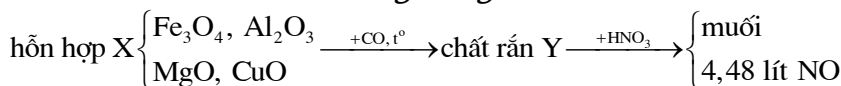
$$\Rightarrow \sum n_{CO_2} = n_{CO_2(1)} + n_{CO_2(2)} \Leftrightarrow \sum n_{CO_2} = 0,25 + 0,25 = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \%V_{CO_2} = \frac{0,5 \cdot 22,4}{22,4} = \boxed{50\%} \Rightarrow \%V_{CO} = 100\% - 50\% = \boxed{50\%}$$

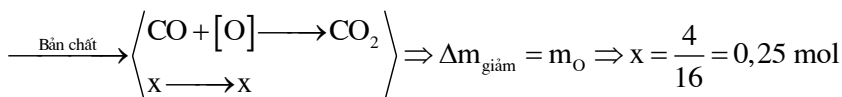
Ta có:  $n_{[O]_{Fe_2O_3}} = n_{CO} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = m_{[O]_{Fe_2O_3}} = 16 \text{ gam}$

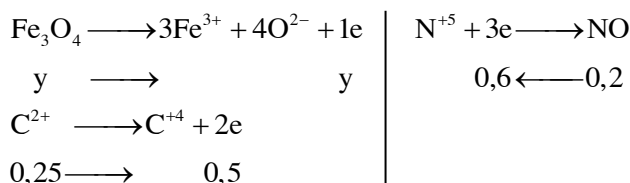
**Câu 30:**

*Hướng dẫn giải*



Nhận xét  $\rightarrow$  Trong hỗn hợp X chỉ có  $Fe_3O_4$  và  $CuO$  phản ứng với  $CO$ , trong quá trình trên chỉ có  $Fe_3O_4$ ,  $CO$  và  $HNO_3$  thay đổi số oxi hóa.



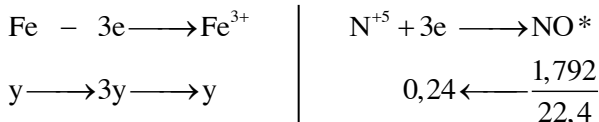
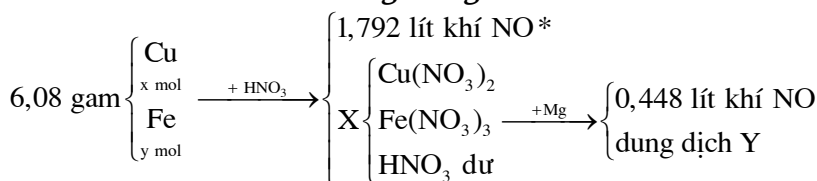


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e(\text{nhu\~{o}ng}) = \sum n_e(\text{nh\~{a}n}) \Leftrightarrow y + 0,5 = 0,6 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,1 \cdot 232 = \boxed{23,2 \text{ gam}}$$

**Câu 31:**

**Hướng dẫn giải**

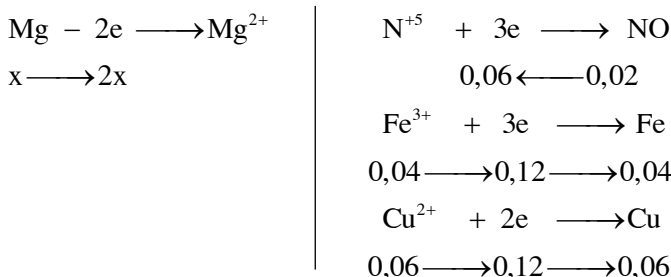


$$\xrightarrow{\text{BT electron}} \sum n_e(\text{nhu\~{o}ng}) = \sum n_e(\text{nh\~{a}n}) \Leftrightarrow 2x + 3y = 0,24 \text{ mol (1)}$$

$$\text{Mặt khác, } m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} = 6,08 \Leftrightarrow 64x + 56y = 6,08 \text{ (2)} \xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} x = 0,06 \text{ mol} \\ y = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{6,08} \cdot 100 \Leftrightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{0,06 \cdot 64}{6,08} \cdot 100 = \boxed{63,15\%}$$

Xét phương trình electron :



$$\xrightarrow{\text{BT electron}} \sum n_e(\text{nhu\~{o}ng}) = \sum n_e(\text{nh\~{a}n}) \Leftrightarrow 2x = 0,3 \Leftrightarrow x = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{t\~{a}ng}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} - m_{\text{Mg phản ứng}} \Leftrightarrow \Delta m_{\text{t\~{a}ng}} = 6,08 - 0,15 \cdot 24 = 2,48 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{thanh Mg}} = 10 + 2,48 = \boxed{12,48 \text{ gam}}$$

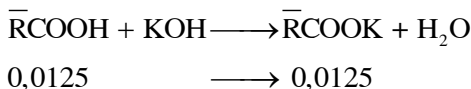
**Câu 32:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, suy ra:

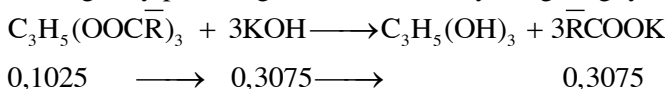
$$\left\{ \begin{aligned} n_{\text{KOH trung hoà}} &= \frac{7.100}{1000.56} = 0,0125 \text{ mol} \\ n_{\text{KOH thủy phân}} &= \frac{17,92}{56} - 0,0125 = 0,3075 \text{ mol} \end{aligned} \right.$$

Trong phản ứng trung hòa, nguyên tử H trong nhóm – COOH được thay bằng nguyên tử K:



$$\xrightarrow{\text{TGKL}} \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{K}} - m_{\text{H}} = 0,0125.39 - 0,0125 = 0,475 \text{ gam}$$

Trong phản ứng thủy phân, 1 gốc C<sub>3</sub>H<sub>5</sub> được thay bằng 3 nguyên tử K:



$$\xrightarrow{\text{TGKL}} \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{K}} - m_{\text{C}_3\text{H}_5} = 0,3075.39 - 0,1025.41 = 7,79 \text{ gam}$$

Khối lượng xà phòng thu được là:

$$m_{\text{xà phòng}} = m_{\text{chất béo}} + \Delta m_{\text{tăng}} = 100 + 0,475 + 7,79 = \boxed{108,265 \text{ gam}}$$

**Câu 33:**

**Hướng dẫn giải**

Dựa vào đáp án, ta thấy X phản ứng với NaOH theo tỉ lệ mol 1:1, suy ra:

$$n_{\text{NaOH phản ứng}} = n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NaOH dư}} = 0,05 \text{ mol}$$

Chất rắn gồm muối Na và NaOH dư, ta có:

$$m_{\text{muối Na}} + m_{\text{NaOH dư}} = 11,7 \Leftrightarrow m_{\text{muối Na}} = 11,7 - 0,05.40 = 9,7 \text{ gam}$$

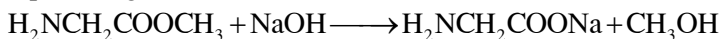
Khối lượng muối Na lớn hơn khối lượng X, chứng tỏ phần được thay thế (R) bởi Na có khối lượng nhỏ hơn Na.

Theo sự tăng, giảm khối lượng, ta có:

$$0,1.(M_{\text{Na}} - M_{\text{R}}) = 9,7 - 8,9 \Leftrightarrow 0,1.(23 - M_{\text{R}}) = 0,8 \Leftrightarrow M_{\text{R}} = 15 \Rightarrow \text{R là } \text{CH}_3 - .$$

Vậy công thức của X là  $\boxed{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3}$

Phương trình phản ứng:



**Câu 34:**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức của amino axit X là (H<sub>2</sub>N)<sub>n</sub>R(COOH)<sub>m</sub>.

Trong phản ứng với HCl, khối lượng muối thu được tăng so với khối lượng X là:

$$n_{\text{HCl phản ứng}} = n_{-\text{NH}_2 \text{ trong X}} = n \text{ (mol)} \Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = 36,5n \text{ (gam)}$$

Trong phản ứng với NaOH, khối lượng muối tăng so với khối lượng của X là:

$$n_{\text{NaOH phản ứng}} = n_{-\text{COOH trong X}} = m \text{ (mol)} \Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = 22m \text{ (gam)}$$

Theo giả thiết, suy ra:  $m_2 - m_1 = 22m - 36,5n = 7,5 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ n = 1 \end{cases}$

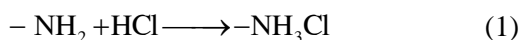
Như vậy, X có 2 nhóm  $-COOH$  và 1 nhóm  $-NH_2$ .

Căn cứ vào đáp án, ta thấy công thức của X là  $C_5H_9O_4N$

**Câu 35:**

**Hướng dẫn giải**

+ Trong phản ứng của A với HCl, ta có:

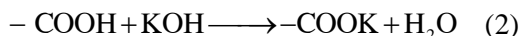


$$\text{Số nhóm } -NH_2 \text{ trong A} = \frac{n_{-NH_2}}{n_A} = \frac{n_{HCl}}{n_A} = \frac{0,16}{0,16} = 1 \quad (*)$$

Khối lượng mol của A là:

$$M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{m_{\text{muối}} - m_{HCl}}{n_A} = \frac{22,32 - 0,16 \cdot 36,5}{0,16} = 103 \text{ g/mol} \quad (**)$$

+ Trong phản ứng của A với KOH, ta có:



Số mol của A trong 1,03 gam A là:

$$n_{A \text{ trong } 1,03 \text{ gam}} = \frac{1,03}{103} = 0,01 \text{ mol}$$

Theo sự tăng giảm khối lượng, ta có:

$$n_{-COOH} = n_{-COONa} = \frac{1,41 - 1,03}{39 - 1} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Số nhóm } -COOH \text{ trong A là} = \frac{n_{-COOH}}{n_A} = \frac{0,01}{0,01} = 1 \quad (***)$$

Từ (\*), (\*\*) và (\*\*\*), ta tìm được công thức của A là  $H_2NC_3H_6COOH$ .

Các đồng phân của A:

- (1).  $CH_3CH_2CH(NH_2)COOH$       (2).  $CH_3CH(NH_2)CH_2COOH$   
 (3).  $CH_2(NH_2)CH_2CH_2COOH$       (4).  $CH_3C(CH_3)(NH_2)COOH$   
 (5).  $CH_2(NH_2)CH(CH_3)COOH$

**Câu 36:**

**Hướng dẫn giải**

Thứ tự phản ứng: Fe khử  $Ag^+$ , sau đó khử  $Cu^{2+}$ .

Áp dụng bảo toàn electron và tăng giảm khối lượng, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{BT E} 2n_{Fe \text{ phản ứng}} = n_{Ag \text{ phản ứng}} + 2n_{Cu \text{ phản ứng}} \\ \xrightarrow{TGKL} 108n_{Ag \text{ phản ứng}} + 64n_{Cu \text{ phản ứng}} - 56n_{Fe \text{ phản ứng}} = 1,72 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{Fe \text{ phản ứng}} = 0,02 + 2n_{Cu \text{ phản ứng}} \\ 108 \cdot 0,02 + 64n_{Cu \text{ phản ứng}} - 56n_{Fe \text{ phản ứng}} = 1,72 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{Cu \text{ phản ứng}} = 0,015 \text{ mol} \\ n_{Fe \text{ phản ứng}} = 0,025 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe phản ứng}} = 0,025.56 = \boxed{1,4 \text{ gam}}$$

**Câu 37:**

**Hướng dẫn giải**

Giả sử Fe, Mg đều phản ứng hết thì khối lượng oxit thu được phải lớn hơn 8 gam. Trên thực tế khối lượng oxit thu được chỉ là 8 gam.

Giả sử chỉ có Mg phản ứng thì 8 gam oxit là MgO, suy ra:  $\begin{cases} n_{\text{Mg phản ứng}} = n_{\text{MgO}} = 0,2 \\ n_{\text{Mg phản ứng}} = n_{\text{Cu tạo thành}} \end{cases}$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn B}} = m_A - m_{\text{Mg phản ứng}} + m_{\text{Cu}} = 8 - 0,2.24 + 0,2.64 = 16 \neq 12,4$$

Như vậy, Mg phản ứng hết, Fe chỉ phản ứng một phần.

Theo bảo toàn electron, sự tăng giảm khối lượng, giả thiết và bảo toàn nguyên tố

$$\text{Na, ta có: } \begin{cases} n_{\text{Mg}} + n_{\text{Fe phản ứng}} = n_{\text{Cu tạo thành}} \\ 64n_{\text{Cu tạo thành}} - 24n_{\text{Mg}} - 56n_{\text{Fe phản ứng}} = 12,4 - 8 \\ 40.n_{\text{MgO}} + 160.n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} + n_{\text{Fe phản ứng}} = n_{\text{Cu tạo thành}} \\ 64n_{\text{Cu tạo thành}} - 24n_{\text{Mg}} - 56n_{\text{Fe phản ứng}} = 12,4 - 8 \\ 40.n_{\text{Mg}} + 160.0,5n_{\text{Fe phản ứng}} = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe phản ứng}} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu tạo thành}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Phần trăm khối lượng Fe trong hỗn hợp là:  $\%m_{\text{Fe}} = \frac{8 - 0,1.24}{8} \cdot 100\% = \boxed{70\%}$

**Câu 38:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng là ion  $\text{CO}_3^{2-}$  được thay thế bằng ion  $\text{SO}_4^{2-}$ .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ phản ứng}} = n_{\text{CO}_2} = 0,2 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ phản ứng}} = 0,2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{SO}_4^{2-}} - m_{\text{CO}_3^{2-} \text{ phản ứng}} = 0,2.96 + 0,2.60 = 7,2 \text{ gam}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_A + m_{\text{muối/B}} = m_{\text{muối cacbonat}} + \Delta m_{\text{tăng}} \Leftrightarrow m_A = 50 + 7,2 - 12 = \boxed{45,2 \text{ gam}}$$

**Câu 39:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, ion  $\text{O}^{2-}$  đã được thay thế bằng ion  $\text{SO}_4^{2-}$ .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{O}^{2-}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,36 \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{SO}_4^{2-}} - m_{\text{O}^{2-}} = 0,36.96 - 0,36.16 = 28,8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{oxit}} + \Delta m_{\text{tăng}} = 19,2 + 28,8 = \boxed{48 \text{ gam}}$$

**Câu 40:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:

$$n_{H^+} = n_{HCl} + 2n_{H_2SO_4} = 0,795.0,5 + 20,795.0,75 = 1,59 \text{ mol}$$

$$n_{Cl^-} = n_{HCl} = 0,795.0,5 = 0,3975 \text{ mol}$$

$$n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4} = 0,795.0,75 = 0,59625 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = \frac{4,368}{22,4} = 0,195 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố H và O, ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{H^+} = 2n_{H_2} + 2n_{H_2O} \\ n_{O^{2-} \text{ trong A}} = n_{H_2O} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1,59 = 2.0,195 + 2n_{H_2O} \\ n_{O^{2-} \text{ trong A}} = n_{H_2O} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{H_2O} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{O^{2-}} = 0,6 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_{(SO_4^{2-}, Cl^-)} - m_{O^{2-}} = 0,59625.96 + 0,3975.35,5 - 0,6.16 = 61,75125 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_A + \Delta m_{\text{tăng}} = 26,43 + 61,75 = 88,18125 \text{ gam} \approx \boxed{88,18 \text{ gam}}$$

**Câu 41:**

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng hỗn hợp CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ở mỗi phần là  $\frac{9,6}{2} = 4,8 \text{ gam}$ .

Khối lượng chất rắn thu được ở phần 2 lớn hơn phần 1, chứng tỏ ở phần 1 oxit chưa phản ứng hết.

$$+ \text{ Ở phần 1: Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{Cl^-} = 2n_{O^{2-}} \\ \xrightarrow{\text{TGKL}} 35,5n_{Cl^-} - 16n_{O^{2-}} = 8,1 - 4,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{O^{2-}} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{Cl^-} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{HCl} = n_{Cl^-} = 0,12 \Rightarrow x = [HCl] = \frac{0,12}{0,1} = \boxed{1,2M}$$

$$+ \text{ Ở phần 2: Tính tương tự như phần 1, ta có: } \begin{cases} n_{Cl^-} = 0,16 \text{ mol} \\ n_{O^{2-}} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

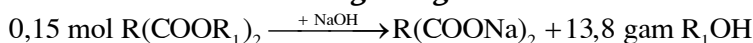
Lượng HCl dùng ở phần 2 gấp 2 lần ở phần 1 nhưng lượng HCl phản ứng chỉ là  $0,16 < 0,12.2 = 0,24$  nên ở phần 2 oxit phản ứng hết, HCl dư.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 80n_{CuO} + 160n_{Fe_2O_3} = 4,8 \\ n_{CuO} + 3n_{Fe_2O_3} = n_{O^{2-}} = 0,08 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CuO} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{Fe_2O_3} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{CuO} = \frac{0,02.80}{4,8} . 100\% = \boxed{33,33\%}$$

**Câu 42:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow M_{R_1OH} = \frac{m_Y}{0,15.2} = \frac{13,8}{0,15.2} = 46 \Rightarrow R_1 = 29 \Rightarrow R_1 \text{ là gốc } C_2H_5 -$$

Sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng :

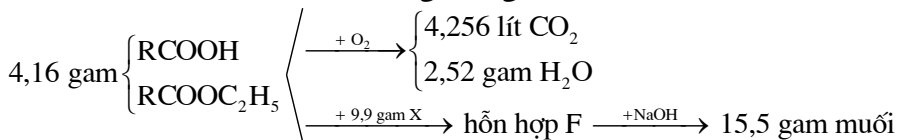
$$\Rightarrow 0,15 = \frac{m_Y - m_X}{M_Y - M_X} = \frac{m_{R(COONa)_2} - m_{R(COOR_1)_2}}{M_{R(COONa)_2} - M_{R(COOR_1)_2}} = \frac{m_{R(COONa)_2} - m_{R(COOR_1)_2}}{2.(23 - 29)}$$

$$\Leftrightarrow m_{R(COOR_1)_2} - m_{R(COONa)_2} = 1,8 \text{ gam} \Rightarrow m_X = 1,8 \cdot \frac{100}{7,5} = 24 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{R(COOR_1)_2} = \frac{24}{0,15} = 160 \Leftrightarrow M_R = 14 \Leftrightarrow R : CH_2 - \Rightarrow \boxed{X \text{ là } CH_2(COOC_2H_5)_2}$$

**Câu 43:**

*Hướng dẫn giải*



$$n_{H_2O} = \frac{2,52}{18} = 0,14 \text{ (mol)}$$

$$n_{CO_2} = \frac{4,256}{22,4} = 0,19 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow n_{CO_2} > n_{H_2O} \Rightarrow R$  là hidrocarbon không no

$$\Rightarrow n_E = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,05 \Rightarrow \bar{M}_E = \frac{4,16}{0,05} = 83,2 \text{ (g / mol)} \Rightarrow R \text{ là gốc } C_2H_3 -$$

$$\text{Đặt este } X \text{ dạng : } R'COOR'' : X \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} 15,5 = m_{R'COONa} + m_{C_2H_3-COONa}$$

$$\Leftrightarrow 15,5 = 0,05.94 + m_{R'COONa} \Leftrightarrow m_{R'COONa} = 10,8 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} m_{R'COONa} > m_{R'COOR''} \Rightarrow M_{Na} > M_{R''} \Leftrightarrow R'' < 23 \Leftrightarrow R'' \text{ là gốc } CH_3 -$$

Phương pháp tăng giảm khối lượng :

$$\Rightarrow n_{R'COOCH_3} = \frac{m_{R'COONa} - m_{R'COOCH_3}}{M_{Na} - M_{CH_3}} = \frac{10,8 - 9,9}{8} = 0,1125 \text{ (mol)}$$

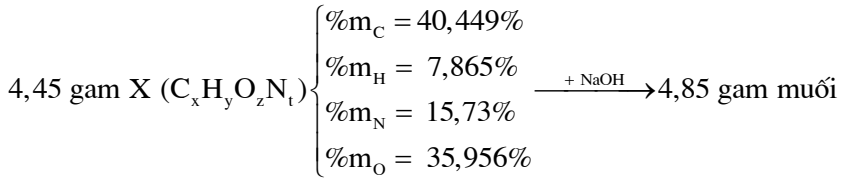
$$\Rightarrow M_{R'COOCH_3} = \frac{m_{R'COONa}}{n_{R'COONa}} = \frac{9,9}{0,1125} = 88 \Leftrightarrow R' = 29 \Leftrightarrow R' \text{ là gốc } C_2H_5 -$$

$$\Leftrightarrow \boxed{X \text{ là } C_2H_5COOCH_3}$$

**Câu 44:**

*Hướng dẫn giải*





$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} x : y : z : t = \frac{\%m_C}{12} : \frac{\%m_H}{1} : \frac{\%m_O}{16} : \frac{\%m_N}{14} = 3 : 7 : 2 : 1$$

$$\xrightarrow{\text{trùng CTĐG}} \text{Hợp chất X : C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} \Leftrightarrow n_X = \frac{m_X}{M_X} = \frac{4,45}{89} = 0,05 \text{ (mol)}$$

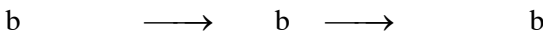
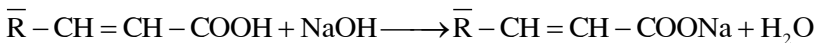
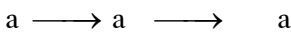
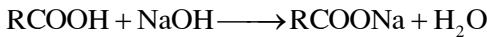
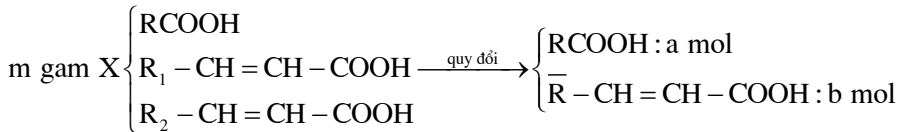
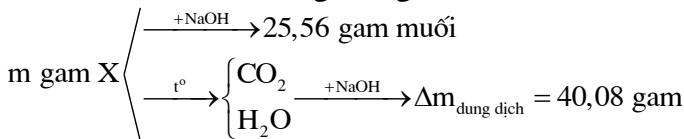
Phương pháp tăng giảm khối lượng :

$$\xrightarrow{\text{Dạng X:R-A}} n_X = \frac{m_{\text{muối}} - m_X}{23 - M_A} \Leftrightarrow 0,05 = \frac{4,85 - 4,45}{23 - M_A} \Leftrightarrow M_A = 15 \text{ (g / mol)}$$

$$\Rightarrow A \text{ là gốc } \text{CH}_3 - \Rightarrow \boxed{\text{X là H}_2\text{NCH}_2\text{COO} - \text{CH}_3}$$

**Câu 45:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow a + b = n_{\text{NaOH}} = 0,15.2 = 0,3 \text{ mol (1)}$$

Phương pháp tăng giảm khối lượng :

$$\Rightarrow n_{\text{axit}} = \frac{m_{\text{muối}} - m_{\text{axit}}}{M_{\text{muối}} - M_{\text{axit}}} \Leftrightarrow \underbrace{(a + b)}_{0,3 \text{ mol}} = \frac{25,56 - m_{\text{axit}}}{22} \Rightarrow m_{\text{axit}} = 18,96 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{axit}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 18,96 + 32n_{\text{O}_2} = 40,08 \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,66 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có hệ phương trình sau :} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 40,08 \\ \xrightarrow{\text{BT O}} 2n_{\text{axit}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 40,08 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,92 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,69 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,54 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{axit}}} = \frac{0,69}{0,3} = 2,3 \xrightarrow{\text{Điều kiện}} \text{Số } \bar{C}_{/\bar{R}-C=C-COOH} \geq 3 \\ \text{Số } \bar{H} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{axit}}} = \frac{0,54 \cdot 2}{0,3} = 3,6 \xrightarrow{\text{Điều kiện}} \text{Số } \bar{H}_{/\bar{R}-C=C-COOH} \geq 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{Axit no là :HCOOH} \Rightarrow \begin{cases} \text{HCOOH : a (mol)} \\ \bar{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH : b (mol)} \end{cases}$$

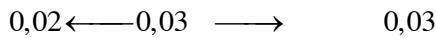
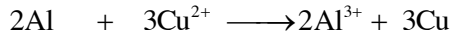
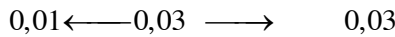
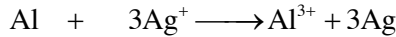
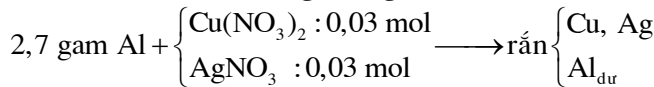
$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \begin{cases} b = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \\ a + b = 0,3 \end{cases} \Rightarrow a = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HCOOH}} = 0,15 \cdot 46 = 6,9 \text{ gam} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{HCOOH}} + m_{\bar{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}} = 18,96 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\bar{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}} = 18,96 - m_{\text{HCOOH}} = \boxed{12,06 \text{ gam}}$$

**Câu 46:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Ag}} - m_{\text{Al phản ứng}} = 0,03 \cdot 64 + 0,03 \cdot 108 - 0,03 \cdot 27$$

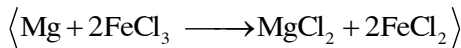
$$\Leftrightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = \boxed{4,35 \text{ gam}}$$

**Câu 47:**

*Hướng dẫn giải*

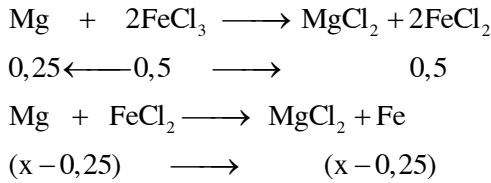


Xét trường hợp 1: Mg phản ứng hết.



$$\text{Phương pháp tăng giảm khối lượng :} \Rightarrow \Delta m = 2,4 \text{ gam} = m_{\text{Mg}}$$

Xét trường hợp 2: FeCl<sub>3</sub> phản ứng hết.



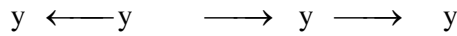
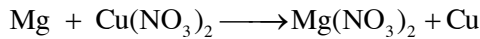
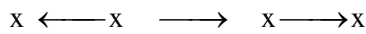
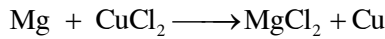
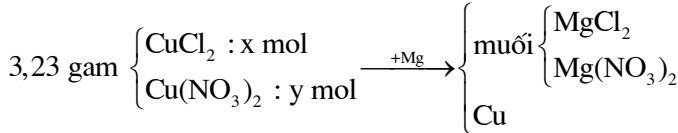
Phương pháp tăng giảm khối lượng :

$$\text{Nếu } \Delta m_{\text{tăng}} = 2,4 \text{ gam} \Leftrightarrow \left\{ \begin{aligned} 2,4 &= m_{\text{Fe}} - m_{\text{Mg}} \Leftrightarrow 56.(x - 0,25) - 24x \\ \Leftrightarrow x &= 0,5125 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{m_{\text{Mg}} = 12,3 \text{ gam}} \end{aligned} \right.$$

$$\text{Nếu } \Delta m_{\text{giảm}} = 2,4 \text{ gam} \Leftrightarrow \left\{ \begin{aligned} 2,4 &= m_{\text{Mg}} - m_{\text{Fe}} = 24x - 56.(x - 0,25) \\ \Leftrightarrow x &= 0,3625 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{m_{\text{Mg}} = 8,7 \text{ gam}} \end{aligned} \right.$$

**Câu 48:**

*Hướng dẫn giải*



Phương pháp tăng giảm khối lượng :

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{Cu}} - m_{\text{Mg}} = (64 - 24).(x + y) = 0,8 \Leftrightarrow (x + y) = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 3,23 = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{NO}_3^-} = 1,95 \text{ gam}$$

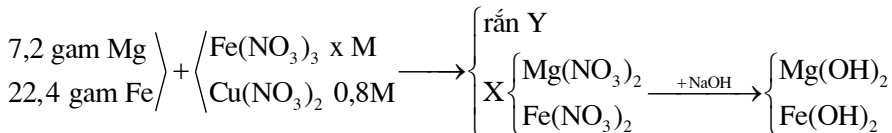
64,0,02

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{Mg}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow \boxed{m_{\text{muối}} = 2,43 \text{ gam}}$$

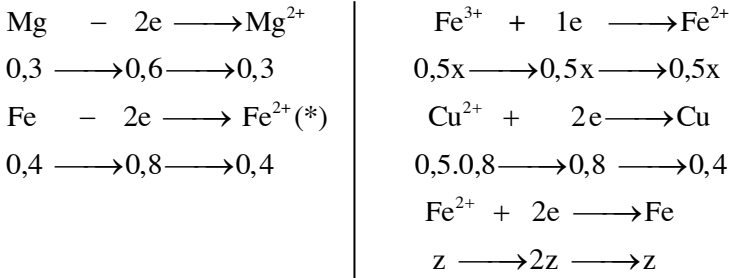
0,02,24                      1,95

**Câu 49:**

*Hướng dẫn giải*



Xét thứ tự nhường và nhận electron :



$$\xrightarrow{\text{BT electron}} \sum n_{e(\text{nhường})} = \sum n_{e(\text{nhận})} \Leftrightarrow z = \frac{1,4 - 0,5x - 0,8}{2} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Dung dịch X} \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : 0,3 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{2+} : 0,4 + (0,5x - \frac{1,4 - 0,5x - 0,8}{2}) = (0,75x + 0,1) \text{ mol} \end{cases}$$



$$0,3 \longrightarrow 0,6$$



$$0,75x + 0,1 \longrightarrow 1,5x + 0,2$$

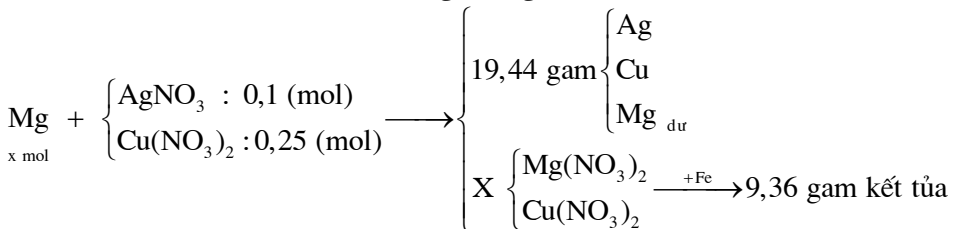
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 0,6 + 1,5x + 0,2 = 2 \Leftrightarrow \boxed{x = 0,8 \text{ M}} \Rightarrow z = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} = 0,4.64 + 0,1.56 = 31,2 \text{ gam}$$

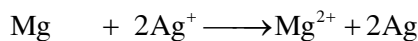
$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_Y - m_A \Leftrightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = 31,2 - 7,2 - 22,4 = \boxed{1,6 \text{ gam}}$$

**Câu 50:**

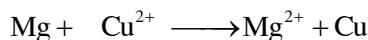
*Hướng dẫn giải*



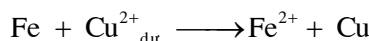
Xét phương trình ion:



$$0,05 \longleftarrow 0,1 \longrightarrow 0,1$$



$$z \longrightarrow z \longrightarrow z$$



$$19,44 \text{ gam} \begin{cases} \text{Ag} : 0,1 \text{ mol} \\ \text{Cu} : z \text{ mol} \\ \text{Mg} : x - z - 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow 108.0,1 + 64z + 24.(x - z - 0,05) = 19,44 \quad (1)$$

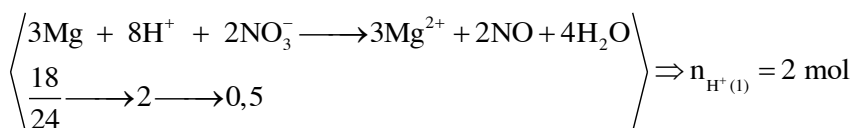
$$\xrightarrow{\text{TGKL}} (9,36 - 8,4) = (64 - 56).n_{\text{Cu}^{2+}_{\text{dư}}} \Leftrightarrow 0,96 = 8.(0,25 - z) \quad (2).$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} x = \frac{29}{150} \text{ (mol)} \\ z = 0,13 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Mg}} = \frac{29}{150} \cdot 24 = \boxed{4,64 \text{ gam}}$$

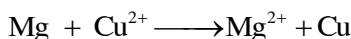
**Câu 51:**

**Hướng dẫn giải**

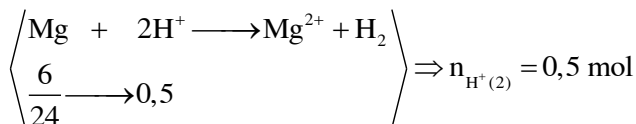
Xét đoạn AB, ta thấy rằng khối lượng thanh Mg giảm là do:



Xét đoạn BC, ta thấy rằng khối lượng thanh Mg tăng 10 gam từ (m - 18) gam lên (m - 8) gam là do:



$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{Cu}} - m_{\text{Mg}} \Leftrightarrow 10 = 64a - 24a \Leftrightarrow a = 0,25 \text{ mol}$$

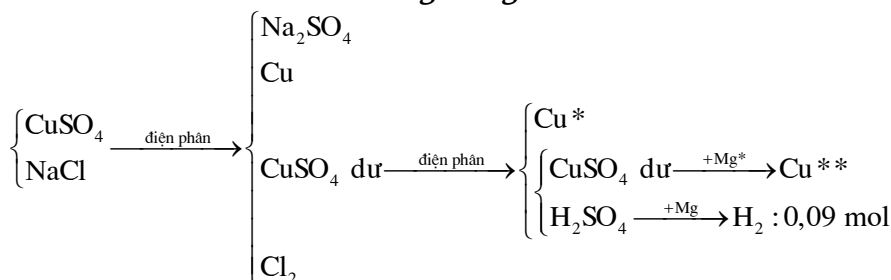


Xét đoạn CD, ta thấy rằng khối lượng thanh Mg giảm 6 gam là do:

$$\Rightarrow \sum n_{\text{H}^+} = n_{\text{H}^+(1)} + n_{\text{H}^+(2)} \Leftrightarrow b = 2,5 \text{ mol} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{0,25}{2,5} = \frac{1}{10}$$

**Câu 52:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta m_{\text{giảm}} = 0,16 \text{ gam} = m_{\text{Mg}} - m_{\text{Cu}^{**}} = 24(n_{\text{Mg}^*} + n_{\text{H}_2}) - 64n_{\text{Cu}^{**}} \\ n_{\text{Mg}^*} = n_{\text{Cu}^{**}} \end{cases} \Leftrightarrow n_{\text{Cu}^{**}} = 0,05$$



Chuyên đề 3:

**BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ**

Chuyên đề gồm 45 trang

**I. PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ**

**1. Nội dung phương pháp bảo toàn nguyên tố**

- Cơ sở của phương pháp bảo toàn nguyên tố là định luật bảo toàn nguyên tố: Trong phản ứng hóa học, các nguyên tố được bảo toàn.
- Hệ quả của định luật bảo toàn nguyên tố: **Trong phản ứng hóa học, tổng số mol của một nguyên tố tham gia phản ứng bằng tổng số mol nguyên tố đó tạo thành sau phản ứng.**

**Ví dụ:** Đốt cháy hoàn toàn 6 gam axit axetic cần vừa đủ V lít O<sub>2</sub> (đktc). Sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng NaOH dư, thấy khối lượng bình tăng m gam. Tính V và m.

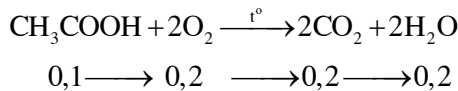
**Hướng dẫn giải**

Các hướng tư duy để tính V và m:

**Hướng 1:** Dựa vào số mol của axit axetic (CH<sub>3</sub>COOH) và phương trình phản ứng để tính số mol của O<sub>2</sub> cần dùng, số mol CO<sub>2</sub> và số mol H<sub>2</sub>O tạo thành. Từ đó suy ra thể tích O<sub>2</sub> và khối lượng bình NaOH tăng.

Theo giả thiết:  $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{6}{60} = 0,1 \text{ mol}$ .

Phương trình phản ứng:



Theo phương trình và giả thiết, ta có:

$$V_{\text{O}_2 \text{ (đktc)}} = 0,2.22,4 = \boxed{4,48 \text{ lít}}$$

$$m_{\text{bình NaOH tăng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2.44 + 0,2.18 = \boxed{12,4 \text{ gam}}$$

**Hướng 2:** Dựa vào hệ quả của định luật bảo toàn nguyên tố và số mol axit CH<sub>3</sub>COOH (0,1 mol) để tính số mol CO<sub>2</sub> và số mol H<sub>2</sub>O tạo thành, số mol O<sub>2</sub> tham gia phản ứng. Từ đó suy ra thể tích O<sub>2</sub> và khối lượng bình NaOH tăng.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C và H, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 2.0,1 = 0,2 \\ \xrightarrow{\text{BT H}} 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 4n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 4.0,1 = 0,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{CH}_3\text{COOH}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2.0,1 + 2n_{\text{O}_2} = 2.0,2 + 0,2 \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_{\text{O}_2 \text{ (đktc)}} = 0,2.22,4 = \boxed{4,48 \text{ lít}} \\ m_{\text{bình NaOH tăng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2.44 + 0,2.18 = \boxed{12,4 \text{ gam}} \end{array} \right.$$

Phương pháp bảo toàn nguyên tố là phương pháp giải bài tập hóa học sử dụng hệ quả của định luật bảo toàn nguyên tố.

## 2. Ưu điểm của phương pháp bảo toàn nguyên tố

a. Xét các hướng giải bài tập sau

**Ví dụ 1:** Dẫn V lít (đktc) hỗn hợp X gồm axetilen và hidro có khối lượng là m gam đi qua ống sứ đựng bột niken nung nóng, thu được khí Y. Dẫn Y vào lượng dư  $\text{AgNO}_3$  trong dung dịch  $\text{NH}_3$  thu được 12 gam kết tủa. Khí đi ra khỏi dung dịch phản ứng vừa đủ với 16 gam brom và còn lại khí Z. Đốt cháy hoàn toàn khí Z được 2,24 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 4,5 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của V là:

- A. 11,2.      B. 13,44.      C. 5,60.      D. 8,96.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng khối A năm 2007)

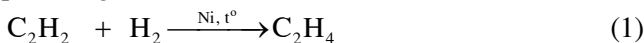
### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Phương pháp thông thường – Tính toán theo phương trình phản ứng  
Theo giả thiết ta suy ra Y gồm  $\text{H}_2$  dư,  $\text{C}_2\text{H}_2$  dư,  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

$$\text{Số mol các chất: } \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_4} = n_{\text{Br}_2} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}} = n_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = \frac{12}{240} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{4,5}{18} = 0,25 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

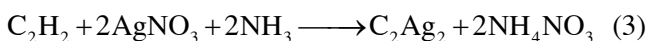
Phương trình phản ứng:



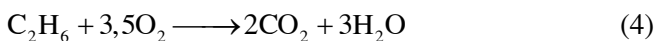
$$0,1 \leftarrow 0,1 \quad \leftarrow 0,1$$



$$0,05 \leftarrow 0,1 \leftarrow 0,05$$



$$0,05 \quad \quad \quad \leftarrow 0,05$$



$$0,05 \quad \quad \leftarrow 0,1 \longrightarrow 0,15$$



$$0,1 \quad \quad \leftarrow 0,1 = (0,25 - 0,15)$$

$$\text{Theo các phản ứng ta thấy: } \begin{cases} \sum n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2(1)} + n_{\text{H}_2(2)} + n_{\text{H}_2(5)} = 0,3 \text{ mol} \\ \sum n_{\text{C}_2\text{H}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_2(1)} + n_{\text{C}_2\text{H}_2(2)} + n_{\text{C}_2\text{H}_2(3)} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_X = V_{\text{C}_2\text{H}_2} + V_{\text{H}_2} = 0,5.22,4 = \boxed{11,2 \text{ lít}}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố



$$\text{Số mol các chất: } \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}} = n_{\text{C}_2\text{Ag}_2} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_4} = n_{\text{Br}_2} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với H, ta có:

$$2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ ban đầu}} = 2n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}} + 4n_{\text{C}_2\text{H}_4} + 2n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ ban đầu}} = 2.0,05 + 4.0,1 + 2.0,25$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_2} + n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ ban đầu}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2} + V_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ ban đầu}} = 0,5.22,5 = \boxed{11,2 \text{ lít}}$$

b. Nhận xét

**Với cách 1:** Viết nhiều phản ứng, mỗi liên quan về số mol của các chất được tính toán dựa trên phản ứng. Tuy dễ hiểu nhưng phải trình bày dài dòng, mất nhiều thời gian, chỉ phù hợp với hình thức thi tự luận trước đây.

**Với cách 2:** Mỗi liên quan về số mol của các chất được tính toán trực tiếp dựa vào sự bảo toàn các nguyên tố nên không phải viết phương trình phản ứng.

c. Kết luận

So sánh 2 cách giải ở trên, ta thấy: Phương pháp bảo toàn nguyên tố có ưu điểm là trong quá trình làm bài tập học sinh không phải viết phương trình phản ứng, tính toán đơn giản dựa vào sự bảo toàn nguyên tố và cho kết quả nhanh hơn so với việc tính toán theo phương trình phản ứng.

Như vậy: Nếu sử dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố một cách hiệu quả thì có thể tăng đáng kể tốc độ làm bài so với việc sử dụng phương pháp thông thường.

### 3. Phạm vi áp dụng

Phương pháp bảo toàn nguyên tố có thể giải quyết được nhiều dạng bài tập liên quan đến phản ứng trong hóa vô cơ cũng như trong hóa hữu cơ.

Một số dạng bài tập thường dùng bảo toàn nguyên tố là:

- + Ion  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  tác dụng với dung dịch kiềm ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2\dots$ ).
- + Khí  $\text{CO}_2$  tác dụng với dung dịch kiềm.
- + Tính số mol  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tham gia phản ứng.
- + Đốt cháy hợp chất, thường là hợp chất hữu cơ.
- + Thủy phân không hoàn toàn peptit.

### 4. Bảng tính nhanh số mol nguyên tố, nhóm nguyên tố trong phản ứng

Từ ví dụ ở trên ta nhận thấy: Có thể tính nhanh chóng số mol nguyên tố, nhóm nguyên tố như sau:

$$A_a : x \text{ (mol)} \xrightarrow{\text{phản ứng}} \begin{cases} A_{a_1} : x_1 \text{ (mol)} \\ A_{a_2} : x_2 \text{ (mol)} \\ \dots\dots\dots \\ A_{a_n} : x_n \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \boxed{a \cdot x = a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_n \cdot x_n}$$

Trong đó → A là nguyên tố cần xét.  
 $a, a_1, a_2, \dots, a_n$  là các hệ số đi kèm.  
 $x, x_1, x_2, \dots, x_2$  là các số mol đi kèm.

**Bảng tính nhanh số mol nguyên tố, nhóm nguyên tố**

Chất	Số mol chất	Số mol nguyên tố, nhóm nguyên tố
Ba(OH) <sub>2</sub>	$n_{\text{Ba(OH)}_2}$	$n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Ba(OH)}_2}; n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2}$
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	$n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$	$n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4}; n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$
Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	$n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$	$n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}; n_{\text{SO}_4^{2-}} = 3n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	$n_{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$n_{\text{Al}^{3+}} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3}; n_{\text{O}^{2-}} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3}$
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> O <sub>z</sub> N <sub>t</sub>	$n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}$	$n_{\text{C}} = x.n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}; n_{\text{H}} = y.n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}$ $n_{\text{O}} = z.n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}; n_{\text{N}} = t.n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}$
Ala – Ala – Ala	$n_{\text{Ala-Ala-Ala}}$	$n_{\text{Ala}} = 3n_{\text{Ala-Ala-Ala}}$
Ala – Gly – Ala – Val – Gly – Val	$n_{\text{Ala-Gly-Ala-Val-Gly-Val}}$	$n_{\text{Ala}} = 2n_{\text{Ala-Gly-Ala-Val-Gly-Val}}$ $n_{\text{Gly}} = 2n_{\text{Ala-Gly-Ala-Val-Gly-Val}}$

Đối với các chất khác ta tính tương tự.

## II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

### Dạng 1: Tính lượng chất trong phản ứng

#### Phương pháp giải

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ bản chất hóa học của bài toán.

**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập: Khi gặp bài tập mà giữa lượng chất cần tính và lượng chất đề bài cho đều **có chứa cùng 1 nguyên tố hay một nhóm nguyên tố** thì ta nên dùng phương pháp bảo toàn nguyên tố.

**Bước 3:** Xác định áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với nguyên tố, nhóm nguyên tố nào.

**Bước 4:** Thiết lập phương trình bảo toàn nguyên tố. Ngoài ra, kết hợp với các giả thiết khác để lập các phương trình toán học có liên quan. Từ đó suy ra lượng chất cần tính.

#### Lưu ý:

Trong phương pháp bảo toàn nguyên tố, nếu xác định sai hoặc thiếu các chất chứa nguyên tố mà ta sử dụng để tính lượng chất thì bảo toàn nguyên tố không còn đúng nữa.

#### Các ví dụ minh họa

##### a. Phản ứng một giai đoạn

**Ví dụ 1:** Điện phân nóng chảy Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> với các điện cực bằng than chì, thu được m kilogam Al ở catot và 89,6 m<sup>3</sup> (đktc) hỗn hợp khí X ở anot. Tỉ khối của X so với H<sub>2</sub>

bằng 16,7. Cho 1,12 lít X (đktc) phản ứng với dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  dư, thu được 1,5 gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 115,2.      B. 82,8.      C. 144,0.      D. 104,4.

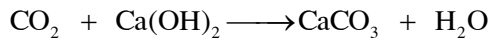
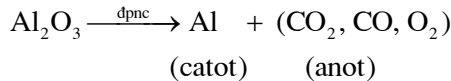
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

### Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng:

Trong phản ứng điện phân nóng chảy  $\text{Al}_2\text{O}_3$  với các điện cực làm bằng than chì (C), Al sinh ra ở catot,  $\text{O}_2$  sinh ra ở anot và như vậy anot sẽ bị  $\text{O}_2$  oxi hóa thành CO,  $\text{CO}_2$ , ngoài ra vẫn có thể còn  $\text{O}_2$  dư.

Sơ đồ phản ứng:



**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập

Bài tập yêu cầu tính khối lượng của Al khi điện phân nóng chảy oxit  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , trong khi lại cho thông qua thông tin về số mol của  $\text{CO}_2$ , CO,  $\text{O}_2$ .

Nhận thấy: Giữa hỗn hợp (CO,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ) và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  đều có chứa nguyên tố O, Giữa Al và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  đều có nguyên tố Al. Đây là dấu hiệu chúng ta sẽ sử dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố.

**Bước 3:** Xác định áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với nguyên tố, nhóm nguyên tố nào. Dựa vào giả thiết tính được số mol của  $\text{CO}_2$ , CO,  $\text{O}_2$ . Từ đó tính được số mol của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dựa vào bảo toàn nguyên tố O. Biết được số mol của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sẽ tính được số mol của Al dựa vào bảo toàn nguyên tố Al.

**Bước 4:** Thiết lập phương trình bảo toàn nguyên tố. Từ đó suy ra lượng chất cần tính.

Theo giả thiết, ta có:

$$n_X = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{CO}} = \frac{89,6}{22,4} = 4 \text{ kmol} \quad (1)$$

$$M_X = \frac{44n_{\text{CO}_2} + 32n_{\text{O}_2} + 28n_{\text{CO}}}{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{CO}}} = 16,7.2 = 33,4$$

$$\Rightarrow 44n_{\text{CO}_2} + 32n_{\text{O}_2} + 28n_{\text{CO}} = 33,4.4 = 133,6 \text{ kg} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{1,5}{100} = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow \%n_{\text{CO}_2/X} = \frac{0,015}{0,05} \cdot 100\% = 30\%$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2/X} = \frac{30}{100} \cdot 4 = 1,2 \text{ kmol} \quad (3)$$

Thay (3) vào (1), (2), ta được hệ hai phương trình hai ẩn. Giải hệ phương trình ta

$$\text{thu được: } \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,6 \text{ kmol} \\ n_{\text{CO}} = 2,2 \text{ kmol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O và Al, ta có: 
$$\begin{cases} 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = n_{\text{CO}} + 2n_{\text{CO}_2} + 2n_{\text{O}_2} \\ n_{\text{Al}} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2,2 + 2,4 + 1,2 \\ n_{\text{Al}} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{5,8}{3} \text{ kmol} \\ n_{\text{Al}} = \frac{11,6}{3} \text{ kmol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Al}} = 27 \cdot \frac{11,6}{3} = \boxed{104,4 \text{ kg}}$$

**Ví dụ 2:** Đốt 5,6 gam Fe trong không khí, thu được hỗn hợp chất rắn X. Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng (dư), thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 18,0.      B. 22,4.      C. 15,6. D. 24,2.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

Vì dung dịch HNO<sub>3</sub> dư nên Fe phản ứng hết, muối sắt tạo thành là Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. Giữa lượng chất cần tính là khối lượng Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> và lượng chất đã biết là Fe đều có nguyên tố Fe, nên áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Fe, ta có:

$$n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = \boxed{24,2 \text{ gam}}$$

**Xét bài tập sau:** Sục hoàn toàn khí CO<sub>2</sub> vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub>, tạo ra cả hai muối Ba(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và BaCO<sub>3</sub>. Tìm mối quan hệ về số mol của CO<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub> và BaCO<sub>3</sub>.

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn nguyên tố đối với C và Ba, ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} + 2n_{\text{Ba(HCO}_3)_2} \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaCO}_3} + n_{\text{Ba(HCO}_3)_2} \end{cases} \Rightarrow \boxed{2n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3}}$$

Nếu thay bằng Ca(OH)<sub>2</sub> thì ta có:

$$\boxed{2n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3}}$$

Bây giờ ta sẽ sử dụng kết quả trên để giải bài tập ở ví dụ 3:

**Ví dụ 3:** Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> nồng độ a mol / l, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là:

- A. 0,032.      B. 0,048.      C. 0,06.      D. 0,04.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Hướng dẫn giải**

Vì  $n_{\text{CO}_2} = 0,12 \text{ mol} > n_{\text{BaCO}_3} = 0,08 \text{ mol}$  nên phản ứng tạo ra cả muối  $\begin{cases} \text{Ba(HCO}_3)_2 \\ \text{BaCO}_3 \end{cases}$ .

Từ kết quả trên, ta có:

$$2n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} \Leftrightarrow 2n_{\text{Ba(OH)}_2} - 0,12 = 0,08$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow a = [\text{Ba(OH)}_2] = \frac{0,1}{2,5} = \boxed{0,04\text{M}}$$

**Ví dụ 4:** Hấp thụ hoàn toàn V lít CO<sub>2</sub> (đktc) vào bình đựng 200 ml dung dịch X gồm NaOH 1M và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,5M, thu được dung dịch Y. Kết tinh dung dịch Y (chỉ làm bay hơi nước) thu được 19,9 gam chất rắn khan. Giá trị V là:

- A. 2,24.      B. 3,36.      C. 5,6.      D. 1,12.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Na ta thấy:

$$n_{Na/Y} = n_{Na/X} = n_{NaOH} + 2n_{Na_2CO_3} = 0,2.1 + 2.0,2.0,5 = 0,4 \text{ mol}$$

Nếu trong dung dịch Y chỉ có Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> thì số mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> là 0,2 mol, khi đó khối lượng chất rắn là 21,2 gam, nếu Y chỉ chứa NaHCO<sub>3</sub> thì số mol NaHCO<sub>3</sub> là 0,4 mol, khi đó khối lượng chất rắn là 33,6, còn nếu Y chứa cả hai muối thì khối lượng chất rắn thuộc khoảng (21,2 , 33,6). Trên thực tế khối lượng chất rắn chỉ là 19,9 gam nên xảy ra trường hợp NaOH dư. Như vậy chất rắn gồm NaOH dư và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 40n_{NaOH \text{ dư}} + 106n_{Na_2CO_3} = 19,9 \\ n_{NaOH \text{ dư}} + 2n_{Na_2CO_3} = 0,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{NaOH \text{ dư}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{Na_2CO_3} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CO_2} = n_{Na_2CO_3/Y} - n_{Na_2CO_3/X}$$

$$\Leftrightarrow n_{CO_2} = 0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow V_{CO_2 \text{ (đktc)}} = 0,05.22,4 = \boxed{1,12 \text{ lít}}$$

**Xét bài tập sau:** Cho dung dịch chứa ion OH<sup>-</sup> vào dung dịch chứa ion Al<sup>3+</sup>, sau phản ứng thấy kết tủa Al(OH)<sub>3</sub> đã bị tan một phần. Tìm mối liên hệ về số mol giữa các ion OH<sup>-</sup>, Al<sup>3+</sup> và kết tủa Al(OH)<sub>3</sub>.

**Hướng dẫn giải**

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Al và bảo toàn nhóm OH<sup>-</sup>, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{Al^{3+}} = n_{Al(OH)_3} + n_{[Al(OH)_4]^-} \\ n_{OH^-} = 3n_{Al(OH)_3} + 4n_{[Al(OH)_4]^-} \end{cases} \Rightarrow \boxed{4n_{Al^{3+}} - n_{OH^-} = n_{Al(OH)_3}}$$

Nếu thay ion Al<sup>3+</sup> bằng ion Zn<sup>2+</sup>, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{Zn^{2+}} = n_{Zn(OH)_2} + n_{[Zn(OH)_4]^{2-}} \\ n_{OH^-} = 2n_{Zn(OH)_2} + 4n_{[Zn(OH)_4]^{2-}} \end{cases} \Rightarrow \boxed{4n_{Zn^{2+}} - n_{OH^-} = 2n_{Zn(OH)_2}}$$

Bây giờ ta sẽ vận dụng kết quả trên để giải bài tập ở các ví dụ 5, 6:

**Ví dụ 5:** Cho 200 ml dung dịch AlCl<sub>3</sub> 1,5M tác dụng với V lít dung dịch NaOH 0,5M, lượng kết tủa thu được là 15,6 gam. Giá trị lớn nhất của V là:

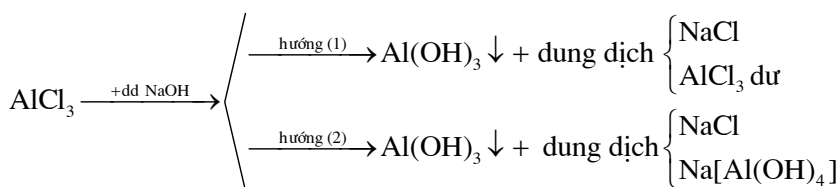
- A. 1,2.      B. 1,8.      C. 2,4.      D. 2.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Hướng dẫn giải**

Vì  $n_{Al^{3+}} = 0,3 \text{ mol} > n_{Al(OH)_3} = 0,2 \text{ mol}$  nên còn một phần ion nhôm nằm trong dung dịch sau phản ứng.

Phản ứng có thể xảy ra theo hai hướng khác nhau:



+ **Theo hướng (1):** Muối  $\text{AlCl}_3$  dư, nên lượng  $\text{NaOH}$  dùng trong trường hợp này được sử dụng là ít nhất.

+ **Theo hướng (2):**  $\text{AlCl}_3$  chuyển hết vào kết tủa  $\text{Al(OH)}_3$ , sau đó kết tủa bị hòa tan một phần. Trường hợp này lượng  $\text{NaOH}$  dùng nhiều nhất. Vậy ta phải tính lượng  $\text{NaOH}$  theo hướng (2).

Từ kết quả trên, ta có:

$$4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{OH}^-} = n_{\text{Al(OH)}_3} \Leftrightarrow 4.0,3 - n_{\text{OH}^-} = 0,2$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{OH}^-} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd NaOH}} = 1 : 0,5 = \boxed{2\text{M}}$$

**Lưu ý:** Ở bài này, nếu đề chỉ nói “Giá trị của V là:...” thì phản ứng có thể xảy ra theo hướng (1) hoặc (2). Khi đó sẽ có hai giá trị của V thỏa mãn là  $V_{(\text{min})}$  ứng với hướng (1) và  $V_{(\text{max})}$  ứng với hướng (2).

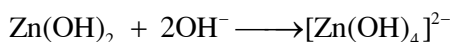
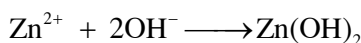
**Ví dụ 6:** Hoà tan hoàn toàn m gam  $\text{ZnSO}_4$  vào nước được dung dịch X. Nếu cho 110 ml dung dịch  $\text{KOH}$  2M vào X thì thu được 3a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch  $\text{KOH}$  2M vào X thì thu được 2a gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 32,20.      B. 24,15.      C. 17,71.      D. 16,10.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



Cho 110 ml  $\text{KOH}$  2M (0,22 mol) vào dung dịch X ( $\text{TN}_1$ ) thu được 3a gam  $\text{Zn(OH)}_2$ . Cho 140 ml dung dịch  $\text{KOH}$  2M (0,28 mol) vào dung dịch X ( $\text{TN}_2$ ), thu được 2a gam kết tủa. Chứng tỏ ở trường hợp ( $\text{TN}_2$ ) kết tủa đã bị hòa tan một phần. Ở  $\text{TN}_1$  kết tủa có thể bị hòa tan một phần hoặc chưa bị hòa tan.

Nếu ở  $\text{TN}_1$  kết tủa chưa bị hòa tan, áp dụng bảo toàn nhóm  $\text{OH}^-$  ở  $\text{TN}_1$  và sử dụng

kết quả ở trên cho  $\text{TN}_2$ , ta có: 
$$\begin{cases} 2n_{\text{Zn(OH)}_2} = n_{\text{KOH}} \\ 4n_{\text{ZnSO}_4} - n_{\text{KOH}} = 2n_{\text{Zn(OH)}_2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot \frac{3a}{99} = 0,22 \\ 4n_{\text{ZnSO}_4} = 2 \cdot \frac{2a}{99} + 0,28 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 3,63 \text{ gam} \\ n_{\text{ZnSO}_4} = 0,1067 \text{ mol} \end{cases}$$

Trường hợp này không thỏa mãn vì ở  $\text{TN}_1$ :

$$2n_{\text{ZnSO}_4} = 2.0,1067 \text{ mol} < n_{\text{KOH}} = 0,22 \text{ mol} \text{ nên kết tủa đã bị hòa tan}$$

Vậy ở  $\text{TN}_1$  kết tủa đã bị hòa tan một phần, vận dụng kết quả ở trên, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 4n_{\text{ZnSO}_4} - 0,22 = 2 \cdot \frac{3a}{99} \\ 4n_{\text{ZnSO}_4} - 0,28 = 2 \cdot \frac{2a}{99} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{ZnSO}_4} = 0,1 \text{ mol} \\ a = 2,97 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{ZnSO}_4} = \boxed{16,1 \text{ gam}}$$

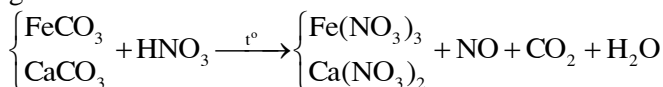
**Ví dụ 7:** Hòa tan hết hỗn hợp chứa 10 gam  $\text{CaCO}_3$  và 17,4 gam  $\text{FeCO}_3$  bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, nóng. Số mol  $\text{HNO}_3$  đã tham gia phản ứng là:

A. 0,8 mol.    B. 0,5 mol.    C. 0,7 mol.    D. 0,2 mol.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố Ca, Fe và bảo toàn electron, ta tính được số mol của  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe(NO}_3)_3$  và NO. Sau đó áp dụng bảo toàn nguyên tố N, ta tính được số mol của  $\text{HNO}_3$ :

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{\text{BT N}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Ca}} n_{\text{Ca(NO}_3)_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{FeCO}_3} = 0,15 \text{ mol} \end{cases} \\ &\xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{NO}} = n_{\text{FeCO}_3} = 0,15 \Rightarrow n_{\text{NO}} = 0,05 \text{ mol} \\ &\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Ca(NO}_3)_2} + 3n_{\text{Fe(NO}_3)_3} + n_{\text{NO}} = 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,15 + 0,05 = \boxed{0,7 \text{ mol}} \end{aligned}$$

**Ví dụ 8:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,18 mol  $\text{FeS}_2$  và a mol  $\text{Cu}_2\text{S}$  bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  vừa đủ thu được dung dịch X chỉ chứa muối sunfat và V lít NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của V là:

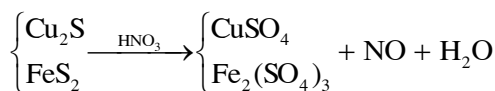
A. 44,8 lít.    B. 22,4 lít.    C. 26,88 lít.    D. 33,6 lít.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

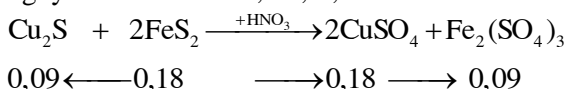
**Hướng dẫn giải**

Vì phản ứng chỉ tạo ra muối sunfat nên suy ra trong X có hai muối là  $\begin{cases} \text{CuSO}_4 \\ \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \end{cases}$

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Cu, Fe, S, ta có:



Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng của  $\text{FeS}_2$  và  $\text{Cu}_2\text{S}$  với  $\text{HNO}_3$ , ta có:

$$15n_{\text{FeS}_2} + 10n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 3n_{\text{NO}}$$

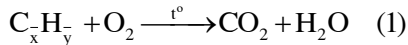
$$\Leftrightarrow 15 \cdot 0,18 + 10 \cdot 0,09 = 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 1,2 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO(đktc)}} = \boxed{26,88 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 9:** X là hỗn hợp 2 hidrocarbon mạch hở, cùng dãy đồng đẳng. Để đốt cháy hết 2,8 gam X cần 6,72 lít O<sub>2</sub> (đktc). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư được m gam kết tủa. Giá trị m là:

- A. 30 gam.      B. 20 gam.      C. 25 gam.      D. 15 gam.

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng đốt cháy hai hidrocarbon trong X:



Áp dụng bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố O cho phản ứng (1), ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} m_X + m_{O_2} = 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} \\ 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2,8 + 0,3 \cdot 32 = 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} \\ 2 \cdot 0,3 = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 12,4 \\ 2n_{CO_2} + n_{H_2O} = 0,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{H_2O} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{CaCO_3} = 0,2 \cdot 100 = \boxed{20 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 10:** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một axit cacboxylic đơn chức, cần vừa đủ V lít O<sub>2</sub> (ở đktc), thu được 0,3 mol CO<sub>2</sub> và 0,2 mol H<sub>2</sub>O. Giá trị của V là:

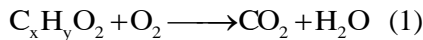
- A. 8,96.      B. 11,2.      C. 6,72.      D. 4,48.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Hướng dẫn giải**

Công thức phân tử của axit cacboxylic đơn chức có dạng là C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>2</sub>.

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố O cho phản ứng (1), ta có:

$$2n_{C_xH_yO_2} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot 0,1 + 2n_{O_2} = 2 \cdot 0,3 + 0,2 \Leftrightarrow n_{O_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow V_{O_2} \text{ (đktc)} = \boxed{6,72 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 11:** Hỗn hợp X gồm axit axetic, axit fomic và axit oxalic. Khi cho m gam X tác dụng với NaHCO<sub>3</sub> (dư) thì thu được 15,68 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 8,96 lít khí O<sub>2</sub> (đktc), thu được 35,2 gam CO<sub>2</sub> và y mol H<sub>2</sub>O. Giá trị của y là:

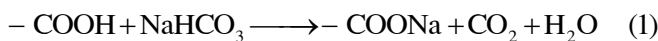
- A. 0,3.      B. 0,8.      C. 0,2.      D. 0,6.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, hỗn hợp X gồm CH<sub>3</sub>COOH, HCOOH, HOOC – COOH.

Phản ứng của X với NaHCO<sub>3</sub>:



$$0,7 \qquad \longleftarrow \qquad \qquad \qquad 0,7$$

Theo (1) và bảo toàn O trong hỗn hợp X, ta có:





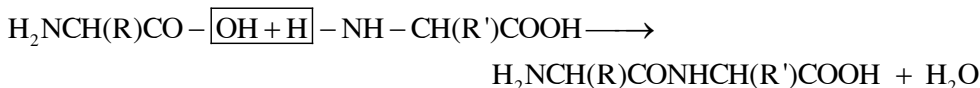
$$4n_{\text{Ala-Ala-Ala-Ala}} = n_{\text{Ala}} + 2n_{\text{Ala-Ala}} + 3n_{\text{Ala-Ala-Ala}}$$

$$\Leftrightarrow 4n_{\text{Ala-Ala-Ala-Ala}} = 0,3 + 2.0,2 + 3.0,12 \Leftrightarrow n_{\text{Ala-Ala-Ala-Ala}} = 0,27 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ala-Ala-Ala-Ala}} = (4.89 - 3.18).0,27 = \boxed{81,54 \text{ gam}}$$

**Lưu ý:**

Sự hình thành liên kết peptit:



Như vậy cứ mỗi một liên kết peptit được hình thành thì sẽ đồng thời giải phóng một

phân tử H<sub>2</sub>O. Suy ra:

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Ala-Ala}} = \frac{32}{2.89 - 18} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Ala-Ala-Ala}} = \frac{27,72}{3.89 - 2.18} = 0,12 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Đây là dạng bài tập mới xuất hiện từ năm 2011 và còn có thể xuất hiện trong các đề thi ở những năm tiếp theo. Trước đó, ta chỉ gặp những bài tập áp dụng bảo toàn nguyên tố hoặc nhóm nguyên tố vô cơ như NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ...

*b. Phản ứng xảy ra nhiều giai đoạn*

**Ví dụ 14:** Điện phân 200 ml dung dịch CuSO<sub>4</sub> (dung dịch X) với điện cực trơ sau thời gian ngừng điện phân thì thấy khối lượng X giảm. Dung dịch sau điện phân tác dụng vừa đủ với 500 ml dung dịch BaCl<sub>2</sub> 0,3M tạo kết tủa trắng. Cho biết khối lượng riêng dung dịch CuSO<sub>4</sub> là 1,25 g / ml, sau điện phân lượng H<sub>2</sub>O bay hơi không đáng kể. Nồng độ mol / lít và nồng độ phần trăm của dung dịch CuSO<sub>4</sub> trước điện phân là:

A. 0,35M, 8%.

B. 0,52, 10%.

C. 0,75M, 9,6%.

D. 0,49M, 12%.

### Hướng dẫn giải

Khi điện phân dung dịch CuSO<sub>4</sub>, ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> không bị điện phân, nên mol SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> trước và sau điện phân không đổi.

Áp dụng bảo toàn gốc SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> và nguyên tố Ba, ta có:

$$n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{BaCl}_2} = 0,5.0,3 = 0,15 \text{ mol}$$

Vậy nồng độ mol/lít và nồng độ phần trăm của CuSO<sub>4</sub> trước điện phân là:

$$[\text{CuSO}_4] = \frac{0,15}{0,2} = \boxed{0,75\text{M}} \text{ và } C\%_{\text{CuSO}_4} = \frac{0,15.160}{200.1,25}.100\% = \boxed{9,6\%}$$

**Ví dụ 15:** Cho hỗn hợp X gồm 0,3 mol Fe, 0,15 mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và 0,1 mol Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tác dụng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng thu được dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn Z. Tính m.

A. 70.

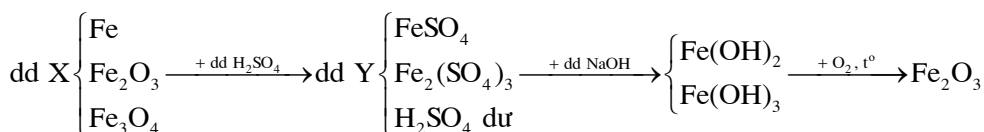
B. 72.

C. 65.

D. 75.

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$n_{\text{Fe}/Z} = n_{\text{Fe}/X} \Rightarrow 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3/Z} = n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3/Z} = 0,3 + 2.0,15 + 0,3 \Leftrightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3/Z} = 0,45 \text{ mol} \Leftrightarrow m_Z = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3/Z} = \boxed{72 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 16:** Nung hỗn hợp gồm 11,2 gam Fe, 6,4 gam Cu và 19,5 gam Zn với một lượng dư lưu huỳnh đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Sản phẩm của phản ứng tác dụng với dung dịch HCl dư thì thu được khí B. Thể tích dung dịch Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 20% (d = 1,1 g/ml) tối thiểu cần dùng để hấp thụ hết khí B là

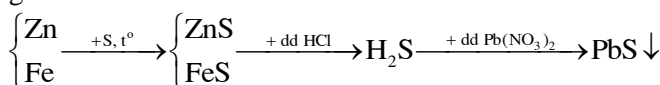
- A. 752,27 ml. B. 902,73 ml. C. 1053,18 ml. D. 910,25 ml

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Khi cho Fe, Cu, Zn phản ứng với S dư thì sản phẩm thu được là FeS, CuS, ZnS. Trong các chất sản phẩm chỉ có FeS và ZnS phản ứng được với HCl, CuS không phản ứng. Vì vậy ta không cần quan tâm đến lượng Cu ban đầu.

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với các nguyên tố Pb, S, Fe, Zn, ta có:

$$n_{\text{Pb(NO}_3)_2} = n_{\text{PbS}} = n_{\text{H}_2\text{S}} = n_{(\text{FeS, ZnS})} = n_{\text{Fe}} + n_{\text{Zn}} = \frac{11,2}{56} + \frac{19,5}{65} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd Pb(NO}_3)_2} = \frac{0,5.331}{1,1.20\%} = \boxed{752,27 \text{ ml}}$$

**Lưu ý:** Ta có  $n = \frac{m}{M} = \frac{m_{\text{dd}} \cdot C\%}{M} = \frac{V \cdot d \cdot C\%}{M} \Rightarrow V = \frac{M \cdot n}{d \cdot C\%}$

Trong đó  $\rightarrow$   $\begin{cases} n: \text{số mol, M: khối lượng mol} \\ m: \text{khối lượng chất tan} \\ m_{\text{dd}}: \text{khối lượng dung dịch, d: khối lượng riêng của dung dịch} \\ V: \text{thể tích của dung dịch} \\ C\%: \text{nồng độ phần trăm của dung dịch} \end{cases}$

**Ví dụ 17:** Cho 13,5 gam hỗn hợp X gồm Fe và Zn vào 200 ml dung dịch Z chứa CuCl<sub>2</sub> và FeCl<sub>3</sub>. Phản ứng xong thu được chất rắn B nguyên chất và dung dịch Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa D và dung dịch E. Sục CO<sub>2</sub> đến dư vào dung dịch E, lọc kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được 8,1 gam chất rắn. Thành phần % theo khối lượng của Fe và Zn trong X lần lượt là:

- A. 50,85 và 49,15.  
C. 51,85 và 48,15.

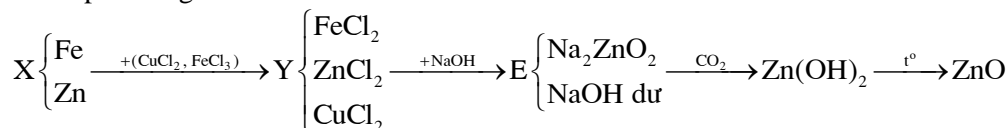
- B. 30,85 và 69,15.  
D. 49,85 và 50,15.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết ta thấy: Chất rắn B là Cu, dung dịch Y có muối  $ZnCl_2$ ,  $FeCl_2$  và có thể còn  $CuCl_2$  dư.

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Zn, ta có:

$$n_{Zn} = n_{ZnO} = \frac{8,1}{81} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \%m_{Zn} = \frac{6,5}{13,5} \cdot 100\% = \boxed{48,15\%} \Rightarrow \%m_{Fe} = 100 - 48,15 = \boxed{51,85\%}$$

**Ví dụ 18:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,2 mol Fe và 0,2 mol  $Fe_2O_3$  vào dung dịch axit  $H_2SO_4$  loãng (dư), thu được 2,24 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Cho lượng dư dung dịch NaOH vào dung dịch Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị nhỏ nhất của m là:

- A. 54,0.      B. 59,1.      C. 60,8.      D. 57,4.

(Đề thi tuyển sinh cao đẳng năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Nếu Fe chỉ phản ứng với  $H^+$  thì số mol  $H_2$  tạo ra phải là 0,2 mol, trên thực tế chỉ là 0,1. Suy ra bản chất phản ứng là Fe tác dụng cả với  $H^+$  và với muối sắt (III) sinh ra để tạo ra sắt (II). Như vậy muối sắt (II) sinh ra từ Fe và một từ phần muối sắt (III).

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{Fe} = 2n_{H_2} + n_{Fe^{3+} \text{ phản ứng}} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,2 = 2 \cdot 0,1 + n_{Fe^{3+} \text{ phản ứng}} \Leftrightarrow n_{Fe^{3+} \text{ phản ứng}} = 0,2 \text{ mol}$$

Vậy dung dịch Y gồm các cation  $Fe^{3+}$  và  $Fe^{2+}$ :

$$n_{Fe^{3+}} = 2n_{Fe_2O_3} - n_{Fe^{3+} \text{ phản ứng}} = 2 \cdot 0,2 - 0,2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{Fe^{2+}} = n_{Fe \text{ ban đầu}} + n_{Fe^{3+} \text{ phản ứng}} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:  $\begin{cases} n_{Fe(OH)_2 \downarrow} = n_{Fe^{2+}} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{Fe(OH)_3 \downarrow} = n_{Fe^{3+}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow m_{\text{kết tủa (min)}} = 0,4 \cdot 90 + 0,2 \cdot 107 = \boxed{57,4 \text{ gam}}$$

**Lưu ý:** Đề nói “Giá trị nhỏ nhất của m là: ...” vì  $Fe(OH)_2$  trong hỗn hợp có thể tiếp tục tác dụng với  $O_2$  và  $H_2O$  tạo thành  $Fe(OH)_3$  làm cho khối lượng kết tủa tăng lên.

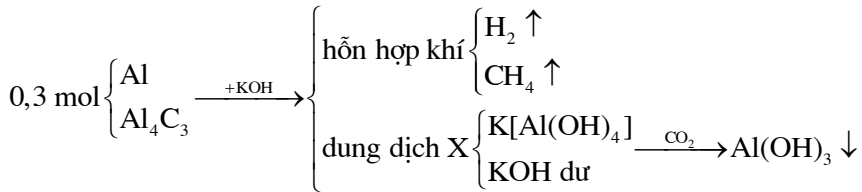
**Ví dụ 19:** Hòa tan hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp gồm Al và  $Al_2C_3$  vào dung dịch KOH (dư), thu được a mol hỗn hợp khí và dung dịch X. Sục khí  $CO_2$  (dư) vào dung dịch X, lượng kết tủa thu được là 46,8 gam. Giá trị của a là:

- A. 0,60.      B. 0,55.      C. 0,45.      D. 0,40.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Theo sơ đồ phản ứng ta thấy: Hỗn hợp khí X là CH<sub>4</sub> và H<sub>2</sub>, 46,8 gam kết tủa là Al(OH)<sub>3</sub> ứng với số mol là 0,6 mol.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố Al:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} + n_{\text{Al}_4\text{C}_3} = 0,3 \\ n_{\text{Al}} + 4n_{\text{Al}_4\text{C}_3} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}_4\text{C}_3} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_4} = 3n_{\text{Al}_4\text{C}_3} = 3.0,1 \\ 2n_{\text{H}_2} = 3n_{\text{Al}} = 3.0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_4} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow a = n_{\text{CH}_4} + n_{\text{H}_2} = \boxed{0,6 \text{ mol}}$$

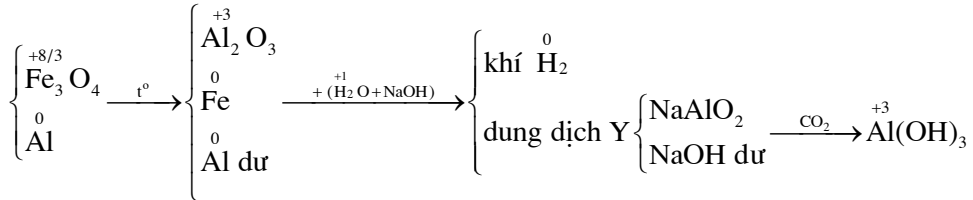
**Ví dụ 20:** Nung nóng m gam hỗn hợp gồm Al và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong điều kiện không có không khí. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH (dư) thu được dung dịch Y, chất rắn Z và 3,36 lít khí H<sub>2</sub> (ở đktc). Sục khí CO<sub>2</sub> (dư) vào dung dịch Y, thu được 39 gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 48,3.                      B. 57,0.                      C. 45,6.                      D. 36,7.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Từ sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là Al, chất oxi hóa là Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và H<sub>2</sub>O trong dung dịch NaOH, sản phẩm khử của H<sub>2</sub>O là H<sub>2</sub> (0,15 mol). Trong phản ứng toàn bộ quá trình phản ứng, số oxi hóa của Fe giảm từ +8 / 3 về 0, của H giảm từ + 1 về 0, của Al tăng từ 0 lên + 3. Kết tủa thu được là Al(OH)<sub>3</sub> với khối lượng là 39 gam ứng với 0,5 mol.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Al và bảo toàn electron:  $\begin{cases} n_{\text{Al}} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,5 \\ 3n_{\text{Al}} = 8n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 2n_{\text{H}_2} \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,5 \\ 3.0,5 = 8n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 2.0,15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,5.27 + 0,15.232 = \boxed{48,3 \text{ gam}}$$

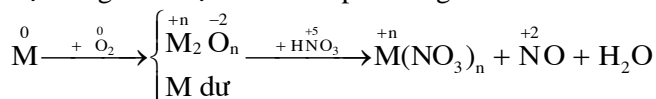
**Ví dụ 21:** Nung 2,23 gam hỗn hợp X gồm các kim loại Fe, Al, Zn, Mg trong oxi, sau một thời gian thu được 2,71 gam hỗn hợp Y. Hòa tan hoàn toàn Y vào dung dịch HNO<sub>3</sub> (dư), thu được 0,672 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Số mol HNO<sub>3</sub> đã phản ứng là

- A. 0,12 .      B. 0,14.      C. 0,16.      D. 0,18.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Thay các kim loại bằng kim loại M. Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{O_2} = m_Y$$

$$\Leftrightarrow 2,23 + m_{O_2} = 2,71 \Leftrightarrow m_{O_2} = 0,48 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{O_2} = \frac{0,48}{32} = 0,015 \text{ mol}$$

**Cách 1:** Tính số mol HNO<sub>3</sub> theo số mol N

Theo bảo toàn electron, ta có:

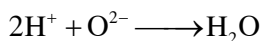
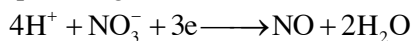
$$n_{NO_3^- / \text{muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 4n_{O_2} + 3n_{NO} = 4 \cdot 0,015 + 3 \cdot 0,03 = 0,15 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{HNO_3} = n_{NO_3^- / \text{muối}} + n_{NO} = 0,15 + 0,03 = \boxed{0,18 \text{ mol}}$$

**Cách 2:** Tính số mol HNO<sub>3</sub> theo số mol H<sup>+</sup>

Ion H<sup>+</sup> đã tham gia vào 2 phản ứng:



$$\Rightarrow \begin{cases} n_{H^+} = 4n_{NO_3^-} = 4n_{NO} = 4 \cdot 0,03 = 0,12 \\ n_{H^+} = 2n_{O^{2-}} = 4n_{O_2} = 4 \cdot 0,015 = 0,06 \end{cases} \Rightarrow n_{HNO_3} = \sum n_{H^+} = \boxed{0,18 \text{ mol}}$$

**Ví dụ 22:** Hỗn hợp X gồm 0,5 mol C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và 0,7 mol H<sub>2</sub>. Nung nóng hỗn hợp X có Ni xúc tác một thời gian, thu được hỗn hợp Y. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y được bao nhiêu mol H<sub>2</sub>O.

- A. 1,2.      B. 1,7.      C. 0,9.      D. 0,6.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Đốt cháy hỗn hợp Y cũng chính là đốt cháy hỗn hợp X (theo bảo toàn nguyên tố và khối lượng).

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với H, ta có:

$$2n_{H_2O} = 4n_{C_2H_4} + 2n_{H_2}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{H_2O} = 4 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,7 \Leftrightarrow n_{H_2O} = \boxed{1,7 \text{ mol}}$$

**Ví dụ 23:** Cho hỗn hợp khí X gồm HCHO, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> đi qua ống sứ đựng bột Ni nung nóng. Sau một thời gian thu được hỗn hợp Y (gồm khí và hơi). Đốt cháy hoàn

toàn Y cần dùng vừa đủ 0,07 mol O<sub>2</sub>, sinh ra 0,055 mol CO<sub>2</sub> và 0,81 gam H<sub>2</sub>O. Phần trăm thể tích của HCHO trong X là:

- A. 25,00%.      B. 75,00%.      C. 66,67%.      D. 33,33%.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Ở bài này, nếu đề chỉ yêu cầu tính số mol của HCHO thì chỉ cần sử dụng bảo toàn nguyên tố O là đủ. Nhưng đề yêu cầu tính phần trăm về thể tích của HCHO nên phải tính được số mol của từng chất (1) hoặc phải tính được số mol của HCHO và tổng số mol của ba chất (2).

Nếu theo hướng (1) ta phải áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với cả O, C, H.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \\ n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2} = n_{\text{CO}_2} \\ 2n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HCHO}} + 2.0,07 = 2.0,055 + 0,045 \\ n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,055 \\ 2n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2} = 2.0,045 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HCHO}} = 0,015 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,01 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%V_{\text{HCHO}} = \boxed{33,33\%}$$

Nếu theo hướng (2) ta chỉ cần áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O và H.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \\ 2n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HCHO}} + 2.0,07 = 2.0,055 + 0,045 \\ 2n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2} = 2.0,045 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HCHO}} = 0,015 \text{ mol} \\ n_{(\text{HCHO}, \text{C}_2\text{H}_2, \text{H}_2)} = 0,045 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%V_{\text{HCHO}} = \boxed{33,33\%}$$

**Ví dụ 24:** Oxi hoá 2,3 gam ancol etylic bằng CuO đun nóng thu được 3,3 gam hỗn hợp X gồm andehit, axit, ancol dư và nước. Hỗn hợp này tác dụng với Na sinh ra 0,84 lít H<sub>2</sub> (ở đktc). Hiệu suất phản ứng oxi hoá ancol là:

- A. 25%.      B. 50%.      C. 75%.      D. 90%.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2009 – 2010)

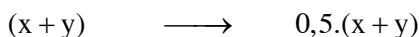
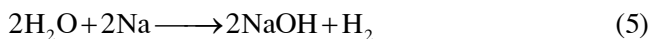
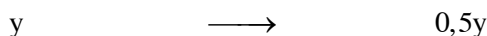
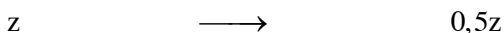
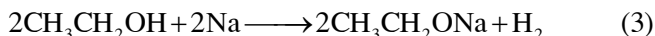
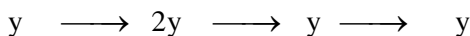
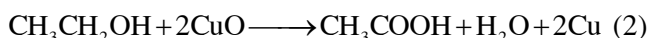
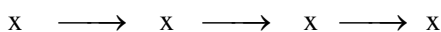
### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Giải theo phương pháp thông thường – Tính toán theo phản ứng  
 Khối lượng hỗn hợp X tăng lên so với khối lượng ancol ban đầu là do lượng O trong CuO phản ứng đã chuyển vào H<sub>2</sub>O và CH<sub>3</sub>COOH.

$$\text{Theo giả thiết ta có: } \begin{cases} n_{\text{CuO phản ứng}} = n_{\text{O phản ứng}} = \frac{3,3 - 2,3}{16} = 0,0625 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = \frac{0,84}{22,4} = 0,0375 \text{ mol} \end{cases}$$

Gọi số mol của ancol tham gia phản ứng là x, y và số mol ancol dư là z.

Phương trình phản ứng:



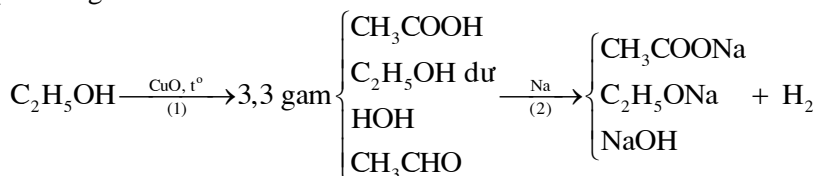
Theo các phương trình phản ứng và giả thiết, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = x + y + z = 0,05 \\ n_{\text{H}_2} = 0,5y + 0,5z + (0,5x + 0,5y) = 0,0375 \\ n_{\text{CuO}} = x + 2y = 0,0625 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,0125 \text{ mol} \\ y = 0,025 \text{ mol} \\ z = 0,0125 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy hiệu suất phản ứng oxi hóa ancol là:  $H = \frac{0,05 - 0,0125}{0,05} \cdot 100 = \boxed{75\%}$

**Cách 2:** Áp dụng bảo toàn nguyên tố

Sơ đồ phản ứng:



Bản chất phản ứng (1) là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  bị oxi hóa bởi  $\text{CuO}$ , khối lượng hỗn hợp sau phản ứng tăng lên là do O trong  $\text{CuO}$  chuyển vào  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Ở phản ứng (2),  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  dư,  $\text{H}_2\text{O}$  có nguyên tử H linh động trong nhóm  $-\text{OH}$  nên tham gia phản ứng thế Na,  $\text{CH}_3\text{CHO}$  không tham gia phản ứng này.

Theo giả thiết ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{CuO phản ứng}} = n_{\text{O phản ứng}} = \frac{3,3 - 2,3}{16} = 0,0625 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = \frac{0,84}{22,4} = 0,0375 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố O trong  $\text{CuO}$  phản ứng và H trong nhóm  $-\text{OH}$ , ta có:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BT O}} & \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{HOH}} + n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{O/CuO phản ứng}} = 0,0625 \quad (1) \\ \xrightarrow{\text{BT H/nhóm OH}} n_{\text{HOH}} + n_{\text{CH}_3\text{COOH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH dư}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,075 \quad (1) \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{lấy (2)-(1)}} & n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH dư}} = 0,0125 \text{ mol} \end{aligned}$$



Vậy hiệu suất phản ứng oxi hóa ancol là:  $H = \frac{0,05 - 0,0125}{0,05} \cdot 100 = \boxed{75\%}$

### Dạng 2: Tìm công thức hợp chất

Ngoài việc sử dụng để tính lượng chất trong phản ứng, phương pháp bảo toàn nguyên tố còn được dùng vào việc tìm công thức của các hợp chất (thường là hợp chất hữu cơ).

#### Phương pháp giải

**Bước 1:** Dựa vào giả thiết để xác định xem hợp chất có chứa những nguyên tố nào. Đối với hợp chất hữu cơ, khi đốt cháy thường sinh ra  $CO_2$  và  $H_2O$  nên chưa thể xác định được ngay hợp chất có oxi hay không trừ khi đề bài đã cho biết.

**Bước 2:** Sử dụng bảo toàn nguyên tố để tính số mol các nguyên tố trong hợp chất, sử dụng bảo toàn khối lượng để kiểm xem hợp chất có oxi hay không. Từ đó suy ra công thức đơn giản nhất, công thức phân tử hoặc có thể tìm ngay được số lượng nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất để suy ra công thức phân tử.

#### Các ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn 20 ml hơi hợp chất hữu cơ X (chỉ gồm C, H, O) cần vừa đủ 110 ml khí  $O_2$  thu được 160 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn Y qua dung dịch  $H_2SO_4$  đặc (dư), còn lại 80 ml khí Z. Biết các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện. Công thức phân tử của X là

- A.  $C_4H_8O_2$ .      B.  $C_4H_{10}O$ .      C.  $C_3H_8O$ .      D.  $C_4H_8O$ .

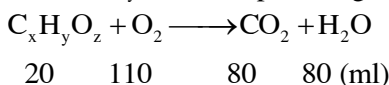
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

#### Hướng dẫn giải

Dung dịch  $H_2SO_4$  đặc rất háo nước, nên khi dẫn Y qua dung dịch này thì nước bị giữ lại, khí còn lại thoát ra là  $CO_2$ . Vậy  $V_{CO_2} = 80ml$ ,  $V_{H_2O} = 80ml$ .

Đối với các chất khí và hơi (đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) thì tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol. Nên có thể áp dụng bảo toàn nguyên tố theo thể tích của các chất.

Đặt công thức phân tử của X là  $C_xH_yO_z$ . Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H, O, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 20x = 80 \\ 20y = 80 \cdot 2 \\ 20z + 110 \cdot 2 = 80 \cdot 2 + 80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 8 \\ z = 1 \end{cases} \Rightarrow X \text{ là } \boxed{C_4H_8O}$$

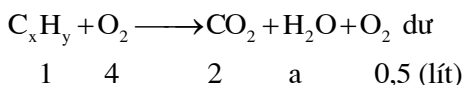
**Ví dụ 2:** Đốt cháy 1 lít hơi hidrocarbon với một thể tích không khí (lượng dư). Hỗn hợp khí thu được sau khi hơi  $H_2O$  ngưng tụ có thể tích là 18,5 lít, cho qua dung dịch KOH dư còn 16,5 lít, cho hỗn hợp khí đi qua ống đựng photpho dư thì còn lại 16 lít. Xác định CTPT của hợp chất trên biết các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất và  $O_2$  chiếm 1/5 không khí, còn lại là  $N_2$ .

- A.  $C_2H_6$ .      B.  $C_2H_4$ .      C.  $C_3H_8$ .      D.  $C_2H_2$ .

#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có:  $\begin{cases} V_{\text{CO}_2} = 2 \text{ lít}; V_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 0,5 \text{ lít} \\ V_{\text{N}_2} = 16 \text{ lít} \Rightarrow V_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = 4 \text{ lít} \end{cases}$

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với các nguyên tố C, H, O, ta có:

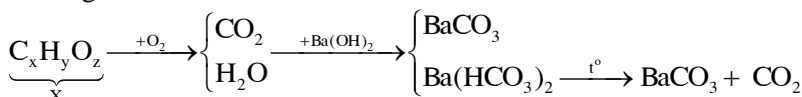
$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 2a \\ 4.2 = 2.2 + a + 0,5.2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \\ a = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{Công thức của hidrocarbon là } \boxed{\text{C}_2\text{H}_6}$$

**Ví dụ 3:** Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ X cần 6,72 lít O<sub>2</sub> (đktc). Sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> thấy có 19,7 gam kết tủa xuất hiện và khối lượng dung dịch giảm 5,5 gam. Lọc bỏ kết tủa, đun nóng nước lọc lại thu được 9,85 gam kết tủa nữa. CTPT của X là:

- A. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>.      B. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O.      C. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>.      D. C<sub>4</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>.

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{C}/X} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} + 2n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = 0,1 + 2.0,05 = 0,2 \text{ mol}$$

Theo giả thiết, ta có:

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{BaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}})$$

$$\Leftrightarrow 5,5 = 19,7 - (0,2.44 + m_{\text{H}_2\text{O}}) \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,4 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$n_{\text{H}/X} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2.0,3 = 0,6 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O, ta có:

$$n_{\text{O}/X} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O}/X} + 2.0,3 = 2.0,2 + 0,3 \Leftrightarrow n_{\text{O}/X} = 0,1 \text{ mol}$$

Tỉ lệ số mol của các nguyên tử trong X là:

$$n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{O}} = 0,2 : 0,6 : 0,1 = 2 : 6 : 1 \Rightarrow \text{Công thức đơn giản nhất của X là C}_2\text{H}_6\text{O}$$

Đặt công thức phân tử của X là (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)<sub>n</sub> hay C<sub>2n</sub>H<sub>6n</sub>O<sub>n</sub>.

$$\text{Độ bất bão hòa của X là } \Delta_x = \frac{2.2n - 6n + 2}{2} \geq 0 \Rightarrow n \leq 1 \Rightarrow n = 1.$$

Vậy  $\boxed{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}}$  chính là công thức phân tử của X.

**Lưu ý:** Đối với những dạng bài tập: “Đốt cháy (oxi hóa) hoàn toàn một hợp chất hữu cơ X. Cho toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> hoặc Ba(OH)<sub>2</sub> ...” thì:

**Lưu ý:**

Sản phẩm cháy (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O) thường được cho qua các bình các chất hấp thụ chúng:

- Bình đựng  $\text{CaCl}_2$  (khan),  $\text{CuSO}_4$  (khan),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , dung dịch kiềm,... hấp thụ nước.
- Bình đựng các dung dịch kiềm... hấp thụ  $\text{CO}_2$ .
- Bình đựng P trắng hấp thụ  $\text{O}_2$ .

⇒ Độ tăng khối lượng các bình chính là khối lượng các chất mà bình đã hấp thụ.

+ Nếu bài toán cho  $\text{CO}_2$  phản ứng với dung dịch kiềm thì nên chú ý đến muối tạo thành để xác định chính xác lượng  $\text{CO}_2$ .

$$\Delta m_{\text{đ tăng}} = (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) - m_{\text{kết tủa}}$$

$$\Delta m_{\text{đ giảm}} = m_{\text{kết tủa}} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}})$$

+ Viết phương trình phản ứng cháy của hợp chất hữu cơ với oxi nên để oxi lại cân bằng sau từ vế sau đến vế trước. Các nguyên tố còn lại nên cân bằng trước, từ vế trước ra vế sau phương trình phản ứng.

**Ví dụ 4:** Đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X bằng một lượng không khí (chứa 80% thể tích  $\text{N}_2$ , còn lại là  $\text{O}_2$ ) vừa đủ, chỉ thu được 0,15 mol  $\text{CO}_2$ , 0,175 mol  $\text{H}_2\text{O}$  và 0,975 mol  $\text{N}_2$ . Công thức phân tử của X là

- A.  $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ .      B.  $\text{C}_9\text{H}_{21}\text{N}$ .      C.  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ .      D.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{N}$ .

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C và H:  $\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,175 = 0,35 \text{ mol} \end{array} \right.$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O trong phản ứng đốt cháy X, ta có:

$$2n_{\text{O}_2 \text{ không khí}} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{\text{O}_2 \text{ không khí}} = 2 \cdot 0,15 + 0,175 \Leftrightarrow n_{\text{O}_2 \text{ không khí}} = 0,2375 \text{ mol}$$

Trong không khí,  $\text{N}_2$  chiếm 80% về thể tích, còn lại là  $\text{O}_2$  nên:

$$n_{\text{N}_2 \text{ không khí}} = 4n_{\text{O}_2 \text{ không khí}} = 4 \cdot 0,2375 = 0,95 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{N}/\text{X}} = 2(\sum n_{\text{N}_2} - n_{\text{N}_2 \text{ không khí}}) = 2 \cdot (0,975 - 0,95) = 0,05 \text{ mol}$$

Tỉ lệ mol của các nguyên tố trong X là:

$$n_{\text{C}} : n_{\text{H}} : n_{\text{N}} = 0,15 : 0,35 : 0,05 = 3 : 7 : 1.$$

Dùng độ bất bão hòa chứng minh được  $\boxed{\text{C}_3\text{H}_7\text{N}}$  chính là công thức phân tử của X.

**Lưu ý:** Với bài tập này ta có thể làm nhanh bằng cách tính tỉ lệ mol C và H rồi căn cứ vào đáp án để suy ra kết quả.

**Ví dụ 5:** Hóa hơi 8,64 gam hỗn hợp gồm một axit no, đơn chức, mạch hở X và một axit no, đa chức Y (có mạch cacbon hở, không phân nhánh) thu được một thể tích hơi bằng thể tích của 2,8 gam  $\text{N}_2$  (đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Đốt cháy hoàn toàn 8,64 gam hỗn hợp hai axit trên thu được 11,44 gam  $\text{CO}_2$ . Phần trăm khối lượng của X trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 72,22%.      B. 65,15%.      C. 27,78%.      D. 35,25%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: Y là axit no, đa chức, mạch hở, không phân nhánh. Suy ra: Y là axit no, mạch hở, trong phân tử có 2 nhóm –COOH (vì nếu Y có từ 3 nhóm –COOH trở lên thì phải có mạch nhánh).

Đặt công thức phân tử của X là  $C_nH_{2n}O_2$  (x mol) và Y là  $C_mH_{2m-2}O_4$  (y mol)

Giả thiết và bảo toàn nguyên tố C: 
$$\begin{cases} n_{C_nH_{2n}O_2} + n_{C_mH_{2m-2}O_4} = n_{N_2} = \frac{2,8}{28} = 0,1 \\ m_{C_nH_{2n}O_2} + m_{C_mH_{2m-2}O_4} = 8,64 \\ n.n_{C_nH_{2n}O_2} + n.n_{C_mH_{2m-2}O_4} = n_{CO_2} = \frac{11,44}{22,4} = 0,26 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,1 \quad (1) \\ (14n + 32)x + (14m + 62)y = 8,64 \quad (2) \\ nx + my = 0,26 \quad (3) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{C_nH_{2n}O_2} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{C_mH_{2m-2}O_4} = 0,06 \text{ mol} \\ 0,04n + 0,06m = 0,26 \end{cases}$$

biện luận  $\rightarrow n = 2 \Rightarrow m = 3 \Rightarrow \begin{cases} X: C_2H_4O_2 \\ Y: C_3H_4O_4 \end{cases} \Rightarrow \%C_2H_4O_2 = \frac{12.0,04}{8,64}.100 = \boxed{27,78\%}$

**Lưu ý:** Thế (3) vào (2) được phương trình  $32x + 62y = 5$  (4). Kết hợp (1) với (4) tìm được số mol của X và Y.

**Ví dụ 6:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai este đồng phân cần dùng 27,44 lít khí  $O_2$ , thu được 23,52 lít khí  $CO_2$  và 18,9 gam  $H_2O$ . Nếu cho m gam X tác dụng hết với 400 ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 27,9 gam chất rắn khan, trong đó có a mol muối Y và b mol muối Z (biết  $M_Y < M_Z$ ). Các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tỷ lệ a : b là

- A. 2 : 3.      B. 4 : 3.      C. 3 : 2.      D. 3 : 5.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

### Hướng dẫn giải

Để tìm công thức phân tử của hai este trong X ta có thể làm như sau:

Theo giả thiết: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = \frac{23,52}{22,4} = 1,05 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{18,9}{18} = 1,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Suy ra hai este là este no, đơn chức có công thức phân tử là  $C_nH_{2n}O_2$ .

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Leftrightarrow m_X + 1,225.32 = 1,05.44 + 18,9 \Leftrightarrow m_X = 25,9 \text{ gam}$$

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} m_X = (14n + 32)n_X = 25,9 \\ n_{CO_2} = n.n_X = 1,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n.n_X = 1,05 \\ n_X = 0,35 \end{cases} \Rightarrow n = \frac{1,05}{0,35} = 3$$

Công thức cấu tạo của hai este là  $HCOOC_2H_5$  và  $CH_3COOCH_3$ .

Bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{HCOOC}_2\text{H}_5} + n_{\text{CH}_3\text{COOCH}_3} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{3} = 0,35 \text{ mol}$$

Suy ra: Chất rắn gồm a mol HCOONa (Y), b mol CH<sub>3</sub>COONa (Z) và 0,05 mol NaOH dư.

$$\text{Vậy ta có: } \begin{cases} a + b = 0,35 \\ 68a + 82b + 0,05 \cdot 40 = 27,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \boxed{a : b = 4 : 3}$$

**Ví dụ 7:** Đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam hỗn hợp X gồm C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>COOH, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>COOCH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>OH thu được 2,688 lít CO<sub>2</sub> (đktc) và 1,8 gam H<sub>2</sub>O. Mặt khác, cho 2,76 gam X phản ứng vừa đủ với 30 ml dung dịch NaOH 1M, thu được 0,96 gam CH<sub>3</sub>OH. Công thức của C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>COOH là:

- A. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH.  
C. C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>COOH.

- B. CH<sub>3</sub>COOH.  
D. C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>COOH.

### Hướng dẫn giải

Đặt gốc C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> là R.

$$\text{Số mol O trong X là: } n_{\text{O}} = \frac{2,76 - m_{\text{C}} - m_{\text{H}}}{16} = \frac{2,76 - 12n_{\text{CO}_2} - 2n_{\text{H}_2\text{O}}}{16} = 0,07 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O, Na và bảo toàn gốc CH<sub>3</sub> – , ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{RCOOH}} + 2n_{\text{RCOOCH}_3} + n_{\text{CH}_3\text{OH ban đầu}} = 0,07 \\ n_{\text{RCOOH}} + n_{\text{RCOOCH}_3} = n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} = 0,03 \\ n_{\text{RCOOCH}_3} + n_{\text{CH}_3\text{OH ban đầu}} = n_{\text{CH}_3\text{OH sau phản ứng}} = 0,03 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{RCOOH}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{RCOOCH}_3} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{OH ban đầu}} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 0,01(R + 45) + 0,02(R + 59) + 0,01 \cdot 32 = 2,76 \Rightarrow R = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } \text{C}_2\text{H}_3 -$$

Vậy C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>COOH là  $\boxed{\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}}$

**Ví dụ 8:** Cho 100 ml dung dịch amino axit X nồng độ 0,4M tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch NaOH 0,5M, thu được dung dịch chứa 5 gam muối. Công thức của X là:

- A. NH<sub>2</sub>C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>COOH.  
C. (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>COOH.

- B. NH<sub>2</sub>C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(COOH)<sub>2</sub>.  
D. NH<sub>2</sub>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>COOH.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

### Hướng dẫn giải

Do  $n_{\text{X}} : n_{\text{NaOH}} = 1 : 1 \Rightarrow$  X chỉ có một nhóm –COOH  $\xrightarrow{\text{đặt công thức}}$  (H<sub>2</sub>N)<sub>n</sub>RCOOH.

Ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow M_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{RCOONa}} = \frac{5}{0,04} = 125 \text{ g/mol}$$

$$\Leftrightarrow 16n + M_{\text{R}} + 67 = 125 \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 1 \Rightarrow R = 42 \text{ g/mol} \Rightarrow X \text{ là } \boxed{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}}$$

### III. BÀI TẬP ÁP DỤNG

#### 1. Bài tập có lời giải

##### Bài tập dành cho học sinh lớp 10

**Câu 1:** Cho hỗn hợp X gồm 0,15 mol Fe, 0,075 mol  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và 0,05 mol  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác dụng hết với dung dịch HCl loãng, thu được dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng hết với dung dịch KOH dư, lọc kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn Z. Giá trị của m là:

- A. 36.                      B. 72.                      C. 65.                      D. 75.

**Câu 2:** Cho 1,56 gam hỗn hợp gồm Al và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  phản ứng hết với dung dịch HCl (dư), thu được V lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch X. Nhỏ từ từ dung dịch  $\text{NH}_3$  đến dư vào dung dịch X thu được kết tủa, lọc hết lượng kết tủa, nung đến khối lượng không đổi thu được 2,04 gam chất rắn. Giá trị của V là:

- A. 0,672.                      B. 0,224.                      C. 0,448.                      D. 1,344.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

**Câu 3:** Cho V lít hỗn hợp khí gồm  $\text{H}_2\text{S}$  và  $\text{SO}_2$  tác dụng với dung dịch brom dư. Thêm dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư vào hỗn hợp trên thì thu được 2,33 gam kết tủa. Giá trị của V là:

- A. 0,112 lít.                      B. 2,24 lít.                      C. 1,12 lít.                      D. 0,224 lít.

**Câu 4:** Cho hỗn hợp Fe và FeS tác dụng với dung dịch HCl (dư), thu được 2,464 lít hỗn hợp khí (đktc). Dẫn hỗn hợp khí này qua dung dịch  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  dư, sinh ra 23,9 gam kết tủa đen. Phần trăm khối lượng của Fe và FeS trong hỗn hợp lần lượt là:

- A. 94,02% và 5,98%.                      B. 5,98% và 94,02%.  
C. 25% và 75%.                      D. 75% và 25%.

**Câu 5:** Cho hỗn hợp X gồm  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  theo tỷ lệ số mol 1 : 1 đi qua  $\text{V}_2\text{O}_5$  xúc tác, đun nóng thu được hỗn hợp Y có khối lượng 19,2 gam. Hoà tan Y vào nước sau đó thêm  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  dư thu được 37,28 gam kết tủa. Hiệu suất phản ứng giữa  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  là:

- A. 40%.                      B. 75%.                      C. 80%.                      D. 60%.

**Câu 6:** Hòa tan hỗn hợp X gồm 11,2 gam Fe và 2,4 gam Mg bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng (dư), thu được dung dịch Y. Cho dung dịch NaOH dư vào Y thu được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 24.                      B. 20.                      C. 36.                      D. 18.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Câu 7:** Đem 11,2 gam Fe để ngoài không khí, sau một thời gian thu được một hỗn hợp gồm Fe và các oxit. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp đó trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng dư thu được 3,36 lít khí  $\text{SO}_2$  (đktc). Số mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đã tham gia phản ứng là:

- A. 0,4 mol.                      B. 0,3 mol.                      C. 0,5 mol.                      D. 0,45 mol.

**Câu 8:** Cho 6 lít hỗn hợp  $\text{CO}_2$  và  $\text{N}_2$  (đktc) đi qua dung dịch KOH tạo ra 2,07 gam  $\text{K}_2\text{CO}_3$  và 6 gam  $\text{KHCO}_3$ . Thành phần phần trăm về thể tích của  $\text{CO}_2$  trong hỗn hợp là:

- A. 42%.                      B. 56%.                      C. 28%.                      D. 50%.

**Câu 9:** Dùng khí CO để khử hoàn toàn 2,88 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  thu được 2,24 gam chất rắn. Mặt khác, để hòa tan hết 2,88 gam X cần vừa đủ 100

ml dung dịch HCl, kết thúc thí nghiệm thu được 224 ml khí (đktc). Nồng độ mol/lít của dung dịch HCl là:

- A. 1.                      B. 0,5.                      C. 1,6.                      D. 0,8.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Câu 10:** Hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$ . Lấy 46,7 gam X khử hóa hoàn toàn bằng  $\text{H}_2$  thì thu được 9 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Cũng lấy 46,7 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư, rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được khối lượng muối khan thu được là

- A. 64,95 gam.    B. 82,2 gam.    C. 74,2 gam.    D. 96,8 gam.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Bài tập dành cho học sinh lớp 11**

**Câu 11:** Cho m gam hỗn hợp Mg, Al vào 250 ml dung dịch X chứa hỗn hợp axit HCl 1M và axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M, thu được 5,32 lít  $\text{H}_2$  (ở đktc) và dung dịch Y (coi thể tích dung dịch không đổi). Dung dịch Y có pH là:

- A. 1.                      B. 6.                      C. 7.                      D. 2.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 12:** Cho 150 ml dung dịch KOH 1,2M tác dụng với 100 ml dung dịch  $\text{AlCl}_3$  nồng độ x mol/l, thu được dung dịch Y và 4,68 gam kết tủa. Loại bỏ kết tủa, thêm tiếp 175 ml dung dịch KOH 1,2M vào Y, thu được 2,34 gam kết tủa. Giá trị của x là

- A. 1,2.                      B. 0,8.                      C. 0,9.                      D. 1,0.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 13:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp m gam hỗn hợp gồm  $\text{FeS}_2$  và  $\text{Cu}_2\text{S}$  vào axit  $\text{HNO}_3$  (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) với tổng khối lượng là 72 gam. Giá trị của m là:

- A. 80.                      B. 20.                      C. 60.                      D. 40.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 14:** Đun nóng m gam hỗn hợp Cu và Fe có tỉ lệ khối lượng tương ứng 7: 3 với một lượng dung dịch  $\text{HNO}_3$ . Khi các phản ứng kết thúc, thu được 0,75m gam chất rắn, dung dịch X và 5,6 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm NO và  $\text{NO}_2$  (không có sản phẩm khử khác của  $\text{N}^{+5}$ ). Biết lượng  $\text{HNO}_3$  đã phản ứng là 44,1 gam. Giá trị của m là:

- A. 44,8.                      B. 40,5.                      C. 33,6.                      D. 50,4.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 15:** Hấp thụ hết V lít khí  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa 0,42 mol  $\text{Ca(OH)}_2$  thu được a gam kết tủa. Tách lấy kết tủa, sau đó thêm tiếp 0,6 V lít khí  $\text{CO}_2$  nữa, thu thêm 0,2° gam kết tủa. Thể tích các khí đo ở đktc. Giá trị của V là:

- A. 7,84 lít.    B. 5,60 lít.    C. 6,72 lít.    D. 8,40 lít.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 16:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$  cần vừa đúng V lít không khí (đktc). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư thu được a gam kết tủa. Biết không khí gồm có 20% oxi và 80% nitơ theo thể tích. Biểu thức liên hệ giữa m với V và a là:

A.  $m = \frac{V}{28} + \frac{a}{25}$ .                      B.  $m = \frac{2V}{25} + \frac{a}{28}$ .

$$C. m = \frac{V}{25} + \frac{a}{28}$$

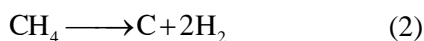
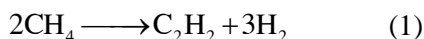
$$D. m = \frac{V}{28} + \frac{2a}{25}$$

**Đề thi THPT Đô Lương 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)**

**Câu 17:** Cho 0,5 lít hỗn hợp gồm hidrocarbon và khí cacbonic vào 2,5 lít oxi (lấy dư) rồi đốt. Thể tích của hỗn hợp thu được sau khi đốt là 3,4 lít. Cho hỗn hợp qua thiết bị làm lạnh, thể tích hỗn hợp khí còn lại 1,8 lít và cho lội qua dung dịch KOH chỉ còn 0,5 lít khí. Thể tích các khí được đo trong cùng điều kiện. Tên gọi của hidrocarbon là:

A. propan.      B. xiclobutan.      C. propen.      D. xiclopropan.

**Câu 18:** Cho 224,00 lít metan (đktc) qua hồ quang được V lít hỗn hợp A (đktc) chứa 12% C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, 10% CH<sub>4</sub>, 78% H<sub>2</sub> (về thể tích). Giả sử chỉ xảy ra 2 phản ứng:



Giá trị của V là:

A. 407,27.      B. 448,00.      C. 520,18.      D. 472,64.

**Câu 19:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai ancol, thu được 13,44 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 15,3 gam H<sub>2</sub>O. Mặt khác, cho m gam X tác dụng với Na (dư), thu được 4,48 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Giá trị của m là

A. 12,9.      B. 15,3.      C. 12,3.      D. 16,9.

**(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)**

**Câu 20:** Hỗn hợp X gồm 0,01 mol HCOONa và a mol muối natri của hai axit no, đơn chức, mạch hở là đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X, cho sản phẩm khí và hơi lần lượt qua bình 1 đựng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, bình 2 đựng KOH thấy khối lượng bình 2 tăng nhiều hơn bình một là 3,51 gam. Phần chất rắn còn lại sau khi đốt cháy X có khối lượng là 2,65 gam. Công thức phân tử của hai muối natri là:

A. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COONa và C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COONa.

B. C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COONa và C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>COONa.

C. CH<sub>3</sub>COONa và C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COONa.

D. CH<sub>3</sub>COONa và C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COONa.

**(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2009 – 2010)**

**Bài tập dành cho học sinh lớp 12**

**Câu 21:** Cho 0,1 mol CH<sub>3</sub>COOH vào cốc chứa 30 ml dung dịch ROH 20% (biết d = 1,2 g / ml, R là một kim loại kiềm). Cô cạn dung dịch sau phản ứng, rồi đốt cháy hoàn toàn chất rắn khan còn lại. Sau khi đốt cháy thì còn lại 9,54 gam chất rắn và có m gam hỗn hợp gồm CO<sub>2</sub>, hơi nước bay ra. Giá trị của m là:

A. 10,02.      B. 9,3.      C. 7,54.      D. 8,26.

**(Đề thi THPT Chuyên KHTN, năm 2011 – 2012)**

**Câu 22:** Cho 2,76 gam chất hữu cơ X gồm C, H, O tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ sau đó chưng khô thì phần bay hơi chỉ có nước và còn lại 2 muối của Na có khối lượng 4,44 gam. Nung nóng 2 muối này trong oxi dư, phản ứng hoàn toàn thu được 2,464 lít CO<sub>2</sub> (đktc), 3,18 gam Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và 0,9 gam H<sub>2</sub>O. Biết công thức phân tử của X trùng với công thức đơn giản nhất. Cho 2,76 gam X tác dụng với 80 ml dung dịch KOH 1M, cô cạn dung dịch thu được m gam chất rắn. m có giá trị là:

A. 6,88.      B. 6,52.      C. 7,24.      D. 6,16.



(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2009 – 2010)

**Câu 23:** Đun nóng m gam hỗn hợp X gồm các chất có cùng một loại nhóm chức với 600 ml dung dịch NaOH 1,15M, thu được dung dịch Y chứa muối của một axit cacboxylic đơn chức và 15,4 gam hơi Z gồm các ancol. Cho toàn bộ Z tác dụng với Na dư, thu được 5,04 lít khí  $H_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch Y, nung nóng chất rắn thu được với CaO cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 7,2 gam một chất khí. Giá trị của m là

- A. 40,60.      B. 22,60.      C. 34,30.      D. 34,51.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 24:** Cho X là hexapeptit Ala – Gly – Ala – Val – Gly – Val và Y là tetrapeptit Gly – Ala – Gly – Glu. Thủy phân hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm X và Y thu được 4 amino axit, trong đó có 30 gam glyxin và 28,48 gam alanin. Giá trị của m là

- A. 77,6.      B. 83,2.      C. 87,4.      D. 73,4.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Câu 25:** Cho V lít  $CO_2$  (đktc) hấp thụ hết trong dung dịch chứa 0,2 mol  $Ba(OH)_2$  và 0,1 mol NaOH. Sau phản ứng hoàn toàn thu kết tủa và dung dịch chứa 21,35 gam muối. Giá trị của V là:

- A. 7,84.      B. 8,96.      C. 6,72.      D. 7,84 hoặc 6,72.

**Câu 26:** Hòa tan hết m gam  $ZnSO_4$  vào nước được dung dịch X. Cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X, thu được a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì cũng thu được a gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 20,125.      B. 12,375.      C. 22,540.      D. 17,710.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 27:** Cho 500 ml dung dịch  $Ba(OH)_2$  0,1M vào V ml dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  0,1M, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 12,045 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 75.      B. 150.      C. 300.      D. 200.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 28:** Hòa tan 14 gam hỗn hợp Cu,  $Fe_3O_4$  vào dung dịch HCl, sau phản ứng còn dư 2,16 gam hỗn hợp chất rắn và dung dịch X. Cho X tác dụng với  $AgNO_3$  dư thu được bao nhiêu gam kết tủa ?

- A. 45,92.      B. 12,96.      C. 58,88.      D. 47,4.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 29:** Cho 8,96 lít hỗn hợp 2 khí  $H_2$  và CO (đktc) đi qua ống sứ đựng 0,2 mol  $Al_2O_3$  và 0,3 mol CuO nung nóng đến phản ứng hoàn toàn thu được chất rắn X. X phản ứng vừa đủ trong 0,5 lít dung dịch  $HNO_3$  có nồng độ aM (sản phẩm khử là khí NO duy nhất). Giá trị của a là

- A. 2,00.      B. 2,80.      C. 3,67.      D. 4,00.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 30:** Hòa tan hết 10,24 gam Cu bằng 200 ml dung dịch  $HNO_3$  3M được dung dịch A. Thêm 400 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch A. Lọc bỏ kết tủa, cô cạn dung dịch rồi nung chất rắn đến khối lượng không đổi thu được 26,44 gam chất rắn. Số mol  $HNO_3$  đã phản ứng với Cu là:

- A. 0,48 mol.      B. 0,58 mol.      C. 0,56 mol.      D. 0,4 mol.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

## 2. Bài tập chỉ có đáp án

**Câu 31:** Điện phân nóng chảy  $\text{Al}_2\text{O}_3$  khi đó tại anốt thoát ra một hỗn hợp khí gồm  $\text{O}_2$  10%,  $\text{CO}$  20% và  $\text{CO}_2$  70%. Tổng thể tích khí là  $6,72 \text{ m}^3$  (tại nhiệt độ  $819^\circ\text{C}$  và áp suất 2,0 atm). Tính khối lượng Al thu được tại catot?

- A. 2,16 kg.    B. 5,40 kg.    C. 4,86 kg.    D. 4,32 kg.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 32:** Cho m gam hỗn hợp Al, Fe vào 300 ml dung dịch HCl 1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M, thu được dung dịch X và 5,6 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Tính thể tích dung dịch NaOH 1M cần cho vào dung dịch X để thu được kết tủa có khối lượng lớn nhất ?

- A. 300 ml.    B. 500 ml.    C. 400 ml.    D. 600 ml.

**Câu 33:** Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng hết với Y là:

- A. 90 ml.    B. 57 ml.    C. 75 ml.    D. 50 ml.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Câu 34:** Cho 20 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  tan vừa hết trong 700 ml dung dịch HCl 1M thu được 3,36 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với NaOH dư, lọc kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y. Khối lượng Y là:

- A. 16 gam.    B. 32 gam.    C. 8 gam.    D. 24 gam.

**Câu 35:** Cho V lít dung dịch NaOH 2M vào dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  và 0,1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị lớn nhất của V để thu được lượng kết tủa trên là:

- A. 0,35.    B. 0,25.    C. 0,45.    D. 0,05.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Câu 36:** Hỗn hợp Z gồm có Al và  $\text{Al}_4\text{C}_3$ . Nếu cho hỗn hợp Z tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$  thu được 31,2 gam  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Nếu cho hỗn hợp Z tác dụng với dung dịch HCl, người ta thu được một muối duy nhất và 20,16 lít hỗn hợp khí (đktc). Khối lượng của Al và  $\text{Al}_4\text{C}_3$  trong Z là:

- A. 14,4 gam và 10,8 gam.    B. 10,8 gam và 14,0 gam.  
C. 10,8 gam và 14,4 gam.    D. 5,4 gam và 7,2 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Câu 37:** Hòa tan hết một lượng Na vào dung dịch HCl 10% thu được 46,88 gam dung dịch gồm NaCl và NaOH và 1,568 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Nồng độ % NaCl trong dung dịch thu được là:

- A. 14,97.    B. 12,48.    C. 12,68.    D. 15,38.

**Câu 38:** Hòa tan m gam hỗn hợp gồm K và Ca vào nước thu được dung dịch A và 5,6 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Hấp thụ 8,96 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch A thu được 10 gam kết tủa và dung dịch B. Cô cạn dung dịch B thu được 22,5 gam chất rắn khan gồm hai chất có cùng khối lượng mol. Giá trị của m là:

- A. 12,85 gam.    B. 16,75 gam.    C. 10,85 gam.    D. 14,80 gam.

**Câu 39:** Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 100 ml dung dịch gồm  $\text{K}_2\text{CO}_3$  0,2M và KOH x mol/lít, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  (dư), thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của x là:

- A. 1,0.    B. 1,2.    C. 1,4.    D. 1,6.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Câu 40:** Cho 3,36 lít khí  $\text{CO}_2$  vào 200,0 ml dung dịch chứa  $\text{NaOH}$  xM và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,4M thu được dung dịch X chứa 19,98 gam chất tan. Xác định nồng độ mol/l của  $\text{NaOH}$  trong dung dịch ?

- A. 0,70M.      B. 0,75M.      C. 0,60M.      D. 0,50M.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 41:** Hấp thụ hết V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 300 ml dung dịch hỗn hợp chứa đồng thời  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M và  $\text{KOH}$  1M, thu được 19,7 gam kết tủa và dung dịch X. Cho  $\text{KOH}$  dư vào dung dịch X lại thấy xuất hiện thêm m gam kết tủa nữa. Giá trị của V và m lần lượt là:

- A. 17,92 và 39,4.      B. 17,92 và 19,7.  
C. 17,92 và 137,9.      D. 15,58 và 39,4.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Câu 42:** Cho m gam hỗn hợp X gồm  $\text{Ba}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  có cùng số mol vào nước thu được 500 ml dung dịch Y và V lít  $\text{H}_2$  (đktc). Hấp thụ 3,6V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 500 ml dung dịch Y thu được 37,824 gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 41,49 gam.      B. 36,88 gam.      C. 32,27 gam.      D. 46,10 gam.

**Câu 43:** Trong một cốc nước có hoà tan a mol  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  và b mol  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ . Để làm mềm nước trong cốc cần dùng V lít nước vôi trong, nồng độ pM. Biểu thức liên hệ giữa V với a, b, p là:

- A.  $V = \frac{a+2b}{p}$       B.  $V = \frac{a+2b}{2p}$   
C.  $V = \frac{a+b}{p}$       D.  $V = (a+b)p$ .

**Câu 44:** Cho m gam  $\text{Al}_4\text{C}_3$  phản ứng vừa hết với lượng dung dịch có 0,03 mol  $\text{HCl}$ , được dung dịch X. Mặt khác cho m' gam  $\text{Al}_4\text{C}_3$  kể trên phản ứng vừa hết với dung dịch có 0,04 mol  $\text{KOH}$  được dung dịch Y. Trộn lẫn toàn bộ X và Y kể trên với nhau được hỗn hợp Z chứa bao nhiêu mol muối nhôm ?

- A. 0,025 mol.      B. 0,01 mol.      C. 0,04 mol.      D. 0,08 mol.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 45:** Hoà tan hết m gam  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  vào nước được dung dịch X. Cho 360 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M vào X, thu được 2a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 400 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M vào X, cũng thu được a gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, giá trị của m là:

- A. 18,81.      B. 15,39.      C. 20,52.      D. 19,665.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 46:** Cho 240 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M vào 200 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{AlCl}_3$  a mol/l và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  2a mol/l thu được 51,3 gam kết tủa. Giá trị của a là:

- A. 0,12.      B. 0,16.      C. 0,15.      D. 0,2.

**Câu 47:** Hòa tan 30 gam hỗn hợp gồm  $\text{Al}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Mg}$  trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư. Sau phản ứng thu được hỗn hợp khí gồm 0,1 mol  $\text{NO}$ , 0,1 mol  $\text{N}_2\text{O}$  và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 127 gam chất rắn. Số mol  $\text{HNO}_3$  đã tham gia phản ứng là bao nhiêu ?

- A. 1,7.      B. 1,4.      C. 1,9.      D. 1,8.

**Câu 48:** Đốt nóng một hỗn hợp gồm Al và 16 gam  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (trong điều kiện không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch NaOH 1M sinh ra 3,36 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Giá trị của V là:

- A. 150.      B. 100.      C. 200.      D. 300.

**Câu 49:** Hỗn hợp X gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Hoà tan hoàn toàn X trong 400 ml dung dịch HCl 2M thấy thoát ra 2,24 lít  $\text{H}_2$  và còn lại 2,8 gam sắt (duy nhất) chưa tan. Hãy cho biết nếu cho toàn bộ hỗn hợp X vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng dư thu được bao nhiêu lít khí  $\text{NO}_2$  ?

- A. 4,48 lít.      B. 10,08 lít.      C. 16,8 lít.      D. 20,16 lít.

**Câu 50:** Hoà tan hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{FeS}_2$  trong 63 gam  $\text{HNO}_3$ , thu được 1,568 lít  $\text{NO}_2$  (đktc). Dung dịch thu được cho tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 2M, lọc kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được 9,76 gam chất rắn. Nồng độ % của dung dịch  $\text{HNO}_3$  có giá trị là:

- A. 47,2%.      B. 46,2%.      C. 46,6%.      D. 44,2%.

(Đề thi HSG Tỉnh Thái Bình, năm 2011 – 2012)

**Câu 51:** Khử hoàn toàn m gam  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  bằng CO thu được 8,4 gam kim loại Fe và khí  $\text{CO}_2$ . Hấp thụ hoàn toàn khí  $\text{CO}_2$  và 500 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,35M thì thu được kết tủa. Lọc kết tủa, cho dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dư vào dung dịch sau phản ứng thu được 5,825 gam kết tủa trắng. Công thức của oxit là:

- A. FeO hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .      B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  hoặc  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .  
C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .      D. FeO hoặc  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**Câu 52:** Cho 2,56 gam Cu vào bình chứa 25,2 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  60% đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Thêm tiếp 210 ml dung dịch KOH 1M vào bình. Phản ứng xong, cô cạn bình phản ứng, nung chất rắn thu được tới khối lượng không đổi được 20,76 gam chất rắn. Tính số mol  $\text{HNO}_3$  tham gia phản ứng hòa tan đồng.

- A. 0,12 mol.      B. 0,1 mol.      C. 0,15 mol.      D. 0,08 mol.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 53:** Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ X (C, H, N) bằng lượng không khí vừa đủ (gồm 1/5 thể tích  $\text{O}_2$ , còn lại là  $\text{N}_2$ ) được khí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$ . Cho toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thấy có 39,4 gam kết tủa, khối lượng dung dịch giảm đi 24,3 gam. Khí thoát ra khỏi bình có thể tích 34,72 lít (đktc). Biết  $d_{\text{X}/\text{O}_2} < 2$ . CTPT của X là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}$ .      C.  $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}_2$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{N}_2$ .

**Câu 54:** Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon A. Sản phẩm thu được hấp thụ hoàn toàn vào 200 ml dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,2M thấy thu được 3 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, cân lại phần dung dịch thấy khối lượng tăng lên so với ban đầu là 0,28 gam. Hidrocarbon trên có CTPT là:

- A.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_6$ .      C.  $\text{C}_3\text{H}_8$ .      D.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

**Câu 55:** Cho 400 ml một hỗn hợp gồm nitơ và một hidrocarbon vào 900 ml oxi (dư) rồi đốt. Thể tích hỗn hợp thu được sau khi đốt là 1,4 lít. Sau khi cho nước ngưng tụ còn 800 ml hỗn hợp, người ta cho lội qua dung dịch KOH thấy còn 400 ml khí. Các thể tích khí đều đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Công thức phân tử của chất hữu cơ là:

- A.  $\text{C}_3\text{H}_8$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_4$ .      C.  $\text{C}_2\text{H}_2$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

**Câu 56:** Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) và 9,9 gam nước. Thể tích không khí (ở đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là:

- A. 70,0 lít.      B. 78,4 lít.      C. 84,0 lít.      D. 56,0 lít.

**Câu 57:** Đốt cháy 2 gam hidrocarbon A (khí trong điều kiện thường) được  $\text{CO}_2$  và 2 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác 2,7 gam A tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  dư được m gam kết tủa. Giá trị m là:

- A. 8,05 gam.      B. 7,35 gam.      C. 16,1 gam.      D. 24 gam.

**Câu 58:** Đun nóng m gam hỗn hợp X gồm  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{H}_2$  với xúc tác Ni đến phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp Y (có tỉ khối so với hidro bằng 8). Đốt cháy hoàn toàn cùng lượng hỗn hợp X trên, rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn trong dung dịch nước vôi trong dư thì khối lượng kết tủa thu được là

- A. 20 gam.      B. 40 gam.      C. 30 gam.      D. 50 gam.

(Đề thi HSG Tỉnh Thái Bình, năm 2009 – 2010)

**Câu 59:** Đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp X gồm 2 anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng cần vừa đủ 10,5 lít  $\text{O}_2$  (các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hidrat hóa hoàn toàn X trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp ancol Y, trong đó khối lượng ancol bậc hai bằng  $\frac{6}{13}$  lần tổng khối lượng các ancol bậc một. Phần trăm khối lượng của ancol bậc một (có số nguyên tử cacbon lớn hơn) trong Y là

- A. 46,43%.      B. 31,58%.      C. 10,88%.      D. 7,89%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 60:** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol anken X thu được  $\text{CO}_2$  và hơi nước. Hấp thụ hoàn toàn sản phẩm bằng 100 gam dung dịch  $\text{NaOH}$  21,62% thu được dung dịch mới trong đó nồng độ của  $\text{NaOH}$  chỉ còn 5%. Công thức phân tử đúng của X là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_4$ .      B.  $\text{C}_3\text{H}_6$ .      C.  $\text{C}_4\text{H}_8$ .      D.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ .

**Câu 61:** Cho hỗn hợp A gồm 1 anken và 2 ankan là đồng đẳng liên tiếp vào một bình có dung tích 5,6 lít chứa  $\text{O}_2$  ở  $0^\circ\text{C}$  và 2 atm. Bật tia lửa điện để đốt cháy hết hidrocarbon, sau đó đưa bình về  $273^\circ\text{C}$  thì áp suất trong bình là p. Nếu cho khí trong bình sau phản ứng lần lượt đi qua bình 1 đựng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc và bình 2 đựng dung dịch  $\text{NaOH}$  thấy khối lượng bình 1 tăng 3,6 gam, bình 2 tăng 7,92 gam. Tính p biết dung tích bình thay đổi không đáng kể.

- A. 3,04.      B. 4,8.      C. 5,0.      D. 5,2.

**Câu 62:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol etilenglicol và 0,2 mol ancol X cần dùng 0,95 mol khí oxi. Sau phản ứng thu được 0,8 mol khí  $\text{CO}_2$  và 1,1 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Công thức phân tử của X là:

- A.  $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$ .      B.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ .      C.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ .      D.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 63:** Cho hỗn hợp khí X gồm  $\text{HCHO}$  và  $\text{H}_2$  đi qua ống sứ đựng bột Ni nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y gồm hai chất hữu cơ. Đốt cháy hết Y thì thu được 11,7 gam  $\text{H}_2\text{O}$  và 7,84 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc). Phần trăm theo thể tích của  $\text{H}_2$  trong X là:

- A. 65,00%.      B. 46,15%.      C. 35,00%.      D. 53,85%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 64:** Cho a mol hỗn hợp X gồm HCHO, OHC – CHO và H<sub>2</sub> đi qua ống đựng bột Ni nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y, sinh ra 8,1 gam nước. Giá trị của a là:

- A. 0,3.      B. 0,25.      C. 0,45.      D. 0,5.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Câu 65:** Đốt cháy hoàn toàn 1 mol hỗn hợp X gồm 1 ancol đơn chức và một andehit đơn chức cần 76,16 lít O<sub>2</sub> (đktc) tạo ra 54 gam H<sub>2</sub>O. Tỉ khối hơi của X đối với H<sub>2</sub> là:

- A. 32,4.      B. 36,5.      C. 28,9.      D. 25,4.

**Câu 66:** Hỗn hợp X gồm axit fomic, axit acrylic, axit oxalic và axit axetic. Cho m gam X phản ứng hết với dung dịch NaHCO<sub>3</sub> thu được 1,344 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 2,016 lít O<sub>2</sub> (đktc), thu được 4,84 gam CO<sub>2</sub> và a gam H<sub>2</sub>O. Giá trị của a là

- A. 1,62.      B. 1,80.      C. 3,60.      D. 1,44.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 67:** Đốt cháy hoàn toàn 3,42 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat, metyl acrylat và axit oleic, rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> (dư). Sau phản ứng thu được 18 gam kết tủa và dung dịch X. Khối lượng X so với khối lượng dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> ban đầu đã thay đổi như thế nào ?

- A. Tăng 2,70 gam.      B. Giảm 7,74 gam.  
C. Tăng 7,92 gam.      D. Giảm 7,38 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 68:** Hỗn hợp X gồm 1 mol aminoaxit no, mạch hở và 1 mol amin no, mạch hở. X có khả năng phản ứng tối đa với 2 mol HCl hoặc 2 mol NaOH. Đốt cháy hoàn toàn X thu được 6 mol CO<sub>2</sub>, x mol H<sub>2</sub>O và y mol N<sub>2</sub>. Các giá trị x, y tương ứng là

- A. 8 và 1,0.      B. 8 và 1,5.      C. 7 và 1,0.      D. 7 và 1,5.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Câu 69:** Hỗn hợp X gồm 2 amino axit no (chỉ có nhóm chức – COOH và – NH<sub>2</sub> trong phân tử), trong đó tỉ lệ m<sub>O</sub> : m<sub>N</sub> = 80 : 21. Để tác dụng vừa đủ với 3,83 gam hỗn hợp X cần 30 ml dung dịch HCl 1M. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 3,83 gam hỗn hợp X cần 3,192 lít O<sub>2</sub> (đktc). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>) vào nước vôi trong dư thì khối lượng kết tủa thu được là

- A. 20 gam.      B. 13 gam.      C. 10 gam.      D. 15 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 70:** Tripeptit M và tetrapeptit Q đều được tạo ra từ một amino axit X mạch hở, phân tử có một nhóm – NH<sub>2</sub>. Phần trăm khối lượng của N trong X là 18,667%. Thủy phân không hoàn toàn m gam hỗn hợp M, Q (tỉ lệ mol 1 : 1) trong môi trường axit thu được 0,945 gam M, 4,62 gam dipeptit và 3,75 gam X. Giá trị của m là

- A. 8,389.      B. 58,725.      C. 5,580.      D. 9,315.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

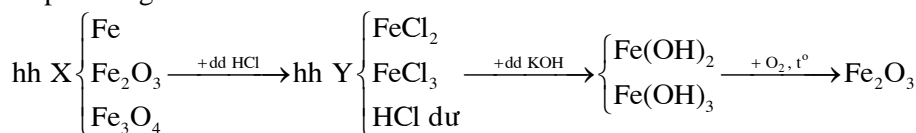
01. A	02. A	03. D	04. B	05. C	06. B	07. D	08. C	09. A	10. C
11. A	12. A	13. D	14. D	15. C	16. D	17. A	18. A	19. B	20. A
21. D	22. B	23. A	24. B	25. A	26. A	27. B	28. C	29. D	30. C
31. C	32. D	33. C	34. D	35. C	36. C	37. A	38. A	39. C	40. D
41. A	42. B	43. A	44. B	45. A	46. C	47. C	48. D	49. C	50. B
51. D	52. A	53. A	54. A	55. D	56. A	57. A	58. B	59. D	60. C
61. B	62. B	63. B	64. C	65. D	66. D	67. D	68. C	69. B	70. A

**ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

**Câu 1:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Ta thấy, hỗn hợp chất rắn X và chất rắn Z (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) đều chứa nguyên tố Fe. Mặt khác, số mol của các oxit trong X đều đã biết, nên áp dụng bảo toàn nguyên tố Fe ta sẽ tính được số mol của Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong Z.

Ta có:

$$n_{\text{Fe}/Z} = n_{\text{Fe}/X} \Rightarrow 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3/Z} = n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4}$$

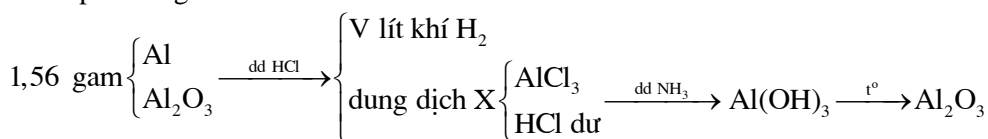
$$\Leftrightarrow 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3/Z} = 0,15 + 2.0,075 + 3.0,05 \Leftrightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3/Z} = 0,225 \text{ mol}$$

Vậy khối lượng chất rắn Z là:  $m_Z = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3/Z} = 0,225.160 = \boxed{36 \text{ gam}}$

**Câu 2:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Chất rắn thu được sau phản ứng là Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố Al, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 102n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 1,56 \\ n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ thu được}} = 2.0,02 = 0,04 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

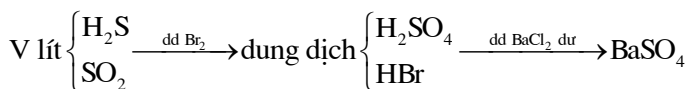
Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{3.0,02}{2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2 (\text{dktc})} = 0,03.22,4 = \boxed{0,672 \text{ lít}}$$

**Câu 3:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:

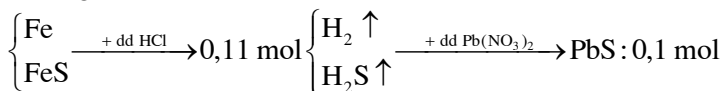


$$\xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{H}_2\text{S}} + n_{\text{SO}_2} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,01 \cdot 22,4 = \boxed{0,224 \text{ lít}}$$

**Câu 4:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Hỗn hợp khí thu được gồm  $\text{H}_2$  và  $\text{H}_2\text{S}$ . Cho hỗn hợp khí này phản ứng với  $\text{Pb(NO}_3)_2$  thì chỉ có  $\text{H}_2\text{S}$  phản ứng tạo kết tủa  $\text{PbS}$ .

Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với S, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{S}} + n_{\text{H}_2} = 0,11 \\ n_{\text{FeS}} = n_{\text{H}_2\text{S}} = n_{\text{PbS}} = 0,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{FeS}} = n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{2 \cdot 0,02}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

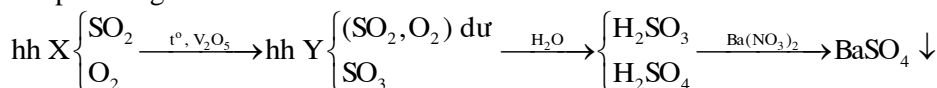
Vậy phần trăm về khối lượng của  $\text{FeS}$  và  $\text{Fe}$  trong hỗn hợp là:

$$\Rightarrow \% m_{\text{FeS}} = \frac{0,1 \cdot 88}{0,1 \cdot 88 + 0,01 \cdot 56} \cdot 100\% = \boxed{94,02\%} \Rightarrow \% m_{\text{Fe}} = 100 - 94,02 = \boxed{5,98\%}$$

**Câu 5:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Trong hai axit  $\text{H}_2\text{SO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì ta nhận thấy chỉ có  $\text{H}_2\text{SO}_4$  phản ứng tạo kết tủa với  $\text{Ba(NO}_3)_2$ .

Theo giả thiết và bảo toàn khối lượng ( $m_X = m_Y$ ), ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} : n_{\text{SO}_2} = 1 : 1 \\ 32n_{\text{O}_2} + 64n_{\text{SO}_2} = 19,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_2} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

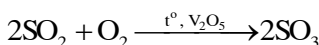
Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với S, ta có:

$$n_{\text{SO}_2 \text{ phản ứng}} = n_{\text{SO}_3} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{37,28}{222,4} = 0,16 \text{ mol}$$

Vậy hiệu suất phản ứng tổng hợp  $\text{SO}_3$  từ  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_2$  là:

$$\Rightarrow H\% = \frac{n_{\text{SO}_3 \text{ phản ứng}}}{n_{\text{SO}_2 \text{ ban đầu}}} \cdot 100\% = \frac{0,16}{0,2} \cdot 100\% = \boxed{80\%}$$

**Lưu ý:** Phản ứng tổng hợp  $\text{SO}_3$ :





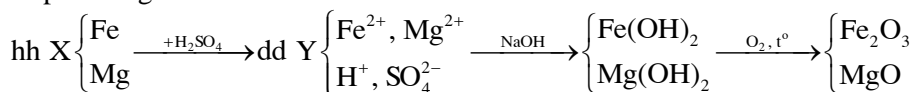
Tỉ lệ mol phản ứng là:  $\frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} = \frac{2}{1}$

Nếu  $\frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} < \frac{2}{1}$  thì O<sub>2</sub> dư, khi đó hiệu suất phản ứng tính theo SO<sub>2</sub> và ngược lại.

**Câu 6:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Sau tất cả các phản ứng, chất rắn thu được gồm MgO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

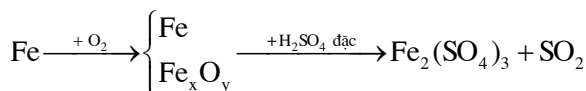
Áp dụng bảo toàn nguyên tố Fe, Mg, ta có:  $\begin{cases} 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{MgO}} = n_{\text{Mg}} \Leftrightarrow n_{\text{MgO}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{MgO}} = 0,1 \cdot 160 + 0,1 \cdot 40 = \boxed{20 \text{ gam}}$$

**Câu 7:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Fe và S, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = n_{\text{Fe}} = 0,2 \\ n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + 0,15 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3 \cdot 0,1 + 0,15 = \boxed{0,45 \text{ mol}}$$

**Câu 8:**

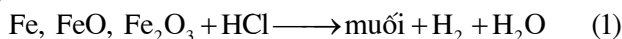
*Hướng dẫn giải*

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{K}_2\text{CO}_3} + n_{\text{KHCO}_3} = 0,075 \text{ mol} \Rightarrow \%n_{\text{CO}_2} = \frac{0,075 \cdot 22,4}{6} \cdot 100\% = \boxed{28\%}$$

**Câu 9:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Ta thấy: Sau phản ứng, O trong oxit đã chuyển hết vào H<sub>2</sub>O, H trong HCl đã chuyển hết vào H<sub>2</sub>O và H<sub>2</sub>. Do đó áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O và H, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{O}/\text{X}} = \frac{2,88 - 2,24}{16} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,01 + 0,04 = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow C_{\text{M dd HCl}} = \boxed{1\text{M}}$$

**Câu 10:**

*Hướng dẫn giải*

Khử hoàn toàn hỗn hợp X bằng  $H_2$  hay cho X tác dụng với HCl dư thì O trong X (thực chất là trong các oxit) đều chuyển hết vào  $H_2O$ .

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O và H, ta có: 
$$\begin{cases} n_{O/X} = n_{H_2O} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{HCl} = 2n_{H_2O} = 1 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{HCl} = m_{muoi} + m_{H_2O} \Leftrightarrow 46,7 + 1.36,5 = m_{muoi} + 0,5.18 \Rightarrow m_{muoi} = \boxed{74,2 \text{ gam}}$$

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải**

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{H^+ \text{ ban đầu}} = n_{HCl} + 2n_{H_2SO_4} = 0,25.1 + 2.0,25.0,5 = 0,5 \text{ mol} \\ n_{H^+ \text{ phản ứng}} = 2n_{H_2} = 2.0,2375 = 0,475 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{H^+/Y} = n_{H^+ \text{ ban đầu}} - n_{H^+ \text{ phản ứng}} = 0,5 - 0,475 = 0,025 \text{ mol}$$

Vậy nồng độ  $H^+$  và pH của dung dịch Y là:

$$[H^+] = \frac{0,025}{0,25} = 0,1M \Rightarrow pH = -\lg[H^+] = \boxed{1}$$

**Câu 12:**

**Hướng dẫn giải**

Từ giả thiết, ta nhận thấy bản chất của phản ứng là:

Cho (150 + 175) ml dung dịch KOH 1,2M vào dung dịch  $AlCl_3$  x mol/lít, thu được (4,68 + 2,34) gam  $Al(OH)_3$  kết tủa.

Vì  $n_{OH^-/KOH} > n_{OH^-/Al(OH)_3}$  nên suy ra phản ứng còn tạo ra cả muối tan  $K[Al(OH)_4]$ .

**Cách 1:** Sử dụng bảo toàn nguyên tố đối với K, Al, Cl

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{BTNT} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{BT K} n_{KOH} = n_{KCl} + n_{K[Al(OH)_4]} \\ \xrightarrow{BT Al} n_{AlCl_3} = n_{Al(OH)_3} + n_{K[Al(OH)_4]} \\ \xrightarrow{BT Cl} 3n_{AlCl_3} = n_{KCl} \end{array} \right. \end{array}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 0,39 = n_{KCl} + n_{K[Al(OH)_4]} & (1) \\ n_{AlCl_3} = 0,09 + n_{K[Al(OH)_4]} & (2) \\ 3n_{AlCl_3} = n_{KCl} & (3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3n_{AlCl_3} + n_{K[Al(OH)_4]} = 0,39 \\ n_{AlCl_3} - n_{K[Al(OH)_4]} = 0,09 \end{cases}$$

Từ hệ trên ta suy ra: 
$$\begin{cases} n_{AlCl_3} = 0,12 \\ n_{K[Al(OH)_4]} = 0,03 \end{cases} \Rightarrow [AlCl_3] = \frac{0,12}{0,1} = \boxed{1,2M}$$

**Lưu ý:** Thay (3) vào (1) ta được hệ hai phương trình hai ẩn là  $n_{AlCl_3}$  và  $n_{K[Al(OH)_4]}$ .

**Cách 2:** Sử dụng bảo toàn nguyên tố Al và nhóm  $OH^-$

Ta có: 
$$\begin{cases} n_{KOH} = 3n_{Al(OH)_3} + 4n_{K[Al(OH)_4]} \\ n_{AlCl_3} = n_{Al(OH)_3} + n_{K[Al(OH)_4]} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 0,39 = 3.0,09 + 4n_{\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]} \\ n_{\text{AlCl}_3} = 0,09 + n_{\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{AlCl}_3} = 0,12 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow [\text{AlCl}_3] = \boxed{1,2\text{M}}$$

**Cách 3:** Sử dụng biểu thức kết hợp giữa bảo toàn nguyên tố Al và nhóm OH<sup>-</sup>  
Ta có:

$$4n_{\text{AlCl}_3} - n_{\text{KOH}} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3}$$

$$\Leftrightarrow 4n_{\text{AlCl}_3} - 0,39 = 0,09 \Leftrightarrow n_{\text{AlCl}_3} = 0,12 \Rightarrow [\text{AlCl}_3] = \boxed{1,2\text{M}}$$

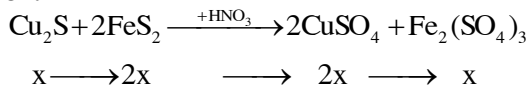
**Lưu ý:** Như vậy, vẫn là sử dụng bảo toàn nguyên tố, nhưng việc lựa chọn sử dụng bảo toàn nguyên tố đối với những nguyên tố, nhóm nguyên tố nào là điều hết sức quan trọng. Vì điều đó sẽ quyết định đến tốc độ tính toán trong quá trình làm bài.

**Câu 13:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết suy ra: Trong X có hai muối là CuSO<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Cu, Fe, S, ta có:



Đặt số mol của Cu<sub>2</sub>S là x mol. Theo sơ đồ phản ứng và giả thiết, ta có:

$$160n_{\text{CuSO}_4} + 400n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 72 \Leftrightarrow 160.2x + 400x \Leftrightarrow 720x = 72 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

Vậy khối lượng hỗn hợp ban đầu là:

$$m = m_{\text{Cu}_2\text{S}} + m_{\text{FeS}_2} = 0,1.160 + 0,2.120 = \boxed{40 \text{ gam}}$$

**Câu 14:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra: Trong hỗn hợp kim loại có 0,7m gam Cu và 0,3m gam Fe.

Sau phản ứng với dung dịch HNO<sub>3</sub>, khối lượng chất rắn còn lại là 0,75m > 0,7m.

Suy ra Fe còn dư 0,05m gam và Cu chưa phản ứng, muối sắt tạo ra là Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối Fe và N, ta có:

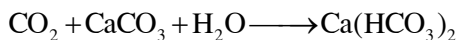
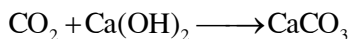
$$\begin{cases} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Fe phản ứng}} = \frac{0,25m}{56} \\ n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} + n_{(\text{NO}, \text{NO}_2)} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{Fe phản ứng}} = \frac{0,25m}{56} \Rightarrow 0,7 = 2 \cdot \frac{0,25m}{56} + 0,25 \Leftrightarrow m = \boxed{50,4 \text{ gam}} \\ 0,7 = 2n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} + 0,25 \end{cases}$$

**Câu 15:**

### Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng:



Theo giả thiết: Hấp thụ hết V lít khí CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa 0,42 mol Ca(OH)<sub>2</sub> (1) thu được a gam kết tủa. Tách lấy kết tủa, sau đó thêm tiếp 0,6V lít khí CO<sub>2</sub> nữa (2), thu thêm 0,2° gam kết tủa.

Suy ra:

- + Ở trường hợp (1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư,  $\text{CO}_2$  chuyển hết vào kết tủa.
- + Ở trường hợp (2) kết tủa bị hòa tan một phần (nếu kết tủa không bị hòa tan thì lượng kết sẽ tăng  $\frac{0,6Va}{V} = 0,6a$  gam),  $\text{CO}_2$  một phần chuyển vào kết tủa, phần còn lại nằm trong  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .

Tổng số mol  $\text{CO}_2$  phản ứng là  $\frac{1,6V}{22,4}$ , tổng số mol  $\text{CaCO}_3$  tạo ra là:  $\frac{1,2a}{100}$ .

Ở (1), ta có:  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} \Rightarrow \frac{V}{22,4} = \frac{a}{100}$  (\*)

Tổng hợp (1) và (2), ta có:

$$2n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} \Rightarrow 2 \cdot 0,42 - \frac{1,6V}{22,4} = \frac{1,2a}{100} (**)$$

Từ (\*) và (\*\*), ta có: 
$$\begin{cases} \frac{V}{22,4} = \frac{a}{100} \\ 2 \cdot 0,42 - \frac{1,6V}{22,4} = \frac{1,2a}{100} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} V = \boxed{6,72 \text{ lít}} \\ a = 30 \end{cases}$$

**Câu 16:**

**Hướng dẫn giải**

Số mol  $\text{O}_2$  tham gia phản ứng đốt cháy là:

$$n_{\text{O}_2} = \frac{1}{5} n_{\text{không khí}} = \frac{1}{5} \cdot \frac{V}{22,4}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, ta có:

$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{a}{100}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O, ta có:

$$2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

Thay mol  $\text{O}_2$  và mol  $\text{CO}_2$  vào phương trình bảo toàn O, ta có:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{V}{56} - \frac{a}{50} \Rightarrow n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{V}{28} - \frac{a}{25}$$

Vậy khối lượng hỗn hợp X là:

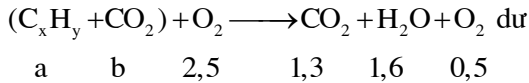
$$m = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 12 \cdot \frac{a}{100} + \frac{V}{28} - \frac{a}{25} = \boxed{\frac{2a}{25} + \frac{V}{28}}$$

**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} V_{\text{H}_2\text{O}} = 1,6 \text{ lít} \\ V_{\text{CO}_2} = 1,3 \text{ lít} \\ V_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 0,5 \text{ lít} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:



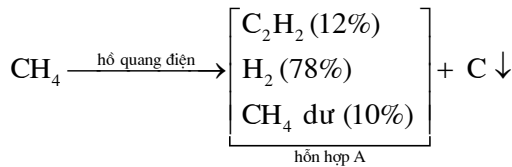
Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H, O, ta có:

$$\begin{cases} a + b = 0,5 \\ ax + b = 1,3 \\ ay = 1,6.2 \\ 2b + 2,5.2 = 1,3.2 + 1,6.1 + 0,5.2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 0,1 \\ a = 0,4 \\ x = 3 \\ y = 8 \end{cases} \Rightarrow \text{Công thức hidrocarbon là } \boxed{C_3H_8}$$

**Câu 18:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Giả sử thể tích của hỗn hợp là 100V thì thể tích của  $C_2H_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2$  trong hỗn hợp A lần lượt là 12V, 10V, 78V.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với H ta có:

$$4V_{CH_4 \text{ ban đầu}} = 2V_{C_2H_2} + 4V_{CH_4 \text{ dư}} + 2V_{H_2}$$

$$\Leftrightarrow 4.224 = 2.12V + 4.10V + 2.78V \Leftrightarrow V = 4,0727 \Leftrightarrow V_A = 100V = \boxed{407,27 \text{ lít}}$$

**Câu 19:**

*Hướng dẫn giải*

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H, O, ta có:

$$\begin{cases} n_{C/\text{ancol}} = n_{CO_2} = 0,6 \\ n_{H/\text{ancol}} = 2n_{H_2O} = 1,7 \\ n_{O/\text{ancol}} = n_{OH} = 2n_{H_2} = 0,4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTCL}} m_{\text{ancol}} = m_C + m_H + m_O = 0,6.12 + 1,7 + 0,4.16 = \boxed{15,3 \text{ gam}}$$

**Câu 20:**

*Hướng dẫn giải*

Đặt công thức phân tử trung bình của hai axit no, đơn chức, mạch hở là  $C_nH_{2n}O_2$  thì muối natri của hai axit là  $C_nH_{2n-1}O_2Na$ .

Theo bảo toàn nguyên tố Na, C, H, ta có:

$$\begin{cases} n_{HCOONa} + n_{C_nH_{2n-1}O_2Na} = 2n_{Na_2CO_3} \\ n_{CO_2} + n_{Na_2CO_3} = n_{HCOONa} + \bar{n}.n_{C_nH_{2n-1}O_2Na} \\ 2n_{H_2O} = n_{HCOONa} + (2\bar{n} - 1).n_{C_nH_{2n-1}O_2Na} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 0,01 + n_{C_nH_{2n-1}O_2Na} = 2,0,025 \\ n_{CO_2} + 0,025 = 0,01 + \bar{n} \cdot n_{C_nH_{2n-1}O_2Na} \\ 2n_{H_2O} = 0,01 + (\bar{n} - 1) \cdot n_{C_nH_{2n-1}O_2Na} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{C_nH_{2n-1}O_2Na} = 0,04 \\ n_{CO_2} = 0,04\bar{n} - 0,015 \\ n_{H_2O} = 0,04\bar{n} - 0,015 \end{cases}$$

Theo giả thiết, ta thấy:

$$m_{CO_2} - m_{H_2O} = 3,51 \Rightarrow 44(0,04\bar{n} - 0,015) - 18(0,04\bar{n} - 0,015) = 3,51 \Leftrightarrow \bar{n} = 3,75$$

Vậy công thức của hai muối là  $C_2H_5COONa$  và  $C_3H_7COONa$

**Câu 21:**

### Hướng dẫn giải

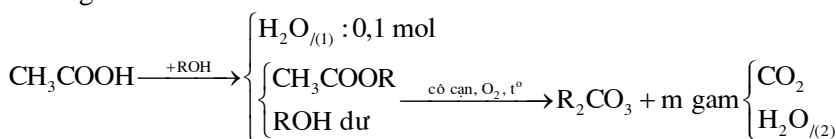
Sau tất cả các phản ứng, R trong ROH đã chuyển hết vào  $R_2CO_3$ .

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với R, ta có:

$$n_{ROH} = 2n_{R_2CO_3} \Rightarrow \frac{30,1 \cdot 2,20\%}{R + 17} = 2 \cdot \frac{9,54}{2R + 60} \Rightarrow R = 23 \text{ (Na)}$$

Với là Na, ta có:  $\begin{cases} n_{ROH} = 0,18 \text{ mol} \\ n_{R_2CO_3} = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C và H:  $\begin{cases} 2n_{CH_3COOH} = n_{R_2CO_3} + n_{CO_2} \\ 4n_{CH_3COOH} + n_{ROH} = 2n_{H_2O(1)} + 2n_{H_2O(2)} \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2,0,1 = 0,09 + n_{CO_2} \\ 4,0,1 + 0,18 = 2,0,1 + 2n_{H_2O(2)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,11 \text{ mol} \\ n_{H_2O(2)} = 0,19 \text{ mol} \end{cases}$$

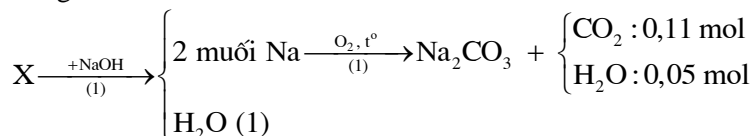
$$\Rightarrow m = m_{CO_2} + m_{H_2O(2)} = \boxed{8,26 \text{ gam}}$$

**Câu 22:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết suy ra: X là este của phenol.

Sơ đồ phản ứng:



Bài tập này có hai phản ứng:  $\begin{cases} \text{(1): } X + NaOH \\ \text{(2): } 2 \text{ muối Na} + O_2 \end{cases}$

Bảo toàn nguyên tố Na:  $n_{NaOH} = 2n_{Na_2CO_3} = 2,0,03 = 0,06 \text{ mol}$

Bảo toàn nguyên tố C:  $n_{C/X} = 0,11 + 0,03 = 0,11 + 0,03 = 0,14 \text{ mol}$

Bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1):

$$m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}(1)}$$

$$\Leftrightarrow 2,76 + 0,06.40 = 4,44 + m_{\text{H}_2\text{O}(1)} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}(1)} = 0,72 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}(1)} = 0,04 \text{ mol}$$

Bảo toàn nguyên tố H:

$$n_{\text{H}/X} + n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}(1)} + 2n_{\text{H}_2\text{O}(2)}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{H}/X} + 0,06 = 2.0,04 + 2.0,05 \Rightarrow n_{\text{H}/X} = 0,12 \text{ mol}$$

Bảo toàn khối lượng trong phân tử X:

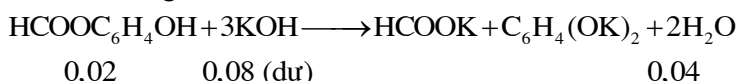
$$n_{\text{O}/X} = \frac{m_X - m_C - m_H}{16} = \frac{2,76 - 0,14.12 - 0,12}{16} = 0,06 \text{ mol}$$

Tỉ lệ số mol các nguyên tử trong X:

$$n_C : n_H : n_O = 0,14 : 0,12 : 0,06 = 7 : 6 : 3 \Rightarrow \text{CTĐGN của X là } C_7H_6O_3$$

Vì công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất nên công thức phân tử của X là  $C_7H_6O_3$ . Công thức cấu tạo của X là  $\text{HCOOC}_6\text{H}_4\text{OH}$  (có 3 đồng phân o, m, p).

Phản ứng của X với dung dịch KOH:



Theo bảo toàn khối lượng suy ra:

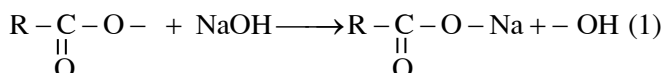
$$m_{\text{muối}} = 2,76 + 0,08.56 - 0,04.18 = \boxed{6,52 \text{ gam}}$$

### Câu 23:

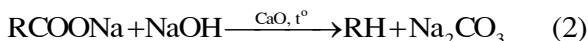
#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết suy ra X gồm các este.

Thủy phân este:



Nung  $\text{ROONa}$  với  $\text{NaOH}$  trong  $\text{CaO}$



$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT H}_{2}\text{O}} n_{-\text{OH}(\text{ancol})} = 2n_{\text{H}_2} = 0,45 \\ \xrightarrow{\text{theo (1)}} n_{\text{NaOH phản ứng}} = n_{\text{RCOONa}} = n_{-\text{OH}(\text{ancol})} \\ \xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{RCOONa}} + n_{\text{NaOH dư}} = n_{\text{NaOH ban đầu}} = 0,69 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{RCOONa}} = 0,45 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH phản ứng}} = 0,45 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH dư}} = 0,24 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Vì  $n_{\text{RCOONa}} > n_{\text{NaOH dư}}$  nên số mol RH được tính theo mol NaOH dư:

$$n_{\text{RH}} = n_{\text{NaOH dư}} = 0,24 \Rightarrow M_{\text{RH}} = \frac{7,2}{0,24} = 30 \Rightarrow \text{R} = 29 \text{ g / mol } (\text{C}_2\text{H}_5-)$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{\text{NaOH phản ứng}} = m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}} + m_{\text{ancol}}$$

$$\Leftrightarrow m_X + 0,45.40 = 0,45.96 + 15,4 \Rightarrow m_X = \boxed{40,6 \text{ gam}}$$

**Câu 24:**

**Hướng dẫn giải**

$$\text{Đặt} \begin{cases} n_X = n_{\text{Ala-Gly-Ala-Val-Gly-Val}} = x \text{ mol} \\ n_Y = n_{\text{Gly-Ala-Gly-Glu}} = y \text{ mol} \end{cases}$$

$$M_X = 2M_{\text{Ala}} + 2M_{\text{Gly}} + 2M_{\text{Val}} - 5M_{\text{H}_2\text{O}} = 2.89 + 2.75 + 2.117 - 5.18 = 472$$

$$M_Y = M_{\text{Ala}} + 2M_{\text{Gly}} + M_{\text{Glu}} - 3M_{\text{H}_2\text{O}} = 89 + 2.75 + 147 - 3.18 = 332$$

Theo bảo toàn nhóm Gly và nhóm Ala, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ala}} = 2n_{\text{Ala-Gly-Ala-Val-Gly-Val}} + n_{\text{Gly-Ala-Gly-Glu}} = \frac{28,48}{89} = 0,32 \\ n_{\text{Gly}} = 2n_{\text{Ala-Gly-Ala-Val-Gly-Val}} + 2n_{\text{Gly-Ala-Gly-Glu}} = \frac{30}{75} = 0,4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ala}} = 2x + y = 0,32 \\ n_{\text{Gly}} = 2x + 2y = 0,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,12 \text{ mol} \\ y = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

Suy ra:  $m = m_X + m_Y = 0,12.472 + 0,08.332 = \boxed{83,2 \text{ gam}}$

**Câu 25:**

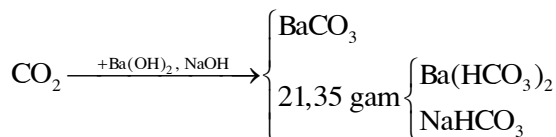
**Hướng dẫn giải**

Trong dung dịch muối, nếu còn  $\text{Ba}^{2+}$  thì không thể còn  $\text{CO}_3^{2-}$ . Vậy dung dịch muối có thể chứa các chất:

- +  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$  và  $\text{NaHCO}_3$  hoặc chỉ có  $\text{NaHCO}_3$  (1)
- +  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$  hoặc 1 trong hai muối đó (2)

Giả sử xảy ra trường hợp (2) thì trong dung dịch chỉ chứa muối Na với số mol Na là 0,1 mol (do ban đầu có 0,1 mol NaOH). Nếu chỉ có muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thì số mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  là 0,05 nên khối lượng muối là 5,3 gam. Nếu chỉ có muối  $\text{NaHCO}_3$  thì số mol  $\text{NaHCO}_3$  là 0,1 mol nên khối lượng muối là 8,4 gam. Như vậy khối lượng muối đều nhỏ hơn 21,35. Vậy phải xảy ra trường hợp (1).

Sơ đồ phản ứng:



Bảo toàn nguyên tố Na:  $n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol}$ .

Theo giả thiết:

$$84n_{\text{NaHCO}_3} + 259n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = 21,35$$

$$\Leftrightarrow 84.0,1 + 259n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = 21,35 \Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = 0,05 \text{ mol}$$

Bảo toàn nguyên tố Ba:

$$n_{\text{BaCO}_3} + n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} = n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} \Leftrightarrow n_{\text{BaCO}_3} + 0,05 = 0,2 \Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 0,15 \text{ mol}$$

Bảo toàn nguyên tố C:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} + 2n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} + n_{\text{NaHCO}_3}$$



$$\Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,15 + 2.0,05 + 0,1 \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,35 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = \boxed{7,84 \text{ lít}}$$

**Câu 26:**

**Hướng dẫn giải**

Khi cho 110 ml dung dịch KOH 2M (TN<sub>1</sub>) hoặc cho 140 ml dung dịch KOH 2M (TN<sub>2</sub>) vào dung dịch chứa m gam ZnSO<sub>4</sub> đều thu được a gam kết tủa. Chứng tỏ ở TN<sub>1</sub> kết tủa Zn(OH)<sub>2</sub> chưa bị hòa tan, ở TN<sub>2</sub> kết tủa bị hòa tan một phần.

Ở TN<sub>1</sub>, áp dụng bảo toàn nhóm OH<sup>-</sup>, ta có:

$$2n_{\text{Zn(OH)}_2} = n_{\text{KOH}} = 0,22 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Zn(OH)}_2} = 0,11 \text{ mol}$$

$$\text{Ở TN}_2, \text{ áp dụng bảo toàn nhóm OH}^-, \text{ nguyên tố Zn: } \begin{cases} n_{\text{KOH}} = 2n_{\text{Zn(OH)}_2} + 4n_{\text{K}_2[\text{Zn(OH)}_4]} \\ n_{\text{ZnSO}_4} = n_{\text{Zn(OH)}_2} + n_{\text{K}_2[\text{Zn(OH)}_4]} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4n_{\text{ZnSO}_4} - n_{\text{KOH}} = 2n_{\text{Zn(OH)}_2} \Leftrightarrow 4n_{\text{ZnSO}_4} - 0,28 = 2.0,11$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{ZnSO}_4} = 0,125 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{\text{ZnSO}_4} = 0,125.161 = \boxed{20,125 \text{ gam}}$$

**Câu 27:**

**Hướng dẫn giải**

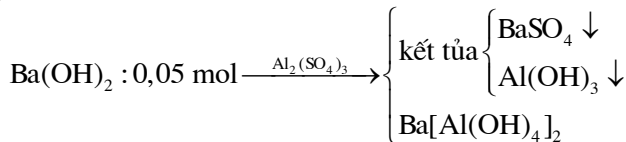
Nếu không có hiện tượng hòa tan kết tủa Al(OH)<sub>3</sub> thì theo giả thiết và áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Ba và nhóm OH<sup>-</sup>, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 233n_{\text{BaSO}_4} + 78n_{\text{Al(OH)}_3} = 12,045 \\ n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{Ba(OH)}_2} \\ 3n_{\text{Al(OH)}_3} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{BaSO}_4} = 0,042 \text{ mol} \\ n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,028 \text{ mol} \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,042 \text{ mol} \end{cases}$$

Suy ra phải có hiện tượng hòa tan kết tủa vì:

$$n_{\text{Ba(OH)}_2 \text{ phản ứng}} = 0,042 \text{ mol} < n_{\text{Ba(OH)}_2 \text{ ban đầu}} = 0,05 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng:



**Cách 1:** Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với nhóm OH<sup>-</sup>, nguyên tố Ba và Al

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 3n_{\text{Al(OH)}_3} + 8n_{\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2} \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaSO}_4} + n_{\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2} \\ 78n_{\text{Al(OH)}_3} + 233n_{\text{BaSO}_4} = 12,045 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2.0,05 = 3n_{\text{Al(OH)}_3} + 8n_{\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2} \\ 0,05 = n_{\text{BaSO}_4} + n_{\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2} \\ 78n_{\text{Al(OH)}_3} + 233n_{\text{BaSO}_4} = 12,045 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Al(OH)}_3} + 8n_{\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2} = 0,1 \\ n_{\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2} + n_{\text{BaSO}_4} = 0,05 \\ 78n_{\text{Al(OH)}_3} + 233n_{\text{BaSO}_4} = 12,045 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2} = 0,005 \text{ mol} \\ n_{\text{BaSO}_4} = 0,045 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Al}} 2n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = n_{\text{Al(OH)}_3} + 2n_{\text{Ba[Al(OH)}_4\text{]}_2} \Leftrightarrow n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{0,015}{0,1} = 0,15 \text{ lít} = \boxed{150\text{ml}}$$

**Cách 2:** Áp dụng biểu thức liên hệ giữa bảo toàn nguyên tố đối với nhóm  $\text{OH}^-$  và nguyên tố Al.

Vì có hiện tượng hòa tan kết tủa nên mol kết tủa  $\text{BaSO}_4$  tính theo mol  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{BaSO}_4} = 3n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 3.0,1\text{V} = 0,3\text{V} \\ n_{\text{Al}^{3+}} = 2n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 2.0,1\text{V} = 0,2\text{V} \\ n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 2.0,05 = 0,1 \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với nhóm  $\text{OH}^-$  và nguyên tố Al, ta có:

$$4n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3} + n_{\text{OH}^-} \Leftrightarrow 4.0,2\text{V} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3} + 0,1 \Rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = (0,8\text{V} - 0,1) \text{ mol}$$

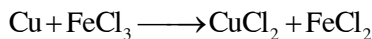
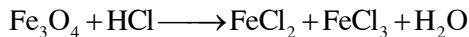
$$m_{\text{Al}(\text{OH})_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 12,045 \text{ gam}$$

$$\Leftrightarrow 78(0,8\text{V} - 0,1) + 233.0,3\text{V} = 12,045 \Rightarrow \text{V} = 0,15 \text{ lít} = \boxed{150\text{ml}}$$

**Câu 28:**

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



Chất khử là Cu, chất oxi hóa là  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Số oxi hóa của Cu tăng từ 0 lên +2, số oxi hóa của  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  giảm từ  $+\frac{8}{3}$  về +2.

Dung dịch X gồm  $\text{FeCl}_2$  và  $\text{CuCl}_2$ , chất rắn là Cu dư.

Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn electron, ta tính được số mol của  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và Cu

$$\text{phản ứng: } \begin{cases} 64n_{\text{Cu}} + 232n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 14 - 2,16 \\ 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Cu và Fe, ta thấy dung dịch X gồm có:

$$n_{\text{CuCl}_2} = n_{\text{Cu}} = 0,04 \text{ mol}; n_{\text{FeCl}_2} = 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,12 \text{ mol}$$

Phản ứng của X với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  tạo ra kết tủa là  $\text{AgCl}$  và Ag.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Cl và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{AgCl}} = 2n_{\text{CuCl}_2} + 2n_{\text{FeCl}_2} = 0,32 \\ n_{\text{Ag}} = n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{AgCl}} = 2.0,08 + 2.0,12 = 0,32 \text{ mol} \\ n_{\text{Ag}} = n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{(\text{AgCl}, \text{Ag})} = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} = 0,32.143,5 + 0,12.108 = \boxed{58,88 \text{ gam}}$$

**Câu 29:**

### Hướng dẫn giải

Khử  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , CuO bằng CO,  $\text{H}_2$  thì chỉ có Cu bị khử.

Ta thấy:  $2n_{(\text{CO}, \text{H}_2)} > 2n_{\text{CuO}}$  suy ra  $\begin{cases} \text{CO} \\ \text{H}_2 \end{cases}$  dư, 0,3 mol CuO bị khử hết thành 0,3 mol Cu.

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng của Cu với HNO<sub>3</sub> và bảo toàn nguyên tố

$$\text{đối với Cu, Al, ta có: } \begin{cases} 3n_{\text{NO}} = 2n_{\text{Cu}} = 2.0,3 = 0,6 \\ n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{CuO}} = 0,3 \\ n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2.0,2 = 0,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + 3n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + n_{\text{NO}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{HNO}_3} = 2.0,3 + 3.0,4 + 0,2 = 2 \Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{2}{0,5} = \boxed{4\text{M}}$$

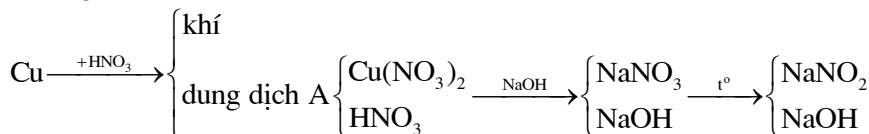
**Câu 30:**

### Hướng dẫn giải

Nếu NaOH chuyển hết thành NaNO<sub>3</sub> rồi sau đó chuyển thành NaNO<sub>2</sub> thì:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{NaNO}_2} = 0,4.69 = 27,6 \text{ gam} > 26,44 \text{ gam} \Rightarrow \text{Vô lí!}$$

Vậy chất rắn là NaNO<sub>2</sub> và một chất có khối lượng mol nhỏ hơn 69, đó là NaOH dư.  
Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 40n_{\text{NaOH dư}} + 69n_{\text{NaNO}_2} = 26,44 \\ n_{\text{NaOH dư}} + n_{\text{NaNO}_2} = n_{\text{NaOH ban đầu}} = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NaNO}_2} = 0,36 \\ n_{\text{NaOH dư}} = 0,04 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{NaNO}_3} = 0,36 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} + 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{NaNO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} + 2.0,16 = 0,36 \Rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = n_{\text{HNO}_3 \text{ ban đầu}} - n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 0,6 - 0,04 = \boxed{0,56 \text{ mol}}$$

Chuyên đề 4:

**BẢO TOÀN ELECTRON**

Chuyên đề gồm 74 trang

**I. PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ELECTRON**

**1. Nội dung phương pháp bảo toàn electron**

- Cơ sở của phương pháp bảo toàn electron là định luật bảo toàn electron: Trong phản ứng oxi hóa – khử, tổng số electron mà các chất khử nhường luôn bằng tổng số electron mà các chất oxi hóa nhận.
- Hệ quả của định luật bảo toàn electron:
  - + **Hệ quả 1:** Trong phản ứng oxi hóa – khử, tổng số mol electron mà các chất khử nhường luôn bằng tổng số mol electron mà các chất oxi hóa nhận.
  - + **Hệ quả 2:** Đối với những bài tập liên quan đến phản ứng oxi hóa – khử, nếu số mol electron mà chất khử nhường lớn hơn số mol electron mà chất oxi hóa nhận thì chất khử dư và ngược lại.
- Phương pháp bảo toàn electron là phương pháp giải bài tập hóa học sử dụng các hệ quả của định luật bảo toàn electron.

**2. Ưu điểm của phương pháp bảo toàn electron**

a. Xét các hướng giải bài tập sau

**Ví dụ:** Dẫn luồng khí CO đi qua hỗn hợp gồm CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nung nóng, sau một thời gian thu được chất rắn X và khí Y. Cho Y hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư, thu được 29,55 gam kết tủa. Chất rắn X phản ứng với dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Giá trị của V là:

- A. 2,24.                      B. 4,48.                      C. 6,72.                      D. 3,36.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2012)

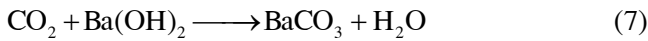
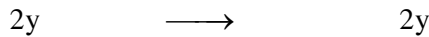
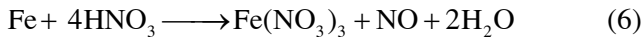
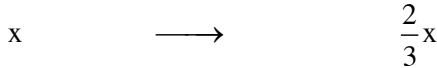
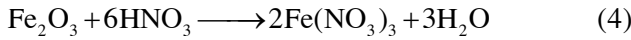
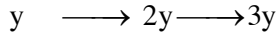
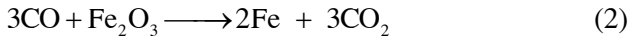
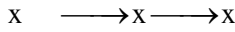
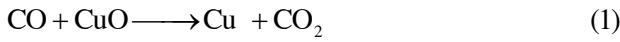
**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Giải theo phương pháp thông thường – Tính toán theo phương trình phản ứng:

Chất rắn X có thể gồm các chất: Cu, Fe, (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và CuO) dư, Y là khí CO<sub>2</sub> và có thể còn CO dư.

Gọi số mol của CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bị khử bởi CO lần lượt là x và y mol.

Các phản ứng xảy ra:



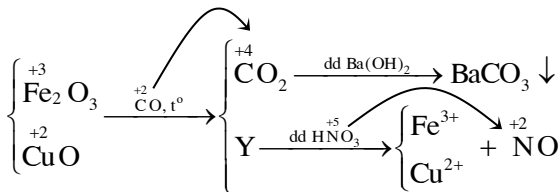
Theo các phương trình phản ứng và giả thiết, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{29,55}{197} = 0,15$$

$$\xrightarrow{\text{theo phương trình}} \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = x + 3y \\ n_{\text{NO}} = \frac{2x}{3} + 2y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = x + 3y = 0,15 \\ n_{\text{NO}} = \frac{2(x + 3y)}{3} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{NO}} = \boxed{2,24 \text{ lít}}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp bảo toàn electron

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO phản ứng}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,15 \text{ mol}$$

Sau phản ứng chỉ có C và N thay đổi số oxi hóa. Vậy chất khử là CO và chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>.

### Quá trình oxi hóa – khử

Quá trình oxi hóa	Quá trình khử
$\overset{+2}{\text{C}}(\text{CO}) \longrightarrow \overset{+4}{\text{C}}(\text{CO}_2) + 2e \quad (1)$ <p>(1) là quá trình oxi hóa, sản phẩm sinh ra trong quá trình oxi hóa gọi là sản phẩm oxi hóa (CO<sub>2</sub>).</p>	$\overset{+5}{\text{N}}(\text{NO}_3^-) + 3e \longrightarrow \overset{+2}{\text{N}}(\text{NO}) \quad (2)$ <p>(2) là quá trình khử, sản phẩm sinh ra trong quá trình khử gọi là sản phẩm khử (NO).</p>

Theo bảo toàn nguyên tố C và bảo toàn electron, ta có:

$$\sum n_{e \text{ nhường}} = 2n_{\text{CO phản ứng}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\sum n_{e \text{ nhận}} = 3n_{\text{NO}}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} \sum n_{e \text{ nhường}} = \sum n_{e \text{ nhận}} \Rightarrow n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}} = \boxed{2,24 \text{ lít}}$$

### b. Kết luận

So sánh 2 cách giải ở trên, ta nhận thấy: Phương pháp bảo toàn electron có ưu điểm là trong quá trình làm bài tập thay vì phải viết phương trình phản ứng, học sinh chỉ cần lập sơ đồ phản ứng, tính toán đơn giản và cho kết quả nhanh.

Như vậy, nếu sử dụng phương pháp bảo toàn electron một cách hiệu quả thì có thể tăng đáng kể tốc độ làm bài so với việc sử dụng phương pháp thông thường. Đây là điều rất có ý nghĩa đối với các em học sinh trong quá trình làm bài thi trắc nghiệm.

### 3. Phạm vi áp dụng

Phương pháp bảo toàn electron có thể giải quyết được hầu hết các bài tập liên quan đến phản ứng oxi hóa – khử trong hóa vô cơ và một số bài tập trong hóa hữu cơ.

- + Một số dạng bài tập thường dùng phương pháp bảo toàn electron:
- + Kim loại tác dụng với phi kim, với dung dịch muối, với dung dịch axit.
- + Hỗn hợp Fe và các oxit của nó tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc hoặc dung dịch  $\text{HNO}_3$ .
- + Muối  $\text{Fe}^{2+}$ , muối  $\text{Cl}^-$  phản ứng với dung dịch  $\text{KMnO}_4 / \text{H}^+$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}^+$ .
- + Khử oxit kim loại bằng khí  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ , phản ứng nhiệt nhôm.
- + Phản ứng điện phân dung dịch chất điện ly.

### 4. Bảng tính nhanh số mol electron cho, nhận (số electron trao đổi)

Từ ví dụ ở trên, ta thấy có thể tính nhanh số mol electron trao đổi như sau:

- + **Số mol electron** mà chất khử nhường = **số electron** chất khử nhường  $\times$  số mol chất khử = **số electron** chất khử nhường  $\times$  số mol sản phẩm oxi hóa.
- + **Số mol electron** mà chất oxi hóa nhận = **số electron** chất oxi hóa nhận  $\times$  số mol chất oxi hóa = **số electron** chất oxi hóa nhận  $\times$  số mol sản phẩm khử.

#### **Bảng tính nhanh số electron trao đổi trong một số quá trình oxi hóa – khử thường gặp**

Quá trình oxi hóa	Quá trình khử	Số mol electron trao đổi
$\text{M}^0 \longrightarrow \text{M}^{n+} + ne$ (M là kim loại, n là số electron nhường)	$\text{M}^{n+} + ne \longrightarrow \text{M}^0$	$n.n_{\text{M}}$ hoặc $n.n_{\text{M}^{n+}}$
$2\text{X}^- \longrightarrow \text{X}_2 + 2e$ (X là Cl, Br, I)	$\text{X}_2 + 2e \longrightarrow 2\text{X}^-$	$n_{\text{X}}$ hoặc $2n_{\text{X}_2}$
$2\text{O}^{2-} \longrightarrow \text{O}_2 + 4e$	$\text{O}_2 + 4e \longrightarrow 2\text{O}^{2-}$	$4n_{\text{O}_2}$ hoặc $2n_{\text{O}^{2-}}$
$\text{H}_2 \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2e$	$2\text{H}^+ + 2e \longrightarrow \text{H}_2$	$2n_{\text{H}_2}$ hoặc $n_{\text{H}^+}$
$\text{S}^n \longrightarrow \text{S}^m + (m - n)e$ (m, n là số oxi hóa $n < m$ )	$\text{S}^m + (m - n)e \longrightarrow \text{S}^n$	$(m - n)n_{\text{S}^n}$ hoặc $(m - n)n_{\text{S}^m}$

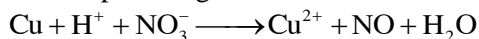
Ví dụ: $S^{+6} \longrightarrow S^{+4} + 2e$		$2n_{S^{+6}}$ hoặc $2n_{S^{+4}}$
$C^n \longrightarrow C^m + (m - n)e$ (m, n là số oxi hóa $n < m$ ) Ví dụ: $C^{+2} \longrightarrow C^{+4} + 2e$	$C^m + (m - n)e \longrightarrow C^n$	$(m - n)n_{C^n}$ hoặc $(m - n)n_{C^m}$ $2n_{C^{+2}}$ hoặc $2n_{C^{+4}}$
$Fe_3O_4 \longrightarrow 3Fe^{+3} + 1e$		$n_{Fe_3O_4}$ hoặc $\frac{1}{3}n_{Fe^{+3}}$
	$2H^+ + NO_3^- + 1e \longrightarrow NO_2 + H_2O$	$n_{NO_2}$ hoặc $\frac{1}{2}n_{H^+}$ (*)
	$4H^+ + NO_3^- + 3e \longrightarrow NO + 2H_2O$	$3n_{NO}$ hoặc $\frac{3}{4}n_{H^+}$ (*)
	$10H^+ + 2NO_3^- + 8e \longrightarrow N_2O + 5H_2O$	$8n_{N_2O}$
	$12H^+ + 2NO_3^- + 10e \longrightarrow N_2 + 6H_2O$	$10n_{N_2}$
	$10H^+ + NO_3^- + 8e \longrightarrow NH_4^+ + 3H_2O$	$8n_{NH_4^+}$
	$4H^+ + SO_4^{2-} + 2e \longrightarrow SO_2 + 2H_2O$	$2n_{SO_2}$ hoặc $\frac{1}{2}n_{H^+}$ (*)
	$8H^+ + SO_4^{2-} + 6e \longrightarrow S + 4H_2O$	$6n_S$
	$10H^+ + SO_4^{2-} + 8e \longrightarrow H_2S + 4H_2O$	$8n_{H_2S}$
	$Fe_3O_4 + 8e \longrightarrow 3Fe$	$8n_{Fe_3O_4}$
	$Fe_3O_4 + 2e \longrightarrow 3Fe^{2+}$	$2n_{Fe_3O_4}$
	$Mn^a + (a - b)e \longrightarrow Mn^b$ (a, b là số oxi hóa của Mn, $a > b$ ) Ví dụ: $Mn^{+7} + 5e \longrightarrow Mn^{+2}$	$(a - b)n_{Mn}$ hoặc $(a - b)n_{Mn^b}$ $5n_{Mn^{+7}}$ hoặc $5n_{Mn^{+2}}$
	$Cr^a + (a - b)e \longrightarrow Cr^b$ (a, b là số oxi hóa của Cr, $a > b$ ) Ví dụ: $Cr^{+6} + 3e \longrightarrow Cr^{+3}$	$(a - b)n_{Cr^a}$ hoặc $(a - b)n_{Cr^b}$ $3n_{Cr^{+6}}$ hoặc $3n_{Cr^{+3}}$

(\*) chỉ đúng cho trường hợp chất khử là kim loại.

Đối với các quá trình oxi hóa – khử khác ta tính tương tự.

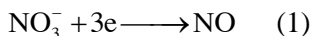
**Bổ sung kiến thức: Viết bán phản ứng oxi hóa – khử trong môi trường axit**

Ví dụ: Viết quá trình khử của phản ứng sau:

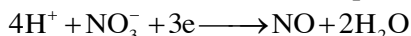


**Cách 1:** Bảo toàn nguyên tố N, O và H

Bước 1: Viết phương trình nhận electron:

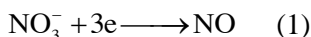


Bước 2: Số nguyên tử N ở hai vế của (1) đã bằng nhau. Vế phải thiếu 2O nên thêm 2H<sub>2</sub>O vào vế phải để bảo toàn O, và để bảo toàn H thì phải thêm 4H<sup>+</sup> vào vế trái:

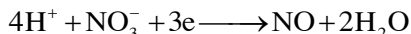


**Cách 2:** Bảo toàn N, bảo toàn điện tích và bảo toàn H.

Bước 1: Viết phương trình nhận electron:



Bước 2: Số nguyên tử N ở hai vế của (1) đã bằng nhau. Quan sát thấy ở vế trái, tổng điện tích là 4 – (điện tích của 1 ion NO<sub>3</sub><sup>-</sup> là 1 –, điện tích của 3e là 3 –), trong khi đó tổng điện tích ở vế phải là 0. Để cân bằng điện tích với vế phải, ta thêm 4H<sup>+</sup> (ứng với điện tích là 4+) vào vế trái. Để bảo toàn H ta thêm 2H<sub>2</sub>O vào vế phải:



Nếu viết bán phản ứng khử trong môi trường kiềm thì nên sử dụng cách 2.

## II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

**Dạng 1: Tính lượng chất trong phản ứng oxi hóa – khử**

### Phương pháp giải

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ **bản chất hóa học** của bài toán.

**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập: Khi gặp bài tập liên quan đến phản ứng oxi hóa – khử mà giữa thông tin đề cho và yêu cầu của đề bài có mối liên hệ với nhau bằng biểu thức:

$$\sum \text{số e nhường} \cdot \text{số mol chất khử} = \sum \text{số e nhận} \cdot \text{số mol sản phẩm khử}$$

thì ta nên dùng phương pháp bảo toàn electron.

**Bước 3:** Dựa vào sự thay đổi số oxi hóa để xác định **chất khử và chất oxi hóa trong toàn bộ quá trình phản ứng**. Từ đó suy ra số mol electron trao đổi theo số mol chất khử (hoặc sản phẩm oxi hóa), chất oxi hóa (hoặc sản phẩm khử).

**Bước 4:** Thiết lập phương trình bảo toàn electron. Ngoài ra, kết hợp với các giả thiết khác để lập các phương trình toán học có liên quan. Từ đó suy ra lượng chất cần tính.

**Lưu ý:**

+ Đối với các nguyên tố mà số oxi hóa thay đổi phức tạp (thường là Fe, N...) thì chỉ cần quan tâm đến số oxi hóa ở trạng thái đầu tiên và cuối cùng.

*Trong phương pháp bảo toàn electron, nếu xác định sai hoặc thiếu chất oxi hóa, chất khử thì phương pháp bảo toàn electron không còn đúng nữa.*

### Các ví dụ minh họa

a. Phản ứng oxi hóa – khử một giai đoạn



Là phản ứng mà các chất oxi hóa và chất khử tác dụng với nhau rồi kết thúc phản ứng. Do đặc điểm như vậy nên việc xác định chất khử, chất oxi hóa và sự thay đổi số oxi hóa nhìn chung là dễ dàng. Vì vậy có thể nhận định rằng đây là dạng bài tập đơn giản (trừ trường hợp phản ứng tạo ra muối amoni nitrat).

**Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn x mol Fe vào dung dịch chứa y mol FeCl<sub>3</sub> và z mol HCl, thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất. Biểu thức liên hệ giữa x, y và z là

A.  $x = y - 2z$ .

B.  $2x = y + z$ .

C.  $2x = y + 2z$ .

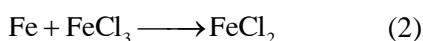
D.  $y = 2x$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Ở ví dụ đầu tiên này, chúng tôi xin phép trình bày lời giải một bài tập hóa học theo phương pháp bảo toàn electron thật chi tiết, để bạn đọc tiện theo dõi, đặc biệt là các bạn đọc mới lần đầu tìm hiểu về phương pháp này. Sau này, khi đã hiểu và vận dụng tốt phương pháp bảo toàn electron, ta có thể lướt nhanh qua các bước 1, 2, 3 để vào bước 4, khi đó thời gian giải một bài tập sẽ được rút ngắn đến mức tối đa. Đối với các chuyên đề khác, ở ví dụ đầu tiên chúng tôi cũng trình bày chi tiết như vậy.

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ bản chất hóa học của bài toán.



Chất khử là Fe, chất oxi hóa là Fe trong FeCl<sub>3</sub> và H trong HCl. Chất tan duy nhất là FeCl<sub>2</sub>.

**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập

Đây là một bài tập liên quan đến phản ứng oxi hóa – khử và yêu cầu của đề bài là tìm mối liên hệ giữa số mol của chất khử và số mol chất oxi hóa, tức là giữa thông tin đề cho và yêu cầu của đề bài có mối liên hệ với nhau bằng biểu thức:

$$\sum \text{số e nhường. số mol chất khử} = \sum \text{số e nhận. số mol sản phẩm khử}$$

Vậy đây là dấu hiệu chúng tỏ bài tập này sẽ sử dụng phương pháp bảo toàn electron.

**Bước 3:** Dựa vào sự thay đổi số oxi hóa để xác định chất khử và chất oxi hóa trong toàn bộ quá trình phản ứng. Từ đó suy ra số mol electron trao đổi theo số mol chất khử (hoặc sản phẩm oxi hóa), chất oxi hóa (hoặc sản phẩm khử).

**Hướng 1:** Viết đầy đủ quá trình oxi hóa – khử, suy ra số mol electron trao đổi

Phản ứng	Quá trình oxi hóa	Quá trình khử
$\text{Fe} + \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \quad (1)$	$\overset{0}{\text{Fe}} \longrightarrow \overset{+2}{\text{Fe}} + 2e$	$\overset{+1}{2\text{H}} + 2e \longrightarrow \overset{0}{\text{H}_2}$ $z \longrightarrow z$
$\text{Fe} + \text{FeCl}_3 \longrightarrow \text{FeCl}_2 \quad (2)$	$x \longrightarrow 2x$	$\overset{+3}{\text{Fe}} + 1e \longrightarrow \overset{+2}{\text{Fe}}$ $y \longrightarrow y$

Căn cứ các quá trình oxi hóa – khử, ta thấy:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Số mol electron nhường là } 2x \text{ mol} \\ \text{Số mol electron nhận là } (y + z) \text{ mol} \end{array} \right.$

**Hướng 2:** Nhắm nhanh số mol electron trao đổi trong các quá trình oxi hóa – khử  
 Chất khử là Fe, số oxi hóa của Fe thay đổi từ 0 lên +2, tức là Fe đã nhường 2 electron, nên:  $n_{\text{Fe nhường}} = 2n_{\text{Fe}} = 2x \text{ mol}$ .

Chất oxi hóa là  $\text{Fe}^{+3}$  và  $\text{H}^{+1}$ , số oxi hóa của Fe trong  $\text{FeCl}_3$  thay đổi từ +3 về +2, tức là  $\text{Fe}^{+3}$  đã nhận vào 1 electron, nên:  $n_{\text{e nhận}} = n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{FeCl}_3} = y \text{ mol}$

Số oxi hóa của H trong HCl thay đổi từ +1 về 0, tức là H đã nhận vào 1 electron, nên:  $n_{\text{e nhận}} = n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} = z \text{ mol}$

Như vậy, tổng số mol electron mà các chất oxi hóa đã nhận là  $(y + z) \text{ mol}$ .

**Bước 4:** Thiết lập phương trình: **Tổng số mol electron chất khử nhường bằng tổng số mol electron chất oxi hóa nhận.** Ngoài ra, kết hợp với các giả thiết khác để lập các phương trình toán học có liên quan. Giải hệ các phương trình để suy ra số mol của các chất, từ đó suy ra lượng chất cần tìm.

Theo bảo toàn electron, ta thu được:

$$n_{\text{electron nhường}} = n_{\text{electron nhận}} \Rightarrow \boxed{2x = y + z}$$

**Lưu ý:** Việc nhắm nhanh số mol electron trao đổi rất dễ dàng và giúp cho việc tính toán diễn ra nhanh hơn so với việc phải viết rõ các quá trình oxi hóa – khử. Nó đặc biệt tỏ ra có hiệu quả trong những bài tập có nhiều phản ứng oxi hóa – khử (xem thêm ở ví dụ 6).

**Ví dụ 2:** Cho m gam bột sắt vào dung dịch hỗn hợp gồm 0,15 mol  $\text{CuSO}_4$  và 0,2 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,725m gam hỗn hợp kim loại. Giá trị của m là:

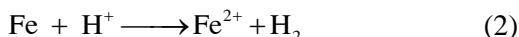
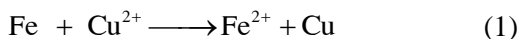
- A. 16,0.      B. 18,0.      C. 16,8.      D. 11,2.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2012)

### Hướng dẫn giải

Sau phản ứng, thu được hỗn hợp các kim loại chứng tỏ Fe còn dư, nên  $\text{Cu}^{2+}$  và  $\text{H}^+$  đã phản ứng hết.

Sơ đồ phản ứng:



Chất khử là Fe, số oxi hóa của Fe thay đổi từ 0 lên +2, chất oxi hóa là  $\text{Cu}^{2+}$  và  $\text{H}^+$ , số oxi hóa của Cu thay đổi từ +2 về 0, số oxi hóa của H thay đổi từ +1 về 0.

Áp dụng bảo toàn electron (với cách thức nhắm số mol electron trao đổi như trên), ta có:

$$2n_{\text{Fe phản ứng}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{H}^+} \Leftrightarrow n_{\text{Fe phản ứng}} = 0,25 \text{ mol}$$

Khối lượng chất rắn sau phản ứng là:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Fe dư}} + m_{\text{Cu tạo thành}} = (m - 0,25 \cdot 56) + 0,15 \cdot 64 = 0,725m \Rightarrow m = \boxed{16 \text{ gam}}$$

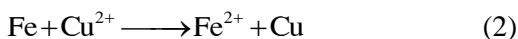
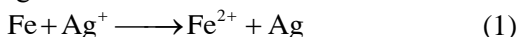
**Ví dụ 3:** Cho 2,8 gam bột sắt vào 200 ml dung dịch gồm  $\text{AgNO}_3$  0,1M và  $\text{Cu(NO}_3)_2$  0,5M, khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn X. Giá trị của m là:

- A. 4,72.                      B. 4,08.                      C. 4,48.                      D. 3,20.

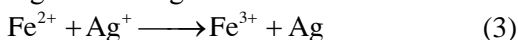
(Đề thi tuyển sinh đại học khối A năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng:



Nếu sau 2 phản ứng trên mà  $\text{Ag}^+$  còn dư thì:



Ta thấy:  $n_{\text{Ag}^+} = 0,02 \text{ mol} < 2n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} < n_{\text{Ag}^+} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,22 \Rightarrow \text{Ag}^+$  và Fe phản ứng hết,  $\text{Cu}^{2+}$  dư, muối sắt tạo thành là  $\text{Fe(NO}_3)_2$ . Chất rắn là Ag và Cu. Vậy chỉ xảy ra hai phản ứng (1) và (2).

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{\text{Fe}} = n_{\text{Ag}^+} + 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} \Leftrightarrow 2.0,05 = 0,02 + 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} \Leftrightarrow n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTCu}} n_{\text{Cu tạo thành}} = n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} = 0,04 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Ag tạo thành}} + m_{\text{Cu tạo thành}} = 0,02.108 + 0,04.64 = 4,72 \text{ gam}$$

**Lưu ý:** Tại sao  $n_{\text{Ag}^+} < 2n_{\text{Fe}} < n_{\text{Ag}^+} + 2n_{\text{Cu}^{2+}}$  thì suy ra  $\text{Ag}^+$  và Fe phản ứng hết,  $\text{Cu}^{2+}$  vẫn còn dư.

Trả lời: Ta thấy  $n_{\text{Ag}^+}$  chính là số mol electron mà  $\text{Ag}^+$  nhận để tạo ra Ag,  $2n_{\text{Cu}^{2+}}$  là số mol electron mà  $\text{Cu}^{2+}$  nhận để chuyển thành Cu,  $2n_{\text{Fe}}$  là số mol electron mà Fe nhường trong phản ứng. Nên  $n_{\text{Ag}^+} < 2n_{\text{Fe}}$  chứng tỏ  $\text{Ag}^+$  đã tham gia phản ứng hết,  $2n_{\text{Fe}} < n_{\text{Ag}^+} + 2n_{\text{Cu}^{2+}}$  chứng tỏ Fe phản ứng hết và muối còn dư. Vì  $\text{Ag}^+$  đã phản ứng hết nên chỉ có  $\text{Cu}^{2+}$  dư.

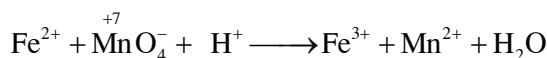
**Ví dụ 4:** Hòa tan 25 gam hỗn hợp X gồm  $\text{FeSO}_4$  và  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  vào nước, thu được 150 ml dung dịch Y. Thêm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (dư) vào 20 ml dung dịch Y rồi chuẩn độ toàn bộ dung dịch này bằng dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0,1M thì dùng hết 30 ml dung dịch chuẩn. Phần trăm khối lượng  $\text{FeSO}_4$  trong hỗn hợp X là:

- A. 13,68%.                      B. 68,4%.                      C. 9,12%.                      D. 31,6%.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng chuẩn độ dung dịch Y bằng dung dịch  $\text{KMnO}_4$  là nhằm xác định nồng độ mol/lít của ion  $\text{Fe}^{2+}$ :



Chất khử là Fe trong  $\text{FeSO}_4$ , chất oxi hóa là Mn trong  $\text{KMnO}_4$ .

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:  $n_{\text{FeSO}_4} = 5n_{\text{KMnO}_4} = 5.0,1.0,03 = 0,015 \text{ mol}$

Phần trăm khối lượng của FeSO<sub>4</sub> trong hỗn hợp X là:

$$\%FeSO_4 = \frac{0,015.152}{3,333}.100\% = \boxed{68,4\%}$$

**Lưu ý:** Trong 150 ml dung dịch Y có 25 gam hỗn hợp FeSO<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

⇒ Trong 20 ml dung dịch Y có  $\frac{20.25}{150} = 3,333$  gam hỗn hợp FeSO<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

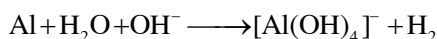
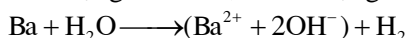
**Ví dụ 5:** Hỗn hợp X gồm Ba và Al. Cho m gam X vào nước dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam X bằng dung dịch NaOH, thu được 15,68 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Giá trị của m là

- A. 29,9.      B. 24,5.      C. 19,1.      D. 16,4.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng là Ba tác dụng với H<sub>2</sub>O, Al tác dụng với H<sub>2</sub>O và ion OH<sup>-</sup> :



Coi phản ứng của X với H<sub>2</sub>O dư là thí nghiệm 1 (TN<sub>1</sub>), phản ứng của X với dung dịch NaOH là thí nghiệm 2 (TN<sub>2</sub>). Theo giả thiết ta thấy, trong các TN<sub>1</sub> và TN<sub>2</sub>, Ba đều phản ứng hết.

Ta thấy: Trong phản ứng với H<sub>2</sub>O (TN<sub>1</sub>), nhôm chưa phản ứng hết (vì lượng khí thu được khi X phản ứng với dung dịch NaOH (TN<sub>2</sub>) lớn hơn lượng khí thu được khi X phản ứng với H<sub>2</sub>O).

Gọi x, y là số mol của Ba và Al ban đầu.

Ở TN<sub>1</sub>, Al dư nên dung dịch chứa Ba[Al(OH)<sub>4</sub>]<sub>2</sub>: x mol. Vậy ở TN<sub>1</sub>, số mol Al phản ứng là 2x mol.

Áp dụng bảo toàn electron cho các phản ứng ở TN<sub>1</sub> và TN<sub>2</sub>, ta có:

$$\xrightarrow{TN_1} 2n_{Ba} + 3n_{Al \text{ phản ứng}} = 2n_{H_2} \Leftrightarrow 2x + 3.2x = 2.0,4 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{TN_2} 2n_{Ba} + 3n_{Al \text{ ban đầu}} = 2n_{H_2} \Leftrightarrow 2x + 3n_{Al \text{ ban đầu}} = 2.0,7 \Leftrightarrow n_{Al \text{ ban đầu}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BTKL} m_X = m_{Al} + m_{Ba} = 0,4.27 + 0,1.137 = \boxed{24,5 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 6:** Cho hỗn hợp X dạng bột gồm Al, Fe, Cu. Hòa tan 23,4 gam X vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng, dư thu được 0,675 mol SO<sub>2</sub> (là sản phẩm khử duy nhất). Cho 23,4 gam X vào bình chứa 850 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng 1M (dư) sau khi phản ứng hoàn toàn thu được khí Y, dẫn toàn bộ khí Y vào ống đựng bột CuO đun nóng, thấy khối lượng chất rắn trong ống giảm 7,2 gam so với ban đầu. Số mol Al, Fe, Cu trong hỗn hợp X lần lượt là:

- A. 0,15 mol, 0,2 mol, 0,2 mol.      B. 0,2 mol, 0,2 mol, 0,15 mol.  
C. 0,2 mol, 0,15 mol, 0,15 mol.      D. 0,15 mol, 0,15 mol, 0,15 mol.

### Hướng dẫn giải

Phản ứng của X với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc (1), chất khử là Al, Fe, Cu, chất oxi hóa là  $\overset{+6}{S}$  trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, sản phẩm khử là SO<sub>2</sub>.

Phản ứng của X với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng (2), chất khử là Fe, Al, chất oxi hóa là  $\overset{+1}{\text{H}}$  trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, sản phẩm khử là  $\text{H}_2$ .

Phản ứng của  $\text{H}_2$  với CuO (3), chất khử là  $\text{H}_2$ , chất oxi hóa là CuO. Ở (3) khối lượng chất rắn giảm là khối lượng O trong oxit CuO bị tách ra để chuyển vào nước ( $\text{CuO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ).

Suy ra:  $n_{\text{CuO phản ứng}} = n_{\text{O}} = \frac{7,2}{16} = 0,45 \text{ mol}$ .

Theo giả thiết và áp dụng phương pháp bảo toàn electron cho các phản ứng (1), (2),

$$(3), \text{ ta thu được hệ phương trình: } \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} = 23,4 & (4) \\ 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{SO}_2} = 2,0,675 & (5) \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} & (6) \\ 2n_{\text{H}_2} = 2n_{\text{CuO}} = 2,0,45 & (7) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{thay (7) vào (6)}} \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} = 23,4 \\ 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 1,35 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} = 0,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

**Lưu ý:** Việc biểu diễn trực tiếp số mol của các chất là các ẩn số trong hệ phương trình bước đầu có thể gây khó khăn đối với hầu hết các bạn đọc khi tham khảo cuốn sách này, vì bạn đọc thường quen với cách biểu diễn số mol của các chất theo các ẩn là x, y, z ... Vậy tại sao tôi vẫn lựa chọn cách biểu diễn này, có hai lý do:

+ **Thứ nhất:** Chúng ta muốn tăng tốc độ tính toán thì điều quan trọng là phải **nhằm nhanh được số mol electron trao đổi**, việc biểu diễn trực tiếp số mol của các chất chính là nhằm mục đích đó. Ví dụ để thiết lập biểu thức bảo toàn electron cho phản ứng (1), ta làm như sau: Viết biểu thức với một bên là tổng số mol chất khử, bên kia là số mol sản phẩm khử:  $n_{\text{Al}} + n_{\text{Fe}} + n_{\text{Cu}} = n_{\text{SO}_2}$ . Sau đó nhằm nhanh hệ số của các ẩn: Al và Fe nhường 3 electron nên hệ số mol của Al và Fe là 3, Cu nhường 2 electron nên hệ số mol của Cu là 2, để tạo ra  $\text{SO}_2$  thì  $\overset{+6}{\text{S}}$  đã nhận vào 2 electron để tạo ra  $\overset{+4}{\text{S}} (\text{SO}_2)$  nên hệ số mol  $\text{SO}_2$  là 2. Như vậy biểu thức bảo toàn electron sẽ là:

$$3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{SO}_2}$$

+ **Thứ hai:** Việc biểu diễn trực tiếp số mol của các chất là các ẩn số rõ ràng là trực quan hơn (dễ nhìn hơn) so với việc biểu diễn dưới dạng các ẩn là x, y, z, ... chỉ có điều các bạn chưa quen mà thôi. Và chúng tôi tin tưởng rằng các bạn sẽ nhanh chóng quen với cách biểu diễn này.

**Ví dụ 7:** Cho 19,64 gam hỗn hợp X gồm Fe, Cu, Ag vào dung dịch HCl dư thu được 3,136 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Mặt khác cho toàn bộ X vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng thu được V lít NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc), dung dịch Y và 12,92 gam chất rắn Z. Giá trị của V là:

- A. 1,792.      B. 2,24.      C. 4,48.      D. 3,36.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Sư Phạm Hà Nội, năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

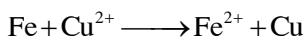
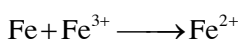
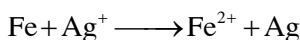
Cho X vào HCl chỉ có Fe phản ứng.

Theo bảo toàn electron, ta có:  $n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = \frac{3,136}{22,4} = 0,14 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{(\text{Cu, Ag})} = m_X - m_{\text{Fe}} = 19,64 - 0,14 \cdot 56 = 11,8 \text{ gam}$$

Sau khi phản ứng của hỗn hợp X gồm Fe, Cu, Ag với dung dịch HNO<sub>3</sub>, ta nhận thấy  $m_{\text{chất rắn Z}} = 12,92 \text{ gam} > m_{(\text{Cu, Ag})} = 11,8 \text{ gam}$  chứng tỏ trong Z có Fe dư.

Vậy dung dịch Y chỉ có muối Fe(II), vì sau khi HNO<sub>3</sub> phản ứng hết sẽ tiếp tục xảy ra các phản ứng:



$$\Rightarrow n_{\text{Fe phản ứng với HNO}_3} = \frac{19,64 - 12,92}{56} = 0,12 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{NO}} = 2n_{\text{Fe phản ứng}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NO}} = \frac{2 \cdot 0,12}{3} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO (dktc)}} = 0,08 \cdot 22,4 = \boxed{1,792 \text{ lít}}$$

Xét phản ứng của kim loại với dung dịch HNO<sub>3</sub>:

Trong phản ứng của kim loại với dung dịch HNO<sub>3</sub>, vì electron và gốc NO<sub>3</sub><sup>-</sup> tạo muối nitrat kim loại đều mang điện tích là 1 -, nên kim loại nhường đi bao nhiêu electron thì ion kim loại sẽ nhận về bấy nhiêu gốc NO<sub>3</sub><sup>-</sup> để bảo toàn điện tích. Nên suy ra:

$$n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối nitrat kim loại}} = n_{\text{electron trao đổi}}$$

Mở rộng ra, ta thấy:

Trong phản ứng của kim loại với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> thì:

$$n_{\text{SO}_4^{2-} \text{ tạo muối}} = \frac{n_{\text{electron trao đổi}}}{2}$$

Bây giờ ta sẽ sử dụng kết quả trên để giải các bài tập ở các ví dụ 8, 9 và 10:

**Ví dụ 8:** Hỗn hợp X gồm 14 gam Fe và 5,4 gam Al. Cho X tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub>, chỉ thoát ra khí N<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất). Thể tích dung dịch HNO<sub>3</sub> 2M tối thiểu cần dùng để hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X là:

- A. 720 ml.      B. 840 ml.      C. 660 ml.      D. 780 ml.

**Hướng dẫn giải**

Thể tích HNO<sub>3</sub> tối thiểu cần dùng để hòa tan hết hỗn hợp kim loại X khi muối sắt tạo thành là muối Fe (II). Vì nếu tạo thành muối Fe (III) thì lượng electron nhường nhiều hơn, nên số mol electron nhận cũng nhiều hơn, tức là HNO<sub>3</sub> cần dùng nhiều

hơn. Ngoài ra số mol  $\text{NO}_3^-$  tạo muối Fe(III) cũng nhiều hơn số mol  $\text{NO}_3^-$  tạo muối Fe (II).

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n_{\text{electron trao đổi}} = 10n_{\text{N}_2} = 2n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Al}} = 2.0,25 + 3.0,2 = 1,1 \Rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,11 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố N và bảo toàn điện tích, ta có:

$$n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối nitrat kim loại}} + n_{\text{N trong sản phẩm khử}}$$

$$n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối nitrat kim loại}} = n_{\text{electron trao đổi}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = \underbrace{n_{\text{electron trao đổi}}}_{1,1} + \underbrace{n_{\text{N trong N}_2}}_{2.0,11} = 1,32 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{HNO}_3} = \frac{1,32}{2} = 0,66 \text{ lít} = \boxed{660 \text{ ml}}$$

**Ví dụ 9:** Cho m gam hỗn hợp Fe và Cu có tỉ lệ số mol là 1:1 tác dụng với lượng vừa đủ với V lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M. Khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch A (không chứa muối amoni), 13,44 lít hỗn hợp khí NO và  $\text{NO}_2$  (đktc) có tỉ khối so với hidro là 19 và 4m/15 gam chất rắn. Giá trị của m và V là:

- A. 60 và 1,8. B. 48 và 1,8.  
C. 48 và 1,2. D. 72 và 1,2.

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol} \\ \overline{M}_{(\text{NO}, \text{NO}_2)} = \frac{30n_{\text{NO}} + 46n_{\text{NO}_2}}{n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}} = 19.2 = 38 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_2} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Khối lượng chất rắn còn lại là  $\frac{4m}{15}$  gam nhỏ hơn khối lượng của Cu là  $\frac{64m}{120}$  gam,

chứng tỏ Cu đã phản ứng một phần và Fe đã tham gia phản ứng hết (vì Fe có tính khử mạnh hơn Cu). Chất rắn là Cu còn dư. Do Cu dư nên dung dịch A có chứa  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} = \frac{m}{120} \text{ mol}$$

$$2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu phản ứng}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}$$

$$\Leftrightarrow 2. \frac{m}{120} + 2. \left( \frac{m}{120} - \frac{4m}{15.64} \right) = 3.0,3 + 0,3 \Rightarrow m = \boxed{48 \text{ gam}}$$

Vận dụng bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối nitrat kim loại}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối nitrat kim loại}} + n_{\text{N trong sản phẩm khử}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = (3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}) + (n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}) = 1,8 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd HNO}_3 \text{ 1M}} = \boxed{1,8 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 10:** Cho 12,9 gam hỗn hợp Al, Mg phản ứng vừa hết với dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng. Sau phản ứng thu được 0,125 mol S; 0,2 mol  $SO_2$  và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối. Giá trị của m là:

- A. 68,1.      B. 84,2.      C. 64,2.      D. 123,3.

**Hướng dẫn giải**

Sử dụng bảo toàn điện tích và bảo toàn electron, ta có:

$$n_{SO_4^{2-} \text{ tạo muối}} = \frac{n_{\text{electron trao đổi}}}{2} = \frac{6n_S + 2n_{SO_2}}{2} = 0,575 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{SO_4^{2-} \text{ tạo muối}} = 12,9 + 0,575.96 = \boxed{68,1 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 11:** Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng dung dịch  $HNO_3$  loãng, thu được 5,376 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm  $N_2$ ,  $N_2O$  và dung dịch chứa 8m gam muối. Tỷ khối của X so với  $H_2$  bằng 18. Giá trị của m là

- A. 17,28.      B. 19,44.      C. 18,90.      D. 21,60.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{N_2} + n_{N_2O} = \frac{5,376}{22,4} = 0,24 \\ \overline{M}_{(N_2, N_2O)} = \frac{28n_{N_2} + 44n_{N_2O}}{n_{N_2} + n_{N_2O}} = 18,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{N_2} = 0,12 \text{ mol} \\ n_{N_2O} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{Al(NO_3)_3} = n_{Al} = \frac{m}{27} = 0,037m \Rightarrow m_{Al(NO_3)_3} = 213.0,037m = 7,888m < 8m$$

Suy ra phản ứng tạo ra cả muối  $NH_4NO_3$ .

$$\Rightarrow m_{NH_4NO_3} = 8m - 7,888m = 0,112m \text{ gam} \Rightarrow n_{NH_4NO_3} = \frac{0,112m}{80} = 0,0014m \text{ (mol)}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

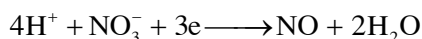
$$3n_{Al} = 8n_{N_2O} + 10n_{N_2} + 8n_{NH_4NO_3}$$

$$\Leftrightarrow 3.0,037m = 8.0,12 + 10.0,12 + 8.0,0014m \Leftrightarrow m = \boxed{21,6 \text{ gam}}$$

**Lưu ý:** Đối với phản ứng của Mg, Al, Zn với dung dịch  $HNO_3$  loãng, ngoài những sản phẩm khử là khí  $N_2$ ,  $N_2O$ , NO thì trong dung dịch còn có thể có một sản phẩm khử khác là muối  $NH_4NO_3$ .

Xét phản ứng của kim loại hoặc muối chứa ion kim loại còn có tính khử (ví dụ  $Fe^{2+}$  trong muối  $FeCl_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$ ...) với ion  $NO_3^-$  trong môi trường  $H^+$ .

Từ bán phản ứng khử ion  $NO_3^-$  thành sản phẩm khử NO:



Suy ra: nếu  $\frac{n_{H^+}}{n_{NO_3^-}} > 4$  thì  $H^+$  dư, ngược lại nếu  $\frac{n_{H^+}}{n_{NO_3^-}} < 4$  thì  $NO_3^-$  dư.

+ Nếu  $H^+$  dư thì số mol electron trao đổi được tính theo ion  $NO_3^-$ :



$$n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} \quad \text{và trong trường hợp này} \quad n_{\text{NO}} = n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}}$$

+ Nếu  $\text{NO}_3^-$  dư thì ta tính số mol electron trao đổi theo ion  $\text{H}^+$ :

$$n_{\text{electron trao đổi}} = \frac{3}{4}n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} \quad \text{và trong trường hợp này} \quad n_{\text{NO}} = \frac{1}{4}n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}}$$

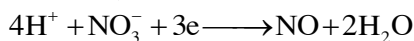
Bây giờ ta sẽ sử dụng kết quả trên để giải bài tập ở các ví dụ 12, 13, 14:

**Ví dụ 12:** Cho a mol Fe tan hoàn toàn trong dung dịch chứa b mol  $\text{HNO}_3$  (tỉ lệ số mol a: b = 16: 61), thu được một sản phẩm khử duy nhất là NO và dung dịch chỉ chứa muối nitrat. Số mol electron do lượng Fe trên nhường khi bị hoà tan là:

- A. 2a.                      B. 3a.                      C. 0,75b.                      D. b.

### Hướng dẫn giải

Vì dung dịch sau phản ứng chỉ chứa muối nitrat nên  $\text{HNO}_3$  đã phản ứng hết. Vậy ta tính số mol electron mà Fe nhường theo lượng  $\text{H}^+$  ban đầu (không tính theo Fe vì có thể Fe chưa chuyển hết thành  $\text{Fe}^{3+}$ ):



$$b \longrightarrow 0,75b$$

Theo bảo toàn electron, ta có:  $n_{\text{Fe nhường}} = \frac{3}{4}n_{\text{H}^+} = \frac{3}{4}b = \boxed{0,75b}$

**Ví dụ 13:** Thực hiện hai thí nghiệm:

+ Thí nghiệm 1: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M thoát ra  $V_1$  lít NO.

+ Thí nghiệm 2: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M thoát ra  $V_2$  lít NO. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện.

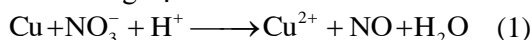
Quan hệ giữa  $V_1$  và  $V_2$  là

- A.  $V_2 = V_1$ .                      B.  $V_2 = 2V_1$ .                      C.  $V_2 = 2,5V_1$ .                      D.  $V_2 = 1,5V_1$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng ở các thí nghiệm là:



Với dạng bài tập này, các tác giả thường sử dụng phương trình ion rút gọn. Tuy nhiên, nếu sử dụng bảo toàn electron kết hợp với bán phản ứng ion – electron thì sẽ ngắn gọn hơn.

Ở thí nghiệm 1:

$$\sum n_e \text{ chất khử nhường} = \sum n_e \text{ chất oxi hóa nhận} \Leftrightarrow 2n_{\text{Cu (TN}_1)} = \frac{3}{4}n_{\text{H}^+} \Leftrightarrow n_{\text{Cu (TN}_1)} = 0,03 \text{ mol}$$

Ở thí nghiệm 2 người ta cho thêm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nhằm mục đích cung cấp thêm  $\text{H}^+$  để phản ứng oxi hóa Cu tiếp tục diễn ra. Vì  $\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}_3^-}} = \frac{0,16}{0,08} = 2 < 4 \Rightarrow \text{NO}_3^-$  dư, nên số mol

electron nhận tính theo  $\text{H}^+$ .

Tính tương tự như trên, ta có:

$$n_{\text{Cu}(\text{TN}_2)} = 0,06 \text{ mol} = n_{\text{Cu}(\text{ban đầu})} \Rightarrow \text{Cu vừa hết}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{Cu}(\text{TN}_1)}}{n_{\text{Cu}(\text{TN}_2)}} = \frac{n_{\text{NO}(\text{TN}_1)}}{n_{\text{NO}(\text{TN}_2)}} = \frac{V_{\text{NO}(\text{TN}_1)}}{V_{\text{NO}(\text{TN}_2)}} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \boxed{V_2 = 2V_1}$$

**Ví dụ 14:** Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  vào dung dịch chứa 0,9 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (loãng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là

- A. 6,72.      B. 8,96.      C. 4,48.      D. 10,08.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

### Hướng dẫn giải

Chất khử là Cu,  $\text{Fe}^{2+}$ , chất oxi hóa là  $\text{NO}_3^-$  trong môi trường  $\text{H}^+$ .

Do  $\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}_3^-}} = \frac{1,8}{1,2} = 1,5 < 4 \Rightarrow \text{H}^+$  thiếu, nên số mol electron nhận tính theo  $\text{H}^+$ .

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$\frac{3}{4} n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}^{2+}} = 2,0,3 + 0,6 \Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = 1,6 \text{ mol} < 1,8 \text{ mol}$$

$\Rightarrow \text{H}^+$  và  $\text{NO}_3^-$  còn dư, Cu và  $\text{Fe}^{2+}$  đã phản ứng hết.

Ta có:  $n_{\text{NO}} = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = \frac{1}{4} \cdot 1,6 = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}(\text{đktc})} = \boxed{8,96 \text{ lít}}$

**Lưu ý:** Ở bài trên nếu  $2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}^{2+}} > \frac{3}{4} n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}}$  thì  $\text{H}^+$  phản ứng hết, khi đó số mol

NO sẽ tính theo mol  $\text{H}^+$  ban đầu. Nếu đề bài yêu cầu tính khối lượng các chất trong dung dịch thì ta phải chú ý đến thứ tự oxi hóa: Cu có tính khử mạnh hơn nên bị oxi hóa trước  $\text{Fe}^{2+}$ .

**Ví dụ 15:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 9,75 gam Zn và 2,7 gam Al vào 200 ml dung dịch chứa đồng thời  $\text{HNO}_3$  2M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,5M thu khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu khối lượng muối khan là:

- A. 41,25 gam.      B. 53,65 gam.      C. 44,05 gam.      D. 49,65 gam.

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: 
$$\begin{cases} n_{\text{H}^+} = n_{\text{HNO}_3} + 2 = 0,2 \cdot 2 + 2 \cdot 0,2 \cdot 1,5 = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{HNO}_3} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 1,5 = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Bản chất phản ứng: Zn, Al là chất khử,  $\text{NO}_3^-$  trong môi trường  $\text{H}^+$  là chất oxi hóa.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} = 3n_{\text{NO}}$$

$$\Leftrightarrow 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 = 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = 0,8 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Sau phản ứng trong dung dịch có:



$$2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 3 \sum n_{\text{NO}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{3,0,07 - 0,0325 \cdot 2}{2} = 0,075 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,075 \cdot 56 = \boxed{4,06 \text{ gam}}$$

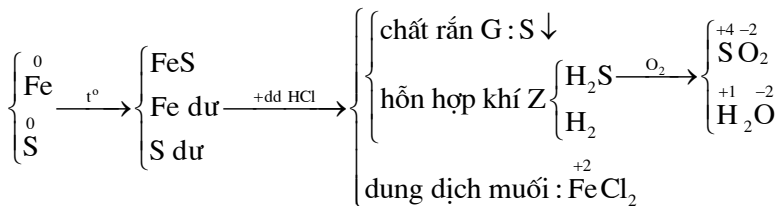
**Ví dụ 17:** Trộn 5,6 gam bột sắt với 3,2 gam bột lưu huỳnh rồi nung nóng trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, giải phóng hỗn hợp khí Z và còn lại một phần không tan G. Đốt cháy hoàn toàn Z và G cần vừa đủ V lít O<sub>2</sub> (ở đktc). Giá trị của V là:

- A. 2,8.      B. 3,36.      C. 3,08.      D. 4,48.

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết suy ra: Z gồm H<sub>2</sub>S và H<sub>2</sub>, G là S. Vậy phản ứng của S với Fe xảy ra không hoàn toàn, Y gồm FeS, S dư và Fe dư.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng ta nhận thấy: Chất khử là Fe và S, sau phản ứng số oxi hóa của Fe là +2, của S là +4, chất oxi hóa sẽ là O<sub>2</sub>, sau phản ứng số oxi hóa của oxi là -2. Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{\text{Fe}} + 4n_{\text{S}} = 4n_{\text{O}_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{2 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,1}{4} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,15 \cdot 22,4 = \boxed{3,36 \text{ lít}}$$

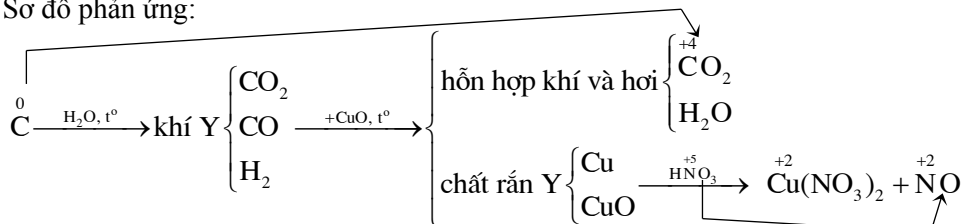
**Ví dụ 18:** Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ, thu được 15,68 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CO, CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>. Cho toàn bộ X tác dụng hết với CuO (dư) nung nóng, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Hòa tan toàn bộ Y bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> (loãng, dư) được 8,96 lít NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Phần trăm thể tích khí CO trong X là:

- A. 18,42%.      B. 28,57%.      C. 14,28%.      D. 57,15%.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử là C, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>, sản phẩm khử của HNO<sub>3</sub> là NO.

Trong quá trình phản ứng này, số oxi hóa của C tăng từ 0 lên +4, số oxi hóa của N giảm từ +5 về +2.

Theo giả thiết, bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2} = 0,7 \\ 4n_{\text{C}} = 3n_{\text{NO}} = 3 \cdot \frac{8,96}{22,4} = 1,2 \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}} = 0,3 \\ n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2} = 0,7 \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}} = 0,3 (*) \end{cases} \\ n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}} = n_{\text{C}} \end{cases}$$

Để thấy O trong CO và CO<sub>2</sub> là O của H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub> sinh ra là H của nước.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H, O, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2} = 0,4 \\ n_{\text{CO}} + 2n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CO}} + 2n_{\text{CO}_2} = 0,4 (**).$$

Giải hệ phương trình (\*) và (\*\*):  $\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%V_{\text{CO}} = \frac{0,2}{0,7} \cdot 100\% = \boxed{28,57\%}$

Từ kết quả trên ta thấy:

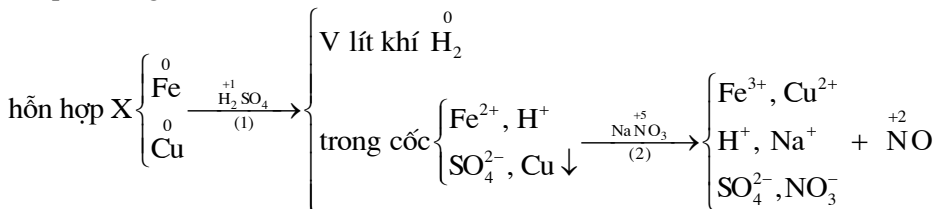
Trong phản ứng khử C bằng hơi nước, ta có:  $n_{\text{H}_2} = n_{\text{CO}} + 2n_{\text{CO}_2}$

**Ví dụ 19:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe, Cu vào cốc chứa dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, dư thu được V lít khí H<sub>2</sub>. Thêm tiếp NaNO<sub>3</sub> (dư) vào cốc đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy thoát ra 1,5V lít khí NO duy nhất bay ra. Thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Tính % khối lượng Cu trong hỗn hợp X.

- A. 66,67%.    B. 53,33%.    C. 64,0%.    D. 33,33%.

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Để đơn giản cho việc tính toán ta coi V lít H<sub>2</sub> ứng với 1 mol H<sub>2</sub>. Suy ra 1,5V lít NO ứng với 1,5 mol NO.

Trong phản ứng (1), Fe là chất khử và H<sup>+</sup> là chất oxi hóa. Trong phản ứng (2), Cu, Fe<sup>2+</sup> là chất khử, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong môi trường H<sup>+</sup> là chất oxi hóa.

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1) và (2), ta có:  $\begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} = 2.1 \\ 2n_{\text{Cu}} + n_{\text{Fe}^{2+}} = 3n_{\text{NO}} = 3.1,5 \end{cases}$

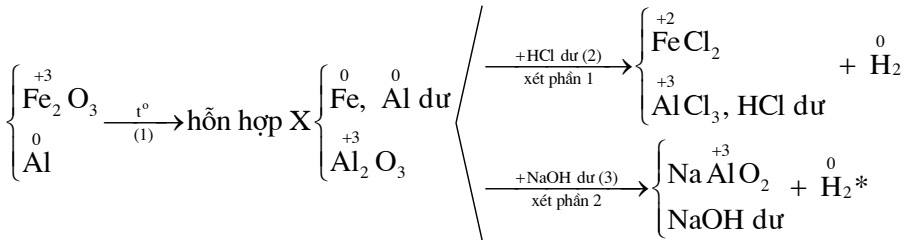
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}} = 1,75 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \% \text{Cu} = \frac{1,75 \cdot 64}{1,56 + 1,75 \cdot 64} \cdot 100 = \boxed{66,67\%}$$

**Ví dụ 20:** Nung hỗn hợp bột gồm Al và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (trong điều kiện không có oxi), thu được hỗn hợp chất rắn X. Chia X thành 2 phần bằng nhau:

+ Cho phần 1 vào dung dịch HCl (dư) thu được 7,84 lít khí H<sub>2</sub> (đktc).  
 + Cho phần 2 vào dung dịch NaOH (dư) thu được 3,36 lít khí H<sub>2</sub> (đktc).  
 Biết rằng các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là:  
**A. 42,32%.      B. 46,47%.      C. 66,39%.      D. 33,61%.**  
**(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)**

**Hướng dẫn giải**

Cho chất rắn X tác dụng với dung dịch NaOH thấy giải phóng khí H<sub>2</sub>, chứng tỏ trong X có Al dư. Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn nên suy ra Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> đã phản ứng hết, X gồm Al dư, Fe và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.  
 Sơ đồ phản ứng:



- + Ở hướng phản ứng (1), (2): Al là chất khử, chất oxi hóa là Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và HCl, sản phẩm khử của HCl là H<sub>2</sub>. Ở hướng phản ứng này, số oxi hóa của sắt thay đổi từ +3 xuống +2, số oxi hóa của nhôm thay đổi từ 0 lên +3, số oxi hóa của H thay đổi từ số oxi hóa +1 xuống 0.
- + Ở hướng phản ứng (1), (3): Al là chất khử, chất oxi hóa là Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>O trong dung dịch NaOH, sản phẩm khử của H<sub>2</sub>O là H<sub>2</sub>. Ở hướng phản ứng này, số oxi hóa của sắt thay đổi từ +3 xuống 0, số oxi hóa của nhôm thay đổi từ 0 lên +3, số oxi hóa của H thay đổi từ +1 xuống 0.

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1) + (2) và (1) + (3), ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTE}} \left\{ \begin{array}{l} 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 2n_{\text{H}_2} \\ 3n_{\text{Al}} = 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 2n_{\text{H}_2}^* \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3n_{\text{Al}} - 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2.0,35 \\ 3n_{\text{Al}} - 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2.0,15 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Al}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_X = m_{(\text{Al}, \text{Fe}_2\text{O}_3) \text{ ban đầu}} = 0,3.27 + 0,1.160 = 24,1 \text{ gam} \\ n_{\text{Fe trong X}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2.0,1 = 0,2 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Vậy phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là:

$$\%m_{\text{Fe trong X}} = \frac{0,2.56}{24,1} . 100\% = \boxed{46,47\%}$$

**Dạng 2: Xác định chất khử, sản phẩm khử**

**Phương pháp giải**

Để xác định chất khử, sản phẩm khử trong phản ứng ta làm như sau:  
 Đối với việc tìm chất khử là kim loại: Dựa vào giả thiết và áp dụng bảo toàn electron để lập các phương trình toán học, từ đó suy ra biểu thức liên quan giữa nguyên tử khối của kim loại (M) và số oxi hóa của nó (n). Thử với n bằng 1, 2, 3

suy ra giá trị M phù hợp.

Đối với việc xác định sản phẩm khử (NO, N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S...) hoặc các chất khử khác (FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>...): Ta tính xem quá trình khử hoặc quá trình oxi hóa đã trao đổi bao nhiêu electron, từ đó ta suy ra công thức của sản phẩm khử hoặc chất khử.

### Các ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Khi cho 9,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc, thấy có 49 gam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tham gia phản ứng, tạo muối MgSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O và sản phẩm khử X. X là:

- A. SO<sub>2</sub>.      B. S.      C. H<sub>2</sub>S.      D. SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S.

#### Hướng dẫn giải

Từ bản chất phản ứng ta thấy: X có thể là S hoặc H<sub>2</sub>S hoặc SO<sub>2</sub>.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố Mg và S, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{\text{MgSO}_4} = n_{\text{Mg}} = 0,4 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_X = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - n_{\text{MgSO}_4} = n_X = 0,1 \text{ mol}$$

Giả sử số electron mà S<sup>+6</sup> đã nhận vào để tạo ra sản phẩm X là n, ta có:

$$\sum n_{e \text{ nhường}} = \sum n_{e \text{ nhận}} \Leftrightarrow 2n_{\text{Mg}} = n.n_X \Rightarrow n = 8 \Rightarrow \text{S} + 8e \rightarrow \overset{-2}{\text{S}} \Rightarrow \text{X là } \boxed{\text{H}_2\text{S}}$$

**Ví dụ 2:** Hòa tan 5,95 gam hỗn hợp Al, Zn có tỉ lệ mol tương ứng 2 : 1 bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được 0,896 lít khí X là sản phẩm khử duy nhất ở đktc. X là:

- A. NO.      B. N<sub>2</sub>.      C. N<sub>2</sub>O.      D. NO<sub>2</sub>.

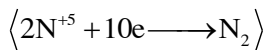
#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết:  $\begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 65n_{\text{Zn}} = 5,95 \\ n_{\text{Al}} : n_{\text{Zn}} = 2 : 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Zn}} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$  và  $n_X = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ mol}$ .

Gọi a là số electron N<sup>+5</sup> nhận để tạo ra 1 phân tử khí X.

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} = an_X \Leftrightarrow 3.0,1 + 2.0,05 = a.0,04 \Rightarrow a = 10 \Rightarrow \boxed{\text{X là N}_2}$$



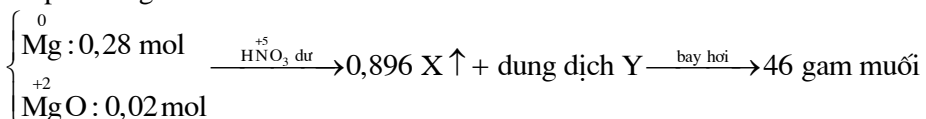
**Ví dụ 3:** Cho hỗn hợp gồm 6,72 gam Mg và 0,8 gam MgO tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO<sub>3</sub>. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,896 lít một khí X (đktc) và dung dịch Y. Làm bay hơi dung dịch Y thu được 46 gam muối khan. Khí X là:

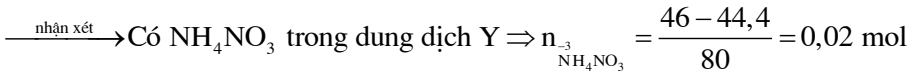
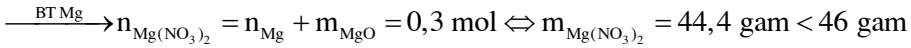
- A. NO<sub>2</sub>.      B. N<sub>2</sub>O.      C. NO.      D. N<sub>2</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

#### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:

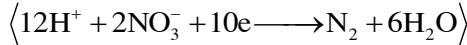




Gọi n là số electron trao đổi để tạo ra X.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{\text{Mg}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + n.n_X \Leftrightarrow 2.0,28 = 8.0,02 + n.0,04 \Rightarrow n = 10 \Rightarrow \boxed{\text{X là N}_2}$$



**Ví dụ 4:** Oxi hóa hoàn toàn m gam kim loại X cần vừa đủ 0,25m gam khí O<sub>2</sub>. X là kim loại nào sau đây.

- A. Al.                      B. Fe.                      C. Cu.                      D. Ca.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

Gọi n là số electron mà kim loại X nhường trong phản ứng với O<sub>2</sub>.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:  $\sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận}$

$$\Leftrightarrow \frac{m}{X} . n = \frac{0,25m}{32} . 4 \Rightarrow \frac{X}{n} = 32 \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 2 \Rightarrow X = 64 \Rightarrow \text{X là Cu}$$

**Ví dụ 5:** Cho 0,01 mol một hợp chất của sắt (hợp chất X) tác dụng hết với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng (dư), chỉ thoát ra 0,112 lít (ở đktc) khí SO<sub>2</sub> (là sản phẩm khử duy nhất). Công thức của hợp chất sắt đó là:

- A. FeCO<sub>3</sub>.                      B. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.                      C. FeO.                      D. FeO hoặc Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

**Hướng dẫn giải**

Gọi n là số electron mà hợp chất sắt nhường.

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\left. \begin{aligned} \sum n_e \text{ nhường} &= 2n_{\text{SO}_2} = 0,01 \\ \sum n_e \text{ nhận} &= 0,01n \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0,01n = 0,01 \Rightarrow n = 1$$

Có ba hợp chất là FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và FeCO<sub>3</sub> có thể nhường 1 electron trong phản ứng, nhưng FeCO<sub>3</sub> còn cho ra khí CO<sub>2</sub>. Nên X có thể là  $\boxed{\text{FeO hoặc Fe}_3\text{O}_4}$

**Ví dụ 6:** Hoà tan 82,8 gam kim loại M trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng thu được 16,8 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm 2 khí không màu không hoá nâu trong không khí. Tỉ khối hơi của X so với H<sub>2</sub> là 17,2. Kim loại M là (Biết phản ứng không tạo ra NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>):

- A. Mg.                      B. Ag.                      C. Cu.                      D. Al.

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết ta suy ra hai khí là N<sub>2</sub> và N<sub>2</sub>O.

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{aligned} \frac{28n_{\text{N}_2} + 44n_{\text{N}_2\text{O}}}{n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}}} &= 17,2 \\ n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} &= 0,75 \end{aligned} \right. \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,45 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Gọi n là số electron mà kim loại M nhường trong phản ứng.



Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$\sum n_{e \text{ nhường}} = \sum n_{e \text{ nhận}} \Leftrightarrow n \cdot n_M = 8n_{N_2O} + 10n_{N_2}$$

$$\Leftrightarrow n \cdot \frac{82,8}{M} = 8 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,45 \Rightarrow M = 12n \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 2 \Rightarrow M = 24 \Rightarrow \boxed{M \text{ là Mg}}$$

**Ví dụ 7:** Hòa tan hoàn toàn 1,805 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại X vào bằng dung dịch HCl, thu được 1,064 lít khí H<sub>2</sub>. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn 1,805 gam hỗn hợp trên bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng (dư), thu được 0,896 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Kim loại X là:

- A. Al.                      B. Cr.                      C. Mg.                      D. Zn.

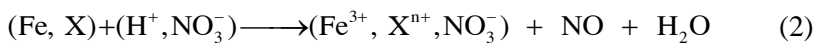
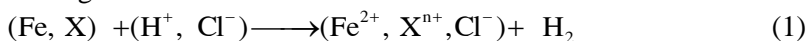
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:  $\left\{ \begin{array}{l} n_{H_2} = \frac{1,064}{22,4} = 0,0475 \text{ mol} \\ n_{NO} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ mol} \end{array} \right.$

Giả sử kim loại X có hóa trị n không đổi.

Sơ đồ phản ứng:



+ Trong phản ứng (1), chất khử là Fe, X, chất oxi hóa là HCl, sản phẩm khử là H<sub>2</sub>. Trong phản ứng này, Fe thay đổi số oxi hóa từ 0 lên +2, M thay đổi số oxi hóa từ 0 lên +n, H thay đổi số oxi hóa từ +1 về 0.

+ Trong phản ứng (2), chất khử là Fe, X, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>, sản phẩm khử là NO. Trong phản ứng này, Fe thay đổi số oxi hóa từ 0 lên +3, M thay đổi số oxi hóa từ 0 lên +n, N thay đổi số oxi hóa từ +5 về +2.

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 56n_{Fe} + n \cdot M_X = 1,805 \\ 2n_{Fe} + n \cdot n_X = 2n_{H_2} = 2 \cdot 0,0475 = 0,095 \\ 3n_{Fe} + n \cdot n_X = 3n_{NO} = 3 \cdot 0,04 = 0,12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{Fe} = 0,025 \text{ mol} \\ n \cdot n_X = 0,045 \text{ mol} \\ n \cdot M_X = 0,405 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{M_X}{n} = 9 \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 3 \Rightarrow M_X = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow X \text{ là Al.}$$

**Lưu ý:** Nếu trường hợp này ta không tìm được kết quả thì loại các phương án A, C, D và chọn B (vì B là phương án duy nhất kim loại có sự thay đổi hóa trị trong phản ứng với HCl và HNO<sub>3</sub>).

**Ví dụ 8:** Hòa tan m gam hỗn hợp A gồm Fe và một kim loại M (có hóa trị không đổi) trong dung dịch HCl dư thì thu được 1,008 lít khí (đktc) và dung dịch chứa 4,575 gam muối khan. Hòa tan hết cùng lượng hỗn hợp A ở trên trong dung dịch hỗn hợp HNO<sub>3</sub> đặc và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ở nhiệt độ thích hợp thì thu được 1,8816 lít hỗn hợp hai khí (đktc) có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 25,25. Kim loại M là:

A. Fe.

B. Mg.

C. Ca.

D. Al.

**Hướng dẫn giải**

Ta có:  $n_{Cl^-} = n_{H^+} = 2n_{H_2} = 0,09 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{(Fe, M)} = 4,575 - 0,09.35,5 = 1,38 \text{ gam}$

Hỗn hợp hai khí chắc chắn có chứa  $NO_2$  (vì  $HNO_3$  là axit đặc), mặt khác khối lượng mol trung bình của hai khí là 50,5 nên khí còn lại là  $SO_2$  ( $M = 64$ ).

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{NO_2} + n_{SO_2} = 0,084 \\ \frac{46n_{NO_2} + 64n_{SO_2}}{n_{NO_2} + n_{SO_2}} = 50,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{NO_2} = 0,063 \text{ mol} \\ n_{SO_2} = 0,021 \text{ mol} \end{cases}$$

Gọi n là số electron mà kim loại M nhường trong phản ứng.

Trong phản ứng của Fe, M với HCl, chất khử là Fe, M, sản phẩm khử là  $H_2$ . Trong phản ứng của Fe, M với  $HNO_3$  đặc,  $H_2SO_4$ , chất khử là Fe, M, sản phẩm khử là  $NO_2$  và  $SO_2$ .

Theo giả thiết và bảo toàn electron ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} M.n_M + 56n_{Fe} = 1,38 \\ n.n_M + 2n_{Fe} = 2n_{H_2} \\ n.n_M + 3n_{Fe} = n_{NO_2} + 2n_{SO_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} M.n_M + 56n_{Fe} = 1,38 \\ n.n_M + 2n_{Fe} = 0,09 \\ n.n_M + 3n_{Fe} = 0,105 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{Fe} = 0,015 \text{ mol} \\ n.n_M = 0,06 \text{ mol} \\ M.n_M = 0,54 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{M}{n} = 9 \Rightarrow n = 3, M = 27 \Rightarrow \boxed{M \text{ là Al}}$$

**Dạng 3: Xác định chất, tính lượng chất trong quá trình điện phân**

**Phương pháp giải**

**Bước 1:** Tính số mol electron trao đổi trong quá trình điện phân (nếu đề bài cho biết thời gian điện phân và cường độ dòng điện).

$$n_{e \text{ trao đổi}} = \frac{It}{96500} \xrightarrow{\text{trong đó}} \begin{cases} I : \text{Cường độ dòng điện tính bằng ampe} \\ t : \text{thời gian điện phân tính bằng giây} \end{cases}$$

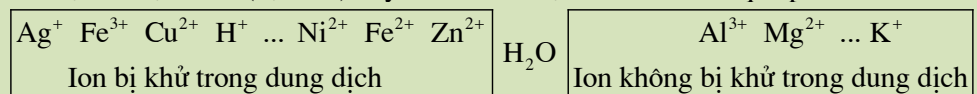
**Bước 2:** Xác định chính xác thứ tự khử trên catot, thứ tự oxi hóa trên anot của các ion và  $H_2O$  (Đây là bước rất quan trọng, nếu làm sai bước này thì sẽ không tìm được kết quả của bài toán).

**Bước 3:** Áp dụng định luật bảo toàn electron cho quá trình điện phân:

Số mol electron trao đổi = Số mol electron mà các ion dương và  $H_2O$  nhận ở catot  
= Số mol electron mà các ion âm và  $H_2O$  nhường ở anot.

**Lưu ý:**

Thứ tự khử tại catot (cực âm) xảy ra theo thứ tự ưu tiên từ trái qua phải



Thứ tự oxi hóa tại anot (cực dương) xảy ra theo thứ tự ưu tiên từ trái qua phải:

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                 anot kim loại  <math>M</math> <math>S^{2-}</math> <math>I^-</math> <math>Br^-</math> <math>Cl^-</math> <math>OH^-</math>                  bị oxi hóa trong dung dịch             </div>	$H_2O$	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>SO_4^{2-}</math> <math>NO_3^-</math> <math>F^-</math>                  không bị oxi hóa trong dung dịch             </div>
---	--------	--

Phản ứng điện phân  $H_2O$  ở các điện cực:  $\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{anot}} 2H_2O \longrightarrow 4H^+ + O_2 + 4e \\ \xrightarrow{\text{catot}} 2H_2O + 2e \longrightarrow H_2 + 2OH^- \end{array} \right.$

Trong quá trình điện phân, khối lượng dung dịch giảm **bằng khối lượng của các khí thoát ra và kim loại sinh ra bám vào điện cực.**

### Các ví dụ minh họa

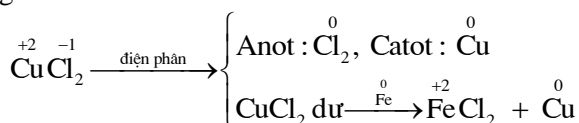
**Ví dụ 1:** Tiến hành điện phân (với điện cực trơ) V lít dung dịch  $CuCl_2$  0,5M. Khi dùng điện phân thu được dung dịch X và 1,68 lít khí  $Cl_2$  (đktc) duy nhất ở anot. Toàn bộ dung dịch X tác dụng vừa đủ với 12,6 gam Fe. Giá trị của V là

**A.** 0,60.      **B.** 0,15.      **C.** 0,45.      **D.** 0,80.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Chất oxi hóa là  $Cu^{2+}$  trong  $CuCl_2$ , chất khử là Fe và một phần  $Cl^-$  trong  $CuCl_2$ .  
 Áp dụng bảo toàn electron cho toàn bộ quá trình phản ứng, ta có:

$$2n_{Fe} + 2n_{Cl_2} = 2n_{Cu^{2+} \text{ ban đầu}} \Leftrightarrow 2.0,225 + 2.0,075 = 2n_{Cu^{2+} \text{ ban đầu}}$$

$$\Rightarrow n_{Cu^{2+} \text{ ban đầu}} = 0,3 \Rightarrow V_{dd CuCl_2} = \frac{0,3}{0,5} = \boxed{0,6 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 2:** Điện phân dung dịch hỗn hợp gồm 0,1 mol  $FeCl_3$ , 0,2 mol  $CuCl_2$  và 0,1 mol HCl (điện cực trơ). Khi ở catot bắt đầu thoát khí thì ở anot thu được V lít khí (đktc). Biết hiệu suất của quá trình điện phân là 100%. Giá trị của V là:

**A.** 5,60.      **B.** 11,20.      **C.** 22,40.      **D.** 4,48.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2012)

### Hướng dẫn giải

Thứ tự khử ở catot:  $Fe^{3+} > Cu^{2+} > H^+ > Fe^{2+}$

Khi ở catot bắt đầu thoát khí tức là  $H^+$  vừa bắt đầu bị khử (không đáng kể), khi đó  $Fe^{3+}$  đã bị khử hết thành  $Fe^{2+}$  và  $Cu^{2+}$  vừa bị khử hết thành Cu.

Ở anot chỉ có sự oxi hóa  $Cl^-$  tạo ra khí  $Cl_2$ .

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$\sum n_{e \text{ nhường ở anot}} = \sum n_{e \text{ nhận ở catot}} \Leftrightarrow n_{Cl_2} = 0,25 \text{ mol} \Leftrightarrow V_{Cl_2} = 0,25.22,4 = \boxed{5,6 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 3:** Điện phân dung dịch chứa 12 gam  $Fe_2(SO_4)_3$  và 6,75 gam  $CuCl_2$  với điện cực trơ, dòng điện  $I = 1,34$  A trong thời gian 168 phút. Khối lượng kim loại bám vào catot và thể tích khí (đktc) thoát ra ở anot là:

**A.** 5,12 gam và 2,464 lít.      **B.** 2,56 gam và 1,344 lít.

C. 3,2 gam và 1,344 lít.

D. 3,2 gam và 2,464 lít.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Sư Phạm Hà Nội, năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

**Cách trình bày thứ nhất:**

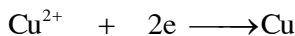
$$\text{Theo giả thiết: } \begin{cases} n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 2 \cdot \frac{12}{400} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{CuCl}_2} = \frac{6,75}{135} = 0,05 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{CuCl}_2} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{electron trao đổi}} = \frac{It}{96500} = \frac{1,34 \cdot 168 \cdot 60}{96500} = 0,14 \text{ mol} \end{cases}$$

+ Xét quá trình khử ở catot:



$$0,06 \longrightarrow 0,06$$

⇒ Số mol electron do  $\text{Cu}^{2+}$  nhận =  $0,14 - 0,06 = 0,08 \text{ mol}$

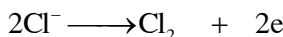


$$0,04 \longleftarrow 0,08 \longrightarrow 0,04$$

Số mol  $\text{Cu}^{2+}$  dư =  $0,05 - 0,04 = 0,01 \text{ mol}$ , chúng tỏ  $\text{Fe}^{2+}$  chưa bị điện phân.

$$\Rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,04 \cdot 64 = \boxed{2,56 \text{ gam}}$$

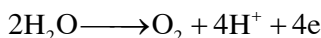
+ Xét quá trình oxi hóa ở anot



$$0,1 \longrightarrow 0,05 \longrightarrow 0,1$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} n_{\text{e do Cl}^- \text{ nhường}} = 0,1 < n_{\text{e trao đổi}} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{H}_2\text{O bị điện phân} \\ \text{khí thoát ra ở anot là khí Cl}_2 \text{ và O}_2 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{e do H}_2\text{O nhường}} = 0,14 - 0,1 = 0,04 \text{ mol}$$



$$0,01 \longrightarrow 0,04$$

$$\Rightarrow V_{\text{khí/anot}} = V_{\text{Cl}_2} + V_{\text{O}_2} = 22,4 \cdot (0,05 + 0,01) = \boxed{1,344 \text{ lít}}$$

**Cách trình bày thứ 2:**

$$\text{Theo giả thiết: } \begin{cases} n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 2 \cdot \frac{12}{400} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{CuCl}_2} = \frac{6,75}{135} = 0,05 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{CuCl}_2} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{electron trao đổi}} = \frac{It}{96500} = \frac{1,34 \cdot 168 \cdot 60}{96500} = 0,14 \text{ mol} \end{cases}$$

Thứ tự khử trên catot:  $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

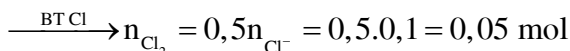
$$n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} = n_{\text{electron trao đổi}}$$

$$\Leftrightarrow 0,06 + 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} = 0,14 \Leftrightarrow n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} = 0,04 \text{ mol} < n_{\text{Cu}^{2+} \text{ ban đầu}} = 0,05 \text{ mol}$$

$\Rightarrow \text{Fe}^{2+}$  chưa bị khử.

$$\text{Khối lượng Cu bám vào catot là: } m_{\text{Cu}} = 0,04.64 = \boxed{2,56 \text{ gam}}$$

Thứ tự oxi hóa trên anot:  $\text{Cl}^- > \text{H}_2\text{O}$



Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = n_{\text{electron trao đổi}}$$

$$\Leftrightarrow 2.0,05 + 4n_{\text{O}_2} = 0,14 \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow V_{(\text{Cl}_2 + \text{O}_2)} = 22,4.0,06 = \boxed{1,344 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 4:** Hòa tan 13,68 gam muối  $\text{MSO}_4$  vào nước được dung dịch X. Điện phân X (với điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian  $t$  giây, được  $y$  gam kim loại M duy nhất ở catot và 0,035 mol khí ở anot. Còn nếu thời gian điện phân là  $2t$  giây thì tổng số mol khí thu được ở cả hai điện cực là 0,1245 mol. Giá trị của  $y$  là:

- A. 4,480.      B. 3,920.      C. 1,680.      D. 4,788.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối A năm 2011)

### Hướng dẫn giải

Điện phân X (với điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian  $t$  giây ở catot thu được kim loại M duy nhất chứng tỏ chỉ có  $\text{M}^{2+}$  bị khử.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$4n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{M}^{2+}} \Rightarrow n_{\text{M}^{2+}} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{M}} = 0,07 \text{ mol}$$

Điện phân X (với điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi) trong thời gian  $2t$  giây:

$$n_{\text{O}_2} = 2.0,035 = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,0545 \text{ mol} \Rightarrow \text{M}^{2+} \text{ đã bị điện phân hết.}$$

Như vậy trong thời gian  $2t$  giây, ở catot  $\text{M}^{2+}$  đã bị khử hết sau đó nước bị khử.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$4n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{M}^{2+}} + 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{M}^{2+}} = 0,0855 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{M}} = 0,0855 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow \text{M} + 96 = \frac{13,68}{0,0855} = 160 \Rightarrow \text{M} = 64 \Rightarrow \text{M là Cu} \Rightarrow y = 0,07.64 = \boxed{4,48 \text{ gam}}$$

## III. BÀI TẬP ÁP DỤNG

### 1. Bài tập có lời giải

#### Bài tập dành cho học sinh lớp 10

**Câu 1:** Nung  $m$  gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  (đư), thoát ra 0,56 lít (ở đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của  $m$  là:

- A. 2,52.      B. 2,22.      C. 2,62.      D. 2,32.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2007)

**Câu 2:** Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO<sub>3</sub>, thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO<sub>2</sub>) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H<sub>2</sub> bằng 19. Giá trị của V là:

- A. 2,24.      B. 4,48.      C. 5,60.      D. 3,36.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 3:** Cho 7,84 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm Cl<sub>2</sub> và O<sub>2</sub> phản ứng vừa đủ với 11,1 gam hỗn hợp Y gồm Mg và Al, thu được 30,1 gam hỗn hợp Z. Phần trăm khối lượng của Al trong Y là

- A. 75,68%.      B. 24,32%.      C. 51,35%.      D. 48,65%.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng khối A và khối B năm 2013)

**Câu 4:** Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam kim loại M (có hoá trị không đổi trong hợp chất) trong hỗn hợp khí Cl<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>. Sau phản ứng thu được 23,0 gam chất rắn và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là 5,6 lít (ở đktc). Kim loại M là:

- A. Ca.      B. Mg.      C. Be.      D. Cu.

**Câu 5:** Nếu cho 1 mol mỗi chất: CaOCl<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, MnO<sub>2</sub> lần lượt phản ứng với lượng dư dung dịch HCl đặc, chất tạo ra lượng khí Cl<sub>2</sub> nhiều nhất là:

- A. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.      B. CaOCl<sub>2</sub>.      C. MnO<sub>2</sub>.      D. KMnO<sub>4</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 6:** Hoà tan 5,6 gam Fe bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (dư), thu được dung dịch X. Dung dịch X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch KMnO<sub>4</sub> 0,5M. Giá trị của V là:

- A. 80.      B. 40.      C. 20.      D. 60.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 7:** Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, thu được 940,8 ml khí N<sub>x</sub>O<sub>y</sub> (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) có tỉ khối hơi đối với H<sub>2</sub> bằng 22. Khí N<sub>x</sub>O<sub>y</sub> và kim loại M là:

- A. N<sub>2</sub>O và Al.      B. NO và Mg.  
C. NO<sub>2</sub> và Al.      D. N<sub>2</sub>O và Fe.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 8:** Cho x mol Fe tan hoàn toàn trong dung dịch chứa y mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (tỉ lệ số mol là x : y = 2 : 5), thu được một sản phẩm khử duy nhất và dung dịch chỉ chứa muối sunfat. Số mol electron do lượng Fe trên nhường khi bị hoà tan là

- A. 3x.      B. y.      C. 2x.      D. 2y.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Câu 9:** Hoà tan hết 9,6 gam kim loại M trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng, thu được SO<sub>2</sub> là sản phẩm khử duy nhất. Cho toàn bộ lượng SO<sub>2</sub> này hấp thụ vào 0,5 lít dung dịch NaOH 0,6M, sau phản ứng đem cô cạn dung dịch được 18,9 gam chất rắn. Kim loại M đó là:

- A. Ca.      B. Mg.      C. Fe.      D. Cu.

**Câu 10:** Khi cho 7,2 gam Al tác dụng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc, thấy có 49 gam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tham gia phản ứng, tạo muối Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O và sản phẩm khử X. X là:

- A. SO<sub>2</sub>.      B. S.      C. H<sub>2</sub>S.      D. SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S.

**Câu 11:** Cho 7,6 gam hỗn hợp X gồm Mg và Ca phản ứng vừa đủ với 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm Cl<sub>2</sub> và O<sub>2</sub> thu được 19,85 gam chất rắn Z chỉ gồm các muối clorua và các oxit kim loại. Khối lượng của Mg trong 7,6 gam X là:

A. 2,4 gam. B. 1,8 gam. C. 4,6 gam. D. 3,6 gam.

**Câu 12:** Đem m gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian sẽ chuyển thành hỗn hợp X có khối lượng là 75,2 gam gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Cho hỗn hợp X phản ứng hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc, nóng thu được 6,72 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc). Giá trị của m là:

A. 56 B. 11,2 C. 22,4 D. 25,3

**Câu 13:** Cho 1,35 gam hỗn hợp gồm Cu, Mg, Al tác dụng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub> thu được hỗn hợp khí gồm 0,01 mol NO và 0,04 mol NO<sub>2</sub>. Biết phản ứng không tạo muối NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>. Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch là:

A. 10,08 gam B. 6,59 gam C. 5,69 gam D. 5,96 gam

**Câu 14:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,002 mol FeS<sub>2</sub> và 0,003 mol FeS vào lượng dư dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng thu được khí X. Toàn bộ khí X hấp thụ hết vào dung dịch KMnO<sub>4</sub> vừa đủ thu được dung dịch Y không màu có pH = 2. Thể tích (lít) của dung dịch Y là:

A. 11,4. B. 22,8. C. 2,28. D. 1,14.

**Câu 15:** Hòa tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp bột X gồm Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> và Cu bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng dư. Sau phản ứng thu được 0,504 lít khí SO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất, đktc) và dung dịch chứa 6,6 gam muối sunfat. Phần trăm khối lượng của Cu trong hỗn hợp X là:

A. 39,34%. B. 65,57%. C. 26,23%. D. 13,11%.

**Bài tập dành cho học sinh lớp 11**

**Câu 16:** Hòa tan hoàn toàn 1,23 gam hỗn hợp X gồm Cu và Al vào dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng thu được 1,344 lít khí NO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch Y. Sục từ từ khí NH<sub>3</sub> (dư) vào dung dịch Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Phần trăm về khối lượng của Cu trong hỗn hợp X và giá trị của m lần lượt là

A. 21,95% và 0,78. B. 78,05% và 0,78.  
C. 78,05% và 2,25. D. 21,95% và 2,25.

**(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)**

**Câu 17:** Hòa tan hoàn toàn 8,862 gam hỗn hợp gồm Al và Mg vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, thu được dung dịch X và 3,136 lít (ở đktc) hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Khối lượng của Y là 5,18 gam. Cho dung dịch NaOH (dư) vào X và đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp ban đầu là:

A. 19,53%. B. 15,25%. C. 10,52%. D. 12,80%.

**(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2009)**

**Câu 18:** Cho 13,92 gam Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO<sub>3</sub>, sau phản ứng thu được dung dịch X và 0,448 lít khí N<sub>x</sub>O<sub>y</sub> (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Khối lượng HNO<sub>3</sub> nguyên chất đã tham gia phản ứng là:

A. 12,4 gam. B. 17,64 gam. C. 35,28 gam. D. 33,48 gam.

**(THPT Chuyên – Đại học Sư Phạm Hà Nội, năm 2011 – 2012)**

**Câu 19:** Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong 400 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 3M (dư), đun nóng, thu được dung dịch Y và V lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất). Để trung hòa dung dịch Y cần 100 ml NaOH 1M. Giá trị của V là:

- A. 3,36. B. 5,04. C. 5,6. D. 4,48.

**Câu 20:** Hòa tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$ . Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí  $\text{H}_2$  là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

- A. 97,98. B. 106,38. C. 38,34. D. 34,08.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 21:** Hòa tan hoàn toàn 5,525 gam một kim loại trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng được duy nhất dung dịch X. Cô cạn dung dịch X được 17,765 gam chất rắn khan. Tính số mol axit  $\text{HNO}_3$  tham gia phản ứng.

- A. 0,17. B. 0,425. C. 0,85. D. 0,2125.

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2102)

**Câu 22:** Cho 1,82 gam hỗn hợp bột X gồm Cu và Ag (tỉ lệ số mol tương ứng 4 : 1) vào 30 ml dung dịch gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M và  $\text{HNO}_3$  2M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được a mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ ). Trộn a mol NO trên với 0,1 mol  $\text{O}_2$  thu được hỗn hợp khí Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$ , thu được 150 ml dung dịch có  $\text{pH} = z$ . Giá trị của z là:

- A. 1. B. 3. C. 2. D. 4.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2011)

**Câu 23:** Cho 0,448 lít khí  $\text{NH}_3$  (đktc) đi qua ống sứ đựng 16 gam CuO nung nóng, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn X. Cho X vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  (dư) thu được V lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Giá trị của V là

- A. 8,960. B. 0,448. C. 0,672. D. 1,344.

**Câu 24:** Để oxi hoá hết 10,6 gam o – xylene (1,2 – dimetylbenzen) cần bao nhiêu lít dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0,5M trong môi trường  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng. Giả sử lượng  $\text{KMnO}_4$  dùng dư 20% so với lượng phản ứng.

- A. 0,48 lít. B. 0,24 lít. C. 0,12 lít. D. 0,576 lít.

**Câu 25:** Để tác dụng vừa đủ với 1,26 gam tinh thể  $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  cần vừa đủ 250 ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  xM trong môi trường  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Giá trị của x là:

- A. 0,1. B. 0,16. C. 0,02. D. 0,016.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 26:** Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam Cu bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  toàn bộ lượng khí NO (sản phẩm khử duy nhất) thu được đem oxi hoá thành  $\text{NO}_2$  rồi chuyển hết thành  $\text{HNO}_3$ . Thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia vào quá trình trên là

- A. 2,24 lít. B. 4,48 lít. C. 3,36 lít. D. 6,72 lít.

**Câu 27:** Oxi hoá hoàn toàn 0,728 gam bột Fe, ta thu được 1,016 gam hỗn hợp X gồm hai oxit sắt. Hòa tan hoàn toàn X bằng dung dịch axit  $\text{HNO}_3$  loãng dư. Thể tích khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) thu được sau phản ứng là

- A. 2,24ml. B. 22,4ml. C. 33,6ml. D. 44,8ml.

**Câu 28:** Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp nhất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 0,56 lít NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Giá trị của m là

- A. 2,52 gam. B. 2,22 gam. C. 2,62 gam. D. 2,32 gam.

**Câu 29:** Hòa tan hết 6,08 gam hỗn hợp gồm Cu, Fe bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch X và 1,792 lít NO (đktc). Thêm từ từ 2,88 gam bột Mg vào dung dịch X



đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,448 lít NO (đktc), dung dịch Y và m gam chất rắn không tan. Giá trị của m là:

- A. 4,96 gam. B. 6,40 gam. C. 4,40 gam. D. 3,84 gam.

**Câu 30:** Cho m gam bột Fe vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  lấy dư, ta được hỗn hợp X gồm hai khí  $\text{NO}_2$  và  $\text{NO}$  có  $V_X = 8,96$  lít (đktc) và tỉ khối đối với  $\text{O}_2$  bằng 1,3125. Thành phần %NO và % $\text{NO}_2$  theo thể tích trong hỗn hợp X và khối lượng m của Fe đã dùng lần lượt là

- A. 25% và 75%, 1,12 gam. B. 25% và 75%, 11,2 gam.  
C. 35% và 65%, 11,2 gam. D. 45% và 55%, 1,12 gam.

**Câu 31:** Hoà tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1 : 1 bằng axit  $\text{HNO}_3$  thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm  $\text{NO}$  và  $\text{NO}_2$  và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với  $\text{H}_2$  bằng 19. Giá trị của V là:

- A. 2,24 lít. B. 4,48 lít C. 5,6 lít. D. 3,36 lít.

**Câu 32:** Hoà tan 15 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Mg và Al vào dung dịch Y gồm  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc thu được sản phẩm khử là 0,1 mol mỗi khí  $\text{SO}_2, \text{NO}, \text{NO}_2, \text{N}_2\text{O}$ . Thành phần % khối lượng của Al và Mg trong X lần lượt là bao nhiêu?

- A. 63% và 37%. B. 36% và 64%.  
C. 50% và 50%. D. 46% và 54%.

**Câu 33:**Đề m gam bột sắt ngoài không khí một thời gian thu được 12 gam hỗn hợp các chất rắn FeO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , Fe. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp đó bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc). Giá trị của m là

- A. 5,04 gam B. 10,08 gam C. 15,12 gam D. 20,16 gam

**Câu 34:** Hoà tan hoàn toàn m gam Fe trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  thấy có 0,3 mol khí  $\text{NO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất) thoát ra, nhỏ tiếp dung dịch HCl vừa đủ vào lại thấy có 0,02 mol khí  $\text{NO}$  (sản phẩm khử duy nhất) bay ra. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn có khối lượng là

- A. 26,92 gam. B. 19,05 gam. C. 24,27 gam D. 29,64 gam

**Câu 35:** Hỗn hợp rắn X chứa 0,04 mol Fe; 0,06 mol  $\text{FeCO}_3$  và 0,025 mol  $\text{FeS}_2$ . Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc nóng (vừa đủ) thu được dung dịch Y chỉ chứa một muối Fe (III) nitrat duy nhất và hỗn hợp khí Z có màu nâu nhạt. Tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  bằng a. Giá trị của a là (biết  $\text{NO}_2$  là sản phẩm duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ )

- A. 20,215 g / mol. B. 19,775 g / mol.  
C. 23,690 g / mol. D. 21,135 g / mol.

**Câu 36:**Hỗn hợp X gồm hai kim loại đứng trước H trong dãy điện hoá và có hoá trị không đổi trong các hợp chất. Chia m gam X thành hai phần bằng nhau:

+ Phần 1: Hoà tan hoàn toàn trong dung dịch chứa axit HCl và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng tạo ra 3,36 lít khí  $\text{H}_2$

+ Phần 2: Tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được V lít khí  $\text{NO}$  (sản phẩm khử duy nhất).

Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị của V là

- A. 2,24 lít. B. 3,36 lít. C. 4,48 lít. D. 6,72 lít.

**Câu 37:** Hỗn hợp X gồm  $\text{FeS}_2$  và RS có số mol như nhau, R là kim loại có hóa trị không đổi. Cho 6,51 gam X tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch  $\text{HNO}_3$  đun, nóng thu được dung dịch  $\text{A}_1$  và 13,216 lít (đkc) hỗn hợp khí  $\text{A}_2$  có khối lượng

không đổi là 26,34 gam gồm  $\text{NO}_2$  và  $\text{NO}$ . Thêm một lượng dư dung dịch  $\text{BaCl}_2$  loãng vào  $\text{A}_1$ , thấy tạo thành  $m_1$  gam chất kết tủa trắng trong dung dịch dư axit trên. Tìm tên kim loại R:

- A. Zn                      B. Cu                      C. Al                      D. Mg

**Câu 38:** Cho 11,36 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 1,344 lít khí  $\text{NO}$  sản phẩm khử duy nhất (ở đktc) và dung dịch X. Dung dịch X có thể hoà tan được tối đa 11,2 gam Fe. Số mol của  $\text{HNO}_3$  có trong dung dịch ban đầu là:

- A. 0,94 mol.      B. 0,64 mol.      C. 0,86 mol.      D. 0,78 mol.

**Câu 39:** Cho 13,36 gam hỗn hợp X gồm Cu,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng dư được  $V_1$  lít  $\text{SO}_2$  và dung dịch Y. Cho Y phản ứng với  $\text{NaOH}$  dư được kết tủa T, nung kết tủa này đến khối lượng không đổi được 15,2 gam chất rắn Q. Nếu cũng cho lượng X như trên vào 400 ml dung dịch P chứa  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thấy có  $V_2$  lít  $\text{NO}$  duy nhất thoát ra và còn 0,64 gam kim loại chưa tan hết. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn và các khí đo ở đktc. Giá trị  $V_1$  và  $V_2$  là:

- A. 2,576 và 0,224.                      B. 2,912 và 0,224.  
C. 2,576 và 0,896.                      D. 2,576 và 0,672.

**Câu 40:** Cho 61,2 gam hỗn hợp X gồm Cu và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, đun nóng và khuấy đều. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 3,36 lít khí  $\text{NO}$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc), dung dịch Y và 2,4 gam kim loại. Cô cạn dung dịch Y, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 137,1.                      B. 151,5.                      C. 97,5.                      D. 108,9.

**Câu 41:** Hòa tan hoàn toàn m gam hợp 3 kim loại bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được V lít hỗn hợp khí D (đktc) gồm  $\text{NO}$  và  $\text{NO}_2$ . Tỉ khối của D so với  $\text{H}_2$  là 18,2. Giả thiết không có phản ứng tạo  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Tổng khối lượng muối trong dung dịch thu được tính theo m và V là

- A.  $(m + 8,749V)$  gam.                      B.  $(m + 4,48V)$  gam.  
C.  $(m + 6,089V)$  gam.                      D.  $(m + 8,96V)$  gam.

**Câu 42:** Hòa tan hết 52 gam kim loại M trong 739 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$ , kết thúc phản ứng thu được 0,2 mol  $\text{NO}$ , 0,1 mol  $\text{N}_2\text{O}$  và 0,02 mol  $\text{N}_2$ . Biết không có phản ứng tạo muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  và  $\text{HNO}_3$  đã lấy dư 15% so với lượng cần thiết. Kim loại M và nồng độ % của  $\text{HNO}_3$  ban đầu lần lượt là:

- A. Cr và 20.                      B. Zn và 20.  
C. Cr và 21,96.                      D. Zn và 17,39.

**Câu 43:** Cho Zn tới dư vào dung dịch gồm  $\text{HCl}$ ; 0,05 mol  $\text{NaNO}_3$  và 0,1 mol  $\text{KNO}_3$ . Sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch X chứa m gam muối; 0,125 mol hỗn hợp khí Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Tỉ khối của Y so với  $\text{H}_2$  là 12,2. Giá trị của m là

- A. 61,375.                      B. 64,05.                      C. 57,975.                      D. 49,775.

**Câu 44:** Hòa tan 22 gam hỗn hợp X gồm Fe,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào 0,5 lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  2M thì thu được dung dịch Y (không có  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) và hỗn hợp khí Z gồm  $\text{CO}_2$  và  $\text{NO}$ . Lượng  $\text{HNO}_3$  dư trong Y tác dụng vừa đủ với 13,44 gam  $\text{NaHCO}_3$ . Cho hỗn hợp Z vào bình kín có dung tích không đổi 8,96 lít chứa  $\text{O}_2$  và  $\text{N}_2$  tỉ lệ thể tích 1 : 4 ở  $0^\circ\text{C}$  và áp suất 0,375 atm. Sau đó giữ bình ở nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$  thì trong bình

không còn  $O_2$  và áp suất cuối cùng là 0,6 atm. Phần trăm khối lượng của  $Fe_3O_4$  trong hỗn hợp X là:

- A. 52,73%.      B. 26,63%.      C. 63,27%.      D. 42,18%.

**Câu 45:** Hỗn hợp A gồm Al và Zn. Hòa tan hoàn toàn 22,2 gam hỗn hợp A vào dung dịch HCl dư thu được 10,08 lít khí (đktc). Mặt khác, nếu đem hòa tan 22,2 gam hỗn hợp A trên vào dung dịch  $HNO_3$  loãng dư thấy thoát 2,24 lít khí X (đktc) và tổng khối lượng muối trong dung dịch thu được là 79 gam. Khí X là

- A.  $N_2O$ .      B. NO.      C.  $N_2$ .      D.  $NO_2$ .

**Câu 46:** Điện phân với điện cực trơ ( $H = 100\%$ ) 100 gam dung dịch X chứa  $FeCl_3$  16,25%; HCl 3,65% và  $CuCl_2$  13,5% trong 1 giờ 15 phút với cường độ dòng điện không đổi là 9,65 ampe thu được dung dịch Y. Khối lượng dung dịch Y thay đổi thế nào so với khối lượng dung dịch X (biết khí sinh ra không tan trong nước và nước bay hơi không đáng kể).

- A. giảm 26,375 gam.      B. giảm 23,875 gam.  
C. giảm 19,24 gam.      D. giảm 22,34 gam.

**Bài tập dành cho học sinh lớp 12**

**Câu 47:** Cho hỗn hợp chứa x mol Mg và 0,2 mol Fe vào 200 ml dung dịch hỗn hợp  $Fe_2(SO_4)_3$  1M và  $CuSO_4$  1M, đến phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch A và 18,4 gam chất rắn. Giá trị của x là:

- A. 0,3.      B. 0,2.      C. 0,1.      D. 0,4.

**Câu 48:** Cho 100 ml dung dịch  $AgNO_3$  2a mol/l vào 100 ml dung dịch  $Fe(NO_3)_2$  a mol/l. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,64 gam chất rắn và dung dịch X. Cho dung dịch HCl dư vào X thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 17,22.      B. 14,35.      C. 11,48.      D. 22,96.

**(Đề thi tuyển sinh đại học khối A năm 2012)**

**Câu 49:** Điện phân 150 ml dung dịch  $AgNO_3$  1M với điện cực trơ trong t giờ, cường độ dòng điện không đổi 2,68A (hiệu suất quá trình điện phân là 100%), thu được chất rắn X, dung dịch Y và khí Z. Cho 12,6 gam Fe vào Y, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 14,5 gam hỗn hợp kim loại và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của  $N^{+5}$ ). Giá trị của t là:

- A. 0,8.      B. 0,3.      C. 1,0.      D. 1,2.

**(Đề thi tuyển sinh đại học khối A năm 2012)**

**Câu 50:** Hỗn hợp X gồm Na, Al và Fe (với tỉ lệ số mol giữa Na và Al tương ứng là 2 : 1). Cho X tác dụng với  $H_2O$  (dư) thu được chất rắn Y và V lít khí. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng (dư) thu được 0,25V lít khí. Biết các khí đo ở cùng điều kiện, các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Tỉ lệ số mol của Fe và Al trong X tương ứng là

- A. 1 : 2.      B. 5 : 8.      C. 5 : 16.      D. 16 : 5.

**(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)**

**Câu 51:** Hỗn hợp X gồm 3,92 gam Fe, 16 gam  $Fe_2O_3$  và m gam Al. Nung X ở nhiệt độ cao trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau. Phần một tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng (dư), thu được 4a mol khí  $H_2$ . Phần hai phản ứng với dung dịch NaOH dư, thu được a mol khí  $H_2$ . Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 5,40.      B. 3,51.      C. 7,02.      D. 4,05.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Câu 52:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 2,8 gam Fe và 1,6 gam Cu trong 500 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  0,1M và  $\text{HCl}$  0,4M, thu được khí NO (khí duy nhất) và dung dịch X. Cho X vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư, thu được m gam chất rắn. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, NO là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$  trong các phản ứng. Giá trị của m là

- A. 29,24.      B. 30,05.      C. 28,70.      D. 34,10.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Câu 53:** Hòa tan hết 6,08 gam hỗn hợp gồm Cu, Fe bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch X và 1,792 lít NO (đktc). Thêm từ từ 2,88 gam bột Mg vào dung dịch X đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,448 lít NO (đktc), dung dịch Y và m gam chất rắn không tan. Giá trị của m là:

- A. 4,96 gam.      B. 3,84 gam.      C. 6,4 gam.      D. 4,4 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 54:** Cho hỗn hợp gồm 1,12 gam Fe và 1,92 gam Cu vào 400 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M và  $\text{NaNO}_3$  0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho V ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất. Giá trị tối thiểu của V là

- A. 240.      B. 120.      C. 360.      D. 400.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 55:** Đốt 16,2 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe trong khí  $\text{Cl}_2$  thu được hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y vào nước dư, thu được dung dịch Z và 2,4 gam kim loại. Dung dịch Z tác dụng được với tối đa 0,21 mol  $\text{KMnO}_4$  trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (không tạo ra  $\text{SO}_2$ ). Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là:

- A. 72,91%.      B. 64,00%.      C. 66,67%.      D. 37,33%.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2012)

**Câu 56:** Cho m gam hỗn hợp A gồm  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{CuO}$  và  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng, dư thấy giải phóng 1,12 lít khí  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Dẫn CO qua m gam hỗn hợp A, đun nóng, sau một thời gian thu được chất rắn B và hỗn hợp khí X. Dẫn X qua nước vôi trong, dư thu được 12 gam kết tủa. Hòa tan chất rắn B trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư giải phóng V lít hỗn hợp khí  $\text{NO}_2$  và NO (đktc). Tỉ khối của hỗn hợp khí này so với  $\text{H}_2$  là 19,44. Giá trị của V là:

- A. 4,032.      B. 2,846.      C. 1,66.      D. 3,439.

(Đề Thi Trường THPT Chuyên – Đại học Sư Phạm Hà Nội, 2011 – 2012)

**Câu 57:** Hòa tan hết hỗn hợp gồm 7,2 gam Mg và 22,4 gam Fe trong 500 ml dung dịch  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  x mol/l và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  y mol/l thu được dung dịch X và 31,2 gam rắn Y gồm 2 kim loại. Để tác dụng tối đa với dung dịch X cần dùng dung dịch chứa 2,0 mol NaOH (không có không khí). Giá trị x, y là:

- A. 0,8M và 0,6M.      B. 0,4M và 0,8M.  
C. 0,8M và 0,8M.      D. 0,6M và 0,45M.

**Câu 58:** Hỗn hợp X gồm 2 kim loại  $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$  có hoá trị x,y không đổi ( $\text{R}_1$ ,  $\text{R}_2$  không tác dụng với nước và đứng trước Cu trong dãy hoạt động hoá học của kim loại).

Cho hỗn hợp X tan hết trong dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  sau đó lấy chất rắn thu được phản ứng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 1,12 lít khí NO duy nhất ở đktc. Nếu cũng lượng hỗn hợp X ở trên phản ứng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thì thu được bao nhiêu lít  $\text{N}_2$  (sản phẩm khử duy nhất ở đktc)?

A. 0,224 lít. B. 0,336 lít. C. 0,448 lít. D. 0,672 lít.

**Câu 59:** Tiến hành điện phân 200 ml dung dịch chứa  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,5M và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  1,25M bằng điện cực trơ tới khi khối lượng catot tăng 11,84 gam thì dừng điện phân. Hòa tan hết 8,28 gam Mg vào dung dịch sau điện phân, đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch chứa m gam muối và thấy khí NO duy nhất thoát ra. Giá trị m là:

A. 52,26 gam B. 51,06 gam. C. 63,06 gam. D. 60,66 gam.

**Câu 60:** Nung m gam hỗn hợp X gồm Al và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong bình kín không có không khí đến phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 0,11 mol NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho phần 2 tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 0,03 mol  $\text{H}_2$ . Giá trị của m là

A. 15,00. B. 19,32. C. 7,50. D. 9,66.

**Câu 61:** Điện phân dung dịch chứa  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  với  $I = 10\text{A}$ , điện cực trơ đến khi dung dịch vừa hết màu xanh thì dừng lại, khi đó ở anot thu được 0,196 lít khí (đktc) và khối lượng dung dịch giảm 0,92 gam. Thời gian điện phân, số mol từng muối trước điện phân theo thứ tự trên là:

A. 6,5 phút; 0,01 mol; 0,02 mol. B. 5,6 phút; 0,01 mol; 0,01 mol.  
C. 6,5 phút; 0,01 mol; 0,015 mol. D. 5,6 phút; 0,015 mol; 0,01 mol.

**Câu 62:** Khử m gam hỗn hợp X (chứa  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  có số mol bằng nhau) bằng CO trong một thời gian thu được 25,6 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho 1/2 hỗn hợp Y tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thì thu được sản phẩm khử chỉ gồm 2 khí NO và  $\text{NO}_2$ , có thể tích là 4,48 lít (ở đktc) và có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 19. Giá trị của m là

A. 15,68. B. 28,22. C. 31,36. D. 37,12.

**Câu 63:** Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm 50,85 gam hỗn hợp X chứa Al, CuO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  có số mol bằng nhau trong điều kiện không có không khí, sau một thời gian thu được hỗn hợp Y. Cho X tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng, dư thu được V lít khí  $\text{SO}_2$  (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của V là:

A. 3,36. B. 2,24. C. 6,72. D. 1,12.

## 2. Bài tập chỉ có đáp án

**Câu 64:** Cho m gam bột Fe phản ứng hết với x mol  $\text{Cl}_2$ , cũng m gam bột Fe phản ứng vừa hết với dung dịch chứa y mol HCl. Tính tỉ lệ y : x.

A. 2: 1. B. 4: 3. C. 1: 2. D. 3: 4.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 65:** Cho 11,2 lít hỗn hợp khí A gồm clo và oxi phản ứng vừa hết với 16,98 gam hỗn hợp B gồm magie và nhôm tạo ra 42,34 gam hỗn hợp các muối clorua và oxit hai kim loại. Thành phần % khối lượng của magie và nhôm trong hỗn hợp B là:

A. 77,74% và 22,26%. B. 48% và 52%.  
C. 43,15% và 56,85%. D. 75% và 25%.



A. 2,24. B. 1,568. C. 1,68. D. 4,48.

**Câu 74:** Cho 29 gam hỗn hợp gồm Al, Cu và Ag tác dụng vừa đủ với 950 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1,5M, thu được dung dịch chứa m gam muối và 5,6 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm NO và  $\text{N}_2\text{O}$ . Tỉ khối của X so với  $\text{H}_2$  là 16,4. Giá trị của m là:

A. 97,20. B. 98,20. C. 98,75. D. 91,00.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2012)

**Câu 75:** Cho hỗn hợp A gồm 0,200 mol Al, 0,350 mol Fe phản ứng hết với V lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M, thu được dung dịch B, hỗn hợp G gồm 0,050 mol  $\text{N}_2\text{O}$  và 0,040 mol  $\text{N}_2$  và còn 2,800 gam kim loại. Giá trị V là:

A. 1,200. B. 1,480. C. 1,605. D. 1,855.

**Câu 76:** Cho 4,48 gam Fe phản ứng với dung dịch chứa 19,6 gam  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thu được dung dịch X và  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Số gam muối chứa trong dung dịch X là

A. 22,08. B. 12,16. C. 32. D. 14,08.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Sư Phạm Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 77:** Cho m gam hỗn hợp A gồm Mg, Fe, Al vào dung dịch HCl dư, sau khi kim loại tan hết thu được 6,72 lít khí (đktc). Nếu hòa tan m gam hỗn hợp A bằng lượng tối thiểu dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M tạo ra khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) thì dùng hết V ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M. Tìm V.

A. 800. B. 700. C. 900. D. 750.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ năm 2009 – 2010)

**Câu 78:** Cho hỗn hợp gồm 2 gam Fe và 3 gam Cu tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch X và 0,448 lít NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Cô cạn dung dịch X thu được bao nhiêu gam muối khan?

A. 5,4. B. 2,6. C. 4,8. D. 6,4.

**Câu 79:** Cho hỗn hợp A chứa 0,15 mol Cu và 0,15 mol Fe tác dụng với  $\text{HNO}_3$  loãng, thu được sản phẩm khử duy nhất là 0,2 mol khí không màu hóa nâu trong không khí và dung dịch B. Khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn dung dịch B là:

A. 64,5 gam. B. 55,2 gam. C. 45,8 gam. D. 38,6 gam.

**Câu 80:** Cho m gam Fe tan hết trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được 6,72 lít NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) và dung dịch X. Số mol Fe phản ứng bằng 32,5% số mol  $\text{HNO}_3$  phản ứng. Giá trị của m và khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn dung dịch X là

A. 20,48 và 29,04. B. 21,84 và 29,04.  
C. 29,04 và 21,84. D. 21,84 và 77,64.

**Câu 81:** Lấy 19,2 gam Cu và m gam  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  cho vào 2 lít dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng aM khuấy đều thấy tạo ra sản phẩm khử NO duy nhất và dung dịch X chỉ chứa 2 muối. Xác định m và a ?

A. 18 gam và 0,2 M. B. 18 gam và 0,2M hoặc 21,6 gam và 0,24M.  
C. 21,6 gam và 0,24M. D. 18 gam và 0,24M hoặc 27 gam và 0,28M.

**Câu 82:** Cho x mol Al và y mol Zn vào dung dịch chứa z mol muối  $\text{Fe}^{2+}$  và t mol muối  $\text{Cu}^{2+}$ . Biết  $2t < 3x$ , các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tìm điều kiện của y theo x, t, z để dung dịch sau phản ứng chứa 3 muối.

A.  $2y < 2t + 2z - 3x$ .

B.  $2y > 2t + 2z - 3x$ .

C.  $2y \leq 2t + 2z - 3x$ .

D.  $2y = 2t + 2z - 3x$ .

**Câu 83:** Cho a mol Al vào dung dịch chứa b mol  $\text{Fe}^{2+}$  và c mol  $\text{Cu}^{2+}$ . Kết thúc phản ứng thu được dung dịch chứa 2 loại ion kim loại. Kết luận nào sau đây là đúng?

A.  $\frac{2c}{3} \leq d < \frac{2(b+c)}{3}$

B.  $\frac{2c}{3} \leq d \leq \frac{2(b+c)}{3}$ .

C.  $\frac{2b}{3} \leq a < \frac{2(b+c)}{3}$ .

D.  $\frac{2c}{3} \leq a \leq \frac{2(b+c)}{3}$ .

(Đề thi Trường THPT Quỳnh Lưu – Nghệ An năm 2012 – 2013)

**Câu 84:** Cho a gam bột Al vào dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{AgNO}_3$ , 0,15 mol  $\text{Cu(NO}_3)_2$  và 0,2 mol  $\text{Fe(NO}_3)_3$  thu được dung dịch X và kết tủa Y. Hãy lựa chọn giá trị của a để kết tủa Y thu được chứa 3 kim loại.

A.  $a \geq 3,6$  gam.

B.  $2,7$  gam  $< a < 5,4$  gam.

C.  $3,6$  gam  $< a \leq 9$  gam.

D.  $5,4$  gam  $< a \leq 9$  gam.

**Câu 85:** Nhiệt phân 50,56 gam  $\text{KMnO}_4$  sau một thời gian thu được 46,72 gam chất rắn. Cho toàn bộ lượng khí sinh ra phản ứng hết với hỗn hợp X gồm Mg, Fe thu được hỗn hợp Y nặng 13,04 gam. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Y trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng dư thu được 1,344 lít  $\text{SO}_2$  (đktc). Thành phần phần trăm khối lượng Mg trong X là

A. 52,17%.

B. 46,15%.

C. 28,15%.

D. 39,13%.

**Câu 86:** Cho m gam Fe vào dung dịch chứa đồng thời  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch X và 4,48 lít NO (duy nhất). Thêm tiếp  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vào X thì lại thu được thêm 1,792 lít khí NO duy nhất nữa và dung dịch Y. Dung dịch Y hoà tan vừa hết 8,32 gam Cu không có khí bay ra (các khí đo ở đktc). Khối lượng của Fe đã cho vào là:

A. 11,2 gam.

B. 16,24 gam.

C. 16,8 gam.

D. 9,6 gam.

**Câu 87:** Cho 2,8 gam Fe tác dụng hoàn toàn với V lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,5M thu được dung dịch X và NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Dung dịch X tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,03 mol  $\text{AgNO}_3$ . Giá trị của V là:

A. 0,32.

B. 10,08.

C. 6,72.

D. 0,25.

**Câu 88:** Hòa tan hoàn toàn 5,6 gam Fe vào 500 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  thì thu được 2,24 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Dung dịch thu được hòa tan tối đa 5,12 gam Cu. Nồng độ mol/l của dung dịch  $\text{HNO}_3$  ban đầu là

A. 1,226.

B. 0,69.

C. 0,96.

D. 0,8.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ năm 2013)

**Câu 89:** Sau khi đun nóng 23,7 gam  $\text{KMnO}_4$  thu được 22,74 gam hỗn hợp chất rắn. Tiến hành cho hỗn hợp chất rắn trên tác dụng hoàn toàn với dung dịch axit HCl 36,5% ( $d = 1,18$  g / ml) đun nóng. Thể tích khí  $\text{Cl}_2$  (đktc) thu được là:

A. 2,24.

B. 4,48

C. 7,056.

D. 3,36.

**Câu 90:** Cho m gam hỗn hợp Cu và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thu được dung dịch X và 0,328m gam chất rắn không tan. Dung dịch X làm mất màu vừa hết 48 ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  1M. m có giá trị là:

A. 40 gam.

B. 43,2 gam.

C. 56 gam.

D. 27,208 gam.



**Câu 91:** Cho 0,5 mol sắt phản ứng hết với dung dịch có a mol  $\text{AgNO}_3$  sau khi phản ứng kết thúc được dung dịch X. Biết X phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 0,15 mol  $\text{Br}_2$ . Giá trị của a là:

- A. 1,5.      B. 1,05. C. 1,2.      D. 1,3.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 92:** Cho 8,3 gam hỗn hợp Al, Fe vào 600 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch X và thu được 5,6 lít khí (đktc). Cho dung dịch X tác dụng vừa hết với 500 ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  x mol/lít trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Giá trị của x là:

- A. 0,28M.      B. 0,24M.      C. 0,48M.      D. 0,04M.

**Câu 93:** Nung nóng m gam hỗn hợp Al và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (trong môi trường không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau:

- + Phần 1 tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng (dư), sinh ra 3,08 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc)
- + Phần 2 tác dụng với dung dịch NaOH (dư), sinh ra 0,84 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc)

Giá trị của m là:

- A. 22,75.      B. 29,4.      C. 29,43.      D. 21,40.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Câu 94:** Thổi khí CO đi qua ống sứ đựng m gam  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  nung nóng. Sau phản ứng thu được  $m_1$  gam chất rắn Y gồm 4 chất. Hoà tan hết chất rắn Y bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 0,448 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở điều kiện chuẩn) và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được  $(m_1 + 16,68)$  gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 8,0 gam.      B. 16,0 gam.      C. 12,0 gam.      D. 4 gam.

**Câu 95:** Trộn 21,6 gam bột Al với m gam hỗn hợp X (gồm FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) được hỗn hợp Y. Nung Y ở nhiệt độ cao trong điều kiện không có không khí đến khi phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp chất rắn Z. Cho Z tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 6,72 lít khí. Nếu cho Z tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, dư thì thu được 19,04 lít NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết các thể tích khí đo ở đktc. Giá trị của m là:

- A. 58,6.      B. 50,8.      C. 46,0.      D. 62,0.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Sư Phạm Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 96:** Có hỗn hợp X gồm nhôm và một oxit sắt. Nung nóng hỗn hợp X trong điều kiện không có không khí đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 96,6 gam chất rắn Y. Hoà tan 96,6 gam chất rắn Y trong NaOH dư thu được 6,72 lít khí (đktc) và còn lại một phần không tan A. Hoà tan hoàn toàn A trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng được 30,24 lít (đktc) khí B. Công thức của sắt oxit là:

- A.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .      B. FeO.      C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .      D. FeO hoặc  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**Câu 97:** Khử hoàn toàn m gam oxit  $\text{M}_x\text{O}_y$  cần vừa đủ 17,92 lít khí CO (đktc), thu được a gam kim loại M. Hòa tan hết a gam M bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng (dư), thu được 20,16 lít khí  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Oxit  $\text{M}_x\text{O}_y$  là:

- A.  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .      B.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .      C. FeO.      D. CrO.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 98:** Điện phân (điện cực trơ) 100 ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,2M và  $\text{AgNO}_3$  0,1M với cường độ dòng điện  $I = 3,86$  A. Tính thời gian điện phân để thu được 1,72 gam kim loại bám vào catot.

A. 500 giây. B. 1000 giây. C. 250 giây. D. 750 giây.

**Câu 99:** Dung dịch X có a mol  $\text{AgNO}_3$ , b mol  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Điện phân dung dịch (với điện cực trơ) đến khi khí thoát ra ở hai điện cực bằng nhau và bằng V lít (đktc). Giá trị của V theo a, b là (hiệu suất điện phân 100%) là

A.  $11,2 \cdot (2a + b)$ . B.  $22,4 \cdot (a + 2b)$ .  
C.  $11,2 \cdot (a + 2b)$ . D.  $22,4 \cdot (2a + b)$ .

**Câu 100:** Hòa tan m gam  $\text{CuSO}_4$  vào  $\text{H}_2\text{O}$  thu được dung dịch X. Điện phân dung dịch X với điện cực trơ, nhận thấy: Sau t giây thu được 0,014 mol khí ở anot, chưa có khí ở catot. Sau 2t giây thu được 0,048 mol khí ở cả hai điện cực. Giá trị của m là:

A. 5,76. B. 6,4. C. 4,8. D. 7,2.

**Câu 101:** Điện phân 2 lít dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{NaCl}$  và  $\text{CuSO}_4$  đến khi  $\text{H}_2\text{O}$  bị điện phân ở hai cực thì dừng lại, tại catot thu 1,28 gam kim loại và anot thu 0,336 lít khí (đktc). Coi thể tích dung dịch không đổi thì pH của dung dịch thu được là:

A. 3. B. 2. C. 12. D. 13.

**Câu 102:** Tiến hành điện phân 500 ml dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,1M (điện cực trơ) với cường độ dòng điện 19,3A, sau thời gian 400 giây ngắt dòng điện để yên bình điện phân để phản ứng xảy ra hoàn toàn (tạo khí NO là sản phẩm khử duy nhất) thu được dung dịch X. Khối lượng dung dịch X giảm bao nhiêu gam so với dung dịch ban đầu.

A. 1,88. B. 1,28. C. 3,8. D. 1,24.

**Câu 103:** Khi chuẩn độ 25,0 gam huyết tương máu của một người lái xe có uống rượu, cần dùng 20 ml dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  0,010M. Xác định phần trăm về khối lượng  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  có trong máu của người lái xe đó. Cho biết phương trình phản ứng là:



A. 0,0552%. B. 0,046%. C. 0,092%. D. 0,138%.

**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

01. A	02. C	03. B	04. B	05. A	06. B	07. A	08. B	09. D	10. C
11. D	12. A	13. C	14. C	15. C	16. B	17. D	18. C	19. D	20. B
21. D	22. A	23. B	24. D	25. D	26. C	27. B	28. A	29. C	30. B
31. C	32. B	33. B	34. A	35. C	36. A	37. A	38. C	39. C	40. B
41. C	42. B	43. B	44. C	45. A	46. C	47. A	48. C	49. C	50. B
51. C	52. B	53. D	54. C	55. C	56. A	57. C	58. B	59. A	60. B
61. D	62. C	63. C	64. B	65. A	66. A	67. A	68. B	69. A	70. D
71. C	72. B	73. B	74. B	75. B	76. D	77. A	78. A	79. D	80. D
81. B	82. A	83. A	84. D	85. D	86. B	87. A	88. C	89. C	90. A
91. C	92. A	93. A	94. A	95. B	96. C	97. B	98. D	99. C	100.A
101.B	102.A	103.A							

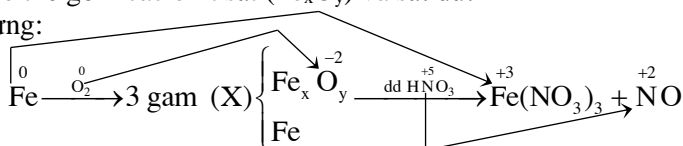
**BÀI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:**

*Hướng dẫn giải*

Hỗn hợp X có thể gồm các oxit sắt ( $Fe_xO_y$ ) và sắt dư.

Sơ đồ phản ứng:



Dựa vào sự thay đổi số oxi hóa ta thấy: Chất khử là Fe, chất oxi hóa là  $O_2$  và  $HNO_3$ , sản phẩm khử của  $HNO_3$  là NO. Sau phản ứng, số oxi hóa của Fe là + 3, O là - 2 và của N là + 2.

Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 56n_{Fe} + 32n_{O_2} = m_X \\ 3n_{Fe} = 4n_{O_2} + 3n_{NO} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 56n_{Fe} + 32n_{O_2} = 3 \\ 3n_{Fe} - 4n_{O_2} = 3.0,025 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{Fe} = 0,045 \text{ mol} \\ n_{O_2} = 0,015 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy khối lượng của sắt là:  $m_{Fe} = 0,045.56 = \boxed{2,52 \text{ gam}}$

**Câu 2:**

*Hướng dẫn giải*

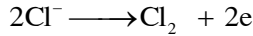
Theo giả thiết, ta có:  $\begin{cases} 56n_{Fe} + 64n_{Cu} = 12 \\ n_{Fe} = n_{Cu} \end{cases} \Rightarrow n_{Fe} = n_{Cu} = 0,1 \text{ mol.}$

Trong phản ứng của Fe, Cu với dung dịch  $HNO_3$ , chất khử là Fe, Cu, chất oxi hóa là  $N$  trong  $HNO_3$ , sản phẩm khử là NO,  $NO_2$ .

Bản chất phản ứng là:  $\overset{0}{Fe}, \overset{0}{Cu}$  bị oxi hóa lên  $\overset{+3}{Fe}, \overset{+2}{Cu}$ ,  $N$  bị khử về  $N$  trong NO và  $N$  trong  $NO_2$ .



Xét quá trình oxi hóa:

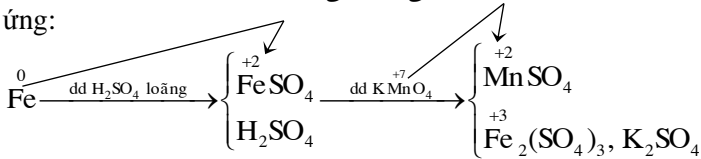


Theo bảo toàn electron: số mol electron  $\text{Cr}^{+6}$  nhận nhiều nhất nên  $\text{Cl}^-$  nhường electron nhiều nhất để tạo ra  $\text{Cl}_2$  nhiều nhất. Vậy  $\boxed{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$  cho ra nhiều  $\text{Cl}_2$  nhất.

**Câu 6:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sự thay đổi số oxi hóa ta thấy: Trong phản ứng của X với dung dịch  $\text{KMnO}_4$ , chất khử là  $\text{Fe}$  trong  $\text{FeSO}_4$ , chất oxi hóa là  $\text{Mn}$  trong  $\text{KMnO}_4$ . Sau phản ứng, số oxi hóa của  $\text{Fe}$  là +3, của  $\text{Mn}$  là +2.

Theo bảo toàn nguyên tố Fe và bảo toàn electron, ta có:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,1 \text{ mol} \\ \sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = 5n_{\text{KMnO}_4} \\ \Leftrightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd KMnO}_4} = \frac{0,02}{0,5} = 0,04 \text{ lít} = \boxed{40 \text{ ml}} \end{aligned}$$

**Câu 7:**

*Hướng dẫn giải*

Gọi n là số electron mà kim loại M nhường trong phản ứng.

Theo giả thiết, ta có:

$$\text{M}_{\text{N}_x\text{O}_y} = 22.2 = 44 \Rightarrow 14x + 16y = 44 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow \text{N}_x\text{O}_y \text{ là } \text{N}_2\text{O}$$

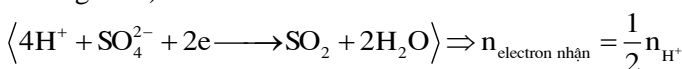
Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$\begin{aligned} \sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow n.n_{\text{M}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} \\ \Leftrightarrow \frac{3,024n}{\text{M}} = 0,042.8 \Leftrightarrow \frac{\text{M}}{n} = 9 \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 3 \Rightarrow \text{M} = 27 \text{ g / mol} \Rightarrow \text{M là Al} \end{aligned}$$

**Câu 8:**

*Hướng dẫn giải*

Nếu dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là dung dịch axit loãng thì khí giải phóng là  $\text{H}_2$  và phản ứng của Fe với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  diễn ra theo tỉ lệ mol 1 : 1, khi đó  $\text{H}_2\text{SO}_4$  còn dư: Trái với giả thiết (loại). Vậy  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tham gia phản ứng là axit đặc và khí giải phóng là  $\text{SO}_2$  (do Fe có tính khử trung bình).



$$\text{Ta có: } \begin{cases} \sum n_{e \text{ nhường (max)}} = 3n_{\text{Fe}} = 3x \\ \sum n_{e \text{ nhận (max)}} = \frac{1}{2}n_{\text{H}^+} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = y \end{cases}$$

Vì  $\frac{x}{y} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{3x}{y} > 1 \Rightarrow n_{e \text{ nhường}} > n_{e \text{ nhận}}$  nên sắt không thể nhường  $3x$  mol electron mà chỉ nhường được  $\boxed{y}$  mol electron.

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải**

Khí  $\text{SO}_2$  tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  có thể xảy ra các khả năng:

- Tạo ra muối  $\text{NaHSO}_3$  (1)
- Tạo ra muối  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (2)
- Tạo ra muối  $\text{NaHSO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (3)
- Tạo ra muối  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  và dư  $\text{NaOH}$  (4)

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố  $\text{Na}$ ,  $\text{S}$ , ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{NaHSO}_3} + m_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 18,9 \Leftrightarrow 104n_{\text{NaHSO}_3} + 126n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 18,9 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaHSO}_3} + 2n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = n_{\text{NaOH}} \Leftrightarrow n_{\text{NaHSO}_3} + 2n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 0,3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} n_{\text{NaHSO}_3} = 0 \text{ mol} \\ n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 0,15 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{SO}_2} = n_{\text{NaHSO}_3} + n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 0,15 \text{ mol}$$

Gọi  $n$  là hóa trị của kim loại  $\text{M}$ . Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n \cdot n_{\text{M}} = 2 \cdot n_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow \frac{9,6}{\text{M}} \cdot n = 2 \cdot 0,15 \Leftrightarrow \text{M} = 32n \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 2 \Rightarrow \text{M} = 64 \Rightarrow \boxed{\text{M là Cu}}$$

**Lưu ý:** Khi ta sử dụng hệ phương trình trên là đã xét ba trường hợp (1), (2), (3):

Nếu  $n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 0$  thì xảy ra trường hợp (1).

+ Nếu  $n_{\text{NaHSO}_3} = 0$  thì xảy ra trường hợp (2)

+ Nếu  $\begin{cases} n_{\text{NaHSO}_3} > 0 \\ n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} > 0 \end{cases}$  thì xảy ra trường hợp (3)

+ Nếu một trong số mol của hai muối nhỏ hơn 0 thì sẽ xảy ra trường hợp (4)

**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải**

Sản phẩm khử của phản ứng giữa  $\text{Al}$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc chỉ có thể là  $\text{S}$  hoặc  $\text{H}_2\text{S}$  hoặc  $\text{SO}_2$ .

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Al}} = \frac{4}{15} \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{4}{30} \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-} \text{ tạo muối}} = 3 \cdot \frac{4}{30} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{SO}_4^{2-} / \text{sản phẩm khử}} = n_{\text{X}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} - n_{\text{SO}_4^{2-} \text{ tạo muối}} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol.}$$

Gọi  $n$  là số electron mà  $\text{S}^{+6}$  nhận vào để tạo ra sản phẩm khử  $\text{X}$ .

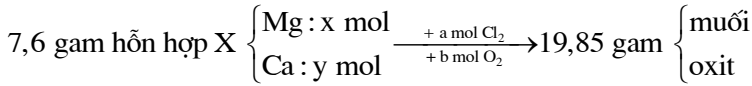
Áp dụng bảo toàn electron ta có:

$$3.n_{Al} = n.n_X \Rightarrow 3 \cdot \frac{7,2}{27} = 0,1n \Rightarrow n = 8 \Rightarrow \boxed{X \text{ là } H_2S}$$

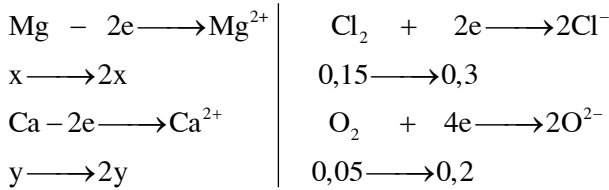
$$\langle S^{+6} + 8e \longrightarrow S^{-2} \rangle$$

**Câu 11:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{Cl_2} + m_{O_2} = m_Z - m_X \\ a + b = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 71a + 32b = 12,25 \\ a + b = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,15 \\ b = 0,05 \end{cases} \text{ mol}$$



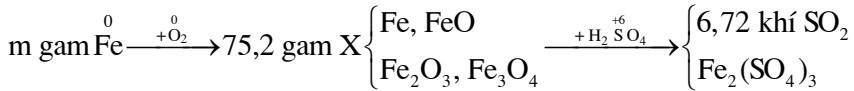
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 2x + 2y = 0,5 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} m_{Mg} + m_{Ca} = 7,6 \Leftrightarrow 24x + 40y = 7,6 \quad (2)$$

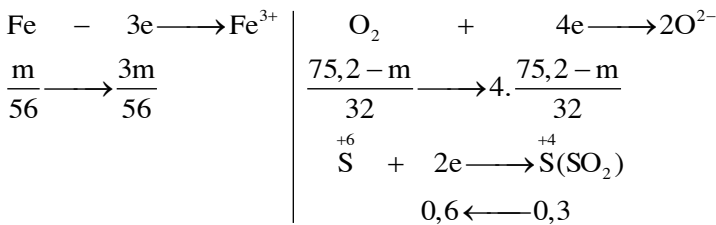
$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \boxed{m_{Mg} = 3,6 \text{ (gam)}}$$

**Câu 12:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{O_2 (\text{phản ứng})} = \frac{75,2 - m}{32} \text{ (mol)}$$



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Rightarrow \frac{3m}{56} = 4 \cdot \frac{75,2 - m}{32} + 0,6 \Leftrightarrow \boxed{m = 56 \text{ gam}}$$

**Câu 13: Chọn C**

*Hướng dẫn giải*





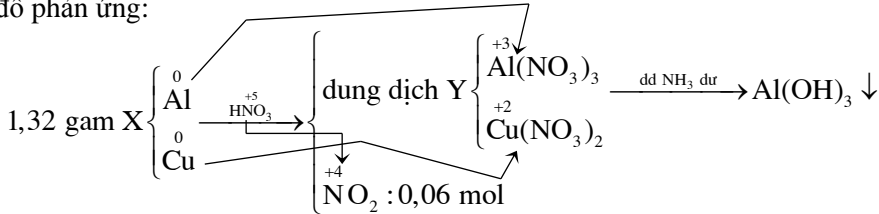
$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} + m_{\text{Cu}} = 2,44 \\ \xrightarrow{\text{BT e}} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \\ m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + m_{\text{CuSO}_4} = 6,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 56x + 16y + 64z = 2,44 \\ 3x + 2z = 2y + 0,0225 \cdot 2 \\ 0,5x \cdot 400 + 160z = 6,6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = y = 0,025 \\ z = 0,01 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{0,01 \cdot 64}{2,44} \cdot 100 = \frac{16}{61} \approx \boxed{26,23\%}$$

**Câu 16:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



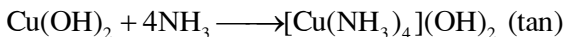
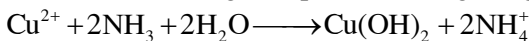
Trong phản ứng của Al, Cu với HNO<sub>3</sub>, chất khử là Al, Cu, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>, sản phẩm khử của HNO<sub>3</sub> là NO<sub>2</sub>.

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

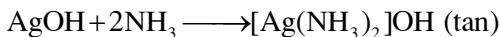
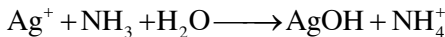
$$\Rightarrow \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 64n_{\text{Cu}} = 1,23 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} = n_{\text{NO}_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 64n_{\text{Cu}} = 1,23 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = n_{\text{Al}} = 0,01 \Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = \boxed{0,78 \text{ gam}} \\ n_{\text{Cu}} = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{0,015 \cdot 64}{1,23} \cdot 100\% = \boxed{78,05\%} \end{cases}$$

**Lưu ý:** Các muối Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup> tạo phức tan trong dung dịch NH<sub>3</sub> dư.



Phản ứng của muối Zn<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup> tương tự như với muối Cu<sup>2+</sup>:



**Câu 17:**

*Hướng dẫn giải*

Hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Suy ra Y có NO và còn lại là một trong hai khí N<sub>2</sub> hoặc N<sub>2</sub>O.

$$\text{Vì } \overline{M}_Y = \frac{5,18}{0,14} = 37 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{Y gồm } \begin{cases} \text{NO (M = 30 g/mol)} \\ \text{N}_2\text{O (M = 44 g/mol)} \end{cases}$$

Dung dịch sau phản ứng tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra chứng tỏ phản ứng của Al, Mg với HNO<sub>3</sub> không tạo ra NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,14 \\ 30n_{\text{NO}} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 5,18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,07 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có: 
$$\begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 24n_{\text{Mg}} = 8,862 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 24n_{\text{Mg}} = 8,862 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 3 \cdot 0,07 + 8 \cdot 0,07 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,042 \text{ mol} \\ n_{\text{Mg}} = 0,322 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,042 \cdot 27}{8,862} \cdot 100\% = \boxed{12,8\%}$$

**Câu 18:**

*Hướng dẫn giải*

Gọi a là số electron <sup>+5</sup>N trong phân tử HNO<sub>3</sub> nhận vào để sinh ra khí N<sub>x</sub>O<sub>y</sub>.

Áp dụng bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố đối với Fe, N, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = a \cdot n_{\text{N}_x\text{O}_y} \Leftrightarrow 0,06 = a \cdot 0,02 \Leftrightarrow a = 3 \Rightarrow \text{N}_x\text{O}_y \text{ là NO}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 3 \cdot 0,06 = 0,18 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{trong muối nitrat}} = 0,18 \cdot 3 = 0,54 \text{ mol}$$

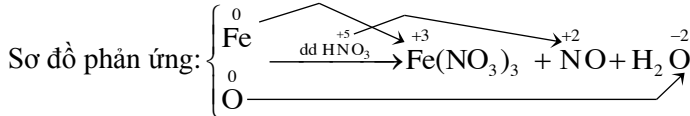
$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{trong muối nitrat}} + n_{\text{NO}} = 0,54 + 0,02 = 0,56 \text{ mol}$$

Khối lượng HNO<sub>3</sub> nguyên chất tham gia phản ứng:  $m_{\text{HNO}_3} = 0,56 \cdot 63 = \boxed{35,28 \text{ gam}}$

**Câu 19:**

*Hướng dẫn giải*

Để đơn giản cho việc tính toán, ta coi X gồm Fe và O.



Theo giả thiết: 
$$\begin{cases} n_{\text{HNO}_3 \text{ ban đầu}} = 0,4 \cdot 3 = 1,2 \text{ mol} \\ n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng với X}} = n_{\text{HNO}_3 \text{ ban đầu}} - n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 1,1 \text{ mol}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố N, Fe,

ta có: 
$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT KL}} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 19,2 & (1) \\ \xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} & (2) \\ \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = 3n_{\text{Fe(NO}_3)_3} + n_{\text{NO}} = 1,1 & (3) \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} & (4) \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 19,2 \\ 3n_{\text{Fe}} - 2n_{\text{O}} - 3n_{\text{NO}} = 0 \\ 3n_{\text{Fe}} + n_{\text{NO}} = 1,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,3 \\ n_{\text{O}} = 0,15 \\ n_{\text{NO}} = 0,2 \end{cases}$$

Thể tích khí NO thoát ra ở điều kiện tiêu chuẩn là:  $V_{NO} = 0,222,4 = \boxed{4,48 \text{ lít}}$

**Lưu ý:** Thay (4) vào (3) ta được hệ 3 phương trình 3 ẩn là  $n_{Fe}$ ,  $n_O$ ,  $n_{NO}$ . Giải hệ tính được số mol của Fe, O và NO.

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} n_{N_2O} + n_{N_2} = 0,06 \\ \frac{44n_{N_2O} + 28n_{N_2}}{n_{N_2O} + n_{N_2}} = 18,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{N_2} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{N_2O} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

Giả sử phản ứng tạo ra muối  $NH_4NO_3$ , ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{Al} = \frac{12,42}{27} = 0,46 \text{ mol}$$

Áp dụng phương pháp bảo toàn electron:

$$3n_{Al} = 8n_{N_2O} + 10n_{N_2} + 8n_{NH_4NO_3}$$

$$\Leftrightarrow 3.0,46 = 8.0,03 + 10.0,03 + 8n_{NH_4NO_3} \Rightarrow n_{NH_4NO_3} = 0,105 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{Al(NO_3)_3} + m_{NH_4NO_3} = 0,46.213 + 0,105.80 = \boxed{106,38 \text{ gam}}$$

**Câu 21:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết suy ra: Kim loại đã phản ứng với  $HNO_3$  tạo ra sản phẩm khử duy nhất là muối amoni, ta có:

$$\begin{aligned} m_{\text{chất rắn}} &= m_{\text{muối nitrat kim loại}} + m_{NH_4NO_3} = (m_{\text{kim loại}} + m_{NO_3^- / \text{muối nitrat kim loại}}) + m_{NH_4NO_3} \\ &= (m_{\text{kim loại}} + 62.n_{\text{electron trao đổi}}) + \frac{n_{\text{electron trao đổi}}}{8}.80 \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow 17,765 = 5,525 + 62n_{\text{electron trao đổi}} + \frac{n_{\text{electron trao đổi}}}{8}.80 \Rightarrow n_{\text{electron trao đổi}} = 0,17 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT N} n_{HNO_3} = n_{N/\text{nitrat kim loại}} + n_{N/\text{muối amoni nitrat}} = 0,17 + \frac{0,17}{8}.2 = \boxed{0,2125 \text{ mol}}$$

**Câu 22:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết: 
$$\begin{cases} n_{Ag} : n_{Cu} = 1 : 4 \\ 108n_{Ag} + 64n_{Cu} = 1,82 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{Ag} = 0,005 \text{ mol} \\ n_{Cu} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

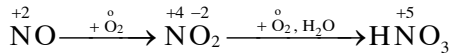
$$\Rightarrow n_{\text{electron nhường (max)}} = n_{Ag} + 2n_{Cu} = 0,045 \text{ mol (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}} \frac{n_{H^+}}{n_{NO_3^-}} = \frac{0,09}{0,06} = 1,5 < 4 \Rightarrow H^+ \text{ thiếu} \Rightarrow n_{\text{electron nhận (max)}} = \frac{3}{4}n_{H^+} = 0,675 \text{ mol (2)}$$

Từ (1) và (2) ta thấy kim loại phản ứng hết,  $H^+$  và  $NO_3^-$  còn dư.

$$\xrightarrow{BT E} 3n_{NO} = n_{Ag} + 2n_{Cu} \Leftrightarrow n_{NO} = \frac{n_{\text{electron nhường (max)}}}{3} = 0,015 \text{ mol}$$

Sơ đồ chuyển hóa NO thành HNO<sub>3</sub>:



Vì  $3n_{\text{NO}} < 4n_{\text{O}_2}$  nên O<sub>2</sub> dư, do đó NO chuyển hết thành HNO<sub>3</sub>.

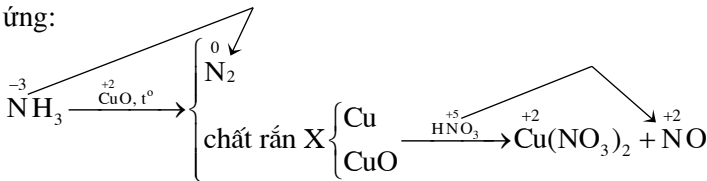
$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{0,015}{0,15} = 0,1\text{M} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 1}$$

**Câu 23:**

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} 3n_{\text{NH}_3} = 0,06 \text{ mol} < 2n_{\text{CuO}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \text{CuO dư, NH}_3 \text{ phản ứng hết}$$

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử là NH<sub>3</sub>, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>.

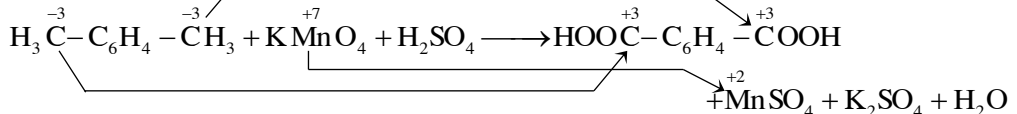
$$\text{Ta có: } \left. \begin{array}{l} \sum n_e \text{ nhường} = 3n_{\text{NH}_3} \\ \sum n_e \text{ nhận} = 3n_{\text{NO}} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{NH}_3} = 3n_{\text{NO}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NH}_3} = n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO (đktc)}} = \boxed{0,448 \text{ lít}}$$

**Câu 24:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Suy ra: Chất khử là o-xilen, có hai nguyên tử C thay đổi số oxi hóa từ -3 lên +3, chất oxi hóa là KMnO<sub>4</sub>, số oxi hóa của Mn thay đổi từ +7 về +2.

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$5n_{\text{KMnO}_4 \text{ phản ứng}} = 12n_{\text{o-xilen}} \Leftrightarrow n_{\text{KMnO}_4 \text{ phản ứng}} = \frac{0,1 \cdot 12}{5} = 0,24 \text{ mol}$$

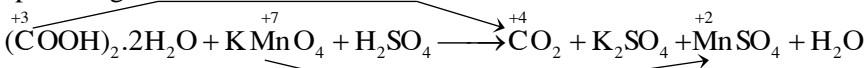
$$\Rightarrow n_{\text{KMnO}_4 \text{ ban đầu}} = 0,24 + 0,24 \cdot 20\% = 0,288 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd KMnO}_4} = \frac{0,288}{0,5} = \boxed{0,576 \text{ lít}}$$

**Câu 25:**

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,26}{126} = 0,01 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng:



Chất khử là (COOH)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O, có 2 nguyên tử C thay đổi từ số oxi hóa từ +3 lên +4.

Chất oxy hóa là  $\overset{+7}{\text{KMnO}_4}$ , số oxy hóa của Mn thay đổi từ +7 về +2.

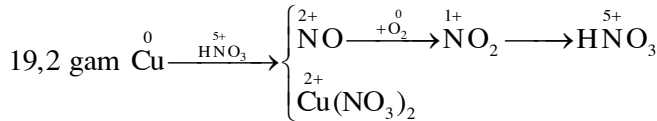
Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 5n_{\text{KMnO}_4} \Rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = \frac{2}{5} \cdot 0,01 = 0,004 \text{ mol}$$

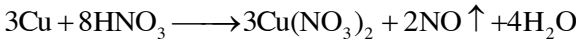
$$\Rightarrow [\text{KMnO}_4] = \frac{0,004}{0,25} = \boxed{0,016\text{M}}$$

**Câu 26:**

*Hướng dẫn giải*



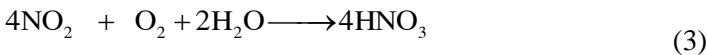
**Cách 1:** Cách giải viết phương trình (thông thường)



$$\frac{19,2}{64} = 0,3 \longrightarrow 0,2 \quad (1)$$



$$0,2 \longrightarrow 0,1 \longrightarrow 0,2$$



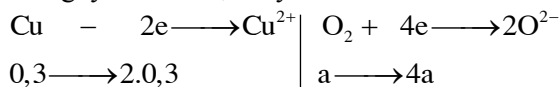
$$0,2 \longrightarrow 0,05$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,1 + 0,05 = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow V = 0,15 \cdot 22,4 = \boxed{3,36 \text{ lít}}$$

**Cách 2:** Áp dụng phương pháp bảo toàn electron

**Nhận xét:**

- Xét toàn bộ quá trình
- + Nitơ coi như không có sự thay đổi số oxy hóa ( $\text{HNO}_3$  ban đầu  $\longrightarrow$   $\text{HNO}_3$ )
- + Như vậy chỉ có 2 nguyên tố có sự thay đổi số oxy hóa là Cu và  $\text{O}_2$

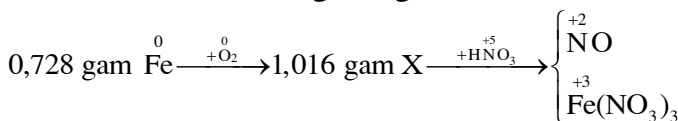


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 2 \cdot 0,3 = 4a \Leftrightarrow a = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,15 \cdot 22,4 = \boxed{3,36 \text{ lít}}$$

**Câu 27:**

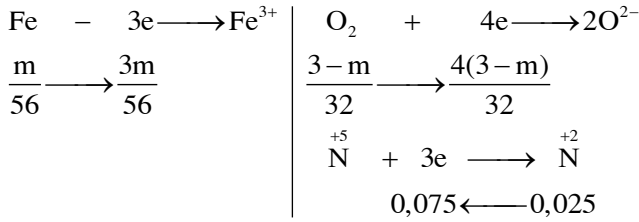
*Hướng dẫn giải*



- Các phản ứng có thể có trong bài toán:



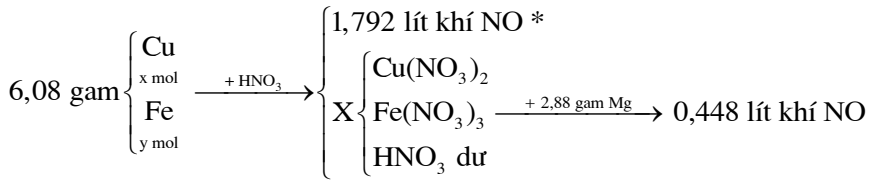




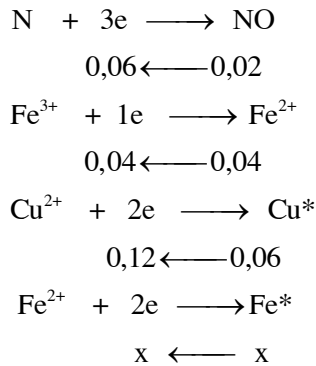
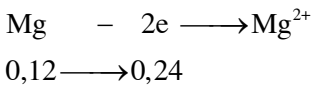
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow \frac{3m}{56} = \frac{4(3-m)}{32} + 0,075 \Rightarrow \boxed{m = 2,52 \text{ gam}}$$

**Câu 29:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}} = 3n_{\text{NO}^*} \Leftrightarrow 2x + 3y = 3.0,08 \\ 64x + 56y = 6,08 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,04 \end{cases} \text{ (mol)}$$

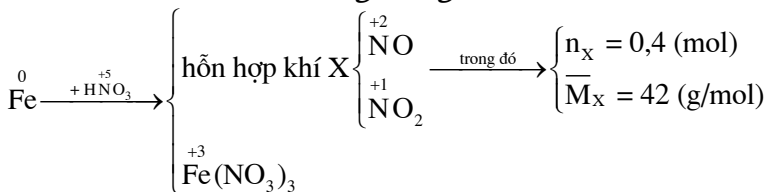


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow x + 0,06 + 0,04 + 0,12 = 0,24$$

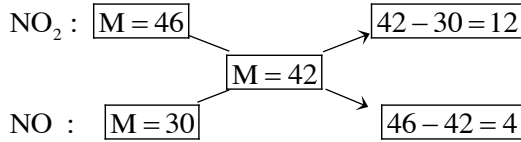
$$\Leftrightarrow x = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}^*} + m_{\text{Cu}^*} = 0,06.64 + 0,01.56 = \boxed{4,4 \text{ gam}}$$

**Câu 30:**

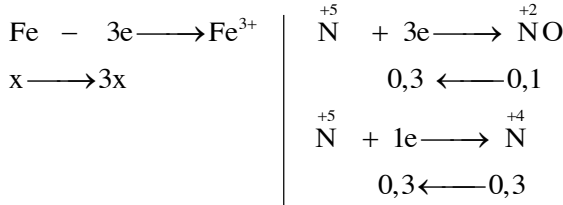
**Hướng dẫn giải**



- Sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{n_{\text{NO}_2}}{n_{\text{NO}}} = \frac{12}{4} = 3 \\ n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NO}} = 0,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_2} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \boxed{\%V_{\text{NO}} = 25\%} \text{ và } \boxed{\%V_{\text{NO}_2} = 75\%}$$

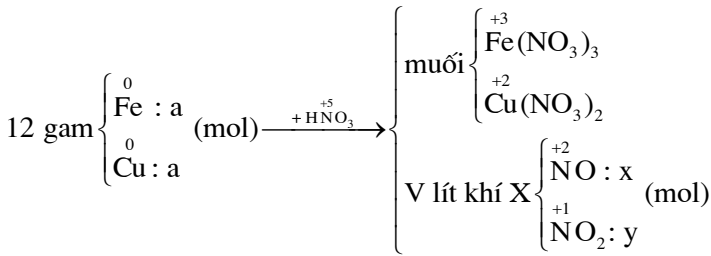


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Rightarrow 3x = 0,3 + 0,3 \Leftrightarrow x = 0,2 \text{ (mol)}$$

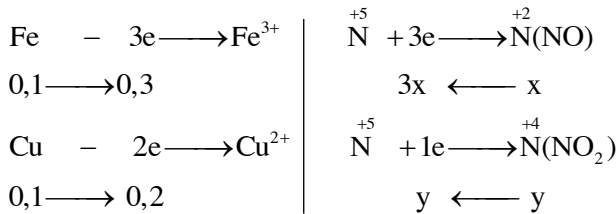
$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,2 \cdot 56 = \boxed{11,2 \text{ gam}}$$

**Câu 31:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{Theo giả thiết}} 56a + 64a = 12 \Leftrightarrow a = 0,1 \text{ (mol)}$$



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 3x + y = 0,5 \text{ (1)}$$

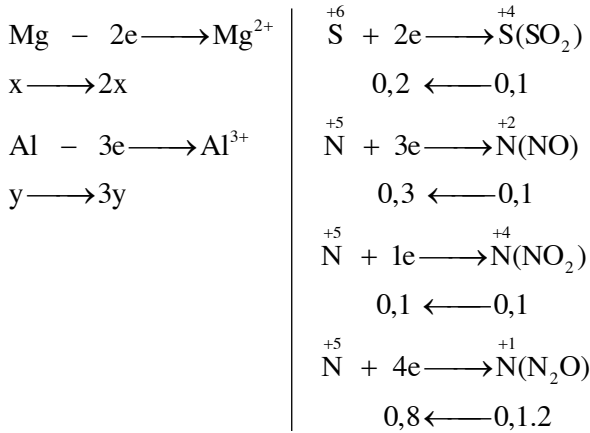
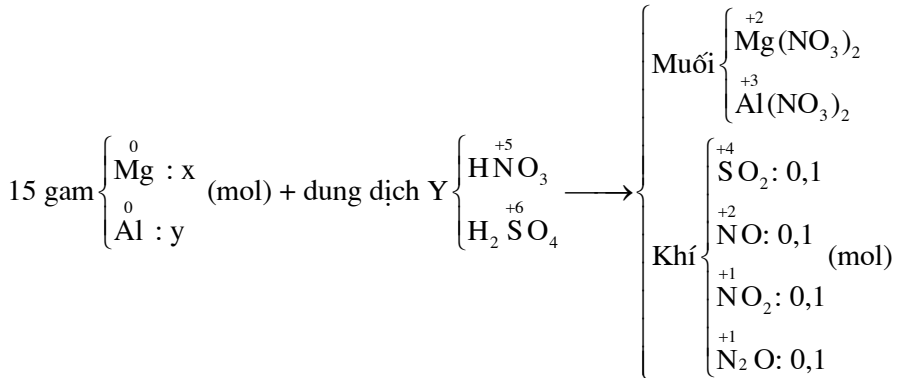
$$\text{Mặt khác: } \bar{M}_x = 38 \text{ g/mol} \Rightarrow \frac{30x + 46y}{x + y} = 19,2 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} x = y = 0,125 \text{ (mol)} \Rightarrow V_x = 0,125 \cdot 2,22,4 = \boxed{5,6 \text{ lít}}$$

**Câu 32:**

*Hướng dẫn giải*





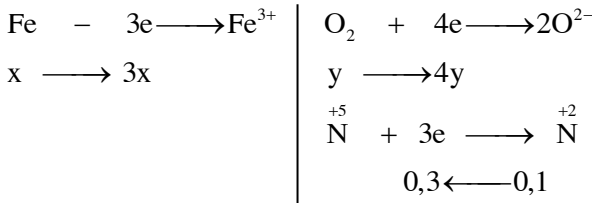
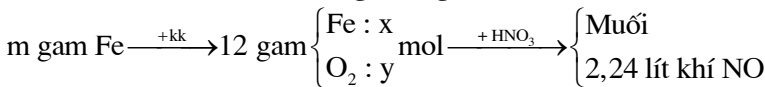
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 2x + 3y = 1,4 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } m_{\text{Al}} + m_{\text{Mg}} = 15 \Leftrightarrow 27x + 24y = 15 \quad (2) \xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,2 \end{cases} (\text{mol})$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{27 \cdot 0,2}{15} \cdot 100\% = \boxed{36\%} \Rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \boxed{64\%}$$

**Câu 33:**

**Hướng dẫn giải**



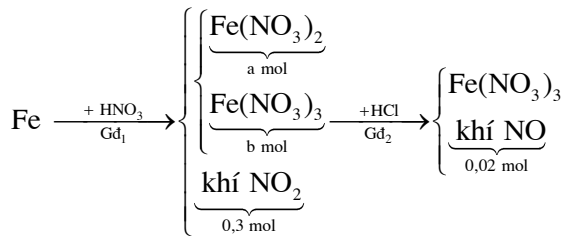
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 3x = 4y + 0,3 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} 56x + 32y = 12 \quad (2) \xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,18 \\ y = 0,06 \end{cases} \quad (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$$

**Câu 34:**

*Hướng dẫn giải*

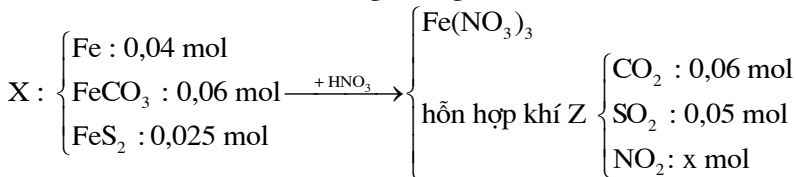


$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow[\text{Gđ}_1]{\text{BT e}} 2a + 3b = n_{\text{NO}_2} = 0,3 = n_{\text{NO}_3^- / \text{muối}} \\ \xrightarrow[\text{Gđ}_2]{\text{BT e}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 3.n_{\text{NO}} = 0,06 = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = b = 0,06 \text{ (mol)} \\ n_{\text{NO}_3^- / \text{muối còn lại}} = 0,28 \text{ (mol)} \end{cases}$$

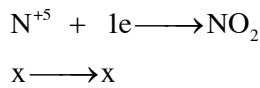
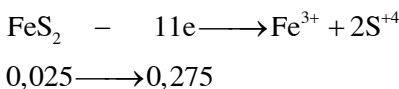
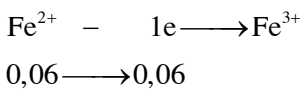
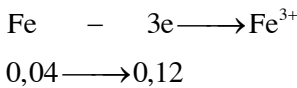
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{rắn}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NO}_3^-} = 0,12.56 + 0,06.4.35,5 + 0,28.62 = \boxed{26,92 \text{ gam}}$$

**Câu 35:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,06 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT S}} 2n_{\text{FeS}_2} = n_{\text{SO}_2} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$



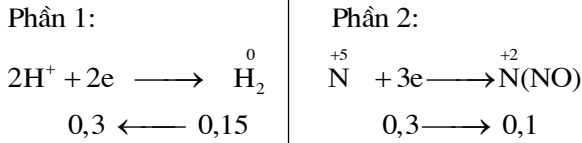
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow x = 0,445 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_Z = \frac{44n_{\text{CO}_2} + 64n_{\text{SO}_2} + 46n_{\text{NO}_2}}{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{SO}_2} + n_{\text{NO}_2}} = 47,38 \text{ g/mol} \Leftrightarrow \boxed{d_{Z/\text{H}_2} = 23,69 \text{ (g/mol)}}$$

**Câu 36:**

**Hướng dẫn giải**

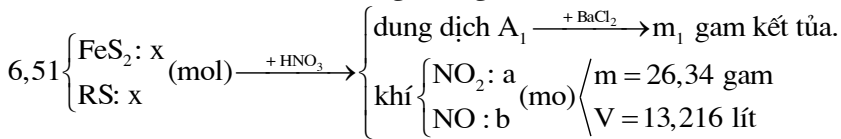
- Nhận xét: Vì tổng số mol e nhường trong 2 phần là như nhau, nên số e nhận trong 2 phần cũng như nhau:



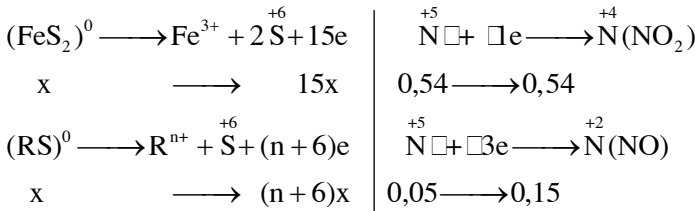
$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,1.22,4 = \boxed{2,24 \text{ lít}}$

**Câu 37:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = \frac{13,216}{22,4} \\ 46a + 30b = 26,34 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,54 \\ b = 0,05 \end{cases} (\text{mol})$$



$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 15x + (n+6)x = 0,69 \text{ mol (1)}$

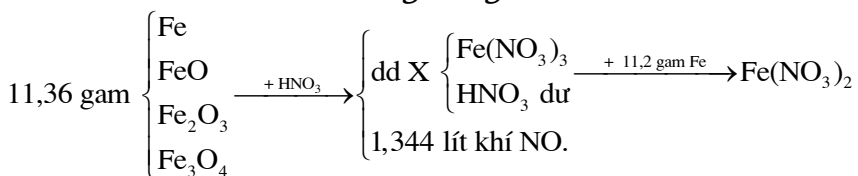
$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} 120x + (M_R + 32).x = 6,51 \Leftrightarrow x = \frac{6,51}{120 + M_R + 32} \text{ (2)}$

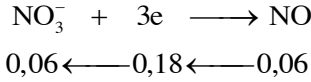
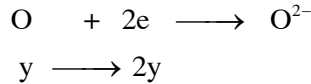
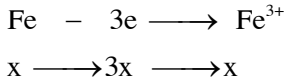
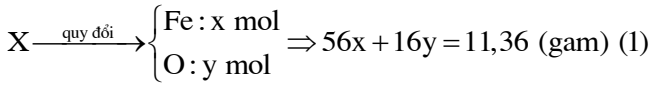
$\xrightarrow{\text{Thay (2) vào (1)}} 15 \cdot \frac{6,51}{120 + M_R + 32} + (n+6) \cdot \frac{6,51}{120 + M_R + 32} = 0,69$

$\xrightarrow{\text{Biện luận}} \begin{cases} n = 1 \Rightarrow M_R = 55,565 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{loại} \\ n = 2 \Rightarrow M_R = 65 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{\text{R là Zn}} \\ n = 3 \Rightarrow M_R = 74,434 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{loại} \end{cases}$

**Câu 38:**

**Hướng dẫn giải**





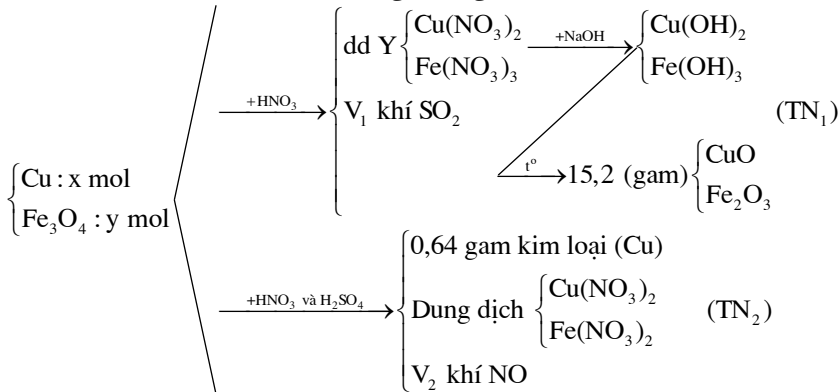
$$\Rightarrow \sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow 3x = 2y + 0,18 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{HNO}_3^*} = n_{\text{NO}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,54 \text{ (mol)}.$$

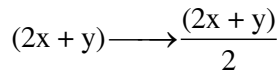
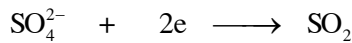
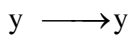
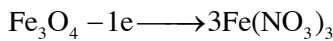
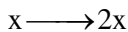
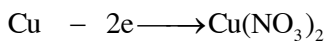
$$\Rightarrow \sum n_{\text{HNO}_3} = 0,54 + \frac{8}{3} \cdot \left( \frac{11,2}{56} - 0,08 \right) = \boxed{0,86 \text{ mol}}$$

**Câu 39:**

**Hướng dẫn giải**

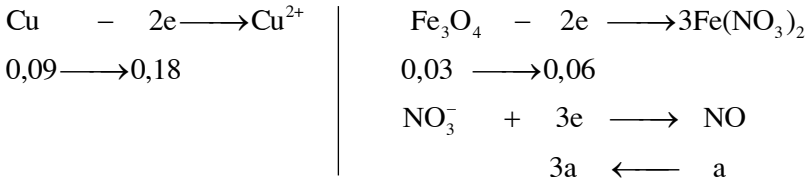


Xét TN<sub>1</sub> :



$$\Rightarrow \begin{cases} 64x + 232y = 13,36 \\ 80x + 160 \cdot \frac{3}{2}y = 15,2 \\ V_2 = \frac{(2x + y)}{2} \cdot 22,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ (mol)} \\ y = 0,03 \text{ (mol)} \\ V_2 = \boxed{2,576 \text{ lít}} \end{cases}$$

Xét TN<sub>2</sub> : Chất rắn dư là Cu  $\Rightarrow$   $\begin{cases} \text{Chỉ tạo thành muối Fe}^{2+} \\ n_{\text{Cu phản ứng}} = 0,1 - 0,01 = 0,09 \text{ (mol)} \end{cases}$

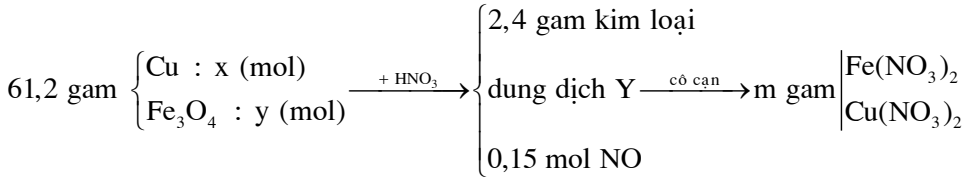


$$\sum n_{\text{e nhường}} = \sum n_{\text{e nhận}}$$

$$\Leftrightarrow 0,18 = 0,06 + 3a \Leftrightarrow a = 0,04 \text{ (mol)} \Rightarrow V_2 = 0,04 \cdot 22,4 = \boxed{0,896 \text{ lít}}$$

**Câu 40:**

**Hướng dẫn giải**



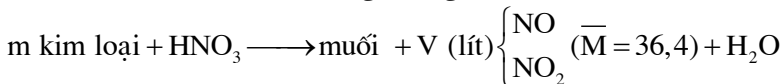
Nhận xét : Do có kim loại dư  $\Rightarrow$  muối tạo thành gồm  $\begin{cases} \text{Fe(NO}_3)_2 \\ \text{Cu(NO}_3)_2 \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT e}} 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 2x = 2y + 0,15 \\ 64x + 232y = 61,2 - 2,4 = 58,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,375 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Fe(NO}_3)_2} + m_{\text{Cu(NO}_3)_2} \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,15 \cdot 3 \cdot 180 + 0,375 \cdot 188 = \boxed{151,5 \text{ gam}}$$

**Câu 41:**

**Hướng dẫn giải**

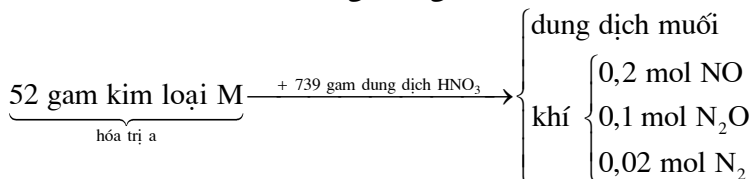


$$\xrightarrow{(\bar{M}=36,4)} \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,6 \cdot \frac{V}{22,4} \\ n_{\text{NO}_2} = 0,4 \cdot \frac{V}{22,4} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT e}} n_{\text{e kim loại}} = n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 2,2 \cdot \frac{V}{22,4}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = m + 2,2 \cdot \frac{V}{22,4} \cdot 62 \approx \boxed{m + 6,089V \text{ gam}}$$

**Câu 42:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BT e}} a \cdot n_{\text{M}} = 3n_{\text{NO}} + 8 \cdot n_{\text{N}_2\text{O}} + 10 \cdot n_{\text{N}_2} \Leftrightarrow a \cdot \frac{52}{M_{\text{M}}} = 1,6 \text{ (mol)}$$

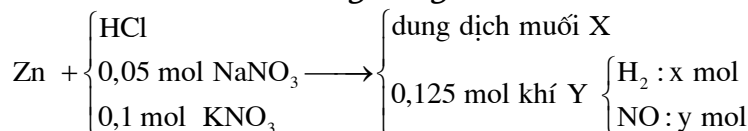
$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} \begin{cases} a = 2 \Rightarrow M_{\text{M}} = 65 \text{ (g/mol)} \Rightarrow \boxed{\text{M là Zn}} \\ a = 3 \Rightarrow M_{\text{M}} = 97,5 \text{ (g/mol)} \Rightarrow \text{(loại)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} \sum n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Zn}} + n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{N}_2} = 2,04 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = 2,04 \cdot 63 = 128,52 \text{ (gam)} \Rightarrow C\%_{\text{HNO}_3} = \frac{128,52}{739} \cdot 100 \cdot \frac{115}{100} \approx \boxed{20\%}$$

**Câu 43:**

*Hướng dẫn giải*



$\bar{M}_Y = 12,2.2 = 24,4 \text{ (g/mol)} \Rightarrow Y$  có chứa khí  $H_2$  và khí không màu hóa nâu ngoài không khí là khí  $NO$ .

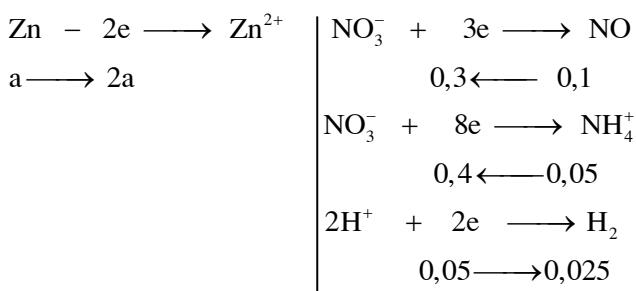
$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,125 \\ 2x + 30y = 0,125.24,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,025 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)}$$

Vì có khí  $H_2$  thoát ra và  $Zn$  dư  $\Rightarrow H^+$  và  $NO_3^-$  hết  $\Rightarrow$  muối thu được chỉ có muối clorua.

$$\Rightarrow \sum n_{NO_3^-} = n_{NaNO_3} + n_{KNO_3} = 0,05 + 0,1 = 0,15 > n_{NO} = 0,1 \Rightarrow X$$
 chứa muối  $NH_4^+$ .

$$\xrightarrow{BTN} \sum n_{NO_3^-} = n_{NO} + n_{NH_4^+} \Leftrightarrow 0,15 = 0,1 + n_{NH_4^+} \Leftrightarrow n_{NH_4^+} = 0,05 \text{ (mol)}.$$

Phương trình nhường nhận electron.



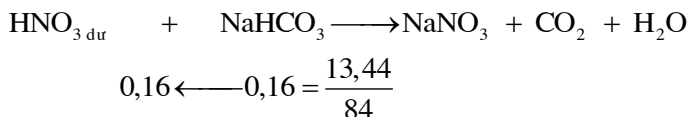
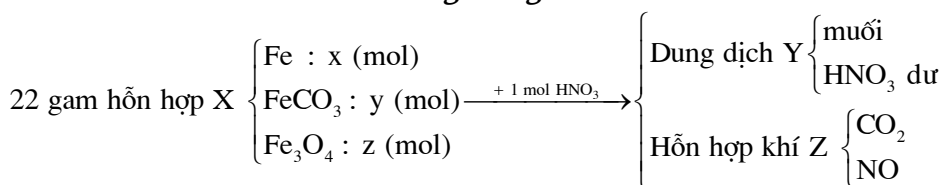
$$\sum n_{e \text{ nhường}} = \sum n_{e \text{ nhận}} \Leftrightarrow 2a = 0,3 + 0,4 + 0,05 \Leftrightarrow a = 0,375 \text{ (mol)}.$$

$$\xrightarrow{BTKL} m_{\text{muối}} = m_{ZnCl_2} + m_{NH_4Cl} + m_{NaCl} + m_{KCl}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 136,0.375 + 53,5.0,05 + 58,5.0,05 + 74,5.0,1 = \boxed{64,05 \text{ gam}}$$

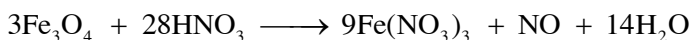
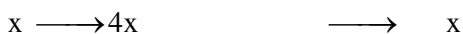
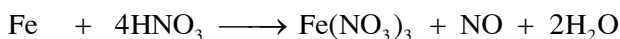
**Câu 44:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow n_{HNO_3 \text{ phản ứng với X}} = 1 - 0,16 = 0,84 \text{ (mol)}$$

Cách 1 :

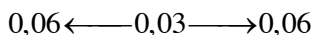
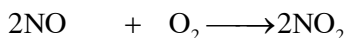


$$\Rightarrow 4x + \frac{10}{3}y + \frac{28}{3}z = n_{\text{HNO}_3} = 0,84 \text{ (mol)} \quad (2)$$

$$\begin{cases} n_{\text{khí trước}} = n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} = \frac{P_{\text{trước}} \cdot V}{R \cdot T} = \frac{0,375 \cdot 8,96}{0,082 \cdot (237 + 0)} = 0,15 \text{ (mol)} \\ \xrightarrow{\text{không khí}} n_{\text{N}_2} = 4n_{\text{O}_2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,12 \\ n_{\text{O}_2} = 0,03 \end{cases} \text{ (mol).}$$

Do trong bình không còn O<sub>2</sub> nên O<sub>2</sub> đã phản ứng hết.

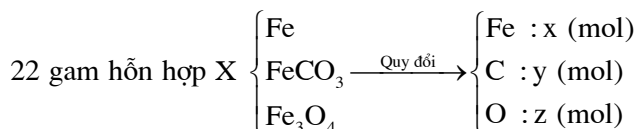


$$\text{Hỗn hợp khí sau : } \begin{cases} \text{CO}_2 : y \\ \text{NO} : (x + \frac{y}{3} + \frac{z}{3} - 0,06) \text{ (mol)} \\ \text{N}_2 : 0,12 \\ \text{NO}_2 : 0,06 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{khí sau}} = x + \frac{4}{3}y + \frac{z}{3} + 0,12 = \frac{P_{\text{sau}} \cdot V}{R \cdot T} = \frac{0,6 \cdot 8,96}{0,082 \cdot (237 + 0)} = 0,24 \text{ mol} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} \begin{cases} x = 0,02 \text{ mol} \\ y = 0,06 \text{ mol} \\ z = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,06 \cdot 232}{22} \cdot 100 = \boxed{63,27\%}$$

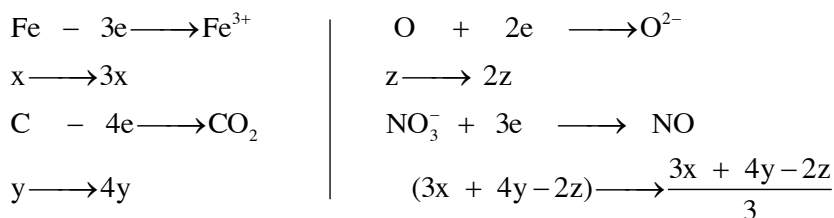
Cách 2 :



$$\Rightarrow 56x + 12y + 16z = 22 \text{ (gam)} \quad (1)$$

Phương trình nhường nhận electron :





$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 3x + \frac{3x + 4y - 2z}{3} = 0,84 \quad (2)$$

$$\begin{cases}
 n_{\text{khí trước}} = n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} = \frac{p_{\text{trước}} \cdot V}{R \cdot T} = \frac{0,375 \cdot 8,96}{0,082 \cdot 237} = 0,15 \text{ mol} \\
 \text{không khí} \rightarrow n_{\text{N}_2} = 4n_{\text{O}_2}
 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}
 n_{\text{N}_2} = 0,12 \\
 n_{\text{O}_2} = 0,03
 \end{cases} \text{ mol}$$

Ta có:

$$\begin{cases}
 \frac{n_{\text{khí trước}}}{n_{\text{khí sau}}} = \frac{p_{\text{trước}}}{p_{\text{sau}}} \Leftrightarrow \frac{0,15}{n_{\text{khí sau}}} = \frac{0,375}{0,6} \Leftrightarrow n_{\text{khí sau}} = 0,24 \text{ (mol)} \\
 n_{\text{khí sau}} = \underbrace{n_{\text{NO dư}} + n_{\text{NO}_2}}_{\frac{3x + 4y - 2z}{3}} + n_{\text{CO}_2} + n_{\text{N}_2} = \frac{3x + 4y - 2z}{3} + y + 0,12
 \end{cases}$$

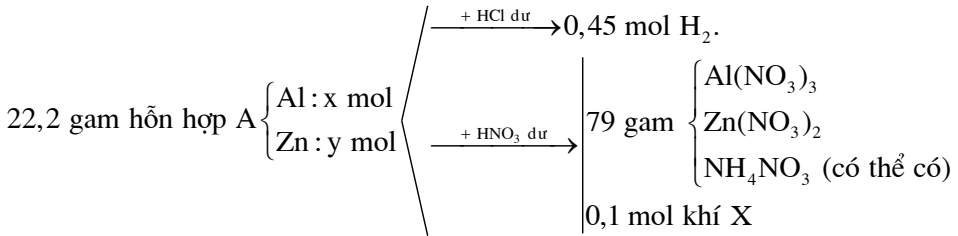
$$\Leftrightarrow \frac{3x + 4y - 2z}{3} + y = 0,12 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} \begin{cases}
 x = 0,26 \\
 y = 0,06 \\
 z = 0,42
 \end{cases} \left\{ \begin{array}{l}
 \text{BT C} \rightarrow n_{\text{C}} = n_{\text{FeCO}_3} = 0,06 \text{ (mol)} \\
 \text{BT O} \rightarrow n_{\text{O}} = 0,42 = \underbrace{3n_{\text{FeCO}_3}}_{0,06} + 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,06
 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,06 \cdot 232}{22} \cdot 100 = \boxed{63,27\%}$$

**Câu 45:**

*Hướng dẫn giải*

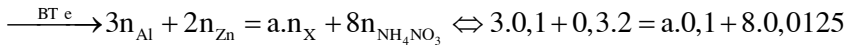


$$\Rightarrow \begin{cases} 27x + 65y = 22,2 \\ \frac{3}{2} \cdot x + y = n_{\text{H}_2} = 0,45 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Al(NO}_3)_3} = 0,1 \cdot 213 = 21,3 \text{ (gam)} \\ y = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Zn(NO}_3)_2} = 0,3 \cdot 189 = 56,7 \text{ (gam)} \end{cases}$$

$\Rightarrow m_{\text{Al(NO}_3)_3} + m_{\text{Zn(NO}_3)_2} = 21,3 + 56,7 = 78 \text{ (gam)} < 79 \text{ (gam)} \Rightarrow$  Có muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

$\Rightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 79 - 78 = 1 \text{ (gam)} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,0125 \text{ (mol)}$

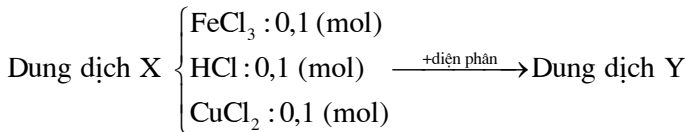
Gọi a là số electron trao đổi của khí X.



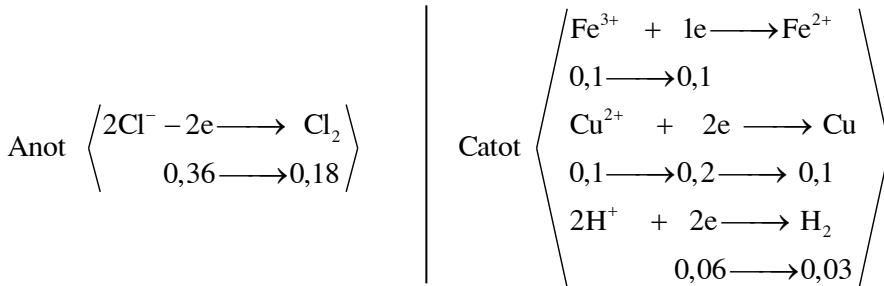
$$\Leftrightarrow a = 8 \Rightarrow \boxed{\text{X là N}_2\text{O}}$$

**Câu 46:**

*Hướng dẫn giải*



$$\text{Định luật Faraday : } n_e = \frac{It}{96500} = \frac{9,65 \cdot 4500}{96500} = 0,45 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = m_{\text{khí}} + m_{\text{kim loại}} = m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{H}_2} + m_{\text{Cu}}$$

$$\Leftrightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = 0,18 \cdot 71 + 0,03 \cdot 2 + 0,1 \cdot 64 = \boxed{19,24 \text{ (gam)}}$$

**Câu 47:**

*Hướng dẫn giải*

Nếu chất rắn chỉ có Cu, khi đó  $m_{\text{Cu(max)}} = 0,2 \cdot 64 = 12,8 \text{ gam} < 18,4 \text{ gam}$ . Suy ra trong 18,4 gam chất rắn có 12,8 gam Cu tạo thành và 5,6 gam (0,1 mol) Fe dư (không thể

có Mg dư, vì nếu Mg dư thì Fe chưa phản ứng, khi đó khối lượng chất rắn thu được lớn hơn 18,4).

Số mol Fe đã tham gia phản ứng là  $0,2 - 0,1 = 0,1$  mol.

Bản chất phản ứng là  $x$  mol Mg và 0,1 mol Fe khử hết  $\text{Fe}^{3+}$  về  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Cu}^{2+}$  về Cu.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

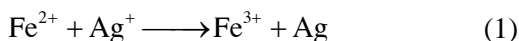
$$2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{Fe phản ứng}} = n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{\text{Mg}} + 2.0,1 = 0,4 + 2.0,2 \Leftrightarrow n_{\text{Mg}} = \boxed{0,3 \text{ mol}}$$

**Câu 48:**

### Hướng dẫn giải

Phản ứng của dung dịch  $\text{AgNO}_3$  với dung dịch  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  là phản ứng oxi hóa – khử giữa  $\text{Ag}^+$  và  $\text{Fe}^{2+}$ , chất rắn thu được là Ag, dung dịch X gồm  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  và  $\text{AgNO}_3$  dư.



Phản ứng của dung dịch X với dung dịch HCl là phản ứng trao đổi giữa  $\text{Ag}^+$  dư và  $\text{Cl}^-$  hình thành kết tủa.



Áp dụng bảo toàn nguyên tố Ag và bảo toàn electron cho phản ứng (1), ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ag}^+ \text{ phản ứng}} = n_{\text{Ag}} = \frac{8,64}{108} = 0,08 \\ n_{\text{Ag}^+ \text{ phản ứng}} = n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,1a \end{cases} \Rightarrow 0,1a = 0,08 \Leftrightarrow a = 0,8 \text{ mol}$$

$$n_{\text{AgCl}} = n_{\text{Ag}^+ \text{ dư}} = n_{\text{Ag}^+ \text{ ban đầu}} - n_{\text{Ag}^+ \text{ phản ứng}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{AgCl}} = 0,2a - 0,1a = 0,1a = 0,08 \Rightarrow m_{\text{AgCl}} = \boxed{11,48 \text{ gam}}$$

**Câu 49:**

### Hướng dẫn giải

+ Điện phân dung dịch  $\text{AgNO}_3$  (1) thu được sản phẩm là  $\text{HNO}_3$ , Ag và  $\text{O}_2$ . Vậy dung dịch Y chứa  $\text{HNO}_3$  và có thể còn  $\text{AgNO}_3$  dư.

+ Cho Fe vào Y (2), sau phản ứng thu được hỗn hợp kim loại chứng tỏ: Fe dư nên muối sắt tạo thành là  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ , trong Y có  $\text{AgNO}_3$  dư. Vì Fe dư nên các chất trong Y đã phản ứng hết với Fe.

Ở (2), chất khử là Fe, chất oxi hóa là  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ . Do không biết lượng NO sinh ra nên ta tính số electron mà  $\text{HNO}_3$  nhận theo  $\text{H}^+$ .

Áp dụng bảo toàn nguyên tố N cho (1), ta có:

$$n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} + n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{AgNO}_3 \text{ ban đầu}} = 0,15 \quad (*)$$

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (2), ta có:

$$2n_{\text{Fe phản ứng}} = n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} + \frac{3}{4}n_{\text{HNO}_3} \quad (**)$$

Khối lượng chất rắn thu được là:

$$m_{\text{Fe dư}} + m_{\text{Ag}} = (12,6 - 56n_{\text{Fe phản ứng}}) + 108n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} = 14,5 \quad (***)$$

Kết hợp các phương trình (\*), (\*\*), (\*\*\*), ta có hệ:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} + n_{\text{HNO}_3} = 0,15 \\ n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} + \frac{3}{4}n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{Fe phản ứng}} = 0 \\ 108n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} - 56n_{\text{Fe phản ứng}} = 1,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{AgNO}_3 \text{ dư}} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{HNO}_3} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe phản ứng}} = 0,0625 \text{ mol} \end{cases}$$

Ta có:

$$n_{\text{electron trao đổi}} = \frac{It}{F} \Rightarrow t = \frac{n_{\text{electron trao đổi}} \cdot F}{I}$$

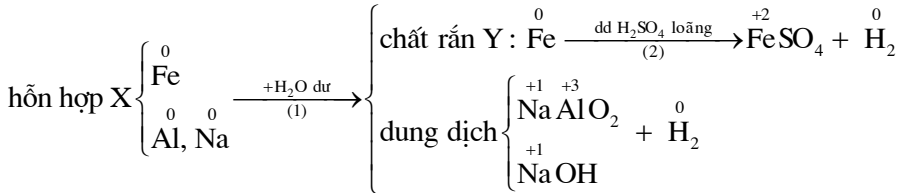
$$\Leftrightarrow t = \frac{n_{\text{AgNO}_3 \text{ phản ứng}} \cdot F}{I} = \frac{(0,15 - 0,05) \cdot 96500}{2,68} = 3600\text{s} = \boxed{1\text{h}}$$

**Câu 50:**

### Hướng dẫn giải

Để cho đơn giản, ta coi V lít khí H<sub>2</sub> ứng với 1 mol khí, suy ra 0,25V lít khí ứng với 0,25 mol khí.

Sơ đồ phản ứng:



Vì tỉ lệ mol của Na và Al là  $n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} = 2 : 1$ , nên trong phản ứng với H<sub>2</sub>O Al tan hết trong NaOH sinh ra.

+ Ở phản ứng (1), chất khử là Al và Na, chất oxi hóa là H<sub>2</sub>O, sản phẩm khử của H<sub>2</sub>O là H<sub>2</sub>.

+ Ở phản ứng (2), chất khử là Fe, chất oxi hóa là H<sup>+</sup> trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sản phẩm khử của H<sup>+</sup> là H<sub>2</sub>.

Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1) và (2), ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} = 2 : 1 \\ n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2(1)} \\ 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2(2)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} = 2 : 1 \\ n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al}} = 2 \cdot 1 \\ 2n_{\text{Fe}} = 2 \cdot 0,25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = 0,8 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,25 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{Al}}} = \boxed{5 : 8}$$

**Câu 51:**

### Hướng dẫn giải

Sau phản ứng nhiệt nhôm, hỗn hợp chất rắn Y thu được phản ứng với NaOH tạo ra khí, chứng tỏ Al dư, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> đã phản ứng hết.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$n_{\text{Fe trong Y}} = n_{\text{Fe trong X}} = n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe}} + 2 \cdot 0,1 = 0,27 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn electron trong phản ứng nhiệt nhôm, ta có:

$$3n_{\text{Al phản ứng}} = 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 6 \cdot 0,1 \Rightarrow n_{\text{Al phản ứng}} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo giả thiết suy ra: Khi cho Y phản ứng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng dư, thu được 8a mol  $H_2$ , khi cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 2a mol khí  $H_2$ .

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

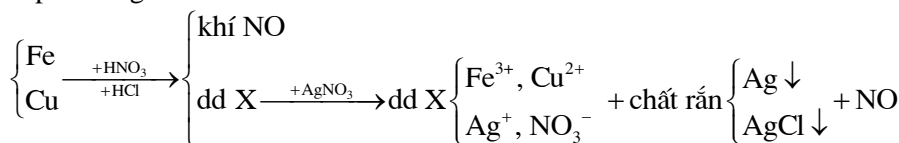
$$\xrightarrow{BT E} \begin{cases} 2n_{Fe} + 3n_{Al} = 2n_{H_2} \\ 3n_{Al} = 2n_{H_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2.0,27 + 3n_{Al} = 2.8a \\ 3n_{Al} = 2.2a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,045 \text{ mol} \\ n_{Al} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{BT Al} m_{Al \text{ ban đầu}} = m_{Al \text{ dư trong Y}} + m_{Al \text{ phản ứng}} = 0,06.27 + 0,2.27 = \boxed{7,02 \text{ gam}}$$

**Câu 52:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Chất khử là Cu, Fe, chất oxi hóa là  $NO_3^-$  trong môi trường  $H^+$  và  $Ag^+$ . Vì  $AgNO_3$  dư tức là  $Ag^+$  dư và  $NO_3^-$  dư nên số mol electron nhận tính theo  $H^+$  và  $Ag^+$ .

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} 3n_{Fe} + 2n_{Cu} = 3.0,05 + 2.0,025 = 0,2 \text{ mol} > \frac{3}{4}n_{H^+} = \frac{3}{4}0,25 = 0,1875 \text{ mol}$$

$\Rightarrow H^+$  phản ứng hết,  $Ag^+$  có tham gia vào phản ứng oxi hóa – khử.

Như vậy, sau tất cả các phản ứng  $\begin{cases} \text{dung dịch : } Fe^{3+}, Cu^{2+}, Ag^+ \text{ và } NO_3^- \\ \text{chất rắn : } AgCl \text{ và } Ag \end{cases}$

$$\xrightarrow{BT Cl} n_{AgCl} = n_{HCl} = 0,2 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{Fe} + 2n_{Cu} = \frac{3}{4}n_{H^+} + n_{Ag^+}$$

$$\Leftrightarrow 3.0,05 + 2.0,025 = \frac{3}{4}.0,25 + n_{Ag} \Leftrightarrow n_{Ag} = 0,0125 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{AgCl} + m_{Ag} = 0,2.143,5 + 0,0125.108 = \boxed{30,05 \text{ gam}}$$

**Lưu ý:** Đây là một bài tập khó, nhiều học sinh làm sai vì các em không chú ý đến toàn bộ quá trình phản ứng mà chú ý vào từng giai đoạn của phản ứng, khi đó tính ra kết quả là 34,1 gam.

**Câu 53:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của Fe, Cu với dung dịch  $HNO_3$ , ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} 64n_{Cu} + 56n_{Fe} = 6,08 \\ \xrightarrow{BT E} 2n_{Cu} + 3n_{Fe} = 3n_{NO} = 3,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{Cu} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{Fe} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

Bản chất của các phản ứng ở đây là: kim loại Mg, Fe, Cu tác dụng với dung dịch  $HNO_3$ . Mg có tính khử mạnh nhất nên phản ứng trước, tiếp theo sẽ đến Fe (Fe bị oxi hóa lên Fe (II)) và sau đó đến Cu.

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} 2n_{\text{Mg}} = 0,24 \text{ mol} < 3 \sum n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol} \\ 2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{Fe}} = 0,32 \text{ mol} > 3 \sum n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Suy ra Mg phản ứng hết, Fe phản ứng một phần, Cu chưa phản ứng.

Áp dụng phương pháp bảo toàn electron:

$$2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{Fe phản ứng}} = 3 \sum n_{\text{NO}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Fe phản ứng}} = \frac{3.0,1 - 2.0,12}{2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe dư}} = 0,01 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe dư}} = 0,06.64 + 0,01.56 = \boxed{4,4 \text{ gam}}$$

### Câu 54:

#### Hướng dẫn giải

$$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}_3^-}} = \frac{0,4}{0,08} = 5 > 4 \Rightarrow \text{H}^+ \text{ dư và tính } n_{\text{e nhận}} \text{ theo } \text{NO}_3^-$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \begin{cases} n_{\text{electron nhường (max)}} = 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 0,12 \text{ mol} \\ n_{\text{electron nhận (max)}} = 3n_{\text{NO}_3^-} = 0,24 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Cu, Fe phản ứng hết} \\ \text{H}^+, \text{NO}_3^- \text{ còn dư} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{Fe}^{3+} : 0,02 \text{ mol}; \text{Cu}^{2+} : 0,03 \text{ mol}, \text{SO}_4^{2-} \\ \text{NO}_3^- \text{ dư: } 0,08 - 0,04 = 0,04 \text{ mol} \\ \text{H}^+ \text{ dư: } 0,4 - 4.0,04 = 0,24 \text{ mol} \end{array}}$$

dùng dịch X

$$\xrightarrow{\text{BTBT}} n_{\text{OH}^- (\text{min})} = n_{\text{H}^+} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,24 + 3.0,02 + 2.0,03 = 0,36 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT OH}} n_{\text{OH}^- (\text{min})} = n_{\text{NaOH} (\text{min})} \Rightarrow V_{\text{NaOH 1M} (\text{min})} \text{ để kết tủa lớn nhất} = \boxed{360 \text{ ml}}$$

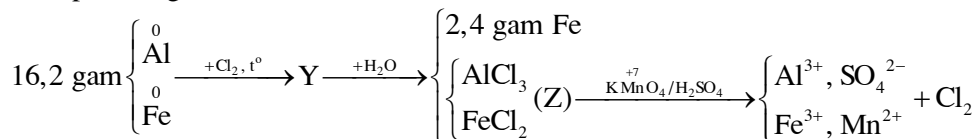
### Câu 55:

#### Hướng dẫn giải

Giả sử trong 2,4 gam kim loại có chứa cả Al và Fe, suy ra dung dịch Z chỉ có  $\text{AlCl}_3$ . Khi đó, Z không phản ứng được với dung dịch  $\text{KMnO}_4$ . Vậy 2,4 gam kim loại là Fe, dung dịch Z chứa  $\text{AlCl}_3$  và  $\text{FeCl}_2$ .

Khối lượng kim loại phản ứng là  $16,2 - 2,4 = 13,8 \text{ gam}$ .

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ ta thấy: Chất khử là Fe, Al và bị oxi hóa thành  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ , chất oxi hóa là  $\text{KMnO}_4$  và bị khử thành  $\text{Mn}^{2+}$ .

Theo giả thiết và bảo toàn electron: 
$$\begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} = 13,8 \\ 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} = 5n_{\text{KMnO}_4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là:  $\% \text{Fe} = \frac{0,15 \cdot 56 + 2,4}{16,2} = \boxed{66,67\%}$

**Câu 56:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của A với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng, dư (1), A là chất khử và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc là chất oxi hóa. Trong phản ứng của A với CO (2) được chất rắn B, hòa tan B trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư (3) thì chất khử là A và CO, chất oxi hóa là  $\text{HNO}_3$ .

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,12 \text{ (*)}$$

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1), ta có:

$$n_{\text{electron do A nhường}} = 2n_{\text{SO}_2} = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ (**)}$$

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (2), (3), ta có:

$$n_{\text{electron do A nhường}} + 2n_{\text{CO}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} \text{ (***)}$$

Thay  $n_{\text{CO}}, n_{\text{electron do A nhường}}$  ở (\*) và (\*\*) vào (\*\*\*) ta được:  $3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 0,34$

Mặt khác, theo giả thiết:

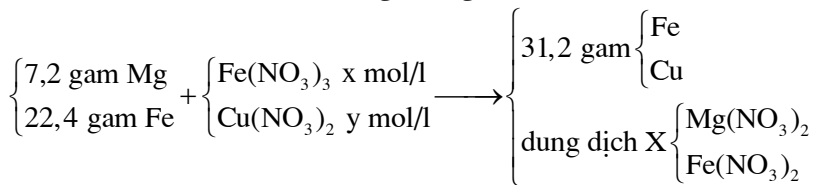
$$\frac{30n_{\text{NO}} + 46n_{\text{NO}_2}}{n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}} = 19,44 \cdot 2 \Rightarrow -8,88n_{\text{NO}} + 7,12n_{\text{NO}_2} = 0$$

Từ đó ta có hệ: 
$$\begin{cases} 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 0,34 \\ -8,88n_{\text{NO}} + 7,12n_{\text{NO}_2} = 0 \end{cases}$$

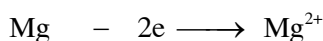
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_2} = 0,1 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow V = 22,4 \cdot (0,08 + 0,1) = \boxed{4,032 \text{ lít}}$$

**Câu 57:**

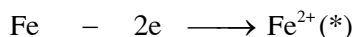
**Hướng dẫn giải**



Xét thứ tự nhường và nhận electron :



$$0,3 \longrightarrow 0,6 \longrightarrow 0,3$$



$$0,4 \longrightarrow 0,8 \longrightarrow 0,4$$

$$\sum n_{e \text{ nhường}} = 1,4 \text{ (mol)}$$



$$0,5x \longrightarrow 0,5x \longrightarrow 0,5x$$



$$0,5y \longrightarrow y \longrightarrow 0,5y$$

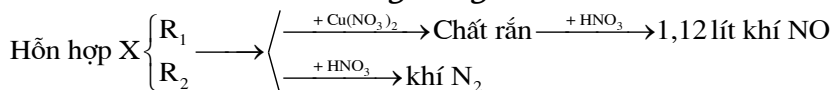


$$1,4 - 0,5x - y \longrightarrow \frac{1,4 - 0,5x - y}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1,4 - 0,5x - y}{2} \cdot 56 + 0,5y \cdot 64 = 31,2 \\ 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,4 + 2 \cdot \left(0,5x - \frac{1,4 - 0,5x - y}{2}\right) = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \boxed{x = y = 0,8\text{M}}$$

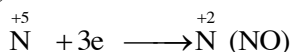
**Câu 58:**

**Hướng dẫn giải**



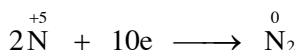
- Trong bài toán này có hai thí nghiệm:

+ TN<sub>1</sub>: R<sub>1</sub> và R<sub>2</sub> nhường e cho Cu<sup>2+</sup> để chuyển thành Cu sau đó Cu lại nhường e cho N<sup>+5</sup> để thành N<sup>+2</sup> (NO). Số mol e do R<sub>1</sub> và R<sub>2</sub> nhường ra là:



$$0,15 \longleftarrow \frac{1,12}{22,4} = 0,05$$

+ TN<sub>2</sub>: R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> trực tiếp nhường e cho N<sup>+5</sup> để tạo ra N<sub>2</sub>. Gọi x là số mol N<sub>2</sub>, thì số mol e thu được vào là:

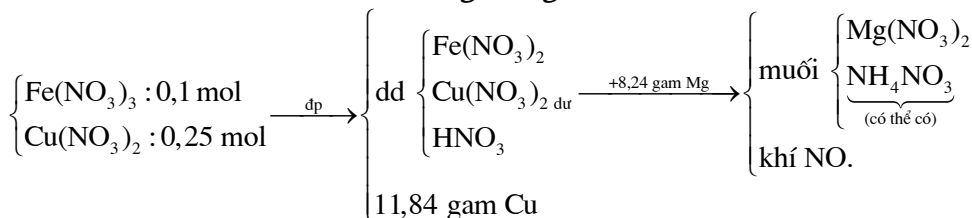


$$10x \longleftarrow x \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 10x = 0,15 \Leftrightarrow x = 0,015 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{\text{N}_2} = 0,015 \cdot 22,4 = \boxed{0,336}$$

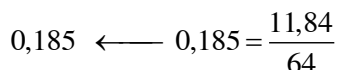
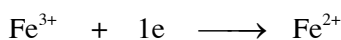
**Câu 59:**

**Hướng dẫn giải**



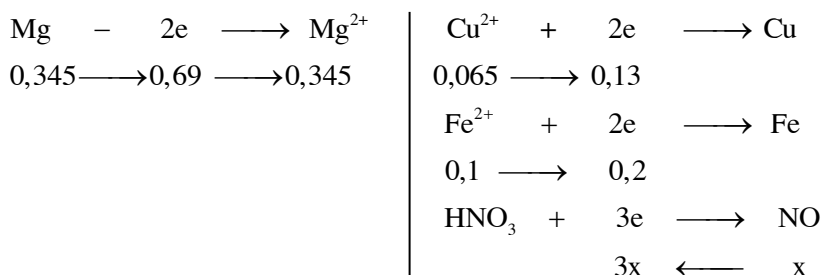
Xét quá trình điện phân ở catot :





$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 : 0,1 \\ \text{Cu}(\text{NO}_3)_2_{\text{ dư}} : 0,25 - 0,185 = 0,065 \\ \text{HNO}_3 : (0,1 \cdot 3 + 0,25 \cdot 2) - (0,1 \cdot 2 + 0,065 \cdot 2) = 0,47 \end{cases} \quad (\text{mol})$$

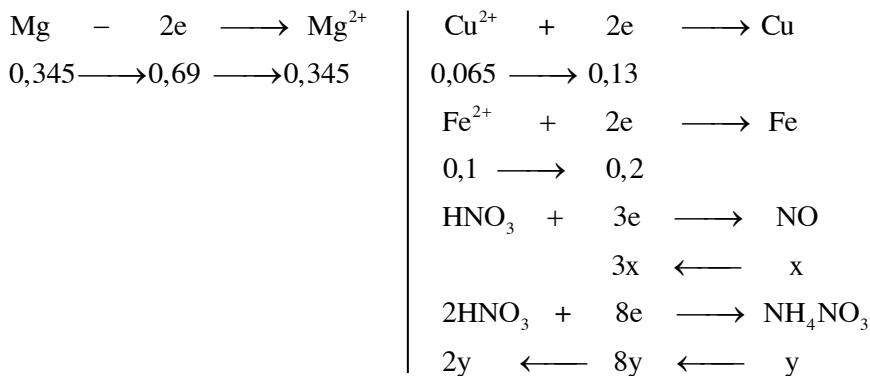
Trường hợp 1 : Không có muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$



$$\Rightarrow \sum n_{e \text{ nhường}} = \sum n_{e \text{ nhận}} \Leftrightarrow 0,69 = 0,13 + 0,2 + 3x \Leftrightarrow x = \frac{31}{300} \quad (\text{mol})$$

$$n_{\text{HNO}_3} = (0,345 - \frac{0,13 + 0,2}{2}) \cdot 2 + \frac{31}{300} = \frac{139}{300} < 0,47 \quad (\text{loại})$$

Trường hợp 2 : Sản phẩm khử có  $\text{NH}_4\text{NO}_3$



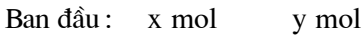
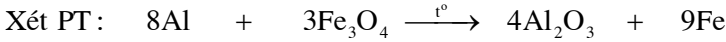
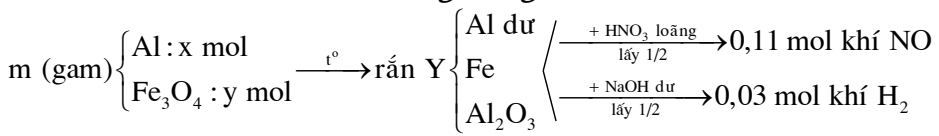
$$\Rightarrow \sum n_{e \text{ nhường}} = \sum n_{e \text{ nhận}} \Leftrightarrow 0,69 = 0,13 + 0,2 + 3x + 8y \quad (1)$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = \underbrace{(0,345 - \frac{0,13 + 0,2}{2}) \cdot 2 + x + 2y}_{n_{\text{Mg}} \text{ phản ứng với } \text{HNO}_3} = 0,47 \quad (2) \xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} x = 0,08 \\ y = 0,015 \end{cases} \quad (\text{mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,345 \cdot 148 + 0,015 \cdot 80 = \boxed{52,26 \text{ gam}}$$

**Câu 60:**

**Hướng dẫn giải**

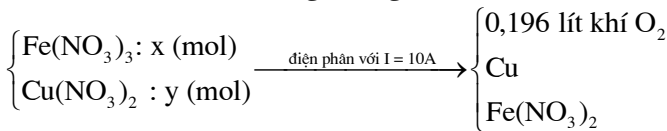


$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow[\text{phần 1}]{\text{BT e}} 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} = 3n_{\text{NO}} \\ \xrightarrow[\text{phần 2}]{} \frac{3}{2}n_{\text{Al}} = n_{\text{H}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3 \cdot (x - \frac{8}{3}y) \cdot \frac{1}{2} + 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3y = 0,11 \cdot 3 \\ \frac{3}{2} \cdot (x - \frac{8}{3}y) \cdot \frac{1}{2} = 0,03 \end{cases}$$

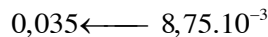
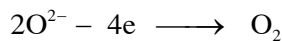
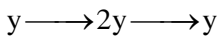
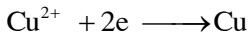
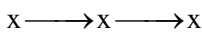
$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,06 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow m = m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,2 \cdot 27 + 0,06 \cdot 232 = \boxed{19,32 \text{ gam}}$$

**Câu 61:**

**Hướng dẫn giải**



Giả thiết  $\rightarrow$  Dung dịch vừa hết màu xanh thì dừng  $\Rightarrow \begin{cases} \text{Fe}^{3+} \text{ bị điện phân về } \text{Fe}^{2+} \\ m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{O}_2} \end{cases}$



$$\Rightarrow \begin{cases} \sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow x + 2y = 0,035 \text{ (1)} \\ m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{O}_2} \Leftrightarrow 0,92 = 64y + 8,75 \cdot 10^{-3} \cdot 32 \text{ (2)} \end{cases}$$

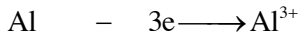
$$\xrightarrow{(1),(2)} \boxed{x = 0,015} \text{ mol và } \boxed{y = 0,01} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Định luật Faraday}} n_e = \frac{It}{96500} \Leftrightarrow 0,035 = \frac{10 \cdot t}{96500} \Leftrightarrow t = 337,75 \text{ (s)} = \boxed{5,6 \text{ (phút)}}$$

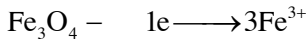
**Câu 62:**

**Hướng dẫn giải**

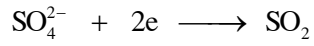




$$0,15 \longrightarrow 0,45$$



$$0,15 \longrightarrow 0,15$$



$$2 \cdot \frac{V}{22,4} \longleftarrow \frac{V}{22,4}$$

$$\sum n_e \text{nhường} = \sum n_e \text{nhận} \Leftrightarrow 0,45 + 0,15 = 2 \cdot \frac{V}{22,4} \Leftrightarrow \boxed{V = 6,72 \text{ (lít)}}$$

Chuyên đề 5:

**GIÁ TRỊ TRUNG BÌNH**

Chuyên đề gồm 61 trang

**I. PHƯƠNG PHÁP TRUNG BÌNH**

**1. Nội dung phương pháp trung bình**

Đối với hỗn hợp nhiều chất khác nhau, sử dụng các đại lượng trung bình như  $\overline{M}$ ,  $\overline{C}$ ,  $\overline{H}$ ,  $\overline{O}$ ,  $\overline{CHO}$ ,  $\overline{COOH}$ ,  $\overline{\pi}$ ... có ý nghĩa hết sức quan trọng. Khi biết giá trị của các đại lượng này, ta có thể tìm được thành phần các chất trong hỗn hợp hoặc có thể tính toán được lượng chất trong phản ứng (lượng chất tham gia phản ứng hoặc lượng chất tạo thành).

Ở đây,  $\overline{M}$ ,  $\overline{C}$ ,  $\overline{H}$ ,  $\overline{O}$ ,  $\overline{CHO}$ ,  $\overline{COOH}$ ,  $\overline{\pi}$ ... lần lượt là khối lượng mol trung bình, số nguyên tử C, H, O trung bình, số nhóm chức andehit, axit trung bình và số liên kết  $\pi$  trung bình... của các chất trong hỗn hợp.

**Phương pháp trung bình** là phương pháp sử dụng tính chất và giá trị của các đại lượng trung bình để giải bài tập hóa học.

Công thức tính các đại lượng trung bình:

$$\overline{M} = \frac{M_1 n_1 + M_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{m_{\text{hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{C} = \frac{C_1 n_1 + C_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{C trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{H} = \frac{H_1 n_1 + H_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{H trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{O} = \frac{O_1 n_1 + O_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{O trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{CHO} = \frac{CHO_1 n_1 + CHO_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{CHO trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2n_{\text{hỗn hợp}}} (*)$$

$$\overline{COOH} = \frac{COOH_1 n_1 + COOH_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{COOH trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{\pi} = \frac{\pi_1 n_1 + \pi_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{H}_2 \text{ phản ứng}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{n_{\text{Br}_2 \text{ phản ứng}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

Theo bảo toàn electron:  $2n_{\text{-CHO}} = n_{\text{Ag}} \Rightarrow n_{\text{-CHO}} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2}$ . Do đó ta có (\*).

Trong đó  $M_1, M_2, \dots$  là khối lượng mol của các chất trong hỗn hợp,  $C_1, C_2, H_1, H_2, \dots$  là số nguyên tử C, số nguyên tử H của các chất trong hỗn hợp,  $CHO_1, CHO_2, COOH_1,$

COOH<sub>2</sub>... là số nhóm chức CHO, COOH của các chất trong hỗn hợp,  $\pi_1, \pi_2, \dots$  là số liên kết  $\pi$  của các chất trong hỗn hợp,  $n_1, n_2, \dots$  là số mol của các chất trong hỗn hợp. Trong các công thức trên, ta có thể thay số mol của các chất bằng phần trăm về số mol, phần trăm về thể tích hoặc thể tích của các chất.

Các đại lượng trung bình khác cũng tính tương tự như trên.

Tính chất của đại lượng trung bình: 
$$\begin{cases} M_{\min} < \bar{M} < M_{\max} \\ C_{\min} < \bar{C} < C_{\max} \\ H_{\min} < \bar{H} < H_{\max} \end{cases}$$

▪ **Nếu hỗn hợp có hai chất, trong đó:**

$$n_{\text{chất 1}} = n_{\text{chất 2}} \Leftrightarrow \bar{M} = \frac{M_{\text{chất 1}} + M_{\text{chất 2}}}{2}$$

$$n_{\text{chất 1}} = n_{\text{chất 2}} \Leftrightarrow \bar{C} = \frac{C_{\text{chất 1}} + C_{\text{chất 2}}}{2}$$

$$n_{\text{chất 1}} = n_{\text{chất 2}} \Leftrightarrow \bar{H} = \frac{H_{\text{chất 1}} + H_{\text{chất 2}}}{2}$$

▪ **Nếu trong hỗn hợp có hai chất, trong đó:**

$$M_{\text{chất 1}} = \bar{M} \text{ hoặc } M_{\text{chất 2}} = \bar{M} \Rightarrow M_{\text{chất 1}} = M_{\text{chất 2}}$$

$$C_{\text{chất 1}} = \bar{C} \text{ hoặc } C_{\text{chất 2}} = \bar{C} \Rightarrow C_{\text{chất 1}} = C_{\text{chất 2}}$$

$$H_{\text{chất 1}} = \bar{H} \text{ hoặc } H_{\text{chất 2}} = \bar{H} \Rightarrow H_{\text{chất 1}} = H_{\text{chất 2}}$$

Tổng quát: Gọi  $\bar{X}$  là đại lượng trung bình của các đại lượng  $X_1, X_2, X_3, \dots$  trong hỗn hợp thì:

$$X_{\min} < \bar{X} < X_{\max}$$

- Điều kiện áp dụng:

- + Hỗn hợp là những chất cùng loại hay cùng dãy đồng đẳng.
- + Các phản ứng phải cùng loại và cùng hiệu suất

1. **Khối lượng mol trung bình ( $\bar{M}$ )**

$$\bar{M} = \frac{m_{\text{hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{M_1 \cdot n_1 + M_2 \cdot n_2 + \dots + M_i \cdot n_i}{n_1 + n_2 + \dots + n_i} \quad (1)$$

Trong đó  $\rightarrow$   $\begin{cases} m_{\text{hỗn hợp}} \text{ là tổng khối lượng hỗn hợp.} \\ n_{\text{hỗn hợp}} \text{ là tổng số mol hỗn hợp.} \\ M_i \text{ là khối lượng mol chất thứ } i \text{ trong hỗn hợp.} \\ n_i \text{ là số mol chất thứ } i \text{ trong hỗn hợp.} \end{cases}$

- Đối với hỗn hợp khí hoặc hơi vì thể tích tỉ lệ với số mol trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, nên (1) trở thành:

$$\overline{M}_{\text{khí}} = \frac{M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + \dots + M_i \cdot V_i}{V_1 + V_2 + \dots + V_i} \quad (2)$$

Trong đó :  $V_i$  là thể tích tương ứng với khí  $i$  trong hỗn hợp.

- Nếu gọi  $x_1, x_2, \dots, x_i$  là thành phần phần trăm (%) số mol hoặc thể tích (với chất khí) của các chất tương ứng trong hỗn hợp. Từ (1) và (2) ta có :

$$\overline{M} = M_1 \cdot \frac{n_1}{\sum n} + M_2 \cdot \frac{n_2}{\sum n} + \dots + M_i \cdot \frac{n_i}{\sum n} = M_1 \cdot \frac{V_1}{\sum V} + M_2 \cdot \frac{V_2}{\sum V} + \dots + M_i \cdot \frac{V_i}{\sum V}$$

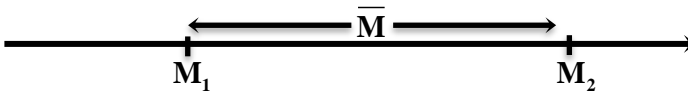
$$\Rightarrow \overline{M} = M_1 \cdot x_1 + M_2 \cdot x_2 + \dots + M_i \cdot x_i$$

(Với quy ước  $x_i$  lấy theo giá trị số thập phân  $\Rightarrow \sum x_i = 1$  )

- Nếu hỗn hợp chỉ có 2 chất, trong nhiều bài tập, có thể gọi  $a$  là số mol của chất thứ nhất trong 1 mol hỗn hợp, suy ra  $(1 - a)$  là số mol của chất thứ hai (chất còn lại):

$$\overline{M} = M_1 a + M_2 (1 - a)$$

- Một số tính chất của  $\overline{M}$



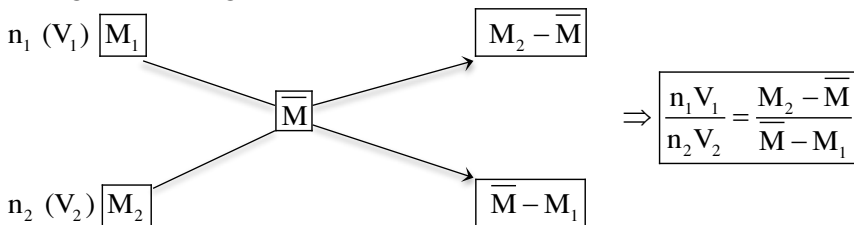
+  $M_{\min} < \overline{M} < M_{\max}$

+  $\overline{M} = \frac{M_1 + M_2}{2} \Leftrightarrow \begin{cases} n_1 = n_2 \ (V_1 = V_2) \\ x_1 = x_2 = 50\% \end{cases}$

+  $M_1 = M_2 \Rightarrow \overline{M} = M_1 = M_2 \ \forall n, x, V.$

+  $\overline{M}_{\text{đơn chất}} \Leftrightarrow \overline{M}_{\text{hỗn hợp}}$

+ Sử dụng sơ đồ đường chéo



+ Tỷ khối của A so với B ( $d_{A/B}$ ) là tỉ số khối lượng của một thể tích khí A so với khối lượng của cùng thể tích khí B ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, chính bằng tỉ số giữa hai khối lượng mol

$$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B} \xrightarrow{\text{nếu } n_A = n_B} d_{A/B} = \frac{m_A}{m_B}$$

Nếu A và B là chất lỏng thì công thức tỷ khối được xác định ở dạng hơi (cho bay hơi hoàn toàn chất lỏng)

Với hỗn hợp khí, khi đó khối lượng mol trở thành khối lượng mol trung bình ( $\bar{M}$ ).

$$d_{\text{hỗn hợp X/hỗn hợp Y}} = \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y} \Leftrightarrow \bar{M}_X = \bar{M}_Y \cdot d_{\text{hỗn hợp X/hỗn hợp Y}}$$

## 2. Nguyên tử khối trung bình của nguyên tố ( $\bar{A}$ )

- Vì hầu hết các nguyên tố hóa học trong tự nhiên đều có nhiều đồng vị, do đó nguyên tử khối của các nguyên tố này là nguyên tử khối trung bình của các đồng vị, tính theo công thức :

$$\bar{A} = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2 + \dots + A_i \cdot x_i}{100} \quad (2)$$

Trong đó :  $\left\{ \begin{array}{l} A_i \text{ là khối lượng đồng vị thứ } i \text{ trong hỗn hợp.} \\ x_i \text{ là \% số nguyên tử của đồng vị thứ } i \text{ (} \sum x_i = 100 \text{)} \end{array} \right.$

## 3. So sánh số oxi hóa trung bình ( $\bar{a}$ )

$$a_1 < \bar{a} = \frac{a_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot n_2}{n_1 + n_2} < a_2$$

Trong đó

$\left\{ \begin{array}{l} a_1 \text{ là chỉ số oxi hóa tăng của chất A} \\ a_2 \text{ là chỉ số oxi hóa tăng của chất B} \\ n_1 \text{ là số mol của chất A.} \\ n_2 \text{ là số mol của chất B.} \end{array} \right.$

## 4. Với hợp chất hữu cơ

- Các đại lượng trung bình thường gặp :

$\bar{n}$  là số nguyên tử (cacbon, hiđro, oxi...) trung bình.

$\bar{x}$  là số nhóm chức trung bình.

$\bar{a}$  là số liên kết  $\pi$  trung bình.

$\bar{R}$  là số gốc hidrocacbon trung bình.

- Nguyên tử cacbon  $\bar{n}$ , khối lượng nguyên tử trung bình hỗn hợp  $\bar{M}$

$$\xrightarrow{\text{Đặt}} \left\{ \begin{array}{l} \text{Chất A : } C_x H_y O_z : a \\ \text{Chất B : } C_{x'} H_{y'} O_{z'} : b \end{array} \right. \text{ (mol)} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \bar{n} = \frac{a \cdot x + b \cdot x'}{a + b} \\ \bar{M} = \frac{m_A + m_B}{n_A + n_B} \end{array} \right.$$

- Nguyên tử H trung bình  $\bar{y}$  :

$$\xrightarrow{\text{Đặt}} \left\{ \begin{array}{l} \text{Chất A : } C_x H_y O_z : a \\ \text{Chất B : } C_{x'} H_{y'} O_{z'} : b \end{array} \right. \text{ (mol)} \Rightarrow \bar{y} = \frac{a \cdot y + b \cdot y'}{a + b}$$

- Số liên kết  $\pi$  trung bình  $\bar{k}$  :  $\bar{k} = \frac{n_{Br_2}}{n_X}$



- Góc hidcacbon trung bình: RCOOH và R'COOH :  $\bar{R} = \frac{a.R + b.R'}{a + b}$

Lưu ý: Nếu ta có được  $n_A = n_B \Leftrightarrow \bar{M} = \frac{M_A + M_B}{2}$

### 5. Ưu điểm của phương pháp trung bình

a. Xét các hướng giải bài tập sau

**Ví dụ:** Hỗn hợp khí X gồm anken M và ankin N có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Hỗn hợp X có khối lượng 12,4 gam và thể tích 6,72 lít (ở đktc). Số mol, công thức phân tử của M và N lần lượt là:

A. 0,1 mol C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và 0,2 mol C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.

B. 0,1mol C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> và 0,2 mol C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>.

C. 0,2 mol C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và 0,1 mol C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.

D. 0,2 mol C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> và 0,1 mol C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

#### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn số nguyên tử C

Đặt công thức của M và N lần lượt là C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> (x mol) và C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub> (y mol).

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} x + y = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \\ 14nx + (14n - 2)y = 12,4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 14n(x + y) - 2y = 12,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 14n \cdot 0,3 - 2y = 12,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4,2n = 2y + 12,4 \\ 0 < y < 0,3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2,95 < n < 3,095 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \begin{cases} N \text{ là } C_3H_4 \\ M \text{ là } C_3H_6 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} y = 0,1 \\ x = 0,2 \end{cases}$$

Suy ra D là đáp án đúng:  $0,2 \text{ mol } C_3H_6 \text{ và } 0,1 \text{ mol } C_3H_4$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp trung bình

Vì M, N có cùng số nguyên tử C, nên đặt công thức trung bình của chúng là C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>.

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} n_{C_xH_y} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \\ m_{C_xH_y} = 12,4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \bar{M}_{C_xH_y} = \frac{12,4}{0,3} = 41,33 \\ 12x + \bar{y} = 41,33 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} M \text{ là } C_3H_6 \text{ (} M = 42 \text{)} \\ N \text{ là } C_3H_4 \text{ (} M = 40 \text{)} \end{cases} \text{ và } \begin{cases} x = 3 \\ \bar{y} = 5,33 \end{cases}$$

Giả sử hai chất có cùng số mol thì số  $\bar{H} = \frac{6+4}{2} = 5$ , nhưng trên thực tế  $\bar{H} = 5,33 > 5$ ,

chứng tỏ C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> phải có số mol nhiều hơn. Suy ra D là đáp án đúng:

$0,2 \text{ mol } C_3H_6 \text{ và } 0,1 \text{ mol } C_3H_4$

*b. Nhận xét*

+ **Với cách 1:** Để giải quyết được bài toán, ta phải giải một hệ 2 phương trình, nhưng lại có 3 ẩn số. Về mặt lý thuyết thì hệ như vậy không thể giải được, dẫn đến bế tắc. Trên thực tế, hệ vẫn có thể giải được vì các ẩn số có điều kiện riêng của nó ( $0 < x, y < 0,3$ ,  $n$  là số nguyên dương), nhưng không phải học sinh nào cũng khai thác được các điều kiện này. Để giải được hệ trên, đòi hỏi học sinh phải có kỹ năng biến đổi toán học tốt và mất nhiều thời gian.

+ **Với cách 2:** Dễ dàng tính được giá trị khối lượng mol trung bình của hai chất, từ đó suy ra công thức của chúng. Tính được số nguyên tử H trung bình của hai chất và dựa vào tính chất của giá trị trung bình để suy ra số mol của  $C_3H_6$  phải nhiều hơn số mol  $C_3H_4$ . Từ đó dựa vào các phương án đề suy ra số mol của từng chất. Rõ ràng cách 2 nhanh chóng và nhẹ nhàng trong việc tính toán hơn rất nhiều so với cách 1.

*c. Kết luận*

Đối với bài toán liên quan đến hỗn hợp các chất thì phương pháp trung bình là một sự lựa chọn tối ưu, giúp cho việc tính toán trở lên đơn giản hơn, nhanh chóng hơn so với phương pháp thông thường.

**2. Phạm vi áp dụng**

Phương pháp trung bình có thể giải quyết được nhiều dạng bài tập liên quan đến hỗn hợp các chất trong hóa vô cơ cũng như hóa hữu cơ.

Một số dạng bài tập thường sử dụng phương pháp trung bình:

- + Tìm hai kim loại (ở dạng đơn chất hay trong hợp chất muối, oxit...) hoặc hai halogen (trong muối halogenua) thuộc cùng một nhóm và thuộc hai chu kỳ kế tiếp hoặc không kế tiếp.
- + Tìm công thức của hỗn hợp các hợp chất hữu cơ thuộc cùng dãy đồng đẳng, kế tiếp hoặc không kế tiếp.
- + Tìm công thức của các hợp chất hữu cơ trong hỗn hợp thuộc các dãy đồng đẳng khác nhau.
- + Tính lượng chất tạo thành trong phản ứng đối với hỗn hợp các chất hữu cơ.

**II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA**

Phương pháp trung bình thường dùng để giải các bài tập tìm các chất trong hỗn hợp hoặc tính toán lượng chất trong phản ứng.

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ bản chất hóa học của bài toán.

**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập: Khi gặp dạng bài tập tìm các chất trong hỗn hợp thì ta nên sử dụng phương pháp trung bình.

**Bước 3:** Dựa vào yêu cầu đề bài để đánh giá, lựa chọn nên sử dụng giá trị trung bình nào của hỗn hợp thì tối ưu nhất, chỉ cần sử dụng một giá trị trung bình hay phải sử dụng nhiều giá trị trung bình.

**Bước 4:** Dựa vào giả thiết và sự bảo toàn electron, bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố để tìm các giá trị trung bình, kết hợp với tính chất của giá trị trung bình để trả lời các câu hỏi mà đề bài yêu cầu.

**Các ví dụ minh họa**

**1. Tính lượng chất trong phản ứng**

*a. Sử dụng một giá trị trung bình*

Với một số bài tập chứa hỗn hợp các chất, ta chỉ cần khai thác một giá trị trung bình là tìm được kết quả.

**Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, thu được 5,376 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O và dung dịch chứa 8m gam muối. Tỉ khối của X so với H<sub>2</sub> bằng 18. Giá trị của m là

- A. 17,28.      B. 19,44.      C. 18,90.      D. 21,60.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Nhận thấy:

$$\overline{M}_{(N_2, N_2O)} = \frac{M_{N_2} + M_{N_2O}}{2} = 18.2 = 36 \xrightarrow[\text{cộng}]{\text{trung bình}} n_{N_2} = n_{N_2O} = \frac{5,376}{22,4.2} = 0,12 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Al, ta có:

$$n_{Al(NO_3)_3} = n_{Al} = \frac{m}{27} = 0,037m \Rightarrow m_{Al(NO_3)_3} = 213.0,037m = 7,888m < 8m$$

Suy ra phản ứng tạo ra cả muối NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

$$m_{NH_4NO_3} = 8m - 7,888m = 0,112m \text{ gam} \Rightarrow n_{NH_4NO_3} = \frac{0,112m}{80} = 0,0014m \text{ (mol)}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{Al} = 8n_{N_2O} + 10n_{N_2} + 8n_{NH_4NO_3}$$

$$\Leftrightarrow 3.0,037m = 8.0,12 + 10.0,12 + 8.0,0014m \Leftrightarrow m = \boxed{21,6 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 2:** Hòa tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>. Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H<sub>2</sub> là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

- A. 97,98.      B. 106,38.      C. 38,34.      D. 34,08.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Hướng dẫn giải**

Thay hai khí N<sub>2</sub> và N<sub>2</sub>O thành N<sub>2</sub>O<sub>x</sub>. Ta có: 14.2 + 16x = 18.2 = 36 ⇒ x = 0,5.

Với x = 0,5 thì số oxi hóa trong N<sub>2</sub>O<sub>x</sub> là 0,5. Như vậy số oxi hóa của N trong HNO<sub>3</sub> giảm từ +5 và +0,5.

Giả sử phản ứng tạo ra muối NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, ta có:

$$3n_{Al} = 9n_{N_2O_x} + 8n_{NH_4NO_3} \Leftrightarrow 3. \frac{12,42}{27} = 9.0,06 + 8n_{NH_4NO_3} \Rightarrow n_{NH_4NO_3} = 0,105 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{Al(NO_3)_3} + m_{NH_4NO_3} = 0,46.213 + 0,105.80 = \boxed{106,38 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 3:** Hòa tan hoàn toàn 8,862 gam hỗn hợp gồm Al và Mg vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, thu được dung dịch X và 3,136 lít (ở đktc) hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Khối lượng của Y là 5,18 gam. Cho dung dịch NaOH (dư) vào X và đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 19,53%.      B. 15,25%.      C. 10,52%.      D. 12,80%.

**Hướng dẫn giải**

Hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Suy ra Y có NO và còn lại là một trong hai khí N<sub>2</sub> (M = 28) hoặc N<sub>2</sub>O (M = 44).

$$\text{Vì } \bar{M}_Y = \frac{5,18}{0,14} = 37 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{\text{NO}} < \bar{M}_Y < M_{\text{N}_2\text{O}} \Rightarrow Y \text{ gồm } \begin{cases} \text{NO (M = 30 g/mol)} \\ \text{N}_2\text{O (M = 44 g/mol)} \end{cases}$$

Dung dịch sau phản ứng tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra chứng tỏ phản ứng của Al, Mg với HNO<sub>3</sub> không tạo ra NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>.

$$\text{Nhận thấy: } \bar{M}_Y = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} = 37 \Rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{3,136}{22,42} = 0,14 \text{ mol}$$

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 24n_{\text{Mg}} = 8,862 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 24n_{\text{Mg}} = 8,862 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 0,21 + 0,56 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,042 \text{ mol} \\ n_{\text{Mg}} = 0,322 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,042 \cdot 27}{8,862} \cdot 100\% = \boxed{12,8\%}$$

**Ví dụ 4:** Hỗn hợp khí X gồm C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>. Tỉ khối của X so với H<sub>2</sub> bằng 24. Đốt cháy hoàn toàn 0,96 gam X trong oxi dư rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào 1 lít dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 0,05M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 9,85.                      B. 7,88.                      C. 13,79.                      D. 5,91.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng khối A và khối B năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức trung bình của hỗn hợp X là C<sub>x</sub>H<sub>6</sub>.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 12\bar{x} + 6 = 24 \cdot 2 = 48 \\ n_{\text{C}_x\text{H}_6} = \frac{0,96}{48} = 0,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 3,5 \\ n_{\text{C}_x\text{H}_6} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 3,5 \cdot 0,02 = 0,07 \text{ mol}$$

Khi cho 0,07 mol khí CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa 0,05 mol Ba(OH)<sub>2</sub> sẽ tạo ra cả muối BaCO<sub>3</sub> và Ba(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Ta có:

$$n_{\text{BaCO}_3} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 2 \cdot 0,05 - 0,07 \Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,03 \cdot 197 = \boxed{5,91 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 5:** Crackinh 4,48 lít butan (đktc) thu được hỗn hợp X gồm 6 chất H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>. Dẫn hết hỗn hợp X vào bình dung dịch brom dư thì thấy khối lượng bình brom tăng 8,4 gam và bay ra khỏi bình brom là hỗn hợp khí Y. Thể tích oxi (đktc) cần đốt hết hỗn hợp Y là:

- A. 5,6 lít.                      B. 8,96 lít.                      C. 4,48 lít.                      D. 6,72 lít.

(Thi thử Đại học – THPT chuyên Quang Trung – Bình Phước)

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng crackinh butan, ta có:

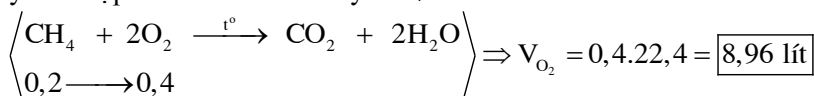
$$n_{(H_2, CH_4, C_2H_6)} = n_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = n_{C_4H_{10} \text{ ban đầu}} = 0,2 \text{ mol}$$

Khi cho X vào bình dung dịch Br<sub>2</sub>, chỉ có các anken phản ứng. Suy ra:

$$m_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = m_{\text{bình Br}_2 \text{ tăng}} = 8,4 \text{ gam} \Rightarrow \bar{M}_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = \frac{8,4}{0,2} = 42 \text{ g / mol}$$

Suy ra công thức trung bình của hỗn hợp (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>) là C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, công thức trung bình của hỗn hợp (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) là CH<sub>4</sub>.

Đốt cháy hỗn hợp Y chính là đốt cháy CH<sub>4</sub>:



**Ví dụ 6:** Hỗn hợp X gồm hai ankin đồng đẳng liên tiếp. 1,72 gam hỗn hợp X làm mất màu vừa đủ 16 gam Br<sub>2</sub> trong CCl<sub>4</sub> (sản phẩm cộng là các dẫn xuất tetrabrom). Nếu cho 1,72 gam hỗn hợp X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub> trong amoniac thì thu được m gam chất rắn không tan có màu vàng nhạt. Giá trị của m là

- A. 10,14.      B. 9,21.      C. 7,63      D. 7,07.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai ankin trong X là C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub> (k=2).

Ta có:

$$k.n_{C_nH_{2n-2}} = n_{Br_2} = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow 2n_{C_nH_{2n-2}} = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{C_nH_{2n-2}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 14\bar{n} - 2 = \frac{1,72}{0,05} = 34,4 \text{ g / mol} \Rightarrow \bar{n} = 2,6 \Rightarrow \text{hai ankin} \left\{ \begin{array}{l} C_2H_2 \\ C_3H_4 \end{array} \right.$$

Chất rắn thu được trong phản ứng của X với dung dịch AgNO<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub> là C<sub>2</sub>Ag<sub>2</sub> (C≡C≡Ag) và C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>Ag (C≡C-CH<sub>3</sub>).

$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} n_{C_2H_2} + n_{C_3H_4} = 0,05 \\ 26n_{C_2H_2} + 40n_{C_3H_4} = 1,72 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{C_2H_2} = 0,02 \\ n_{C_3H_4} = 0,03 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{C_2Ag_2} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{C_3H_3Ag} = 0,03 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{C_2Ag_2} + m_{C_3H_3Ag} = 0,02.240 + 0,03.147 = \boxed{9,21 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 7:** Hidro hoá hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai anđehit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được (m + 1) gam hỗn hợp hai ancol. Mặt khác, khi đốt cháy hoàn toàn cũng m gam X thì cần vừa đủ 17,92 lít khí O<sub>2</sub> (ở đktc). Giá trị của m là:

- A. 10,5.      B. 17,8.      C. 8,8.      D. 24,8.

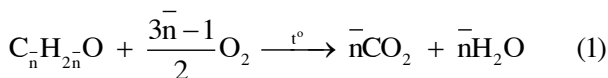
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai anđehit là C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O.

Trong phản ứng cộng H<sub>2</sub>, ta có:  $n_{C_nH_{2n}O} = n_{H_2} = \frac{(m+1) - m}{2} = 0,5 \text{ mol}$

Phản ứng đốt cháy:



$$0,5 \longrightarrow 0,25(3n-1) = 0,8$$

Theo (1) và giả thiết, suy ra:  $\bar{n} = 1,4 \Rightarrow m_{C_nH_{2n}O} = 0,5 \cdot (14 \cdot 1,4 + 16) = \boxed{17,8 \text{ gam}}$

**Ví dụ 8:** Hỗn hợp X gồm HCOOH và CH<sub>3</sub>COOH (tỉ lệ mol 1 : 1), hỗn hợp Y gồm CH<sub>3</sub>OH và C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (tỉ lệ mol 3 : 2). Lấy 11,13 gam hỗn hợp X tác dụng với 7,52 gam hỗn hợp Y có xúc tác H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, đun nóng. Khối lượng của este thu được là (biết hiệu suất các phản ứng este đều 75%):

A. 11,4345 gam. B. 10,89 gam. C. 14,52 gam. D. 11,616 gam.

(Thi thử THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

Theo giả thiết, ta có:

$$\begin{cases} \bar{M}_X = \frac{46 + 60}{2} = 53 \text{ g/mol} \Rightarrow n_X = \frac{11,13}{53} = 0,21 \text{ mol} \\ \bar{M}_Y = \frac{32 \cdot 3 + 46 \cdot 2}{5} = 37,6 \text{ g/mol} \Rightarrow n_Y = \frac{7,52}{37,6} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy hiệu suất phản ứng este hóa tính theo ancol.

Ta có:  $m_{\text{este}} = n_{\text{ancol}} \cdot \frac{H}{100} \cdot (\bar{M}_X + \bar{M}_Y - M_{H_2O}) = 0,2 \cdot \frac{75}{100} (53 + 37,6 - 18) = \boxed{10,89 \text{ gam}}$

**Ví dụ 9:** Cho hỗn hợp X gồm 2 axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở là đồng đẳng kế tiếp tác dụng hết với dung dịch NaOH. Lượng muối sinh ra cho phản ứng với vôi tôi xút tới hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí có tỉ khối so với He là 3,3. Hai axit đó có phần trăm số mol lần lượt là:

A. 30% và 70%.

B. 20% và 80%.

C. 25% và 75%.

D. 50% và 50%.

(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo (1) và giả thiết, ta có:  $M_{C_nH_{2n+2}} = 3,3 \cdot 4 = 13,2 \Rightarrow 14\bar{n} + 2 = 13,2 \Rightarrow \bar{n} = 0,8$ .

Suy ra: Hai axit cacboxylic là HCOOH và CH<sub>3</sub>COOH.

Gọi x và (100 - x) là phần trăm về số mol của hai axit, ta có:

$$\bar{n} = \frac{0x + (100 - x)}{100} = 0,8 \Rightarrow x = 20 \Rightarrow \%n_{HCOOH} = \boxed{20\%} \text{ và } \%n_{CH_3COOH} = \boxed{80\%}$$

**Ví dụ 10:** Hỗn hợp khí X gồm etilen, metan, propin và vinylaxetilen có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 17. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> (dư) thì khối lượng bình tăng thêm m gam. Giá trị của m là:

A. 5,85.

B. 3,39.

C. 6,6.

D. 7,3.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

### Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm etilen, metan, propin và vinylaxetilen có công thức phân tử lần lượt là  $C_2H_4$ ,  $CH_4$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_4$ .

Các chất trong X đều có 4 nguyên tử H, chỉ khác nhau số nguyên tử C. Vậy đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là  $C_{\bar{x}}H_4$ .

Theo giả thiết:  $M_{C_xH_4} = 17.2 = 34 \text{ g/mol} \Rightarrow 12\bar{x} + 4 = 34 \Rightarrow \bar{x} = 2,5$ .

Theo bảo toàn nguyên tố C và H, ta có: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 2,5n_{C_{2,5}H_4} \\ 2n_{H_2O} = 4n_{C_{2,5}H_4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,125 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

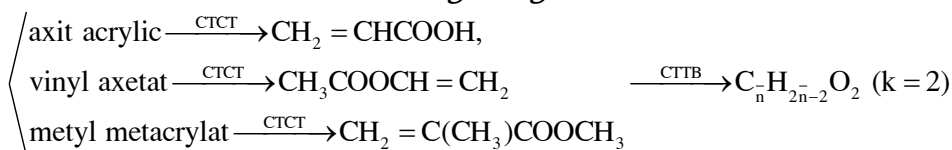
$$\Rightarrow m_{\text{binh tăng}} = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,125.44 + 0,1.18 = \boxed{7,3 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 11:** Đốt cháy hoàn toàn 4,02 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat và metyl metacrylat rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào bình 1 đựng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, bình 2 đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư thấy khối lượng bình 1 tăng m gam, bình 2 xuất hiện 35,46 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 2,70.      B. 2,34.      C. 3,24.      D. 3,65.

(Đề thi HSG – Tỉnh Thái Bình, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**



Theo giả thiết ta thấy:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Kết tủa ở bình 2 là } BaCO_3 \\ \text{Khối lượng bình 1 tăng là khối lượng } H_2O \end{array} \right.$

Gọi tổng số mol của các chất là x mol.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{C/C_nH_{2n-2}O_2} = n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,18 \\ m_{C_nH_{2n-2}O_2} = 4,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,18 \\ (14\bar{n} + 30)x = 4,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,18 \text{ mol} \\ x = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Sử dụng công thức  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$ :

$$\Rightarrow n_{H_2O} = n_{CO_2} - n_{C_nH_{2n-2}O_2} = 0,18 - 0,05 = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow m_{H_2O} = 0,13.18 = \boxed{2,34 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 12:** Hỗn hợp M gồm ba chất hữu cơ X, Y, Z đơn chức đồng phân của nhau, đều tác dụng được với NaOH. Đun nóng 13,875 gam hỗn hợp M với dung dịch NaOH vừa đủ thu được 15,375 gam hỗn hợp muối và hỗn hợp ancol có tỉ khối hơi so với  $H_2$  bằng 20,67. Ở 136,5°C, 1 atm thể tích hơi của 4,625 gam X bằng 2,1 lít. Phần trăm khối lượng của X, Y, Z (theo thứ tự khối lượng mol gốc axit tăng dần) lần lượt là:

- A. 37,3%, 25,4%, 37,3%.      B. 40%, 20%, 40%.  
C. 37,3%, 37,3%, 25,4%.      D. 20%, 40%, 40%.

(Đề thi thử THPT Lương Đắc Bằng – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ba chất X, Y, Z là đồng phân và đều tác dụng được với NaOH.

$$n_x = \frac{2,1.1}{0,082(273 + 136,5)} = 0,0625 \text{ mol} \Rightarrow M_Y = M_Z = M_X = \frac{4,625}{0,0625} = 74 \text{ g/mol}$$

$\Rightarrow$  X là  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$ ; Y là  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ; Z là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ .

$$n_{\text{RCOONa}} = n_{(X, Y, Z)} = \frac{13,875}{74} = 0,1875 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{15,375}{0,1875} = 82 \Rightarrow \bar{R} = 15 \text{ g/mol}$$

$\Rightarrow \% \text{HCOOC}_2\text{H}_5 = \% \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} (*)$

Sử dụng công thức trung bình, ta có: 
$$\frac{32n_{\text{CH}_3\text{OH}} + 46n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = 41,34$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CH}_3\text{OH}}}{n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = \frac{4,66}{9,34} = \frac{1}{2} \% \text{HCOOC}_2\text{H}_5 = 2\% \text{CH}_3\text{COOCH}_3 (**)$$

từ (\*) và (\*\*) $\rightarrow \% \text{HCOOC}_2\text{H}_5 = 40\%; \% \text{CH}_3\text{COOCH}_3 = 20\%; \% \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} = 40\%$

**b. Sử dụng nhiều giá trị trung bình**

**Ví dụ 13:** Hỗn hợp M gồm một anđehit và một ankin (có cùng số nguyên tử cacbon). Đốt cháy hoàn toàn x mol hỗn hợp M, thu được 3x mol  $\text{CO}_2$  và 1,8x mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Phần trăm số mol của anđehit trong hỗn hợp M là:

- A. 20%.      B. 50%.      C. 40%.      D. 30%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Số nguyên tử cacbon và hidro trung bình của anđehit và ankin là:

$$\bar{C}_{(\text{anđehit, ankin})} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(\text{anđehit, ankin})}} = \frac{3x}{x} = 3 \quad (1)$$

$$\bar{H}_{(\text{anđehit, ankin})} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{(\text{anđehit, ankin})}} = \frac{2.1,8x}{x} = 3,6 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ankin là } \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 \text{ (C}_3\text{H}_4) \\ \text{Anđehit là } \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CHO (C}_3\text{H}_2\text{O)} \end{array} \right.$

Gọi a và (1 - a) số mol của anđehit và ankin trong 1 mol hỗn hợp. Ta có:

$$\bar{H}_{(\text{anđehit, ankin})} = 2a + 4(1 - a) = 3,6 \Rightarrow a = 0,2 \Rightarrow \% n_{\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CHO}} = \boxed{20\%}$$

**Ví dụ 14:** Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch hở Y và Z (phân tử khối của Y nhỏ hơn của Z). Đốt cháy hoàn toàn a mol X, sau phản ứng thu được a mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, nếu a mol X tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{NaHCO}_3$ , thì thu được 1,6a mol  $\text{CO}_2$ . Thành phần phần trăm theo khối lượng của Y trong X là:

- A. 46,67%.      B. 40,00%.      C. 25,41%.      D. 74,59%.

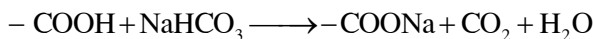
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Từ giả thiết, suy ra:  $\bar{H} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_x} = \frac{2a}{a} = 2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Y là HCOOH (x mol)} \\ \text{Z là HOOC-COOH (y mol)} \end{array} \right.$



Phản ứng của X với NaHCO<sub>3</sub>:



$$\Rightarrow \overline{\text{COOH}} = \frac{n_{-\text{COOH}}}{n_X} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{1,6a}{a} = 1,6 \Rightarrow \overline{\text{COOH}} = \frac{x+2y}{x+y} = 1,6 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{HCOOH}} = \frac{2,46}{2,46 + 3,90} \cdot 100\% = \boxed{25,41\%}$$

## 2. Tìm chất

a. Sử dụng một giá trị trung bình

**Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn 6,645 gam hỗn hợp muối clorua của hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì kế tiếp nhau vào nước được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X tác dụng hoàn toàn với dung dịch AgNO<sub>3</sub> (dư), thu được 18,655 gam kết tủa. Hai kim loại kiềm trên là:

A. Na và K.

B. Rb và Cs.

C. Li và Na.

D. K và Rb.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011)

### Hướng dẫn giải

Gọi công thức của hai kim loại kiềm là R.

Theo bảo toàn nguyên tố Cl, ta có:

$$n_{\text{RCl}} = n_{\text{AgCl}} = \frac{18,655}{143,5} = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{RCl}} = \frac{6,645}{0,13} = 51,11 \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}} = 15,61 \text{ g/mol}$$

Suy ra hai kim loại kiềm là Li và Na

**Ví dụ 2:** Hòa tan hết 10,1 gam hỗn hợp hai kim loại kiềm thuộc 2 chu kì liên tiếp vào nước thu được 3 lít dung dịch có pH = 13. Hai kim loại kiềm đó là:

A. Li, Na.

B. K, Rb.

C. Na, K.

D. Rb, Cs.

(THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

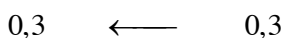
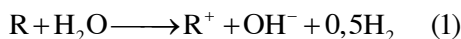
### Hướng dẫn giải

Dung dịch sau có pH = 13  $\Rightarrow$  pOH = 1  $\Rightarrow$  [OH<sup>-</sup>] = 0,1M  $\Rightarrow$  n<sub>OH<sup>-</sup></sub> = 0,1.3 = 0,3 mol

Đặt công thức chung của hai kim loại kiềm là R.

**Hướng 1:** Tính theo phương trình phản ứng

Phương trình phản ứng:



Theo (1), suy ra: n<sub>R</sub> = n<sub>OH<sup>-</sup></sub> = 0,3 mol  $\Rightarrow$   $\overline{M}_{\text{R}} = \frac{10,1}{0,3} = 33,6 \text{ g/mol}$

Vậy hai kim loại kiềm kế tiếp là Na (M = 23) và K (M = 39)

**Hướng 2:** Dựa vào bảo toàn nguyên tố và bảo toàn điện tích

Theo bảo toàn nguyên tố R và bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng:

$$n_{\text{R}} = n_{\text{R}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}} = \frac{10,1}{0,3} = 33,6 \text{ g/mol}$$

Vậy hai kim loại kiềm kế tiếp là  $\boxed{\text{Na (M=23) và K (M=39)}}$

**Ví dụ 3:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,11 mol Al và 0,15 mol Cu vào dung dịch HNO<sub>3</sub>, thu được 1,568 lít (đktc) hỗn hợp Y gồm 2 khí (trong đó có 1 khí không màu hóa nâu ngoài không khí) và dung dịch Z chứa 2 muối. Số mol HNO<sub>3</sub> đã tham gia phản ứng là:

- A. 0,63 mol.    B. 0,7 mol.    C. 0,77 mol.    D. 0,76 mol.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết suy ra: Phản ứng không tạo ra muối amoni, dung dịch Z chứa 2 muối là Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> và Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Trong Y có một khí là NO, khí này hóa nâu trong không khí.

Gọi  $\bar{n}$  là số electron trung bình mà N<sup>+5</sup> nhận vào để sinh ra hỗn hợp khí Y. Theo bảo toàn electron, ta có:

$$\bar{n}.n_Y = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} \Leftrightarrow \bar{n}.0,07 = 3.0,11 + 2.0,15 \Rightarrow \bar{n} = 9 \Rightarrow 3 < \bar{n} = 9 < 10$$

Để sinh ra NO, N<sup>+5</sup> đã nhận vào 3 electron. Vậy để sinh ra khí còn lại thì N<sup>+5</sup> phải nhận nhiều hơn 9 electron. Suy ra N<sup>+5</sup> đã nhận vào 10 electron để sinh ra khí N<sub>2</sub>. Hai khí trong Y là NO và N<sub>2</sub>.

Theo bảo toàn electron, ta có: 
$$\begin{cases} 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} = 63 \\ n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 0,07 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = n_{\text{e trao đổi}} \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} + n_{\text{N}/\text{spkhứ}} = 0,63 + 0,13 = \boxed{0,76 \text{ mol}}$$

**Ví dụ 4:** Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon X và Y (M<sub>Y</sub> > M<sub>X</sub>), thu được 11,2 lít CO<sub>2</sub> (đktc) và 10,8 gam H<sub>2</sub>O. Công thức của X là:

- A. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>.    B. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.    C. CH<sub>4</sub>.    D. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Ta có: 
$$\bar{C}_{(X,Y)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(X,Y)}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \Rightarrow \boxed{\text{X là CH}_4}$$

**Ví dụ 5:** Hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken. Tỉ khối của X so với H<sub>2</sub> bằng 11,25. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít X, thu được 6,72 lít CO<sub>2</sub> (các thể tích khí đo ở đktc). Công thức của ankan và anken lần lượt là

- A. CH<sub>4</sub> và C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.    B. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> và C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.  
C. CH<sub>4</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.    D. CH<sub>4</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Số nguyên tử cacbon trung bình của là: Số 
$$\bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 \Rightarrow \text{ankan là CH}_4.$$

Theo giả thiết, ta có:

$$m_X = \bar{M}_X n_X = 11,25 \cdot 0,2 = 4,5 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_H = m_X - m_C = 4,5 - 0,3 \cdot 12 = 0,9 \text{ gam} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{H_2O} = \frac{0,9}{2} = 0,45 \text{ mol}$$

Khi đốt cháy hỗn hợp gồm ankan và anken thì:

$$n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,45 - 0,3 = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{anken}} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{C/CH_4} + n_{C/C_nH_{2n}} = n_{C \text{ trong } CO_2} \Rightarrow 0,15 + 0,05n = 0,3 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{anken là } C_3H_6$$

Vậy X gồm  $\boxed{CH_4 \text{ và } C_3H_6}$

**Ví dụ 6:** Nitro hoá benzen thu được hỗn hợp 2 chất hữu cơ X và Y, trong đó Y nhiều hơn X một nhóm  $-NO_2$ . Đốt cháy hoàn toàn 12,75 gam hỗn hợp X, Y thu được  $CO_2$ ,  $H_2O$  và 1,232 lít  $N_2$  (đktc). Công thức phân tử và số mol X trong hỗn hợp là:

A.  $C_6H_5NO_2$  và 0,05.

B.  $C_6H_5NO_2$  và 0,09.

C.  $C_6H_4(NO_2)_2$  và 0,01.

D.  $C_6H_4(NO_2)_2$  và 0,05.

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai hợp chất nitro là  $C_6H_{6-n}(NO_2)_n$  và có số mol là x.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{n} \cdot n_{C_6H_{6-n}(NO_2)_n} = 2n_{N_2} \\ m_{C_6H_{6-n}(NO_2)_n} = 12,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,11 \\ (78 + 45\bar{n})x = 12,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,11 \\ x = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 1,1$$

Suy ra: X và Y lần lượt là  $C_6H_5NO_2$  (a mol) và  $C_6H_4(NO_2)_2$  (b mol).

**Hướng 1:**

Căn cứ số nhóm  $-NO_2$  trung bình, ta có: 
$$\begin{cases} \bar{n} = \frac{a + 2b}{a + b} = 1,1 \\ a + b = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,09 \text{ mol} \\ b = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy công thức phân tử và số mol X trong hỗn hợp là  $\boxed{C_6H_5NO_2 \text{ và } 0,09 \text{ mol}}$

**Hướng 2:**

Vì  $\bar{n} = 1,1 < \frac{1+2}{2} = 1,5$  nên  $C_6H_5NO_2$  phải có số mol nhiều hơn  $C_6H_4(NO_2)_2$

Vậy công thức phân tử và số mol X trong hỗn hợp là  $\boxed{C_6H_5NO_2 \text{ và } 0,09 \text{ mol}}$

**Ví dụ 7:** Hỗn hợp 3 ancol đơn chức X, Y, Z có tổng số mol là 0,08 và khối lượng là 3,38 gam. Xác định công thức phân tử của ancol Y, biết rằng Y và Z có cùng số nguyên tử cacbon và số mol ancol X bằng  $\frac{5}{3}$  tổng số mol của ancol Y và Z, biết rằng  $M_Y > M_Z$ .

A.  $CH_3OH$ .

B.  $C_2H_5OH$ .

C.  $C_3H_7OH$ .

D.  $C_4H_9OH$ .

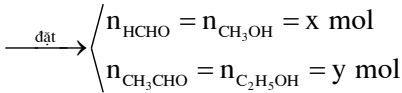
(THPT Lương Bằng Đắc – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có:  $\bar{M}_{(X, Y, Z)} = \frac{3,38}{0,08} = 42,25 \text{ g/mol} \Rightarrow X \text{ là } CH_3OH (M = 32)$







Theo (2) và bảo toàn electron trong phản ứng tráng gương: 
$$\begin{cases} -n = \frac{x + 2y}{x + y} = \frac{12}{7} \\ n_{\text{Ag}} = 4x + 2y = 0,9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,25 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m = m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \cdot 32 + 0,25 \cdot 46 = \boxed{14,7 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 12:** Cho 14,8 gam hỗn hợp X gồm 2 ancol đơn chức A và B ( $M_A < M_B$ ) tác dụng Na dư thu được 3,36 lít hydro (đktc). Oxi hóa cùng lượng hỗn hợp X được hỗn hợp anđehit Y. Cho toàn bộ lượng Y phản ứng hết với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  thu được 86,4 gam Ag. B có số đồng phân ancol là

- A. 3.                      B. 1.                      C. 4.                      D. 2.

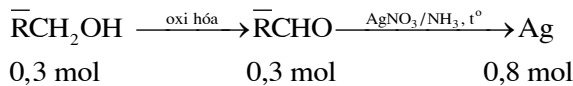
(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Gọi công thức phân tử trung bình của hai ancol trong X là  $\overline{\text{RCH}_2\text{OH}}$ .

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm  $-\text{OH}$ , ta có:  $n_{\overline{\text{RCH}_2\text{OH}}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng:



Trong phản ứng tráng gương:  $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\overline{\text{RCHO}}}} = \frac{0,8}{0,3} = 2,667 > 2$  nên trong hỗn hợp anđehit

có HCHO, anđehit còn lại là RCHO.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 2n_{\overline{\text{RCHO}}} + 4n_{\text{HCHO}} = n_{\text{Ag}} = 0,8 \\ n_{\overline{\text{RCHO}}} + n_{\text{HCHO}} = n_{2 \text{ ancol}} = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\overline{\text{RCHO}}} = 0,2 \\ n_{\text{HCHO}} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\overline{\text{RCH}_2\text{OH}}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 32 \cdot 0,1 + 0,2(R + 31) = 14,8 \Rightarrow R = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } \text{CH}_2 = \text{CH} -$$

Vậy hai ancol trong A, B trong X lần lượt là  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$ . B chỉ có 1 đồng phân ancol duy nhất.

**Ví dụ 13:** Hỗn hợp X gồm hai anđehit no, đơn chức, mạch hở (tỉ lệ mol 3 : 1). Đốt cháy hoàn toàn một lượng X cần vừa đủ 1,75 mol khí  $\text{O}_2$ , thu được 33,6 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Công thức của hai anđehit trong X là:

- A. HCHO và  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .                      B. HCHO và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ .  
C.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$ .                      D.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ .

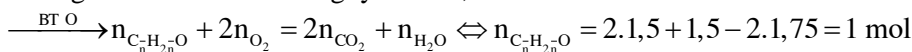
(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng khối A và khối B năm 2013)

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức của hai anđehit no, đơn chức là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ .

Khi đốt cháy andehit no, đơn chức ( $k = 1$ ) thì thu được số mol  $\text{CO}_2$  thu được sẽ bằng số mol  $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{33,6}{22,4} = 1,5 \text{ mol}$

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố O, ta có:



$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = \frac{1,5}{1} = 1,5 \Rightarrow X \text{ gồm } \begin{cases} \text{CH}_2\text{O} \\ \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} \end{cases}$$

+ Nếu  $\frac{n_{\text{CH}_2\text{O}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \bar{C}_X = \frac{1.1 + 3n}{4} = 1,5 \Rightarrow n = 1,66$  (loại).

+ Nếu  $\frac{n_{\text{CH}_2\text{O}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = \frac{3}{1} \Rightarrow \bar{C}_X = \frac{3.1 + 1.n}{4} = 1,5 \Rightarrow n = 3$  (thoả mãn).

Vậy hai andehit là HCHO và C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CHO

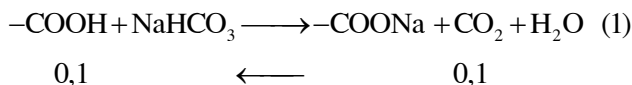
**Ví dụ 14:** Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic đơn chức, đồng đẳng kế tiếp. Cho 5,4 gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  dư, thu được 2,24 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Công thức của hai axit trong X là:

- A. C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH và C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>COOH.                      B. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH và C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH.  
C. CH<sub>3</sub>COOH và C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH.                      D. HCOOH và CH<sub>3</sub>COOH.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng khối A và khối B năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng của axit cacboxylic với  $\text{NaHCO}_3$  là:



Theo (1), ta có:  $n_{2 \text{ axit}} = n_{-\text{COOH}} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{2 \text{ axit}} = \frac{5,4}{0,1} = 54 \text{ g / mol}$

Suy ra hai axit trong X là HCOOH (M = 46) và CH<sub>3</sub>COOH (M = 60)

**Ví dụ 15:** Hỗn hợp M gồm 2 axit cacboxylic đều no, mạch hở X, Y (Y hơn X một nhóm chức). Hóa hơi hoàn toàn m gam M thu được thể tích hơi bằng thể tích của 7 gam nitơ đo cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Nếu cho m gam M tác dụng với Na dư, thu được 4,48 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Khi đốt cháy hoàn toàn m gam M, thu được 28,6 gam  $\text{CO}_2$ . Công thức phân tử của A và B là:

- A. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub>.                      B. CH<sub>2</sub>O<sub>2</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub>.  
C. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>                      D. CH<sub>2</sub>O<sub>2</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>.

(THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

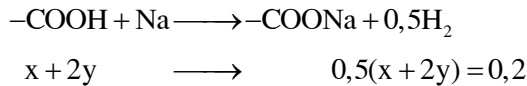
Theo giả thiết, suy ra:  $n_{(X, Y)} = n_{\text{N}_2} = \frac{7}{28} = 0,25 \text{ mol}$

Số nhóm chức – COOH trung bình của X, Y là:  $\overline{\text{COOH}}_{(X, Y)} = \frac{2n_{\text{H}_2}}{n_{(X, Y)}} = \frac{2 \cdot 0,2}{0,25} = 1,6$

Suy ra X có một nhóm – COOH, Y có hai nhóm – COOH.

Đặt X là RCOOH hay  $C_nH_{2n}O_2$ , Y là  $R'(COOH)_2$  hay  $C_mH_{2m-2}O_4$  và có số mol lần lượt là x, y.

Bản chất phản ứng của X, Y với Na:



Ta có: 
$$\begin{cases} n_{-\text{COOH}} = x + 2y = 0,4 \\ \overline{\text{COOH}}_{(X, Y)} = \frac{x + 2y}{x + y} = 1,6 \\ n_{\text{CO}_2} = nx + my = 0,65 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,15 \\ 0,1n + 0,15m = 0,65 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ m = 3 \end{cases}$$

Hai axit là X, Y lần lượt là  $C_2H_4O_2$  và  $C_3H_4O_4$

**Ví dụ 16:** Ancol X, andehit Y, axit cacboxylic Z có cùng số nguyên tử H trong phân tử thuộc các dãy đồng đẳng no, đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 3 chất này (có số mol bằng nhau), thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  với tỉ lệ mol là 11 : 12. Công thức phân tử của X, Y, Z là:

- A.  $C_2H_6O$ ,  $C_3H_6O$ ,  $C_3H_6O_2$ .                      B.  $CH_4O$ ,  $C_2H_4O$ ,  $C_2H_4O_2$ .  
C.  $C_4H_{10}O$ ,  $C_5H_{10}O$ ,  $C_5H_{10}O_2$ .                      D.  $C_3H_8O$ ,  $C_4H_8O$ ,  $C_4H_8O_2$ .

(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Vì  $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 11 : 12$  nên ta chọn  $\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 11 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 12 \text{ mol} \end{cases}$

Đốt cháy andehit và axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở, thu được  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$ .

Đốt cháy ancol no, đơn chức, mạch hở, thu được  $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$  và  $n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$ .

Suy ra:  $n_X = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 12 - 11 = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_Y = n_Z = n_X = 1 \text{ mol}$ .

Số nguyên tử H của X, Y, Z là:  $H_{(X, Y, Z)} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{(X, Y, Z)}} = \frac{2 \cdot 12}{2} = 8$ .

Suy ra X, Y, Z là  $C_3H_8O$ ,  $C_4H_8O$ ,  $C_4H_8O_2$

**Ví dụ 17:** Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic và hai axit cacboxylic (no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) tác dụng hết với Na, giải phóng ra 6,72 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Nếu đun nóng hỗn hợp X (có  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc làm xúc tác) thì các chất trong hỗn hợp phản ứng vừa đủ với nhau tạo thành 25 gam hỗn hợp este (giả thiết phản ứng este hóa đạt hiệu suất 100%). Hai axit trong hỗn hợp X là

- A.  $\text{HCOOH}$  và  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .                      B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ .  
C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ .                      D.  $\text{C}_2\text{H}_7\text{COOH}$  và  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$ .



(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức phân tử trung bình của hai axit cacboxylic là  $\bar{R}\text{COOH}$ .

Theo bảo toàn nguyên tố H và giả thiết, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\bar{R}\text{COOH}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\bar{R}\text{COOH}} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\bar{R}\text{COOH}} = 0,3 \text{ mol}$$

Trong phản ứng este hóa, ta có:

$$n_{\bar{R}\text{COOCH}_3} = n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\bar{R}\text{COOH}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\bar{R}\text{COOCH}_3} = \frac{25}{0,3} = 83,33 \text{ g/mol} \Rightarrow \bar{R} = 24,33.$$

Vậy hai axit đồng đẳng kế tiếp là  $\boxed{\text{CH}_3\text{COOH} \text{ và } \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}}$

**Ví dụ 18:** Xà phòng hoá hoàn toàn 1,99 gam hỗn hợp hai este bằng dung dịch NaOH thu được 2,05 gam muối của một axit cacboxylic và 0,94 gam hỗn hợp hai ancol là đồng đẳng kế tiếp nhau. Công thức của hai este đó là:

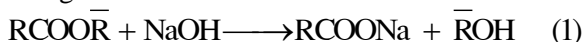
- A.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ .
- B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ .
- C.  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  và  $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ .
- D.  $\text{HCOOCH}_3$  và  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức của hai este là  $\bar{R}\text{COOR}$ .

Phương trình phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\bar{R}\text{COOR}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\bar{R}\text{COONa}} + m_{\bar{\text{R}}\text{OH}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{m_{\bar{R}\text{COONa}} + m_{\bar{\text{R}}\text{OH}} - m_{\bar{R}\text{COOR}}}{40} = \frac{2,05 + 0,94 - 1,99}{40} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\bar{R}\text{COONa}} = n_{\bar{\text{R}}\text{OH}} = n_{\text{NaOH}} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} M_{\bar{R}\text{COONa}} = 82 \\ M_{\bar{\text{R}}\text{OH}} = 37,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{R} = 15 (\text{CH}_3-) \\ \bar{R} = 20,6 \end{cases}$$

Với  $\bar{R} = 20,6$  thì hai gốc hidrocacbon kế tiếp là  $\text{CH}_3-$  và  $\text{C}_2\text{H}_5-$ .

Hai este là  $\boxed{\text{CH}_3\text{COOCH}_3 \text{ và } \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5}$

**Ví dụ 19:** Thủy phân hoàn toàn 0,2 mol một este E cần dùng vừa đủ 100 gam dung dịch NaOH 24%, thu được một ancol và 43,6 gam hỗn hợp muối của hai axit cacboxylic đơn chức. Hai axit đó là

- A. HCOOH và  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
- B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ .
- C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ .
- D. HCOOH và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:  $n_{\text{NaOH}} = \frac{100.24\%}{40} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{este}}} = \frac{0,6}{0,2} = 3 \Rightarrow E$  là este 3 chức.

Mặt khác, khi thủy phân E thu được một ancol và hỗn hợp hai muối của hai axit cacboxylic đơn chức, nên E là este 3 chức tạo bởi hai axit đơn chức và ancol 3 chức.

Đặt công thức phân tử trung bình của E là  $R(\text{OOCR})_3$ .

Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{43,6}{0,6} = 72,66 \Rightarrow \bar{R} = 5,66 \text{ g/mol}$$

Suy ra hỗn hợp hai muối gồm HCOONa và R'COONa.

$$+ \text{ Nếu } \frac{n_{\text{HCOONa}}}{n_{\text{R}'\text{COONa}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOONa}} = 0,2 \\ n_{\text{R}'\text{COONa}} = 0,4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{R}'\text{COONa}} = 43,6 \Leftrightarrow 0,2.68 + 0,4.(R'+67) = 43,6 \Rightarrow R' = 8 \text{ (loại)}$$

$$+ \text{ Nếu } \frac{n_{\text{HCOONa}}}{n_{\text{R}'\text{COONa}}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOONa}} = 0,4 \\ n_{\text{R}'\text{COONa}} = 0,2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{R}'\text{COONa}} = 43,6 \Leftrightarrow 0,4.68 + 0,2.(R'+67) = 43,6 \Rightarrow R' = 15 \text{ (CH}_3\text{-)}$$

Vậy hai axit là **HCOOH và CH<sub>3</sub>COOH**

**Ví dụ 20:** Axit cacboxylic X hai chức (có phần trăm khối lượng của oxi nhỏ hơn 70%), Y và Z là hai ancol đồng đẳng kế tiếp ( $M_Y < M_Z$ ). Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp gồm X, Y, Z cần vừa đủ 8,96 lít khí O<sub>2</sub> (đktc), thu được 7,84 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 8,1 gam H<sub>2</sub>O. Phần trăm khối lượng của Y trong hỗn hợp trên là

- A. 15,9%.      B. 12,6%.      C. 29,9%.      D. 29,6%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:

$$\%m_{\text{O trong X}} < 70\% \Rightarrow \frac{4.16}{M_X} < 0,7 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow M_X > 91,4 \text{ g/mol} \Leftrightarrow X \text{ là } R(\text{COOH})_2 \xrightarrow{\text{điều kiện}} \text{Số } C_{\text{X}} \geq 3$$

$$\text{Theo giả thiết, suy ra: } \bar{C}_{(X, Y, Z)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(X, Y, Z)}} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75 \Rightarrow Y, Z \text{ là } \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$n_{\text{O}/X, Y, Z} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O}/X, Y, Z} = 0,35.2 + 0,45 - 0,4.2 = 0,35 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} 4n_X + 1.n_{(Y, Z)} = 0,35 \\ n_X + n_{(Y, Z)} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = 0,05 \text{ mol} \\ n_{(Y, Z)} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{BT C}} \text{Số } \bar{C}_{/\text{amin}} < \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{amin}}} = \frac{0,1}{0,07} = 1,428 \Rightarrow \begin{cases} \text{X: CH}_3\text{NH}_2 \\ \text{Y: CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{danh pháp}} \text{etylamin} \end{cases}$$

b. Sử dụng hai hay nhiều giá trị trung bình

**Ví dụ 23:** Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon X và Y ( $M_Y > M_X$ ), thu được 11,2 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 10,8 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Y là chất nào sau đây:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_4$ .      B.  $\text{C}_4\text{H}_8$ .      C.  $\text{CH}_4$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Số nguyên tử cacbon và hidro trung bình của X, Y lần lượt là:

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \begin{cases} \text{Số } \bar{C}_{(X, Y)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(X, Y)}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \Rightarrow \text{X là CH}_4 \\ \text{Số } \bar{H}_{(X, Y)} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{(X, Y)}} = \frac{2.0,6}{0,3} = 4 \end{cases}$$

X có 4 nguyên tử H và  $\bar{H}_{(X, Y)} = 4$ , suy ra Y phải có 4 nguyên tử H trong phân tử.

Vậy căn cứ vào đáp án ta thấy Y là  $\boxed{\text{C}_2\text{H}_4}$

**Ví dụ 24:** Đốt cháy hoàn toàn 2 lít hỗn hợp khí gồm ankin X và hidrocarbon Y cần dùng 4,5 lít khí  $\text{O}_2$  sinh ra 3 lít khí  $\text{CO}_2$  (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X và Y lần lượt là

- A.  $\text{C}_3\text{H}_4$  và  $\text{CH}_4$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$ .  
C.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{CH}_4$ .      D.  $\text{C}_3\text{H}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

(Thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2V_{\text{O}_2} = 2V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2.4,5 = 2.3 + V_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \text{ lít}$$

Số nguyên tử cacbon và hidro trung bình của X, Y là:

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \begin{cases} \text{Số } \bar{C}_{(X, Y)} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{(X, Y)}} = \frac{3}{2} = 1,5 \quad (1) \\ \text{Số } \bar{H}_{(X, Y)} = \frac{2V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{(X, Y)}} = 3 \quad (2) \end{cases}$$

+ Từ (1), suy ra: Y là  $\text{CH}_4$ .

+ Từ (2), suy ra: X có số nguyên tử H nhỏ hơn 3 nên Y là  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

Vậy X và Y lần lượt là  $\boxed{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ và } \text{CH}_4}$

**Ví dụ 25:** Cho 4,48 lít hỗn hợp X (ở đktc) gồm 2 hidrocarbon mạch hở lội từ từ qua bình chứa 1,4 lít dung dịch  $\text{Br}_2$  0,5M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, số mol  $\text{Br}_2$  giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam. Công thức phân tử của 2 hidrocarbon là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_4\text{H}_6$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$ .

C. C<sub>3</sub>H<sub>4</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>.

D. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có: 
$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Br}_2 \text{ phản ứng}} = \frac{1,4,0,5}{2} = 0,35 \text{ mol} \\ m_{\text{hidrocarbon phản ứng}} = 6,7 \text{ gam} \end{array} \right.$$

Nếu chỉ có một hidrocarbon phản ứng (phương án D) thì:

$n_{\text{C}_2\text{H}_2} = \frac{6,7}{26} = 0,258 \text{ mol} > n_x = 0,2 \text{ mol}$  (loại). Vậy cả hai hidrocarbon đều tham gia phản ứng với dung dịch brom.

Khối lượng mol trung bình, số liên kết  $\pi$  trung bình của hai hidrocarbon là:

$$\overline{M}_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{6,7}{0,2} = 33,5 \text{ g / mol} \quad (1)$$

$$\overline{\pi} = \frac{n_{\text{Br}_2}}{n_X} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75 \quad (2)$$

Từ (1) suy ra X phải có C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> (M = 26, có 2 liên kết  $\pi$ ). Từ (2) suy ra chất còn lại trong X phải có 1 liên kết  $\pi$ . Vậy hai chất trong X là **C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>**

**Ví dụ 26:** Cho hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch không phân nhánh. Đốt cháy hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp X, thu được 11,2 lít khí CO<sub>2</sub> (ở đktc). Nếu trung hoà 0,3 mol X thì cần 500 ml dung dịch NaOH 1M. Hai axit đó là:

- A. HCOOH, HOOC – CH<sub>2</sub> – COOH.      B. HCOOH, CH<sub>3</sub>COOH.  
C. HCOOH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH.                      D. HCOOH, HCOOH – COOH.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Hướng dẫn giải**

Số nguyên tử cacbon và số nhóm chức trung bình của hai axit là:

$$\overline{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \quad (1)$$

$$\overline{\text{COOH}}_X = \frac{n_{\text{-COOH}}}{n_X} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_X} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), ta thấy: Các axit trong X có số nguyên tử C trong phân tử bằng số nguyên tử C trong nhóm chức. Vậy X gồm **HCOOH và HOOC – COOH**

**Ví dụ 27:** Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy hoàn toàn 4,02 gam X, thu được 2,34 gam H<sub>2</sub>O. Mặt khác 10,05 gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được 12,8 gam muối. Công thức của hai axit là

- A. C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>COOH và C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>COOH.      B. C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>COOH và C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>COOH.  
C. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH và C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH.      D. CH<sub>3</sub>COOH và C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta thấy:

+ Trong 4,02 gam X có:  $n_H = 2n_{H_2O} = 2.0,13 = 0,26 \text{ mol}$

+ Trong 10,05 gam X có:  $n_X = n_{\text{-COOH}} = \frac{12,8 - 10,05}{22} = 0,125 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \text{Trong } 4,02 \text{ gam X có: } n_X = \frac{0,125 \cdot 4,02}{10,05} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \bar{H}_X = \frac{0,26}{0,05} = 5,2 \\ \bar{M}_X = \frac{4,02}{0,05} = 80,4 \end{cases}$$

$\Rightarrow$  X gồm  $\begin{cases} C_2H_3COOH \text{ (M = 72, có 4H)} \\ C_3H_5COOH \text{ (M = 86, có 6H)} \end{cases}$

(Vì  $\bar{H}_X = 5,2$  nên loại được các phương án A và B. Vì  $\bar{M}_X = 80,4$  nên phương án D cũng bị loại.)

**Ví dụ 27:** Khối lượng riêng của hỗn hợp X gồm axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở Y và propilen là 2,2194 gam/lít (ở đktc). Phải dùng 2,688 lít  $O_2$  (ở đktc) để đốt hết 1,74 gam hỗn hợp. Công thức Y là:

A.  $CH_3COOH$ . B.  $HCOOH$ . C.  $C_2H_5COOH$ . D.  $C_3H_7COOH$ .

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở và propilen trong phân tử đều có một liên kết  $\pi$  ( $k = 1$ ).

Khi đốt cháy hỗn hợp X, ta có:  $n_{CO_2} = n_{H_2O}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = m_X + m_{O_2} = 1,74 + 3,84 \Leftrightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,09 \text{ mol}$$

Khối lượng mol và số nguyên tử C trung bình của các chất trong X là:

$$\bar{M}_X = 2,2194 \cdot 22,4 = 49,71 \text{ g/mol} \quad (1)$$

$$\text{Số } \bar{C}_X = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = 0,09 : \frac{1,74}{49,71} = 2,57 \quad (2)$$

Vì trong X có  $C_3H_6$  (M = 42, số C là 3) nên từ (1) và (2):

$$\Rightarrow \begin{cases} M_Y > \bar{M}_X = 49,71 \\ C_Y < \bar{C}_X = 2,57 \end{cases} \Rightarrow Y \text{ là } \boxed{CH_3COOH} \text{ (M = 60, số C là 2)}$$

**Ví dụ 29:** Hỗn hợp khí X gồm dimethylamin và hai hidrocarbon đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hoàn toàn 100 ml hỗn hợp X bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 550 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi nước. Nếu cho Y đi qua dung dịch axit sunfuric đặc (dư) thì còn lại 250 ml khí (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của hai hidrocarbon là

A.  $C_2H_6$  và  $C_3H_8$ .

B.  $C_3H_6$  và  $C_4H_8$ .

C.  $CH_4$  và  $C_2H_6$ .

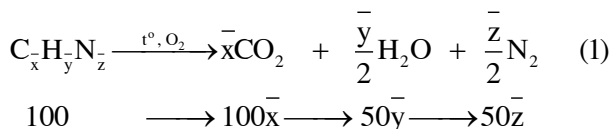
D.  $C_2H_4$  và  $C_3H_6$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là  $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}N_{\bar{z}}$  ( $0 < \bar{z} < 1$ ).

Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết và (1), ta có: 
$$\begin{cases} 100\bar{x} + 50\bar{y} + 50\bar{z} = 550 \\ 100\bar{x} + 50\bar{z} = 250 \\ 0 < \bar{z} < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{y} = 6 \\ 2 < \bar{x} < 2,5 \end{cases}$$

Trong X có đimetylamin  $(CH_3)_2NH$ , có 7 nguyên tử H và 2 nguyên tử N.

+ Với  $\bar{y} = 6$ , ta loại được phương án A và B (vì các hidrocarbon và amin đều có số nguyên tử H lớn hơn hoặc bằng 6).

+ Với  $2 < \bar{x} < 2,5$ , ta loại được phương án C (vì các hidrocarbon và amin đều có số nguyên tử C nhỏ hơn hoặc bằng 2).

Vậy đáp án đúng là D, hai hidrocarbon là  $C_2H_4$  và  $C_3H_6$

### III. BÀI TẬP VẬN DỤNG

#### Bài tập dành cho học sinh lớp 10

**Câu 1:** Trong tự nhiên, đồng (Cu) tồn tại dưới hai dạng đồng vị  $^{63}_{29}Cu$  và  $^{65}_{29}Cu$ . Khối lượng nguyên tử trung bình của Cu là 63,54. Thành phần phần trăm về số nguyên tử (số mol) của mỗi loại đồng vị là:

- A.  $^{63}Cu$ : 73%,  $^{65}Cu$ : 27%.      B.  $^{63}Cu$ : 75%,  $^{65}Cu$ : 25%.  
 C.  $^{63}Cu$ : 72,5%,  $^{65}Cu$ : 27,5%.      D.  $^{63}Cu$ : 70%,  $^{65}Cu$ : 30%.

**Câu 2:** Trong tự nhiên kali có hai đồng vị  $^{39}_{19}K$  và  $^{41}_{19}K$ . Thành phần phần trăm về khối lượng của  $^{39}_{19}K$  có trong  $KClO_4$  là (Cho O = 16, Cl = 35,5, K = 39,13):

- A. 26,39%.      B. 26,30%.      C. 28,33%.      D. 29,45%.

**Câu 3:** Trong tự nhiên Clo có hai đồng vị có số khối là 35 và 37. Khối lượng trung bình nguyên tử của clo là 35,5. Vậy phần trăm về khối lượng của  $^{37}Cl$  trong axit pecloric là (Cho  $^1H$ ,  $^{16}O$ ):

- A. 9,204.      B. 9,25.      C. 9,45.      D. 9,404.

**Câu 4:** Hỗn hợp X gồm khí  $SO_2$  và  $O_2$  có tỉ khối so với  $CH_4$  bằng 3. Thể tích  $O_2$  cần thêm vào 20 lít hỗn hợp X để được hỗn hợp Y có tỉ khối so với  $CH_4$  bằng 2,5 là (các hỗn hợp khí ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất):

- A. 10 lít.      B. 20 lít.      C. 30 lít.      D. 40 lít.

**Câu 5:** Cho 1,67 gam hỗn hợp gồm hai kim loại ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA (phân nhóm chính nhóm II) tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), thoát ra 0,672 lít khí  $H_2$  (ở đktc). Hai kim loại đó là:

- A. Be và Mg.      B. Mg và Ca.  
 C. Sr và Ba.      D. Ca và Sr.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Câu 6:** Hòa tan hoàn toàn 2,84 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại nhóm IIA và thuộc hai chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn bằng dung dịch HCl ta thu được dung dịch X và 672 ml  $\text{CO}_2$  (đktc). Hai kim loại là:

- A. Be, Mg.      B. Mg, Ca.      C. Ca, Ba.      D. Ca, Sr.

**Câu 7:** Cho 9,1 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat trung hoà của hai kim loại kiềm, ở 2 chu kỳ liên tiếp tan hoàn toàn trong dung dịch HCl dư, thu được 2,24 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Hai kim loại đó là:

- A. Na, K.      B. K, Cs.      C. Li, Na.      D. Li, Cs.

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 8:** Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit  $\text{HNO}_3$ , thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và  $\text{NO}_2$ ) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với  $\text{H}_2$  bằng 19. Giá trị của V là:

- A. 2,24.      B. 4,48.      C. 5,60.      D. 3,36.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Bài tập dành cho học sinh lớp 11**

**Câu 9:** Hoà tan hoàn toàn 4,431 gam hỗn hợp Al, Mg bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, thu được dung dịch X (không chứa muối amoni) và 1,568 lít (đktc) hỗn hợp Y gồm hai khí không màu trong đó có một khí hoá nâu trong không khí có khối lượng là 2,59 gam. Cô cạn cẩn thận dung dịch thu được khối lượng muối khan là:

- A. 19,621 gam.      B. 8,771 gam.      C. 28,301 gam.      D. 32,461 gam.

**Câu 10:** Hòa tan m gam hỗn hợp A gồm Fe và một kim loại M (có hóa trị không đổi) trong dung dịch HCl dư thì thu được 1,008 lít khí (đktc) và dung dịch chứa 4,575 gam muối khan. Hòa tan hết cùng lượng hỗn hợp A ở trên trong dung dịch hỗn hợp  $\text{HNO}_3$  đặc và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ở nhiệt độ thích hợp thì thu được 1,8816 lít hỗn hợp hai khí (đktc) có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 25,25. Kim loại M là:

- A. Fe.      B. Mg.      C. Ca.      D. Al.

**Câu 11:** Hỗn hợp X có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng của  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  thu được là:

- A. 18,60 gam.      B. 18,96 gam.      C. 20,40 gam.      D. 16,80 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Câu 12:** Hỗn hợp X có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 27,8 gồm butan, but – 2 – en, metyl xiclopropan, divinyl và etylaxetilen. Khi đốt cháy 0,15 mol X, tổng khối lượng  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  thu được là:

- A. 34,5 gam.      B. 39,90 gam.      C. 37,02 gam.      D. 36,66 gam.

**Câu 13:** Hỗn hợp X gồm  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 21. Đốt cháy hoàn toàn 1,12 lít hỗn hợp X (đktc), rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư, lọc bỏ kết tủa, khối lượng dung dịch thu được so với khối lượng nước vôi trong ban đầu

- A. giảm 5,7 gam.      B. giảm 15 gam.  
C. tăng 9,3 gam.      D. giảm 11,4 gam.

(Đề thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Câu 14:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,07 mol một ancol đa chức và 0,03 mol một ancol không no, có một liên kết đôi, mạch hở, thu được 0,23 mol khí  $\text{CO}_2$  và m gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của m là:

- A. 5,40.      B. 2,34.      C. 8,40.      D. 2,70.



(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Câu 15:** Biết X là axit cacboxylic đơn chức, Y là ancol no, cả hai chất đều mạch hở, có cùng số nguyên tử cacbon. Đốt cháy hoàn toàn 0,4 mol hỗn hợp gồm X và Y (trong đó số mol của X lớn hơn số mol của Y) cần vừa đủ 30,24 lít khí  $O_2$ , thu được 26,88 lít khí  $CO_2$  và 19,8 gam  $H_2O$ . Biết thể tích các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Khối lượng Y trong 0,4 mol hỗn hợp trên là

- A. 17,7 gam. B. 9,0 gam. C. 11,4 gam. D. 19,0 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Câu 16:** Hỗn hợp M gồm hai axit cacboxylic X và Y (chỉ chứa chức axit,  $M_X < M_Y$ ). Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol M thu được 0,2 mol  $CO_2$ . Đem 0,1 mol M tác dụng với  $NaHCO_3$  dư thu được 4,032 lít  $CO_2$  (ở đktc). Biết M không tham gia phản ứng tráng bạc. Phần trăm khối lượng của Y trong M là

- A. 66,67%. B. 40%. C. 20%. D. 85,71%.

(Đề THPT Chuyên – Đại học Vinh – Nghệ An năm 2013)

**Câu 17:** Đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp X gồm 2 anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng cần vừa đủ 10,5 lít  $O_2$  (các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hidrat hóa hoàn toàn X trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp ancol Y, trong đó khối lượng ancol bậc hai bằng  $\frac{6}{13}$  lần tổng khối lượng các ancol bậc một. Phần trăm khối lượng của ancol bậc một (có số nguyên tử cacbon lớn hơn) trong Y là

- A. 46,43%. B. 31,58%. C. 10,88%. D. 7,89%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 18:** Hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Oxi hoá hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp X có khối lượng m gam bằng  $CuO$  ở nhiệt độ thích hợp, thu được hỗn hợp sản phẩm hữu cơ Y. Cho Y tác dụng với một lượng dư dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ , thu được 54 gam Ag. Giá trị của m là

- A. 15,3. B. 8,5. C. 8,1. D. 13,5.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Câu 19:** Cho m gam hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với  $CuO$  (dư) nung nóng, thu được một hỗn hợp rắn Z và một hỗn hợp hơi Y (có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 13,75). Cho toàn bộ Y phản ứng với một lượng dư  $Ag_2O$  (hoặc  $AgNO_3$ ) trong dung dịch  $NH_3$  đun nóng, sinh ra 64,8 gam Ag. Giá trị của m là:

- A. 7,8. B. 7,4. C. 9,2. D. 8,8.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Câu 20:** Hỗn hợp X gồm một ancol và hai sản phẩm hợp nước của propen. Tỉ khối hơi của X so với hydro bằng 23. Cho m gam X đi qua ống sứ đựng  $CuO$  (dư) nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y gồm 3 chất hữu cơ và hơi nước, khối lượng ống sứ giảm 3,2 gam. Cho Y tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ , tạo ra 48,6 gam Ag. Phần trăm khối lượng của propan – 1 – ol trong X là:

- A. 65,2%. B. 16,3%. C. 48,9%. D. 83,7%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 21:** Oxi hóa 26,6 gam hỗn hợp X gồm một ancol đơn chức và một andehit đơn chức, thu được một axit hữu cơ duy nhất (hiệu suất phản ứng là 100%). Cho toàn bộ

lượng axit này tác dụng với 100 gam dung dịch chứa NaOH 4% và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  26,5% thì thu được dung dịch chỉ chứa một muối của axit hữu cơ. Phần trăm khối lượng của ancol trong X là

- A. 13,53%.      B. 86,47%.      C. 82,71%.      D. 17,29%.

(Trường THPT Chuyên – Đại học Vinh – Nghệ An năm 2013)

**Câu 22:** Hỗn hợp X gồm axit HCOOH và axit  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (tỉ lệ mol 1 : 1). Lấy 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (có xúc tác  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hoá đều bằng 80%). Giá trị của m là:

- A. 10,12.      B. 6,48.      C. 8,10.      D. 16,2.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 23:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, thu được 2,24 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 3,24 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Hai hidrocarbon trong X là

- A.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_3\text{H}_4$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ .  
C.  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_6$       D.  $\text{C}_2\text{H}_6$  và  $\text{C}_3\text{H}_8$

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

**Câu 24:** Dẫn 1,68 lít hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon vào bình đựng dung dịch brom (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 4 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít X thì sinh ra 2,8 lít khí  $\text{CO}_2$ . Công thức phân tử của hai hidrocarbon là (biết các thể tích khí đều đo ở đktc):

- A.  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$ .      B.  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_4$ .  
C.  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_6$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)

**Câu 25:** Tách nước hoàn toàn 1,08 gam hỗn hợp hai ancol thu được hỗn hợp hai anken đồng đẳng kế tiếp. Đốt cháy hoàn toàn 2 anken trên trong 2,24 lít  $\text{O}_2$  dư, làm lạnh hỗn hợp sau phản ứng để ngưng tụ hết hơi nước, thu được 1,568 lít khí (thể tích các khí đo ở đktc). Công thức của hai anken là:

- A.  $\text{C}_4\text{H}_8$  và  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ .      B.  $\text{C}_3\text{H}_6$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$ .  
C.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  và  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

(Thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2011 – 2012)

**Câu 26:** Nitro hóa benzen được 14,1 gam hỗn hợp hai chất nitro có khối lượng phân tử hơn kém nhau 45 đvC. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai chất nitro này được 0,07 mol  $\text{N}_2$ . Hai chất nitro là:

- A.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  và  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ .      B.  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$  và  $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3$ .  
C.  $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3$  và  $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_4$ .      D.  $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_4$  và  $\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_5$ .

**Câu 27:** Đun nóng hỗn hợp gồm hai rượu (ancol) đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở  $140^\circ\text{C}$ . Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 6 gam hỗn hợp gồm ba ete và 1,8 gam nước. Công thức phân tử của hai rượu trên là:

- A.  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .  
C.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$ .      D.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  và  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)

**Câu 28:** Cho 27,4 gam hỗn hợp M gồm axit axetic và hai ancol đơn chức đồng đẳng kế tiếp tác dụng hết với 13,8 gam Na thu được 40,65 gam chất rắn. Nếu cho

toàn bộ lượng M trên phản ứng với dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  (dư), kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Công thức của hai ancol trong M là

- A.  $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$  và  $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .  
 C.  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .      D.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$ .

(Thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 29:** Khử 1,6 gam hỗn hợp 2 andehit no bằng  $\text{H}_2$  thu được hỗn hợp 2 ancol. Đun nóng hỗn hợp 2 ancol với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, thu được hỗn hợp 2 olefin là đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hết 2 olefin này được 3,52 gam  $\text{CO}_2$ . Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Công thức của 2 andehit là:

- A.  $\text{HCHO}$  và  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .      B.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  và  $\text{CH}_2(\text{CHO})_2$ .  
 C.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$ .

(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 30:** Oxi hóa 3,16 gam hỗn hợp 2 ancol đơn chức thành andehit bằng  $\text{CuO}$  đun nóng, sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn giảm 1,44 gam. Cho toàn bộ lượng andehit trên tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  thu được 36,72 gam  $\text{Ag}$ . Hai ancol là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}_2\text{OH}$ .      B.  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ .  
 C.  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ .

(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 31:** Hỗn hợp X gồm  $\text{CH}_3\text{OH}$  và 2 axit đơn chức đồng đẳng liên tiếp. Toàn bộ X phản ứng với  $\text{Na}$  dư được 6,72 lít  $\text{H}_2$  ở đktc. Đun nóng X có xúc tác thích hợp thì các chất trong X phản ứng vừa hết với nhau được 25 gam hỗn hợp các este. Axit có khối lượng phân tử lớn trong 2 axit trên là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ . B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . C.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ . D.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ .

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 32:** Cho 16,4 gam hỗn hợp X gồm 2 axit cacboxylic là đồng đẳng kế tiếp nhau phản ứng hoàn toàn với 200 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M và  $\text{KOH}$  1M thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, thu được 31,1 gam hỗn hợp chất rắn khan. Công thức của 2 axit trong X là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  và  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  và  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ .  
 C.  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$  và  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ .      D.  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$  và  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ .

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

**Câu 33:** Có 100 gam dung dịch X của một axit cacboxylic đơn chức 23%. Thêm 30 gam một axit đồng đẳng liên tiếp vào dung dịch X, thu được dung dịch Y. Trung hòa 1/10 dung dịch Y cần 500 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  0,2M. Công thức của các axit là:

- A.  $\text{HCOOH}$  và  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .      B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ .  
 C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ .      D.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$  và  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$ .

**Câu 34:** Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm  $\text{C}_2\text{H}_2$  và hidrocarbon X sinh ra 2 lít khí  $\text{CO}_2$  và 2 lít hơi  $\text{H}_2\text{O}$  (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_6$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_4$ .      C.  $\text{CH}_4$ .      D.  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)

**Câu 35:** Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X gồm hai andehit no, mạch hở sinh ra 1,792 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Mặt khác, toàn bộ lượng X trên phản ứng vừa đủ với 0,08 mol  $\text{H}_2$  (xúc tác  $\text{Ni}$ ,  $t^\circ$ ). Công thức của hai andehit trong X là

A.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  và  $\text{OHC} - \text{CHO}$ .

B.  $\text{HCHO}$  và  $\text{OHC} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$ .

C.  $\text{HCHO}$  và  $\text{OHC} - \text{CHO}$ .

D.  $\text{HCHO}$  và  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .

(Thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 36:** Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn a mol hỗn hợp X thu được a mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác a mol hỗn hợp X tác dụng với  $\text{NaHCO}_3$  dư thu được 1,4a mol  $\text{CO}_2$ . Phần trăm khối lượng của axit có phân tử khối nhỏ hơn trong X là:

A. 43,4%.

B. 56,6%.

C. 60,0%.

D. 25,41%.

(THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Câu 37:** Hỗn hợp rắn X chứa 0,04 mol Fe; 0,06 mol  $\text{FeCO}_3$  và 0,025 mol  $\text{FeS}_2$ . Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc nóng (vừa đủ) thu được dung dịch Y chỉ chứa một muối nitrat Fe (III) duy nhất và hỗn hợp khí Z có màu nâu nhạt. Tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  bằng a. Giá trị của a là (biết  $\text{NO}_2$  là sản phẩm duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ )

A. 20,215 g/mol.

B. 19,775 g/mol.

C. 23,690 g/mol.

D. 21,135 g/mol.

**Câu 38:** Hidro hóa hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp E chứa 2 andehit X, Y đều đơn chức ( $M_X < M_Y$ ) cần dùng 0,22 mol  $\text{H}_2$  (Ni,  $t^\circ$ ) thu được hỗn hợp F gồm 2 ancol. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp F, sản phẩm cháy dẫn qua bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư thấy khối lượng bình tăng 15,44 gam. Mặt khác đun nóng 0,1 mol hỗn hợp E với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  dư thu được m gam kết tủa. Biết rằng trong E số mol của Y lớn hơn số mol của X. Giá trị m là

A. 30,24 gam B. 40,86 gam C. 41,88 gam D. 42,32 gam

**Câu 39:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai este đồng phân cần dùng 27,44 lít khí  $\text{O}_2$ , thu được 23,52 lít khí  $\text{CO}_2$  và 18,9 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Nếu cho m gam X tác dụng hết với 400 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 27,9 gam chất rắn khan, trong đó có a mol muối Y và b mol muối Z (biết  $M_Y < M_Z$ ). Các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tỉ lệ a : b là

A. 3 : 5.

B. 2 : 3.

C. 3 : 2.

D. 4 : 3.

**Câu 40:** Đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp X gồm 2 anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng cần vừa đủ 10,5 lít  $\text{O}_2$  (các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hidrat hóa hoàn toàn X trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp ancol Y, trong đó khối lượng ancol bậc hai bằng  $\frac{21}{55}$  lần tổng khối lượng các ancol bậc một. Phần trăm khối lượng của ancol bậc một (có số nguyên tử cacbon lớn hơn) trong Y là

A. 46,43%.

B. 7,89%.

C. 11,84%.

D. 31,58%.

**Câu 41:** Hỗn hợp X gồm 0,01 mol  $\text{HCOONa}$  và a mol muối natri của hai axit no đơn chức mạch hở là đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X và cho sản phẩm cháy ( $\text{CO}_2$ , hơi nước) lần lượt qua bình 1 đựng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc bình 2 đựng  $\text{KOH}$  dư thấy khối lượng bình 2 tăng nhiều hơn bình một là 3,51 gam. Phần chất rắn còn lại sau khi đốt cân nặng 2,65 gam. Công thức phân tử của hai muối natri là

A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$ . B.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$  và  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COONa}$ .

C.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ . D.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  và  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$

**Câu 42 :** Hidro hoá hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp X chứa hai andehit đơn chức, hở (trong mỗi phân tử chứa không quá 2 liên kết  $\pi$ ) cần vừa đủ 0,4 mol  $\text{H}_2$  và thu được

hai ancol no Y. Đốt cháy hoàn toàn Y và sục sản phẩm cháy vào 163,6 gam dung dịch NaOH 40%, sau phản ứng nồng độ của NaOH còn lại là 12,72%. Tên gọi của hai anđehit là:

- A. Anđehit axetic và anđehit metacrylic.
- B. Anđehit axetic và anđehit acrylic.
- C. Anđehit fomic và anđehit acrylic.
- D. Anđehit fomic và anđehit metacrylic

**Câu 43:** Hỗn hợp X gồm 2 anđehit A và B. Oxi hoá 7,2 gam hỗn hợp X bằng dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư trong  $\text{NH}_3$  sau đó axit hoá thu được 2 axit tương ứng. Trung hoà hết lượng axit bằng dung dịch NaOH, sau đó nung nóng hỗn hợp với vôi tôi xút thu được 3,36 lít hỗn hợp khí, cho hỗn hợp khí vào 300 ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  1M trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thấy thể tích hỗn hợp giảm đi 1/3 đồng thời màu tím của dung dịch bị nhạt màu. Biết số nguyên tử cacbon trong A lớn hơn trong B một nguyên tử (các khí đều đo ở đktc). Cho biết công thức cấu tạo của A và B:

- A.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ .
- B.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}$  và  $\text{CH}_3 - \text{CHO}$ .
- C.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$  và  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .
- D.  $\text{HCHO}$  và  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .

**Câu 44:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Q gồm 2 ankin X, Y. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 4,5 lít dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,02M thu được kết tủa và khối lượng dung dịch tăng 3,78 gam so với ban đầu. Cho dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vừa đủ vào dung dịch thu thêm kết tủa. Tổng kết tủa 2 lần là 18,85 gam. Biết rằng số mol của X bằng 60% tổng số mol của X và Y có trong hỗn hợp Q. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Công thức của X, Y lần lượt là

- A.  $\text{C}_4\text{H}_6$  và  $\text{C}_2\text{H}_2$ .
- B.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_3\text{H}_4$ .
- C.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_4\text{H}_6$ .
- D.  $\text{C}_3\text{H}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

**Bài tập dành cho học sinh lớp 12**

**Câu 45:** Đốt cháy hoàn toàn 3,42 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat, methyl acrylat và axit oleic, rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (dư). Sau phản ứng thu được 18 gam kết tủa và dung dịch X. Khối lượng X so với khối lượng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ban đầu đã thay đổi như thế nào ?

- A. Tăng 2,70 gam.
- B. Giảm 7,74 gam.
- C. Tăng 7,92 gam.
- D. Giảm 7,38 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 46:** Hỗn hợp X gồm vinyl axetat, methyl axetat và etyl fomat. Đốt cháy hoàn toàn 3,08 gam X, thu được 2,16 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Phần trăm số mol của vinyl axetat trong X là:

- A. 25%.
- B. 27,92%.
- C. 72,08%.
- D. 75%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Câu 47:** Cho 0,76 gam hỗn hợp X gồm hai amin đơn chức, có số mol bằng nhau, phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, thu được 1,49 gam muối. Khối lượng của amin có phân tử khối nhỏ hơn trong 0,76 gam X là

- A. 0,45 gam.
- B. 0,38 gam.
- C. 0,58 gam.
- D. 0,31 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Câu 48:** Cho hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử  $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$  tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch Y và 4,48 lít

hỗn hợp Z (ở đktc) gồm hai khí (đều làm xanh giấy quỳ ẩm). Tỉ khối hơi của Z đối với  $H_2$  bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là:

- A. 16,5 gam. B. 14,3 gam. C. 8,9 gam. D. 15,7 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 49:** Hỗn hợp X gồm hai este no, đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X cần dùng vừa đủ 3,976 lít khí  $O_2$  (ở đktc), thu được 6,38 gam  $CO_2$ . Mặt khác, X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được một muối và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp. Công thức phân tử của hai este trong X là

- A.  $C_2H_4O_2$  và  $C_3H_6O_2$ . B.  $C_3H_4O_2$  và  $C_4H_6O_2$ .  
C.  $C_3H_6O_2$  và  $C_4H_8O_2$ . D.  $C_2H_4O_2$  và  $C_5H_{10}O_2$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Câu 50:** Đốt cháy hoàn toàn một este đơn chức, mạch hở X (phân tử có số liên kết  $\pi$  nhỏ hơn 3), thu được thể tích khí  $CO_2$  bằng  $\frac{6}{7}$  thể tích khí  $O_2$  đã phản ứng (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với 200 ml dung dịch KOH 0,7M thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 12,88 gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 7,20. B. 6,66. C. 8,88. D. 10,56.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Câu 51:** Hỗn hợp X gồm hai este đơn chức là đồng phân của nhau. Đun nóng m gam X với 300 ml dung dịch NaOH 1M, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và  $(m - 8,4)$  gam hỗn hợp hơi gồm hai andehit no, đơn chức, đồng đẳng kế tiếp có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 26,2. Cô cạn dung dịch B thu được  $(m - 1,1)$  gam chất rắn. Công thức của hai este là

- A.  $HCOOCH = CHCH_3$  và  $CH_3COOCH = CH_2$ .  
B.  $HCOOC(CH_3) = CH_2$  và  $HCOOCH = CHCH_3$ .  
C.  $C_2H_5COOCH = CH_2$  và  $CH_3COOCH = CHCH_3$ .  
D.  $CH_3COOCH = CHCH_3$  và  $CH_3COOC(CH_3) = CH_2$ .

(Đề thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 52:** Thủy phân hoàn toàn 444 gam một lipit thu được 46 gam glixerol (glixerin) và hai loại axit béo. Hai loại axit béo đó là:

- A.  $C_{15}H_{31}COOH$  và  $C_{17}H_{35}COOH$ . B.  $C_{17}H_{33}COOH$  và  $C_{15}H_{31}COOH$ .  
C.  $C_{17}H_{31}COOH$  và  $C_{17}H_{33}COOH$ . D.  $C_{17}H_{33}COOH$  và  $C_{17}H_{35}COOH$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 53:** Đun nóng 32,1 gam hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ Y và Z cùng nhóm chức với dung dịch NaOH dư, thu được hỗn hợp muối natri của hai axit ankanic kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng và một chất lỏng T (tỉ khối hơi của L so với khí metan là 3,625). Chất T phản ứng với CuO đun nóng cho sản phẩm có phản ứng tráng gương. Cho  $\frac{1}{10}$  lượng chất T phản ứng với Na được 0,015 mol  $H_2$ . Nhận định nào sau đây là sai:

- A. Đốt cháy 32,1 gam hỗn hợp X sẽ thu được  $n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,2$ .  
B. Tên gọi của T là ancol anlylic.  
C. Trong hỗn hợp X, hai chất Y và Z có số mol bằng nhau.  
D. Nung một trong hai muối thu được với NaOH (vôi tôi – xút) sẽ tạo metan.

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Câu 54:** Hỗn hợp 1,07 gam hai amin đơn chức, bậc một kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng phản ứng vừa hết với axit nitro ở nhiệt độ thường, thu được dung dịch X. Cho X phản ứng với Na dư thu được 0,03 mol  $H_2$ . Công thức 2 amin là:

- .  $C_3H_7NH_2$  và  $C_4H_9NH_2$ .                      **B.**  $C_2H_5NH_2$  và  $C_3H_7NH_2$ .  
**C.**  $CH_3NH_2$  và  $C_2H_5NH_2$ .                      **D.**  $CH_3NH_2$  và  $C_3H_7NH_2$ .

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 55:** Cho 1,52 gam hỗn hợp hai amin no, đơn chức X và Y (có số mol bằng nhau) tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch HCl, thu được 2,98 gam muối. Kết luận nào sau đây **không** chính xác ?

- A.** Tên gọi 2 amin là dimetylamin và etylamin.  
**B.** Nồng độ dung dịch HCl bằng 0,2M.  
**C.** Số mol mỗi chất là 0,02 mol.  
**D.** Công thức của amin là  $CH_5N$  và  $C_2H_7N$ .

(Thi thử THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Câu 56:** Hỗn hợp M gồm anken X và hai amin no, đơn chức, mạch hở Y, Z (biết  $M_Y < M_Z$ ). Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng 21 lít  $O_2$  sinh ra 11,2 lít  $CO_2$  (các thể tích khí đều đo ở đktc). Công thức của Y là

- A.**  $CH_3NH_2$ .    **B.**  $CH_3CH_2CH_2NH_2$ .  
**C.**  $C_2H_5NH_2$ .    **D.**  $CH_3CH_2NHCH_3$ .

(Thi thử THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Câu 57:** Đốt cháy hoàn toàn 50 ml hỗn hợp khí X gồm trimetylamin và 2 hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 375 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn toàn bộ Y đi qua dung dịch  $H_2SO_4$  đặc (dư). Thể tích khí còn lại là 175 ml. Các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện. Hai hidrocarbon đó là

- A.**  $C_2H_4$  và  $C_3H_6$ .                                      **B.**  $C_3H_6$  và  $C_4H_8$ .  
**C.**  $C_2H_6$  và  $C_3H_8$ .                                      **D.**  $C_3H_8$  và  $C_4H_{10}$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 58:** Cho dung dịch chứa 8,04 gam hỗn hợp gồm hai muối NaX và NaY (X, Y là hai nguyên tố có trong tự nhiên, ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm VIIA, số hiệu nguyên tử  $Z_X < Z_Y$ ) vào dung dịch  $AgNO_3$  (dư), thu được 11,48 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của NaX trong hỗn hợp ban đầu là

- A.** 47,2%.                      **B.** 58,2%.                      **C.** 41,8%.                      **D.** 52,8%.

(THPT Chuyên – Đại học KHTN, năm 2012 – 2013)

**Câu 59:** Cho 8,3 gam hai kim loại kiềm kế tiếp nhau tác dụng với 100 gam dung dịch HCl 3,65% thu được dung dịch X. Cho  $MgCl_2$  dư vào dung dịch X thì thu được 4,35 gam kết tủa. Hai kim loại đó là

- A.** Na và K.    **B.** Li và Na.  
**C.** K và Rb.    **D.** Rb và Cs.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Câu 60:** Có một cốc đựng m gam dung dịch  $HNO_3$  và  $H_2SO_4$ . Hòa tan hết 3,64 gam kim loại M (có hoá trị không đổi) vào dung dịch trong cốc thì thu được 2,1504 lít (đktc) hỗn hợp 2 khí  $NO_2$  và X. Sau phản ứng, khối lượng các chất trong cốc giảm 1,064 gam. Kim loại M là:

- A.** Fe.                      **B.** Cu.                      **C.** Al.                      **D.** Zn.

(THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Câu 61:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol Al và 0,15 mol Cu trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  thì thu được 0,07 mol hỗn hợp X gồm 2 khí không màu và dung dịch Y. Cô cạn Y được 49,9 gam hỗn hợp muối. Số mol  $\text{HNO}_3$  đã phản ứng là

A. 0,75.      B. 0,67.      C. 0,73.      D. 0,72.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Câu 62:** Đốt cháy hoàn toàn 11,25 gam hỗn hợp X gồm 2 amin no, đơn chức, mạch hở (trong phân tử có số C nhỏ hơn 3) bằng lượng không khí (chứa 20% thể tích  $\text{O}_2$  còn lại là  $\text{N}_2$ ) vừa đủ thì thu được  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và 3,875 mol  $\text{N}_2$ . Có bao nhiêu cặp trong hỗn hợp X thỏa mãn điều kiện đề bài.

A. 3      B. 6      C. 4      D. 5

**Câu 63:** Thủy phân hoàn toàn 17,22 gam A bằng 30 gam dung dịch NaOH 40% thu được dung dịch B. Chung cất dung dịch B ở nhiệt độ thấp và áp suất kém thu được m gam chất rắn và 1 ancol, tiến hành lấy kẹp sắt gắp chất rắn ra khỏi dung dịch, rồi đun toàn bộ dung dịch với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được 2,24 lít một olefin và a gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 11,48 gam hỗn hợp A gồm hai este no, đơn chức mạch hở, đồng đẳng kế tiếp nhau thu được 11,2 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Tìm a và m.

A. 19,56 và 20,79 gam      B. 19,75 và 20,79 gam  
C. 19,56 và 20 gam      D. 19,75 và 20 gam



**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

01.A	02. B	03. A	04. B	05. D	06. B	07. C	08. C	09. C	10. D
11. B	12. D	13. A	14. A	15. C	16. D	17. D	18. B	19. A	20. B
21. D	22. B	23. C	24. C	25. A	26. A	27. A	28. B	29. C	30. B
31. A	32. B	33. A	34. A	35. C	36. A	37. C	38. C	39. D	40. C
41. A	42. C	43. B	44. C	45. D	46. A	47. D	48. B	49. C	50. C
51. A	52. D	53. A	54. C	55. A	56. C	57. B	58. C	59. A	60. D
61. C	62. D	63. A							

**BÀI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:**

*Hướng dẫn giải*

Gọi x và (100 – x) là thành phần phần trăm lần lượt về số nguyên tử của đồng vị  $^{63}\text{Cu}$  và  $^{65}\text{Cu}$ .

$$\text{Ta có: } \overline{M}_{\text{Cu}} = \frac{63x + 65(100 - x)}{100} = 63,54 \Rightarrow x = 73\% \Rightarrow \begin{cases} \%^{63}\text{Cu} = 73\% \\ \%^{65}\text{Cu} = 27\% \end{cases}$$

**Câu 2:**

*Hướng dẫn giải*

Giả sử  $n_{\text{KClO}_4} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{(^{39}\text{K}, ^{41}\text{K})} = 1 \text{ mol}$ .

Từ giả thiết, suy ra:

$$\overline{M}_{\text{K}} = \frac{39x + 41.(100 - x)}{100} = 39,13 \Rightarrow x = 93,5 \Rightarrow \%n_{^{39}\text{K}} = 93,5\%$$

Vậy thành phần phần trăm về khối lượng của  $^{39}\text{K}$  trong  $\text{KClO}_4$  là:

$$\%m_{^{39}\text{K}} = \frac{1.93,5\%.39}{39,13 + 35,5 + 16,4} \cdot 100\% = \boxed{26,30\%}$$

**Câu 3:**

*Hướng dẫn giải*

Axit pecloric có công thức là  $\text{HClO}_4$ . Giả sử  $n_{\text{HClO}_4} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{(^{35}\text{Cl}, ^{37}\text{Cl})} = 1 \text{ mol}$

Đặt  $n_{^{35}\text{Cl}} = x \text{ mol}$ ;  $n_{^{37}\text{Cl}} = (1 - x) \text{ mol}$

Theo giả thiết, ta có:  $\overline{M}_{\text{Cl}} = 35x + 37.(1 - x) = 35,5 \Rightarrow x = 0,75$ .

Vậy phần trăm về khối lượng của  $^{37}\text{Cl}$  trong axit  $\text{HClO}_4$  là:

$$\%m_{^{37}\text{Cl}} = \frac{(1 - 0,75).37}{100,5} \cdot 100\% = \boxed{9,204\%}$$

**Câu 4:**

*Hướng dẫn giải*

Gọi x là phần trăm về thể tích của  $\text{SO}_2$  trong hỗn hợp ban đầu, ta có:

$$\overline{M}_X = 64x + 32(1 - x) = 16,3 = 48 \Rightarrow x = 0,5 \Rightarrow \%V_{\text{SO}_2} = \%V_{\text{O}_2} = 50\%$$

Như vậy trong 20 lít hỗn hợp X, mỗi khí chiếm 10 lít.

Gọi V là số lít  $\text{O}_2$  cần thêm vào, ta có:

$$\bar{M}_Y = \frac{64.10 + 32(10 + V)}{20 + V} = 2,5.16 = 40 \Rightarrow \boxed{V = 20 \text{ lít}}$$

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải**

Các kim loại thuộc nhóm IIA gọi là kim loại kiềm thổ và có hóa trị 2.

Gọi công thức chung của hai kim loại kiềm thổ kế tiếp là R.

Theo bảo toàn electron trong phản ứng của R với HCl, ta có:

$$n_R = n_{H_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_R = \frac{1,67}{0,03} = 55,67 \text{ g/mol}$$

Suy ra hai kim loại kiềm thổ là  $\boxed{\text{Ca (M=40)}}$  và  $\boxed{\text{Sr (88)}}$

**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải**

Các kim loại thuộc nhóm IIA có hóa trị 2. Đặt công thức chung của hai muối cacbonat là  $\text{RCO}_3$ .

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:  $n_{\text{RCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = \frac{672}{1000.22,4} = 0,03 \text{ mol}$

$$\Rightarrow M_{\text{RCO}_3} = \frac{2,84}{0,03} = 96,67 \text{ g/mol} \Rightarrow M_R = 34,67 \text{ g/mol}$$

Vậy hai kim loại là  $\boxed{\text{Mg (M=24 g/mol)}}$  và  $\boxed{\text{Ca (M=40 g/mol)}}$

**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức chung của hai muối cacbonat của hai kim loại kiềm là  $\text{R}_2\text{CO}_3$ .

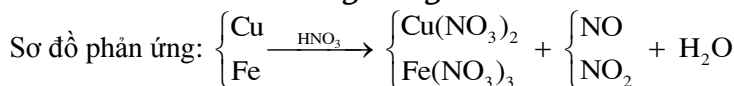
Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{R}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{\text{R}_2\text{CO}_3} = \frac{9,1}{0,1} = 91 \Rightarrow \bar{M}_R = 15,5 \text{ g/mol}$$

Suy ra hai kim loại kiềm ở hai chu kỳ kế tiếp là  $\boxed{\text{Li (M=7)}}$  và  $\boxed{\text{Na (M=23)}}$

**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải**



Từ giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} = 12 \\ n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol}$$

Thay hai công thức NO và  $\text{NO}_2$  bằng  $\text{NO}_x$ , ta có:  $14 + 16x = 19.2 \Rightarrow x = 1,5$

Với  $x = 1,5$  thì số oxi hóa của N trong  $\text{NO}_x$  là +3. Trong phản ứng, số oxi hóa của N giảm từ +5 về +3.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{NO}_x}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NO}_x} = \frac{3.0,1 + 2.0,1}{2} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}_x (\text{đktc})} = 0,25.22,4 = \boxed{5,6 \text{ lít}}$$

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta thấy: Hỗn hợp khí Y gồm NO (hóa nâu trong không khí) và khí còn lại là N<sub>2</sub> hoặc N<sub>2</sub>O.

$$\bar{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{2,59}{0,07} = 37 \text{ g/mol} \Rightarrow \begin{cases} \bar{M}_Y > M_{\text{NO}} = 30 \\ \bar{M}_Y < M_{\text{N}_2\text{O}} = 44 \end{cases} \Rightarrow Y \text{ gồm NO và N}_2\text{O}$$

$$\text{Vì } \bar{M}_Y = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} = 37 \text{ g/mol} \Rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{0,07}{2} = 0,035 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,385 \text{ mol}$$

Áp dụng phương pháp bảo toàn khối lượng

$$m_{\text{muối}} = m_{(\text{Al, Mg})} + m_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = 4,431 + 0,385.62 = \boxed{28,301 \text{ gam}}$$

**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải**

Ta có:  $n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2} = 0,09 \text{ mol} \Rightarrow m_{(\text{Fe, M})} = 4,575 - 0,09.35,5 = 1,38 \text{ gam}$

Hỗn hợp hai khí chắc chắn có chứa NO<sub>2</sub> (vì HNO<sub>3</sub> là axit đặc), mặt khác khối lượng mol trung bình của hai khí là 50,5 nên khí còn lại là SO<sub>2</sub> (M = 64 g/mol).

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{NO}_2} + n_{\text{SO}_2} = 0,084 \\ \frac{46n_{\text{NO}_2} + 64n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{NO}_2} + n_{\text{SO}_2}} = 50,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,063 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_2} = 0,021 \text{ mol} \end{cases}$$

Gọi n là số electron mà kim loại M nhường trong phản ứng.

Trong phản ứng của Fe, M với HCl, chất khử là Fe, M, sản phẩm khử là H<sub>2</sub>. Trong phản ứng của Fe, M với HNO<sub>3</sub> đặc, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, chất khử là Fe, M, sản phẩm khử là NO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub>.

Theo giả thiết và bảo toàn electron:

$$\Rightarrow \begin{cases} M.n_M + 56n_{\text{Fe}} = 1,38 \\ n.n_M + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} \\ n.n_M + 3n_{\text{Fe}} = n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{SO}_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M.n_M + 56n_{\text{Fe}} = 1,38 \\ n.n_M + 2n_{\text{Fe}} = 0,09 \\ n.n_M + 3n_{\text{Fe}} = 0,105 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,015 \\ n.n_M = 0,06 \\ M.n_M = 0,54 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \frac{M}{n} = \frac{0,54}{0,06} = 9 \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 3 \Rightarrow M = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Al}}$$

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải**

Các chất propan, propen và propin có công thức phân tử tương ứng là C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>.

Đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là C<sub>3</sub>H<sub>y</sub>.

Theo giả thiết:  $M_{C_3H_y} = 21,2 \cdot 2 = 42,4 \Rightarrow 12,3 + \bar{y} = 42,4 \Rightarrow \bar{y} = 6,4$

Theo bảo toàn nguyên tố C và H, ta có: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 3n_{C_3H_{6,4}} = 3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{6,4}{2} n_{C_3H_{6,4}} = 3,2 \cdot 0,1 = 0,32 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,3 \cdot 44 + 0,32 \cdot 18 = \boxed{18,96 \text{ gam}}$$

**Câu 12:**

**Hướng dẫn giải**

Các chất butan ( $C_4H_{10}$ ), metylxiclopropan ( $C_4H_8$ ), but – 2 – en ( $C_4H_8$ ), đivinyl ( $C_4H_6$ ) và etylaxetilen ( $C_4H_6$ ) đều có 4 nguyên tử C, chỉ khác nhau số nguyên tử H. Vậy công thức phân tử trung bình của chúng là  $C_4H_{\bar{y}}$ .

Theo giả thiết:  $M_{C_4H_y} = 27,8 \cdot 2 = 55,6 \Rightarrow 12,4 + \bar{y} = 55,6 \Rightarrow \bar{y} = 7,6$

Theo bảo toàn nguyên tố C và H, ta có: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 4n_{C_4H_{7,6}} = 4 \cdot 0,15 = 0,6 \\ n_{H_2O} = \frac{7,6}{2} n_{C_4H_{7,6}} = 3,8 \cdot 0,15 = 0,57 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,6 \cdot 44 + 0,57 \cdot 18 = \boxed{36,66 \text{ gam}}$$

**Câu 13:**

**Hướng dẫn giải**

Các chất trong X đều có 3 nguyên tử C, chỉ khác nhau số nguyên tử H. Vậy đặt công thức phân tử trung bình của chúng là  $C_3H_{\bar{y}}$ .

Theo giả thiết:  $M_{C_3H_y} = 21,2 \cdot 2 = 42 \Rightarrow 12,3 + \bar{y} = 42 \Rightarrow \bar{y} = 6$ .

$$n_{H_2O} = n_{CO_2} = 3n_{C_3H_6} = 3 \cdot 0,05 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,15 \cdot 44 + 0,15 \cdot 18 = 9,3 \text{ gam}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{CaCO_3} = 0,15 \cdot 100 = 15 \text{ gam}$$

$$\text{Vì } m_{(CO_2, H_2O)} < m_{CaCO_3} \Rightarrow m_{\text{dd giảm}} = m_{CaCO_3} - m_{(CO_2, H_2O)} = 15 - 9,3 = \boxed{5,7 \text{ gam}}$$

**Câu 14:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có: Số  $\bar{C}_X = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,23}{0,07 + 0,03} = 2,3$

Ancol không no có 1 liên kết đôi phải có số nguyên tử C  $\geq 3$ . Suy ra ancol hai chức có số C  $< 2,3$ , đó là  $C_2H_4(OH)_2$ .

$$C_{\text{ancol không no}} = \frac{0,23 - 0,07 \cdot 2}{0,03} = 3 (CH_2 = CH - CH_2OH) \dots$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố hidro:

$$2n_{H_2O} = 6n_{C_2H_4(OH)_2} + 6n_{CH_2=CHCH_2OH}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{6.0,07 + 6.0,03}{2} = 0,3 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3.18 = \boxed{5,4 \text{ gam}}$$

**Câu 15:**

**Hướng dẫn giải**

Đốt cháy ancol no và axit cacboxylic thu được  $n_{\text{CO}_2} = 1,2 \text{ mol} > n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,1 \text{ mol}$  nên X là axit không no.

$$\text{Số nguyên tử O trong hai chất} = \frac{2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 2n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}}}{0,4} = 2$$

Do axit có 2 nguyên tử oxi  $\Rightarrow$  Ancol Y có 2 nguyên tử oxi.

$$\text{Số C trong ancol và axit} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1,2}{0,4} = 3 \Rightarrow \text{Ancol no, đơn chức là } \text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2 \text{ còn}$$

axit không no là  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$  hoặc  $\text{CH} \equiv \text{CCOOH}$ .

$$\text{Số } \bar{H}_{(X, Y)} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{X, Y}} = 5,5$$

Mặt khác số mol của X lớn hơn của Y nên axit phải là  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$  (nếu là axit  $\text{CH} \equiv \text{CCOOH}$  thì số H trung bình phải nhỏ hơn 5)

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2} + n_{\text{CH}_2=\text{CHCOOH}} = 0,4 \\ 8n_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2} + 4n_{\text{CH}_2=\text{CHCOOH}} = 2,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_2=\text{CHCOOH}} = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 0,15.76 = \boxed{11,4 \text{ gam}}$$

**Câu 16:**

**Hướng dẫn giải**

Số nguyên tử cacbon và số nhóm  $-\text{COOH}$  trung bình của X, Y là:

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{C}_{(X, Y)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_M} = \frac{0,2}{0,1} = 2 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \overline{\text{COOH}}_{(X, Y)} = \frac{n_{-\text{COOH}}}{n_M} = \frac{n_{\text{NaHCO}_3}}{n_M} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_M} = \frac{0,18}{0,1} = 1,8 \quad (2)$$

Vì M không có phản ứng tráng gương nên M không chứa  $\text{HCOOH}$ . Do đó, các axit trong M phải có từ 2 nguyên tử C trở lên. Kết hợp với (1) và (2):

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{X là } \text{CH}_3\text{COOH} \text{ (x mol)} \\ \text{Y là } \text{HOOC}-\text{COOH} \text{ (y mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,1 \\ x + 2y = 0,18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,02 \text{ mol} \\ y = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \%m_Y = \frac{90.0,08}{60.0,02 + 90.0,08} \cdot 100\% = \boxed{85,71\%}$$

**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng đốt cháy hỗn hợp anken, ta có: 
$$\begin{cases} V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}} \\ 2V_{\text{O}_2} = 2V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3V_{\text{CO}_2} = 2V_{\text{O}_2} \Leftrightarrow V_{\text{CO}_2} = \frac{2 \cdot 10,5}{3} = 7 \text{ lít} \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{anken}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{anken}}} = \frac{7}{3} = 2,333.$$

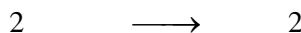
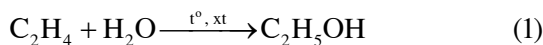
Vậy hai anken đồng đẳng kế tiếp là  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ .

Gọi  $x$  và  $(1 - x)$  là phần trăm về số mol của  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$ , ta có:

$$\text{Số } \bar{C}_{\text{anken}} = 2x + 3(1 - x) = \frac{7}{3} \Rightarrow x = \frac{2}{3} = 66,67\%$$

Đặt  $n_{(\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_3\text{H}_6)} = 3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 2 \text{ mol}; n_{\text{C}_3\text{H}_6} = 1 \text{ mol}.$

Phản ứng của 2 anken với  $\text{H}_2\text{O}$ :



Theo (1), (2), (3) và giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} a + b = 1 \\ \frac{60b}{2.46 + 60a} = \frac{6}{13} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,2 \text{ mol} \\ b = 0,8 \text{ mol} \end{cases}$$

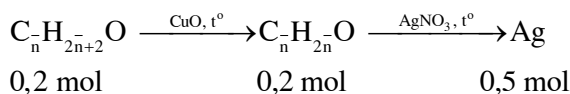
$$\Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}} = \frac{0,2 \cdot 60}{2.46 + 1.60} \cdot 100\% = \boxed{7,89\%}$$

**Câu 18:**

### Hướng dẫn giải

Gọi công thức phân tử trung bình của hai ancol là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ .

Sơ đồ phản ứng:



Vì  $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = 2,5 > 2$  nên trong hỗn hợp anđehit có  $\text{HCHO}$ . Vậy anđehit còn lại phải

là  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .

Áp dụng bảo toàn electron trong phản ứng tráng gương và bảo toàn nguyên tố C:

$$\Rightarrow \begin{cases} 4n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = n_{\text{Ag}} = 0,5 \\ n_{\text{HCHO}} + n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = n_{2 \text{ ancol}} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCHO}} = 0,05 \\ n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

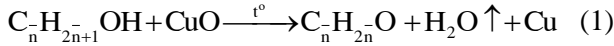
$$\Rightarrow m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,05 \cdot 32 + 0,15 \cdot 46 = \boxed{8,5 \text{ gam}}$$

**Câu 19:**

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức của hai ancol no, đơn chức là đồng đẳng kế tiếp là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ .

Phương trình phản ứng oxi hóa hỗn hợp ancol bằng CuO:



Theo (1), ta thấy: Hỗn hợp Y gồm  $C_nH_{2n}O$  và  $H_2O$  có số mol bằng nhau.

Theo giả thiết, ta có:  $\bar{M}_Y = \frac{(14n + 16) + 18}{2} = 13,75.2 \Rightarrow \bar{n} = 1,5 = \frac{1+2}{2}$

Suy ra: Hai ancol ban đầu là  $CH_3OH$  và  $C_2H_5OH$ , hai anđehit tương ứng là  $HCHO$  và  $CH_3CHO$ , các anđehit và ancol trong hỗn hợp đều có số mol bằng nhau.

Gọi số mol của các anđehit là x mol, ta có:  $\begin{cases} n_{CH_3OH} = n_{HCHO} = x \text{ mol} \\ n_{C_2H_5OH} = n_{CH_3CHO} = x \text{ mol} \end{cases}$

Trong phản ứng tráng gương, ta có:  $\begin{cases} n_{Ag} = 4n_{HCHO} = 4x \text{ mol} \\ n_{Ag} = 2n_{CH_3CHO} = 2x \text{ mol} \end{cases}$

$\Rightarrow \sum n_{Ag} = 6x = \frac{64,8}{108} = 0,6 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$

$\Rightarrow m = m_{CH_3OH} + m_{C_2H_5OH} = 0,1.32 + 0,1.46 = \boxed{7,8 \text{ gam}}$

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:  $\bar{M}_X = 23.2 = 46 \text{ g/mol} \Rightarrow X$  có chứa ancol  $CH_3OH$  ( $M = 32$ ).

Vậy hỗn hợp X gồm  $CH_3OH$ ,  $C_2H_5CH_2OH$  và  $CH_3CHOHCH_3$ .

Trong phản ứng của X với CuO, ta có:

$$n_X = n_{CuO \text{ phản ứng}} = n_{O/CuO \text{ phản ứng}} = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ mol}$$

Vì  $M_X = \frac{M_{CH_3OH} + M_{C_3H_7OH}}{2} = 46 \xrightarrow[\text{cộng}]{\text{trung bình}} n_{CH_3OH} = n_{C_3H_7OH} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol}$

Ta có:  $\begin{cases} n_{HCHO} = n_{CH_3OH} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{C_2H_5CH_2OH} = n_{C_2H_5CHO} \end{cases}$

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 4n_{HCHO} + 2n_{C_2H_5CHO} = n_{Ag} = 0,45 \Leftrightarrow n_{C_2H_5CH_2OH} = n_{C_2H_5CHO} = 0,025 \text{ mol}$

$\Rightarrow \%m_{C_2H_5CH_2OH} = \frac{0,025.60}{0,2.46} . 100\% = \boxed{16,3\%}$

**Câu 21:**

**Hướng dẫn giải**

Vì oxi hóa hỗn hợp X được một axit hữu cơ duy nhất  $\Rightarrow$  ancol đơn chức và anđehit đơn chức có cùng gốc hidrocarbon.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn gốc R và bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{100.4\%}{40} + \frac{2.100.26,5\%}{106} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT gốc R}} n_{\text{RCOONa}} = n_{(\text{RCH}_2\text{OH}, \text{RCHO})} = n_{\text{RCOOH}} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{(\text{RCH}_2\text{OH}, \text{RCHO})} = \frac{26,6}{0,6} = 44,33 \Rightarrow \text{Hỗn hợp X gồm ancol là } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \text{ (M = 46)}$$

và anđehit là  $\text{CH}_3\text{CHO}$  (M = 44). Suy ra: 
$$\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,6 \\ 46n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 44n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 26,6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46.0,1}{26,6} \cdot 100\% = \boxed{17,29\%}$$

### Câu 22:

#### Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình của hai axit là  $\bar{\text{RCOOH}}$ . Tỉ lệ mol của hai axit trong hỗn hợp là 1: 1 nên:

$$M_{\bar{\text{RCOOH}}} = \frac{M_{\text{HCOOH}} + M_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{2} = 53 \text{ g/mol} \Rightarrow n_{\bar{\text{RCOOH}}} = \frac{5,3}{53} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{5,75}{46} = 0,125 \text{ mol} > n_{\bar{\text{RCOOH}}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{Ancol dư} \\ \text{H\% tính theo axit} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:  $M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + M_{\bar{\text{RCOOH}}} = M_{\text{este}} + M_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Rightarrow M_{\text{este}} = M_{\text{ancol}} + M_{\bar{\text{RCOOH}}} - M_{\text{H}_2\text{O}} = 46 + 53 - 18 = 81 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{este}} = n_{\text{este}} \cdot M_{\text{este}} \cdot \frac{\text{H}}{100} = 0,1.81 \cdot \frac{80}{100} = \boxed{6,48 \text{ gam}}$$

### Câu 23:

#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, đốt cháy X được:  $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,24}{18} = 0,18 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$

Suy ra hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp là ankan. Số nguyên tử cacbon trung bình

của hai ankan là: 
$$\bar{C}_{\text{ankan}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,1}{0,18 - 0,1} = 1,25.$$

Vậy hai ankan trong X là  $\boxed{\text{CH}_4 \text{ và } \text{C}_2\text{H}_6}$

### Câu 24:

#### Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon trung bình của hai hidrocarbon trong X là:

$$\bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_X} = \frac{2,8}{1,68} = 1,67$$

$$\Rightarrow \text{Trong X có } \text{CH}_4 \Rightarrow n_{\text{CH}_4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$



Gọi công thức của hidrocacbon còn lại là  $C_xH_y$ ,  $n_{C_xH_y} = \frac{1,68 - 1,12}{22,4} = 0,025 \text{ mol}$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{C/CH_4} + n_{C/C_xH_y} = n_{C/CO_2} \Rightarrow 0,05 + 0,025x = 0,125 \Rightarrow x = 3 \text{ (*)}$$

Số liên kết  $\pi$  trong  $C_xH_y$  là  $\frac{n_{Br_2}}{n_{C_xH_y}} = \frac{0,025}{0,025} = 1 \text{ (**)}$ .

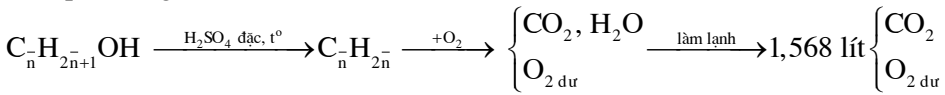
Từ (\*) và (\*\*), suy ra:  $C_xH_y$  là  $C_3H_6$ . Hai hidrocacbon trong X là  $\boxed{CH_4 \text{ và } C_3H_6}$

**Câu 25:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết: Tách nước từ 2 ancol thu được 2 anken là đồng đẳng kế tiếp. Suy ra hai ancol ban đầu là no, đơn chức, mạch hở và là đồng đẳng kế tiếp.

Sơ đồ phản ứng:



Trong phản ứng đốt cháy anken, ta có: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = n_{H_2O} \\ 2n_{O_2 \text{ phản ứng}} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \\ n_{O_2 \text{ dư}} + n_{CO_2} = 0,07 \\ nn_{O_2 \text{ phản ứng}} + n_{O_2 \text{ dư}} = 0,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{O_2 \text{ phản ứng}} - 3n_{CO_2} = 0 \\ n_{CO_2} + n_{O_2 \text{ dư}} = 0,07 \\ n_{O_2 \text{ phản ứng}} + n_{O_2 \text{ dư}} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{O_2 \text{ phản ứng}} = 0,09 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{O_2 \text{ dư}} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Đặt số mol của 2 ancol là x: 
$$\begin{cases} n_C = n_{CO_2} = \bar{n}x = 0,06 \\ m_{\text{ancol}} = (14\bar{n} + 18)x = 1,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,06 \\ x = \frac{0,04}{3} \Rightarrow \bar{n} = 4,5 \end{cases}$$

$\Rightarrow$  Hai anken là  $\boxed{C_4H_8 \text{ và } C_5H_{10}}$

**Câu 26:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết, suy ra: Hai hợp chất nitro hơn kém nhau một nhóm  $-NO_2$ .

Đặt công thức phân tử trung bình của hai hợp chất nitro là  $C_6H_{6-n}(NO_2)_n$  và có số mol là x.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố N, ta có: 
$$\begin{cases} \bar{n} \cdot n_{C_6H_{6-n}(NO_2)_n} = 2n_{N_2} \\ m_{C_6H_{6-n}(NO_2)_n} = 14,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,14 \\ (78 + 45\bar{n})x = 14,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,14 \\ x = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 1,4$$

Vậy hai hợp chất nitro là  $C_6H_5NO_2$  và  $C_6H_4(NO_2)_2$

**Câu 27:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng ete hóa, áp dụng bảo toàn nguyên tố H trong nhóm OH của ancol và bảo toàn khối lượng, ta có:

Ta luôn có:  $n_{\bar{R}OH} = 2n_{H_2O} = 2.0,1 = 0,2 \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\bar{R}OH} = m_{\bar{R}OR} + m_{H_2O} = 6 + 0,1.18 = 7,8 \text{ gam} \Rightarrow M_{\bar{R}OH} = \frac{7,8}{0,2} = 39 \text{ g/mol}$

Vậy hai ancol trong X là  $CH_3OH$  (M = 32) và  $C_2H_5OH$  (M = 46)

**Câu 28:**

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_M + m_{Na} = m_{\text{chất rắn}} + m_{H_2}$$

$$\Rightarrow m_{H_2} = m_M + m_{Na} - m_{\text{chất rắn}} = 27,4 + 13,8 - 40,65 = 0,55 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{H_2} = 0,275 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm -OH, ta có:

$$n_{(CH_3COOH, \bar{R}OH)} = 2n_{H_2} = 0,55 \text{ mol}$$

Lại có:  $n_{CH_3COOH} = n_{NaHCO_3} = n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol}$

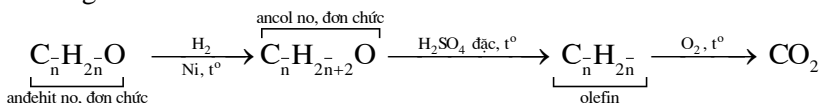
$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\bar{R}OH} = 27,4 - 0,3.60 = 9,4 \\ n_{\bar{R}OH} = 0,55 - 0,3 = 0,25 \end{cases} \Rightarrow M_{\bar{R}OH} = 37,6 \text{ g/mol}$$

Vậy hai ancol đồng đẳng kế tiếp là  $CH_3OH$  (M = 32) và  $C_2H_5OH$  (M = 46)

**Câu 29:**

**Hướng dẫn giải**

Hai olefin là đồng đẳng kế tiếp nên hai anđehit ban đầu cũng là đồng đẳng kế tiếp. Sơ đồ phản ứng:



Đặt  $n_{C_nH_{2n}O} = x \text{ mol}$ . Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{andehit}} = (14\bar{n} + 16)x = 1,6 \\ n_C = \bar{n}x = n_{CO_2} = 0,08 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,08 \text{ mol} \\ x = 0,03 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = \frac{8}{3} = 2,667.$$

Vậy hai anđehit là  $CH_3CHO$  và  $C_2H_5CHO$

**Câu 30:**

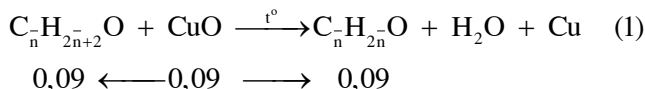
**Hướng dẫn giải**

Gọi công thức phân tử trung bình của hai ancol là  $C_nH_{2n+2}O$ .

Trong phản ứng oxi hóa ancol bằng CuO, khối lượng chất rắn giảm là khối lượng O trong CuO tham gia phản ứng:

$$n_{CuO \text{ phản ứng}} = n_{O \text{ phản ứng}} = 0,09 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng oxi hóa ancol:



Trong phản ứng tráng gương:  $\frac{n_{Ag}}{n_{C_nH_{2n}O}} = \frac{0,34}{0,09} = 3,778$  nên trong hỗn hợp anđehit có

HCHO, anđehit còn lại là RCHO.

Ta có: 
$$\begin{cases} 2n_{RCHO} + 4n_{HCHO} = n_{Ag} = 0,34 \\ n_{RCHO} + n_{HCHO} = n_{2 \text{ ancol}} = 0,09 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{RCHO} = 0,01 \\ n_{HCHO} = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{RCH_2OH} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{CH_3OH} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 32 \cdot 0,08 + 0,01(R + 31) = 3,16 \Leftrightarrow R = 29 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } C_2H_5 -$$

Vậy hỗn hợp ancol ban đầu là  $\boxed{CH_3OH \text{ và } C_2H_5CH_2OH}$

**Câu 31:**

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức của hai axit kế tiếp nhau là  $\bar{R}COOH$

$$n_{(CH_3OH, \bar{R}COOH)} = 2n_{H_2} = 0,6 \text{ mol}$$

Theo giả thiết, các chất trong hỗn hợp X tham gia phản ứng vừa đủ với nhau nên:

$$n_{CH_3OH} = n_{\bar{R}COOH} = n_{\bar{R}COOCH_3} = 0,3 \text{ mol}$$

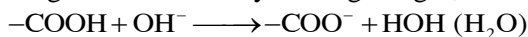
$$\Rightarrow \bar{R} = \frac{25}{0,3} - (44 + 15) = 24,33 \text{ g/mol} \Rightarrow \begin{cases} R_1 \text{ là } CH_3 - \\ R_2 \text{ là } C_2H_5 - \end{cases}$$

Vậy axit có khối lượng phân tử lớn là  $C_2H_5COOH$ .

**Câu 32:**

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng trung hòa axit cacboxylic bằng dung dịch kiềm:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{NaOH} + m_{KOH} = m_{\text{chất rắn}} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 16,4 + 0,2(40 + 56) = 31,1 + m_{H_2O} \Leftrightarrow m_{H_2O} = 4,5 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,25 \text{ mol}$$

Dựa vào đáp án ta thấy: X là hai axit hữu cơ đơn chức có công thức là  $\bar{R}COOH$ .

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm  $-COOH$ , ta có:

$$n_{\bar{R}COOH} = n_{HOH} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{\bar{R}COOH} = \frac{m_X}{n_X} = \frac{16,4}{0,25} = 65,6 \text{ g/mol}$$

Suy ra X gồm hai axit là:  $\boxed{C_2H_4O_2 (M=60) \text{ và } C_3H_6O_2 (M=74)}$

**Câu 33:**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức trung bình của hai axit là  $\overline{\text{RCOOH}}$ .

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} m_{\overline{\text{RCOOH}}/Y} = 100.23\% + 30 = 53 \\ n_{\overline{\text{RCOOH}}/Y} = 10n_{\text{NaOH}} = 10.0,5.0,2 = 1 \end{cases} \Rightarrow M_{\overline{\text{RCOOH}}} = 53 \text{ g/mol}$$

Suy ra hai axit là  $\overline{\text{HCOOH}}$  ( $M = 46$ ) và  $\overline{\text{CH}_3\text{COOH}}$  ( $M = 60$ )

**Câu 34:**

**Hướng dẫn giải**

Số nguyên tử cacbon và hidro trung bình của  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_x\text{H}_y$  trong hỗn hợp X lần

lượt là: 
$$\begin{cases} \text{Số } \overline{\text{C}}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{2}{1} = 2 \quad (1) \\ \text{Số } \overline{\text{H}}_X = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_X} = \frac{4}{1} = 4 \quad (2) \end{cases}$$

Vì X có chất là  $\text{C}_2\text{H}_2$  nên kết hợp với (1) và (2):  $\begin{cases} x = 2 \\ y > 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \end{cases} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_y \text{ là } \overline{\text{C}_2\text{H}_6}$

**Câu 35:**

**Hướng dẫn giải**

Số nguyên tử cacbon và số nhóm chức andehit trung bình của hai andehit trong X

là: 
$$\begin{cases} \text{Số } \overline{\text{C}}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,08}{0,05} = 1,6 \quad (1) \\ \text{Số } \overline{\text{CHO}}_X = \frac{n_{\text{H}_2}}{n_X} = \frac{0,08}{0,05} = 1,6 \quad (2) \end{cases}$$

Từ (1) và (2), suy ra: Hai andehit có số nguyên tử C bằng số nhóm  $-\text{CHO}$ .

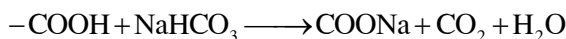
Vậy hai andehit là  $\overline{\text{HCHO}}$  và  $\overline{\text{OHC}-\text{CHO}}$

**Câu 36:**

**Hướng dẫn giải**

Từ giả thiết:  $\text{Số } \overline{\text{H}} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_X} = 2 \Rightarrow \begin{cases} \text{Y là HCOOH (x mol)} \\ \text{Z là HOOC}-\text{COOH (y mol)} \end{cases}$

Phản ứng của X với  $\text{NaHCO}_3$ :

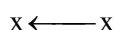
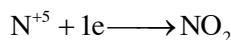
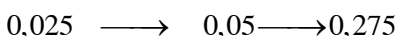
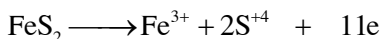
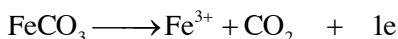
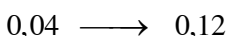
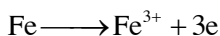
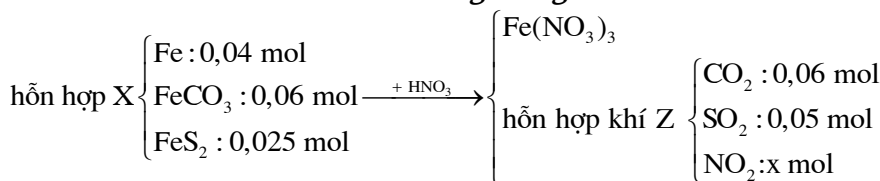


$$\Rightarrow \overline{\text{COOH}} = \frac{n_{-\text{COOH}}}{n_X} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{1,4a}{a} = 1,4 \Rightarrow \overline{\text{COOH}} = \frac{x + 2y}{x + y} = 1,4 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{HCOOH}} = \frac{3.46}{3.46 + 2.90} \cdot 100\% = \overline{43,4\%}$$

**Câu 37:**

**Hướng dẫn giải**



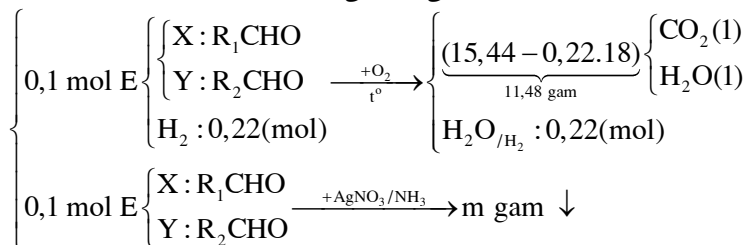
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e(\text{nhiều}) = \sum n_e(\text{nhận}) \Leftrightarrow n_{\text{NO}_2} = 0,12 + 0,06 + 0,275 = 0,455$$

$$\xrightarrow{\text{CT Trung Bình}} \bar{M}_Z = \frac{44n_{\text{CO}_2} + 64n_{\text{SO}_2} + 46n_{\text{NO}_2}}{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{SO}_2} + n_{\text{NO}_2}} = \frac{44 \cdot 0,06 + 0,05 \cdot 64 + 46 \cdot 0,455}{0,06 + 0,05 + 0,455}$$

$$\Leftrightarrow \bar{M}_Z = 47,38 \text{ (g/mol)} \Leftrightarrow \boxed{d_{Z/\text{H}_2} = 23,69 \text{ (g/mol)}}$$

**Câu 38:**

**Hướng dẫn giải**



$$\text{Hệ phương trình: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTO}} 2n_{\text{CO}_2(1)} + n_{\text{H}_2\text{O}(1)} = \underbrace{0,1}_{n_F} + \underbrace{0,22 \cdot 2}_{n_{\text{O}/\text{O}_2}} \\ m_{\text{bình tăng}} = 44n_{\text{CO}_2(1)} + 18n_{\text{H}_2\text{O}(1)} = 11,48 \text{ gam} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2(1)} = 0,22 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}(1)} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Số } \text{H}_{/E} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}(1)}}{n_E} = 2 \\ \text{Andehit đơn chức} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{HCHO} : x \text{ (mol)} \\ \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CHO} : y \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x + y = n_{\text{H}_2\text{O}(1)} = 0,1 \\ x + 3y = n_{\text{CO}_2(1)} = 0,22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,06 \end{cases} \text{ (mol)}$$









$$\Leftrightarrow 3,78 = (0,14.44 + 18.n_{\text{H}_2\text{O}}) - 0,04.100 \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,09 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,14 - 0,09 = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow \begin{cases} \text{Ankin X : 0,03} \\ \text{Ankin Y : 0,02} \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ankin}}} = \frac{0,14}{0,05} = 2,8 \xrightarrow{\text{Số C ankin } \geq 2} \boxed{\text{X là C}_2\text{H}_2}$$

$$\text{Gọi số C trong Y là } n \Rightarrow \frac{0,03.2 + 0,02.n}{0,05} = 2,8 \Leftrightarrow n = 4 \Rightarrow \boxed{\text{Y là C}_4\text{H}_6}$$

**Câu 45:**

### Hướng dẫn giải

Axit acrylic, vinyl axetat, metyl acrylat và axit oleic có công thức cấu tạo lần lượt là



Đặt công thức phân tử trung bình của các chất là  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$  ( $k = 2$ ).

Gọi tổng số mol của các chất là  $x$  mol. Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}/\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,18 \\ m_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = 3,42 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,18 \\ (14\bar{n} + 30)x = 3,42 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,18 \text{ mol} \\ x = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

Sử dụng công thức  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$  suy ra:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = 0,18 - 0,03 = 0,15 \text{ mol}$$

Vì  $m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{CO}_2} = 0,15.18 + 0,18.44 = 10,62 \text{ gam} < m_{\text{CaCO}_3} = 18 \text{ gam}$  nên khối lượng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bị giảm:

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{CaCO}_3} - m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = 18 - 10,62 = \boxed{7,38 \text{ gam}}$$

**Câu 46:**

### Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm các chất: vinyl axetat ( $\text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2$  hay  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ ), metyl axetat ( $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  hay  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ), etyl fomat ( $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$  hay  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ ).

Nhận thấy cả ba chất đều có cùng số nguyên tử H và O, chỉ khác nhau số nguyên tử C nên ta đặt công thức trung bình của ba chất là  $\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2$ .

$$\text{Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C, H, ta có: } \begin{cases} 6n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,24 \\ (12\bar{n} + 38)n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 3,08 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow (12\bar{n} + 38) \cdot \frac{0,24}{6} = 3,08 \Leftrightarrow \bar{n} = 3,25 \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 3,25n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 0,13 \text{ mol}$$

Khi đốt cháy  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$  thu được số mol  $\text{CO}_2$  bằng số mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Khi đốt cháy  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$  thu được số mol  $\text{CO}_2$  lớn hơn số mol  $\text{H}_2\text{O}$  và hiệu số mol  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  bằng số mol  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ .

Suy ra:

$$n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow n_{C_4H_6O_2} = 0,13 - 0,12 = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow \%n_{C_4H_6O_2} = \frac{0,01}{0,04} \cdot 100\% = \boxed{25\%}$$

**Câu 47:**

**Hướng dẫn giải**

Gọi hai amin đơn chức trong hỗn hợp X lần lượt là  $AM_1$  và  $AM_2$ .

Theo giả thiết, suy ra:

$$n_x = n_{HCl} = \frac{1,49 - 0,76}{36,5} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{M}_X = \frac{0,76}{0,02} = 38 \\ n_{AM_1} = n_{AM_2} = 0,01 \end{cases} \Rightarrow M_{AM_1} = 31 \Leftrightarrow m_{AM_1} = 31 \cdot 0,01 = \boxed{0,31 \text{ gam}}$$

**Câu 48:**

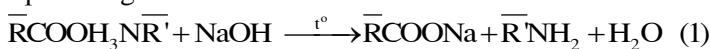
**Hướng dẫn giải**

Những hợp chất phản ứng với dung dịch kiềm tạo ra khí làm xanh giấy quỳ tím thì phải là muối amoni của amin hoặc  $NH_3$  với các axit vô cơ hoặc axit hữu cơ.

Những muối amoni của amin hoặc  $NH_3$  có công thức chung  $C_nH_{2n+3}O_2N$  là muối amoni của  $NH_3$  hoặc amin với axit hữu cơ no, đơn chức.

Đặt công thức trung bình của hai hợp chất trong X là  $\bar{RCOOH}_3\bar{NR}'$ .

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và giả thiết:  $n_{\bar{RCOOH}_3\bar{NR}' (C_2H_7O_2N)} = n_{NaOH} = n_{H_2O} = n_{\bar{R}'NH_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\bar{RCOOH}_3\bar{NR}' (C_2H_7O_2N)} + m_{NaOH} = m_{\bar{RCOONa}} + m_{\bar{R}'NH_2} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 0,2 \cdot 77 + 0,2 \cdot 40 = m_{\bar{RCOONa}} + 0,2 \cdot 13,75 \cdot 2 + 0,2 \cdot 18 \Leftrightarrow m_{\bar{RCOONa}} = \boxed{14,3 \text{ gam}}$$

**Câu 49:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:  $\begin{cases} n_{O_2} = \frac{3,976}{22,4} = 0,1775 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = \frac{6,38}{44} = 0,145 \text{ mol} \end{cases}$

Vì hỗn hợp X là hai este no, đơn chức, mạch nên trong phân tử chỉ có 1 liên kết  $\pi$  ở chức este. Khi đốt cháy X cho  $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,145 \text{ mol}$ .

Trong phản ứng đốt cháy X, áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{este}} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{\text{este}} + 2 \cdot 0,1775 = 2 \cdot 0,145 + 0,145 \Leftrightarrow n_{\text{este}} = 0,04 \text{ mol} \Leftrightarrow \text{Số } \bar{C}_X = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{este}}} = 3,625$$

X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được một muối và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp, chứng tỏ hai este trong X hơn kém nhau 1 nguyên tử C.

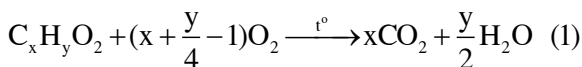
Vậy với Số  $\bar{C}_x = 3,625$  thì X là  $\boxed{C_3H_6O_2 \text{ và } C_4H_8O_2}$

**Câu 50:**

*Hướng dẫn giải*

Đặt công thức phân tử của este là  $C_xH_yO_2$ .

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và giả thiết, ta có:

$$n_{CO_2} = \frac{6}{7}n_{O_2} \Rightarrow x = \frac{6}{7}(x + \frac{y}{4} - 1) \Rightarrow x - 1,5y + 6 = 0 \xrightarrow{\text{biện luận}} x = 3 \Rightarrow y = 6$$

Vậy X có công thức phân tử là  $C_3H_6O_2$ , vậy nên công thức cấu tạo của X có thể là  $CH_3COOCH_3$  hoặc  $HCOOC_2H_5$ .

Trong phản ứng của X với KOH:

$$n_{\text{chất rắn}} = n_{KOH} = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{\text{chất rắn}} = \frac{12,88}{0,14} = 92 \text{ g/mol}$$

$$M_{KOH} = 56 < \bar{M}_{\text{chất rắn}} = 92 < M_{RCOOK} = R + 83$$

$$\Leftrightarrow R > 9 \Leftrightarrow R = 15 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } CH_3 \Rightarrow X \text{ là } CH_3COOCH_3$$

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố K, ta có: 
$$\begin{cases} 56n_{KOH} + 98n_{CH_3COOK} = 12,88 \\ n_{KOH} + n_{CH_3COOK} = 0,14 \end{cases}$$

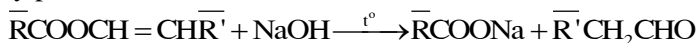
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{KOH} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{CH_3COOK} = 0,12 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CH_3COOCH_3} = 0,12 \\ m_{CH_3COOCH_3} = 0,12 \cdot 74 = \boxed{8,88 \text{ gam}} \end{cases}$$

**Câu 51:**

*Hướng dẫn giải*

Thủy phân este đơn chức thu được andehit nên đặt công thức trung bình của hai este trong hỗn hợp X là  $\bar{R}COOCH = CHR'$ . Chất rắn thu được gồm  $\bar{R}COONa$  và có thể có NaOH dư.

Phản ứng thủy phân:



Áp dụng bảo toàn khối lượng cho phản ứng thủy phân este, ta có:

$$m_{\bar{R}COOCH=CHR'} + m_{NaOH} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\bar{R}'CH_2CHO}$$

$$\Leftrightarrow m + 0,3 \cdot 40 = m - 1,1 + m - 8,4 \Leftrightarrow m = 21,5 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} M_{\bar{R}'CH_2CHO} = 26,2 \cdot 2 = 52,4 \Rightarrow n_{\bar{R}'CH_2CHO} = \frac{m - 8,4}{52,4} = \frac{21,5 - 8,4}{52,4} = 0,25 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn gốc  $\bar{R}'$ , ta có:

$$n_{\overline{\text{RCOOCH=CHR}}} = n_{\overline{\text{R}'\text{CH}_2\text{CHO}} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow M_{\overline{\text{RCOOCH=CHR}}} = \frac{21,5}{0,25} = 86 \text{ g/mol}$$

Vậy hai este là:  $\overline{\text{HCOOCH=CHCH}_3}$  và  $\overline{\text{CH}_3\text{COOCH=CH}_2}$

**Câu 52:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết, suy ra: Lipit được tạo bởi hai loại axit béo khác nhau, có công thức là  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OOCR})_3$ .

Theo bảo toàn gốc  $\text{C}_3\text{H}_5 -$ , ta có:

$$n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OOCR})_3} = n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} = \frac{46}{92} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OOCR})_3} = \frac{444}{0,5} = 888 \Rightarrow \overline{\text{R}} = 238,33$$

Hai axit béo là  $\begin{cases} \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} (M_{\text{C}_{17}\text{H}_{35}} = 239 \text{ g/mol}) \\ \text{RCOOH} (M_{\text{R}} < 238,33 \text{ g/mol}) \end{cases}$

+ Nếu lipit có dạng là  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOC}_3\text{H}_5(\text{OOCR})_2 (M = 888) \Rightarrow \text{R} = 238$  (loại).

+ Nếu  $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{C}_3\text{H}_5\text{OOCR} (M = 888) \Rightarrow \text{R} = 237$  ( $\text{C}_{17}\text{H}_{33} -$ )

Vậy hai axit béo là  $\overline{\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}}$  và  $\overline{\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}}$

**Câu 53:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết, suy ra: Y, Z là hai este tạo bởi ancol T, bậc 1 và hai axit cacboxylic no, đơn chức là đồng đẳng kế tiếp.

$$M_{\text{T}} = 16,3,625 = 5 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{T là } \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \text{ (ancol anlylic)}$$

Đặt công thức trung bình của hai este là  $\overline{\text{RCOOC}_3\text{H}_5}$ . Ta có:

$$n_{\overline{\text{RCOOC}_3\text{H}_5}} = n_{\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}} = 2n_{\text{H}_2} \cdot 10 = 2 \cdot 0,015 \cdot 10 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \overline{\text{R}} + 85 = \frac{32,1}{0,3} \Rightarrow \overline{\text{R}} = 22 \text{ g/mol} = \frac{15 + 29}{2}$$

Vậy hai este là  $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_5$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_3\text{H}_5$  và có số mol bằng nhau.

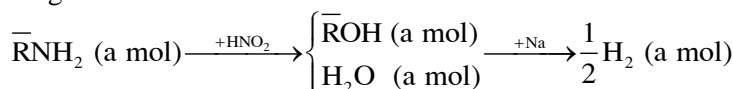
Hai muối Na của hai axit là  $\text{CH}_3\text{COONa}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ . Khi nung  $\text{CH}_3\text{COONa}$  trong vôi tôi – xút sẽ thu được  $\text{CH}_4$ . Vậy kết luận sai là phương án A. Khi đốt cháy X ( $k = 2$ ) thì  $n_{\text{X}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$

**Câu 54:**

*Hướng dẫn giải*

Đặt công thức trung bình của 2 amin là  $\overline{\text{RNH}_2}$ .

Sơ đồ phản ứng:



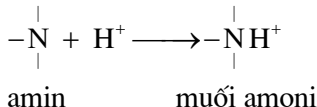
Theo sơ đồ ta thấy số mol 2 amin là 0,03 mol.

$$\Rightarrow \bar{R} + 16 = \frac{1,07}{0,03} = 35,667 \Rightarrow \bar{R} = 19,66 \text{ g/mol} \Rightarrow \begin{cases} R_1 \text{ là } CH_3 - \\ R_2 \text{ là } C_2H_5 - \end{cases}$$

**Câu 55:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng của amin với dung dịch axit:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{(X, Y)} + m_{HCl} = m_{\text{muối}} \Leftrightarrow 1,52 + m_{HCl} = 2,98 \Leftrightarrow m_{HCl} = 1,46 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{HCl} = \frac{1,46}{36,5} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow [HCl] = \frac{0,04}{0,2} = 0,2M$$

Vì X và Y là các amin đơn chức nên:  $n_{(X, Y)} = n_{HCl} = 0,04 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \bar{M}_{(X, Y)} = \frac{1,52}{0,04} = 38 \text{ g/mol} \Rightarrow X \text{ hoặc } Y \text{ là } CH_3NH_2 \text{ (} M = 31 \text{)}.$$

Do hai amin có số mol bằng nhau nên:

$$m_{(X, Y)} = 31 \cdot 0,02 + 0,02 \cdot M_Y = 1,52 \Rightarrow M_Y = 45 \text{ (} C_2H_7N \text{)}$$

Công thức cấu tạo của Y là:  $CH_3CH_2NH_2$  hoặc  $CH_3NHCH_3$   
(etylamin) (dimetylamin)

Vậy kết luận không đúng là phương án A:

Tên gọi 2 amin là metylamin và etylamin

**Câu 56:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng đốt cháy M, áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,9375 = 2 \cdot 0,5 + n_{H_2O} \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,875 \text{ mol}$$

Khi đốt cháy anken thì  $n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0$ , khi đốt cháy amin no, đơn chức, mạch hở

$$\text{thì } n_{\text{amin}} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5}.$$

$$\text{Suy ra: Khi đốt cháy hỗn hợp M thì } n_{\text{hai amin}} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5} = \frac{0,875 - 0,5}{1,5} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BTC} \bar{C}_{\text{hai amin}} < \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{hai amin}}} = \frac{0,5}{0,25} = 2 \text{ (*).}$$

Vậy X là  $CH_3NH_2$  và Y là  $CH_3CH_2NH_2$  (etylamin)

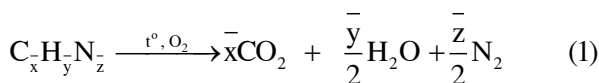
Tổng số mol  $CO_2$  sinh ra khi đốt cháy hỗn hợp M là 0,5 mol. Vậy số mol  $CO_2$  sinh ra khi đốt cháy hai amin phải nhỏ hơn 0,5 mol. Do đó ta có (\*).

**Câu 57:**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là  $C_xH_yN_z$  ( $0 < z < 1$ ).

Sơ đồ phản ứng:



$$50 \longrightarrow 50\bar{x} \longrightarrow 25\bar{y} \longrightarrow 25\bar{z}$$

Theo giả thiết và (1), ta có: 
$$\begin{cases} 50\bar{x} + 25\bar{y} + 25\bar{z} = 375 \\ 50\bar{x} + 25\bar{z} = 175 \\ 0 < \bar{z} < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{y} = 8 \\ 3 < \bar{x} < 3,5 \end{cases}$$

Trong X có trimetylamin  $(CH_3)_3N$ , có 9 nguyên tử H và 3 nguyên tử N.

+ Với  $\bar{y} = 8$ , ta loại được phương án D (vì các hidrocarbon và amin đều có số nguyên tử H lớn hơn hoặc bằng 8).

+ Với  $3 < \bar{x} < 3,5$ , ta loại được phương án A và C (vì các hidrocarbon và amin đều có số nguyên tử C nhỏ hơn hoặc bằng 3).

Vậy đáp án đúng là B, hai hidrocarbon là  $C_3H_6$  và  $C_4H_8$

**Câu 58:**

**Hướng dẫn giải**

Giả sử cả hai muối halogenua đều phản ứng tạo kết tủa với dung dịch  $AgNO_3$ .

Đặt công thức trung bình của hai muối  $NaX$  và  $NaY$  là  $Na\bar{X}$ .

Khối lượng muối bạc halogenua tăng lên  $11,48 - 8,04 = 3,44$  gam so với khối lượng muối natri halogenua là do ion  $Na^+$  đã được thay thế bởi ion  $Ag^+$ . Ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{BTĐT} n_{Ag^+} = n_{Na^+} \\ \xrightarrow{TGKL} 108n_{Ag^+} - 23n_{Na^+} = 3,44 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{Na^+} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{Ag^+} = 0,04 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{Na\bar{X}} = n_{Na^+} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{Na\bar{X}} = \frac{8,04}{0,04} = 201 \text{ g/mol} \Rightarrow \bar{X} = 178 \text{ (loại)}.$$

Trong nhóm halogen, iot có khối lượng mol lớn nhất là 127 nên trường hợp này không thỏa mãn.

Vậy trong hai muối halogen chỉ có một muối tạo kết tủa với  $AgNO_3$ , đó là  $NaCl$ , muối còn lại là  $NaF$ .

Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$n_{NaCl} = n_{AgCl} = \frac{11,48}{143,5} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{NaF} = \frac{8,04 - 0,08 \cdot 58,5}{8,04} \cdot 100\% = \boxed{41,8\%}$$

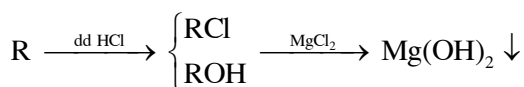
**Câu 59:**

**Hướng dẫn giải**

Dung dịch X tác dụng với  $MgCl_2$  thu được kết tủa, chứng tỏ trong X có ion  $OH^-$ .

Gọi công thức chung của hai kim loại kiềm là R.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố R, Cl và nhóm  $\text{OH}^-$  :  $\begin{cases} n_{\text{RCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,1 \\ n_{\text{ROH}} = 2n_{\text{Mg(OH)}_2} = 0,15 \end{cases}$

$$\Rightarrow n_{\text{R}} = n_{\text{RCl}} + n_{\text{ROH}} = 0,25 \Rightarrow \bar{M}_{\text{R}} = \frac{8,3}{0,25} = 33,2 \text{ g/mol}$$

Vậy hai kim loại kiềm kế tiếp nhau là  $\boxed{\text{Na (M=23) và K (M=39)}}$

### Câu 60:

#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: Cho 3,64 gam kim loại M vào cốc dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thấy thoát ra 2,1504 lít khí, khối lượng các chất trong cốc giảm 1,064 gam, chứng tỏ khối lượng khí thoát ra lớn hơn so với khối lượng kim loại phản ứng.

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{(\text{NO}_2, \text{X})} - m_{\text{M}} = 1,064 \\ n_{(\text{NO}_2, \text{X})} = \frac{2,1504}{22,4} = 0,096 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m_{(\text{NO}_2, \text{X})} - 3,64 = 1,064 \text{ gam} \\ n_{(\text{NO}_2, \text{X})} = \frac{2,1504}{22,4} = 0,096 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{(\text{NO}_2, \text{X})} = \frac{4,704}{0,096} = 49 > M_{\text{NO}_2} \Rightarrow M_{\text{X}} > 49 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{X là SO}_2 \text{ (M=64)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} + n_{\text{SO}_2} = 0,096 \\ 46n_{\text{NO}_2} + 64n_{\text{SO}_2} = 4,704 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_2} = 0,016 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n \cdot n_{\text{M}} = n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{SO}_2}$$

$$\Leftrightarrow n \cdot n_{\text{M}} = 0,08 + 2 \cdot 0,016 = 0,112 \Rightarrow \frac{3,64}{M} \cdot n = 0,112 \Rightarrow \frac{M}{n} = 32,5 \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ M = 65 \end{cases}$$

Vậy M là  $\boxed{\text{Zn}}$

### Câu 61:

#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có:

$$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = m_{\text{muối}} - m_{\text{Al(NO}_3)_3} - m_{\text{Cu(NO}_3)_2}$$

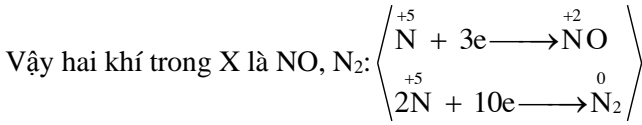
$$\Leftrightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 49,9 - 0,1 \cdot 213 - 0,15 \cdot 188 = 0,4 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,4}{80} = 0,005 \text{ mol}$$

Gọi  $\bar{n}$  là số electron trung bình mà N nhận vào để sinh ra hai khí trong X.

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$n_{\text{X}} \cdot \bar{n} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}}$$

$$\Leftrightarrow 0,07\bar{n} + 8 \cdot 0,005 = 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 \Leftrightarrow \bar{n} = 8 \Rightarrow 3 < 8 < 10$$



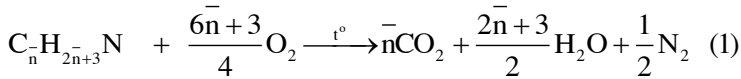
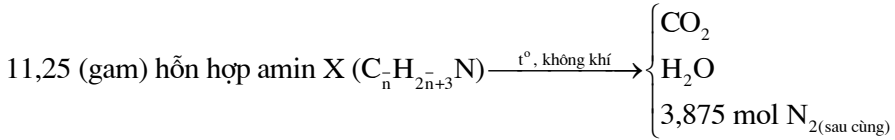
Theo bảo toàn electron, ta có:  $\begin{cases} 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} \\ n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 0,07 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} = 3.0,1 + 2.0,15 - 8.0,005 \\ n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 0,07 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{N}/\text{muối}} + n_{\text{N}/\text{sp kh\u00f9}} = 0,6 + 0,005.2 + 0,05.2 + 0,02 = \boxed{0,73 \text{ mol}}$$

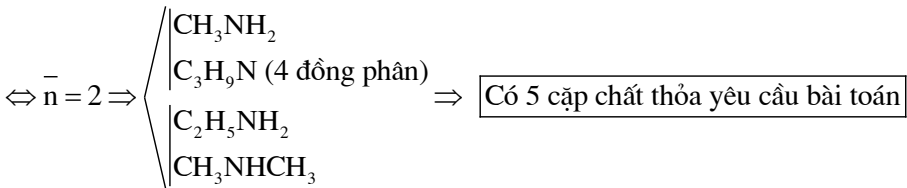
**Câu 62:**

*Hướng dẫn giải*



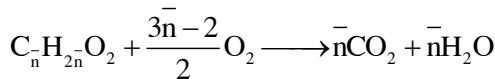
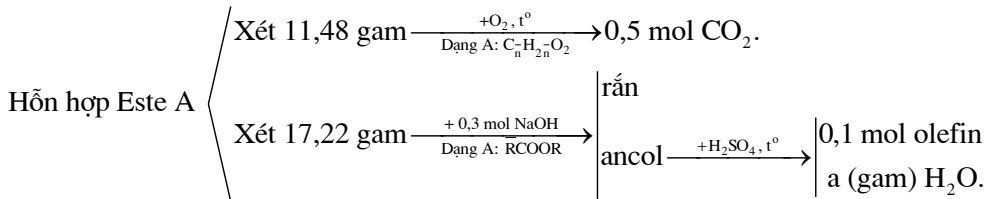
$$\frac{11,25}{14n+17} \longrightarrow \frac{11,25}{14n+17} \cdot \frac{6n+3}{4} \longrightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{11,25}{14n+17}$$

Nhận xét  $\rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2(1)} + n_{\text{N}_2/\text{kk}} = n_{\text{N}_2(\text{sc})} \\ n_{\text{N}_2/\text{kk}} = 4n_{\text{O}_2(1)} \end{cases} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{11,25}{14n+17} + 4 \cdot \frac{11,25}{14n+17} \cdot \frac{6n+3}{4} = 3,875 \text{ mol}$



**Câu 63:**

*Hướng dẫn giải*



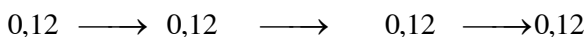
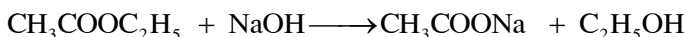
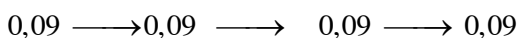
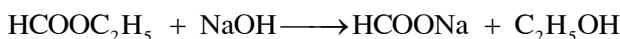
$$\frac{11,48}{14n+32} \longrightarrow \frac{11,48}{14n+32} \cdot n$$



$$\Rightarrow \frac{11,48}{14\bar{n} + 32} \cdot \bar{n} = n_{\text{CO}_2} = 0,5 \Leftrightarrow \bar{n} = \frac{25}{7} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 \\ \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \end{cases}$$

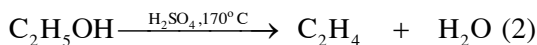
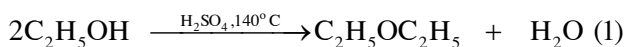
Nhận xét  $\rightarrow$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{Sản phẩm thu được là ancol} \\ \text{Ancol này tách nước tạo anken} \end{array} \right. \Rightarrow \text{Hỗn hợp Este A} \begin{cases} \text{HCOOC}_2\text{H}_5 : x \\ \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 : y \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3x + 4y}{x + y} = \frac{25}{7} \\ 74x + 88y = 17,22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ y = 0,12 \end{cases} \text{ (mol)}$$



$$m_{\text{rắn}} = m_{\text{NaOH}_{\text{dư}}} + m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{CH}_3\text{COONa}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{rắn}} = (0,3 - 0,09 - 0,12) \cdot 40 + 0,09 \cdot 68 + 0,12 \cdot 82 = \boxed{19,56 \text{ gam}}$$



$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{H}_2\text{O}(1)} + m_{\text{H}_2\text{O}(2)} + m_{\text{H}_2\text{O}/\text{dd}} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 2,79 + 30 \cdot \frac{60}{100} = \boxed{20,79 \text{ gam}}$$

Chuyên đề 6:

**BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH**

Chuyên đề gồm 44 trang

**I. PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH**

**1. Nội dung phương pháp bảo toàn điện tích**

- Nguyên tử, phân tử luôn trung hòa về điện:

$$\sum \text{electron} = \sum \text{proton}$$

- Cơ sở của phương pháp bảo toàn điện tích là định luật bảo toàn điện tích:

*Trong một hệ cô lập điện tích được bảo toàn*

Suy ra trong phân tử hợp chất ion hoặc dung dịch chất điện li, tổng giá trị điện tích dương bằng tổng giá trị điện tích âm.

- Hệ quả của định luật bảo toàn điện tích:

$$\sum n_{\text{điện tích của ion dương}} = \sum n_{\text{điện tích của ion âm}}$$

- Với các bài toán nâng cao thì, ta thường sử dụng 2 bước để giải:
  - + Xác định trong dung dịch gồm những ion nào.
  - + Áp dụng  $\sum n_{(-)} = \sum n_{(+)}$  để giải tiếp yêu cầu bài toán.

❖ **Hệ quả 1:**

Trong dung dịch:

$$n_{\text{ion dương}} \cdot \sum \text{giá trị điện tích dương} = n_{\text{ion âm}} \cdot \sum \text{giá trị điện tích âm}$$

**Bài tập ví dụ**

**Ví dụ 1:** Dung dịch X có a mol  $\text{Mg}^{2+}$ , b mol  $\text{Na}^+$ , c mol, d mol  $\text{NO}_3^-$ , e mol  $\text{Cl}^-$ .  
 Tìm mối quan hệ về số mol của các ion trong X.

**Hướng dẫn giải**

Theo hệ quả 1 của định luật bảo toàn điện tích, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{Na}^+} = n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{Cl}^-} \Rightarrow 2a + b = 2c + d + e$$

**Ví dụ 2:** Một dung dịch có chứa 4 ion với thành phần: 0,01 mol  $\text{Na}^+$ , 0,02 mol  $\text{Mg}^{2+}$ , 0,015 mol  $\text{SO}_4^{2-}$ , x mol  $\text{Cl}^-$ . Giá trị của x là

- A. 0,015.      B. 0,035.      C. 0,02.      D. 0,01.

**Hướng dẫn giải**

$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = 0,01.1 + 0,02.2 \\ \sum n_{(-)} = 0,015.2 + x.1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)}$$

$$\Leftrightarrow 0,01.1 + 0,02.2 = 0,015.2 + x.1 \Rightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

**Ví dụ 3:** Dung dịch X có chứa a mol  $\text{Na}^+$ , b mol  $\text{Mg}^{2+}$ , c mol  $\text{Cl}^-$  và d mol  $\text{SO}_4^{2-}$ .  
 Biểu thức liên hệ giữa a, b, c, d là:

- A.  $a + 2b = c + 2d$       B.  $a + 2b = c + d$

C.  $a + b = c + d$

D.  $2a + b = 2c + d$

**Hướng dẫn giải**

$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = a.1 + b.2 \\ \sum n_{(-)} = c.1 + d.2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow \boxed{a + 2b = c + 2d}$$

**Ví dụ 4:** Một dung dịch có chứa 4 ion với thành phần: 0,5 mol  $\text{Na}^+$ , 1 mol  $\text{Mg}^{2+}$ , a mol  $\text{HCO}_3^-$ , b mol  $\text{Cl}^-$ . Biểu thức liên hệ giữa a, b là:

A.  $a + 2b = 2,5$

B.  $a + b = 1,5$

C.  $a + 2b = 3$

D.  $a + b = 2$

**Hướng dẫn giải**

$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = 0,5.1 + 1.2 \\ \sum n_{(-)} = a + b \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow \boxed{2,5 = a + b}$$

**Ví dụ 5:** Dung dịch A chứa 6 ion với thành phần: a mol  $\text{Na}^+$ , b mol  $\text{Mg}^{2+}$ , c mol  $\text{K}^+$ ; 0,06 mol  $\text{HCO}_3^-$ ; 0,08 mol  $\text{Cl}^-$  và 0,1 mol  $\text{NO}_3^-$ . Biểu thức liên hệ giữa a, b, c là:

A.  $a + 2b + c = 0,24$

B.  $a + b + c = 0,24$

C.  $a + 2b + c = 0,2$

D.  $a + b + c = 0,2$

**Hướng dẫn giải**

$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = a + 2b + c \\ \sum n_{(-)} = 0,06.1 + 0,08.1 + 0,1.1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow \boxed{a + 2b + c = 0,24}$$

**Ví dụ 6:** Dung dịch X chứa: 0,07 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,02 mol  $\text{SO}_4^{2-}$  và x mol  $\text{OH}^-$ . Dung dịch Y có chứa  $\text{ClO}_4^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  và y mol  $\text{H}^+$ . Tổng số mol  $\text{ClO}_4^-$  và  $\text{NO}_3^-$  là 0,04. Trộn X với Y thu được 100 ml dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của nước) là:

A. 2

B. 12

C. 13

D. 1

(Trích đại học khối A năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

$$\text{dung dịch X} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = 0,07 \\ \sum n_{(-)} = 0,02.2 + x \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow x = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{dung dịch Y} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = y \\ \sum n_{(-)} = 0,04 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow y = 0,04 \text{ mol}$$



Ban đầu: 0,04      0,03

Phản ứng: 0,03 ← 0,03

Còn lại: 0,01      0

$$\Rightarrow [H_{dur}^+] = \frac{n_{H_{dur}^+}}{V} = \frac{0,01}{0,1} = 0,1M \Rightarrow \boxed{pH = 1} \Rightarrow \text{Đáp án D}$$

✧ **Hệ quả 2:**

Trong phản ứng trao đổi:

$$\boxed{n_{ion\ dương} \cdot \sum \text{giá trị điện tích dương} = n_{ion\ âm} \cdot \sum \text{giá trị điện tích âm}}$$

**Bài tập ví dụ**

**Ví dụ 1:** Cho từ từ V lít dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch chứa  $Na_2CO_3$  1M và  $KHCO_3$  0,5M đến khi không còn khí thoát ra thì dừng lại. Tính V.

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} n_{CO_3^{2-}} = n_{Na_2CO_3} = 1.0,1 = 0,1 \text{ mol} \\ n_{HCO_3^-} = n_{KHCO_3} = 0,5.0,1 = 0,05 \text{ mol.} \end{cases}$$

Bản chất phản ứng là ion  $H^+$  tác dụng hoàn toàn với các ion  $CO_3^{2-}$  và  $HCO_3^-$ , giải phóng khí  $CO_2$ .

Áp dụng hệ quả 2 của định luật bảo toàn điện tích  $\Rightarrow V_{dd\ HCl\ 1M} = \frac{0,25}{1} = \boxed{0,25}$  lít

✧ **Hệ quả 3:**

Khi thay thế ion này bằng ion khác:

$$\boxed{n_{ion\ ban\ đầu} \times \text{giá trị điện tích của nó} = n_{ion\ thay\ thế} \times \text{giá trị điện tích của nó}}$$

**Bài tập ví dụ**

**Ví dụ 1:** Cho 0,075 mol  $Fe_2O_3$  phản ứng hoàn toàn với 150 ml dung dịch HCl aM. Tính a.

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có:  $n_{O^{2-}} = 3n_{Fe_2O_3} = 3.0,075 = 0,225 \text{ mol.}$

$Fe_2O_3$  phản ứng với HCl tạo ra  $FeCl_3$ . Như vậy, ion trong  $Fe_2O_3$  đã được thay thế bằng ion  $Cl^-$  nên  $1n_{Cl^-} = 2n_{O^{2-}} = 2.0,225 = 0,45 \text{ mol.}$

$$\Rightarrow n_{HCl} = n_{Cl^-} = 0,45 \text{ mol} \Rightarrow [HCl] = 0,45:0,15 = \boxed{3M}$$

Phương pháp bảo toàn điện tích là phương pháp giải bài tập hóa học sử dụng các hệ quả của định luật bảo toàn điện tích.

**2. Ưu điểm của phương pháp bảo toàn điện tích**

a. Xét các hướng giải bài tập sau

**Câu 1:** Cho hỗn hợp  $K_2CO_3$  và  $NaHCO_3$  (tỉ lệ mol 1 : 1) vào bình dung dịch  $Ba(HCO_3)_2$  thu được kết tủa X và dung dịch Y. Thêm từ từ dung dịch HCl 0,5M vào bình đến khi không còn khí thoát ra thì hết 560 ml. Biết toàn bộ Y phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch NaOH 1M. Khối lượng kết tủa X là

- A. 3,94 gam.    B. 7,88 gam.    C. 11,28 gam.    D. 9,85 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Phương pháp thông thường – Tính toán theo phương trình phản ứng

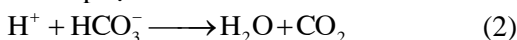
Theo giả thiết: 
$$\begin{cases} n_{H^+} = n_{HCl} = 0,5.0,56 = 0,28 \text{ mol} \\ n_{OH^-} = n_{NaOH} = 0,2.1 = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Kết tủa X là  $BaCO_3$ , dung dịch Y chứa các ion  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $HCO_3^-$ , ngoài ra còn có thể có  $Ba^{2+}$  hoặc  $CO_3^{2-}$ .

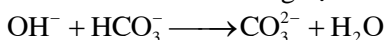
Phản ứng xảy ra khi cho hỗn hợp  $NaHCO_3$  và  $K_2CO_3$  vào bình chứa  $Ba(HCO_3)_2$ :



Phản ứng xảy ra khi tiếp tục cho HCl vào bình đến khi không còn khí thoát ra:



Phản ứng xảy ra khi cho NaOH vào dung dịch Y:



Từ giả thiết và các phản ứng (2), (3), (4) ta thấy:

$$n_{H^+} = 2n_{CO_3^{2-} \text{ (trong } BaCO_3 \text{ và có thể có trong Y)}} + n_{HCO_3^- \text{ trong Y}} = 0,28 \Rightarrow 3x + 2y = 0,28 \quad (*)$$

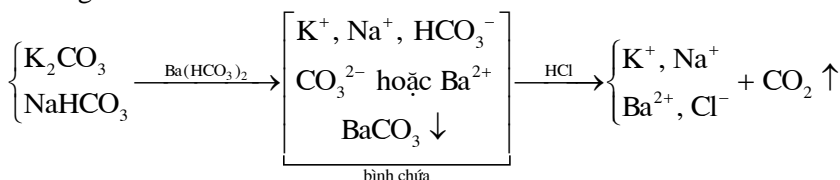
Từ giả thiết và (5) ta thấy số mol  $OH^-$  phản ứng là:  $x + 2y = 0,2 \quad (**)$

$$\xrightarrow{\text{từ (*) và (**)}} \begin{cases} x = 0,04 \text{ mol} \\ y = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{Ba(HCO_3)_2} > n_{K_2CO_3} \Rightarrow n_{BaCO_3} = n_{K_2CO_3} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,04.197 = \boxed{7,88 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Phương pháp bảo toàn điện tích (vẫn sử dụng cách gọi số mol như trên):

Sơ đồ phản ứng:



Đề lập được phương trình  $3x + 2y = 0,28$  như ở trên, ta có thể đi theo 1 trong 2 hướng như sau:

- **Hướng 1:** Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng

Theo sơ đồ phản ứng ta thấy: Sau khi cho HCl phản ứng vừa hết với các chất trong bình thì dung dịch thu được chứa các ion  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ba^{2+}$  và  $Cl^-$ .

Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng, ta có:

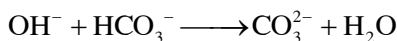
$$n_{K^+} + n_{Na^+} + 2n_{Ba^{2+}} = n_{Cl^-} \Leftrightarrow 2x + x + 2y = 0,28 \Leftrightarrow 3x + 2y = 0,28 \quad (*)$$

- **Hướng 2:** Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng

Bản chất của phản ứng giữa các cặp ion trái dấu là tạo ra những chất kết tủa, bay hơi, điện li yếu trung hòa về điện. Phản ứng của HCl với các chất ở trong bình là phản ứng của  $H^+$  với các ion  $CO_3^{2-}$  (nằm trong kết tủa và có thể cả trong dung dịch) và  $HCO_3^-$  trong dung dịch nên ta có:

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^-} \Leftrightarrow 2x + x + 2y = 0,28 \Leftrightarrow 3x + 2y = 0,28 \quad (*)$$

Khi cho dung dịch Y phản ứng với dung dịch NaOH thì chỉ có ion  $\text{HCO}_3^-$  phản ứng với ion  $\text{OH}^-$  tạo ra  $\text{CO}_3^{2-}$ .



$$\Rightarrow n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{OH}^-} \Rightarrow x + 2y = 0,2 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (*) và (**)}} \begin{cases} 3x + 2y = 0,28 \\ x + 2y = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,04 \text{ mol} \\ y = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$n_{\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2} > n_{\text{K}_2\text{CO}_3} \Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,04 \cdot 197 = \boxed{7,88 \text{ gam}}$$

### b. Nhận xét

- Với cách 1: Viết nhiều phản ứng (mặc dù đã sử dụng phản ứng ở dạng ion rút gọn – phản ứng thể hiện rõ nét nhất bản chất phản ứng), mối liên quan về số mol các chất được tính toán dựa trên phản ứng. Tuy dễ hiểu nhưng phải trình bày dài dòng, mất nhiều thời gian, chỉ phù hợp với hình thức thi tự luận trước đây.
- Với cách 2: Mối liên quan về số mol các chất được tính toán trực tiếp dựa vào sự bảo toàn điện tích nên không phải viết phương trình phản ứng.
- Ở cách 1, (\*) được thiết lập dựa vào phản ứng ion rút gọn. Ở cách 2, (\*) được thiết lập dựa vào bảo toàn điện tích. Từ đó suy ra:

**Sử dụng phương trình ion rút gọn là đã gián tiếp sử dụng bảo toàn điện tích**

### c. Kết luận

- So sánh 2 cách giải ở trên, ta thấy: Phương pháp bảo toàn điện tích có ưu điểm là trong quá trình làm bài tập thay vì phải viết phương trình phản ứng, học sinh chỉ cần lập sơ đồ phản ứng, tính toán đơn giản dựa vào sự bảo toàn điện tích và cho kết quả nhanh.
- Như vậy: Nếu sử dụng phương pháp bảo toàn điện tích một cách hiệu quả thì có thể tăng đáng kể tốc độ làm bài so với việc sử dụng phương pháp thông thường là viết phương trình phản ứng ở dạng phân tử hoặc bản chất hơn là viết phương trình ion rút gọn.

### 3. Phạm vi áp dụng

- Phương pháp bảo toàn điện tích có thể giải quyết được nhiều dạng bài tập liên quan đến phản ứng trong hóa vô cơ, có thể là phản ứng oxi hóa – khử hoặc phản ứng không oxi – hóa khử.
- + Một số dạng bài tập thường dùng bảo toàn điện tích là:
- + Phản ứng trao đổi ion trong dung dịch chất điện ly.
- + Khí  $\text{CO}_2$  tác dụng với dung dịch chứa hỗn hợp các bazơ.
- + Cho từ từ dung dịch axit vào dung dịch chứa ion  $\text{CO}_3^{2-}$  hoặc chứa đồng thời các ion  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$ .
- + Dung dịch axit tác dụng với dung dịch chứa ion  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ .
- + Phản ứng của kim loại, oxit, muối,... với dung dịch axit có tính oxi hóa hoặc không có tính oxi hóa.

- Để sử dụng thành thạo bảo toàn điện tích trong phản ứng, cần phải hiểu được bản chất của phản ứng. Dưới đây là bảng tổng kết các phản ứng trao đổi ion thường gặp và biểu thức bảo toàn điện tích trong phản ứng.

Phản ứng trao đổi (không cần quan tâm đến hệ số cân bằng)	Bảo toàn điện tích trong phản ứng
$\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{BaCO}_3$ <p>→ có thể thay thế</p> $\left\{ \begin{array}{l} \text{ion Ba}^{2+} \text{ bằng } \text{Ca}^{2+} \text{ hoặc } \text{Mg}^{2+} \\ \text{ion CO}_3^{2-} \text{ bằng } \text{SO}_3^{2-} \end{array} \right.$	$n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{CO}_3^{2-}}$
$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4$	$n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{SO}_4^{2-}}$
$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl}$ <p>→ có thể thay thế</p> $\text{ion Cl}^- \text{ bằng } \text{Br}^- \text{ hoặc } \text{I}^-$	$n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{Cl}^-}$
$\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-} \longrightarrow \text{Ag}_2\text{S}$ <p>→ có thể thay thế</p> $\text{ion Ag}^+ \text{ bằng ion } \text{Pb}^{2+} \text{ hoặc } \text{Cu}^{2+}$	$n_{\text{Ag}^+} = 2n_{\text{S}^{2-}}$
$3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} \longrightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4$ <p>→ có thể thay thế</p> $\text{ion Ag}^+ \text{ bằng ion } \text{Ca}^{2+} \text{ hoặc } \text{Mg}^{2+} \text{ hoặc } \text{Ba}^{2+}$	$n_{\text{Ag}^+} = 3n_{\text{PO}_4^{3-}}$
$\text{Al}^{3+} + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{Al(OH)}_3$ <p>→ có thể thay thế</p> $\text{ion Al}^{3+} \text{ bằng ion } \text{Fe}^{3+}$	$3n_{\text{Al}^{3+}} = 2n_{\text{CO}_3^{2-}}$
$\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-}$
$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{OH}^-}$
$\text{M}^{n+} + n\text{OH}^- \longrightarrow \text{M(OH)}_n$ <p>(M là kim loại từ Mg đến Cu)</p>	$n.n_{\text{M}^{n+}} = n_{\text{OH}^-}$
$\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ <p>(Đối với ion <math>\text{HSO}_3^-</math>, <math>\text{HS}^-</math> phản ứng cũng xảy ra tương tự)</p>	$n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{OH}^-}$
$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \text{ dư} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$2n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{H}^+}$
$\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{H}^+}$

#### 4. Bảng tính nhanh số mol điện tích của ion

Từ ví dụ ở trên ta thấy: Có thể tính nhanh số mol điện tích ion như sau:

$$\text{số mol điện tích của ion} = \text{số mol ion} \times \text{giá trị điện tích của nó}$$

#### Bảng tính nhanh số mol điện tích của ion trong hợp chất ion, trong dung dịch chất điện li

Chất	Số mol ion	Số mol điện tích của ion dương	Số mol điện tích của ion âm
$\text{Ba(OH)}_2$	$n_{\text{Ba}^{2+}}$ và $n_{\text{OH}^-}$	$2n_{\text{Ba}^{2+}}$	$n_{\text{OH}^-}$
$\text{H}_2\text{SO}_4$	$n_{\text{H}^+}$ và $n_{\text{SO}_4^{2-}}$	$n_{\text{H}^+}$	$2n_{\text{SO}_4^{2-}}$

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	$n_{\text{Fe}^{3+}}$ và $n_{\text{NO}_3^-}$	$3n_{\text{Fe}^{3+}}$	$n_{\text{NO}_3^-}$
$\text{K}_2\text{CO}_3$	$n_{\text{K}^+}$ và $n_{\text{CO}_3^{2-}}$	$n_{\text{K}^+}$	$2n_{\text{CO}_3^{2-}}$
$\text{NaHCO}_3$	$n_{\text{Na}^+}$ và $n_{\text{HCO}_3^-}$	$n_{\text{Na}^+}$	$n_{\text{HCO}_3^-}$
$\text{Al}_2\text{O}_3$	$n_{\text{Al}^{3+}}$ và $n_{\text{O}^{2-}}$	$3n_{\text{Al}^{3+}}$	$2n_{\text{O}^{2-}}$

Đối với các chất khác ta tính tương tự.

## II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

Phương pháp bảo toàn điện tích thường sử dụng để tính toán lượng chất trong phản ứng trao đổi ion hoặc phản ứng oxi hóa – khử ở trong các bài tập hóa vô cơ.

### Phương pháp giải

- **Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ bản chất hóa học của bài toán.
- **Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập:  
 Khi gặp một trong các dạng bài tập sau đây thì ta nên sử dụng phương pháp bảo toàn điện tích:
  - + Đề bài cho dung dịch chứa các chất phản ứng ở dạng ion.
  - + Phản ứng của  $\text{CO}_2$  tác dụng với dung dịch chứa hỗn hợp các bazơ ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2\dots$ ).
  - + Cho từ từ dung dịch axit vào dung dịch chứa ion  $\text{CO}_3^{2-}$  hoặc chứa đồng thời các ion  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$
  - + Phản ứng của dung dịch axit với dung dịch chứa ion  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  hoặc chứa đồng thời các ion  $\text{OH}^-$  và  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ ; (5) phản ứng của dung dịch  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng hoặc dung dịch  $\text{HNO}_3$  với hỗn hợp kim loại và oxit kim loại.
- **Bước 3:** Xác định giữa lượng chất cần tính và lượng chất đề cho có mối liên quan với nhau bởi những ion nào. Từ đó xác định xem áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch hay bảo toàn điện tích trong phản ứng thì có lợi về mặt tính toán hơn.
- **Bước 4:** Thiết lập phương trình: **Tổng số mol điện tích của ion dương bằng tổng số mol số mol điện tích của ion âm.**  
 Ngoài ra, kết hợp với các giả thiết khác để lập các phương trình toán học có liên quan. Từ đó suy ra lượng chất cần tính.  
 Trong phương pháp bảo toàn điện tích, nếu xác định sai hoặc thiếu các ion tham gia phản ứng hoặc có trong dung dịch thì bảo toàn điện tích không còn đúng nữa.

### Các ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Dung dịch X chứa 0,12 mol  $\text{Na}^+$ ; x mol  $\text{SO}_4^{2-}$ ; 0,12 mol  $\text{Cl}^-$  và 0,05 mol  $\text{NH}_4^+$ . Cho 300 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M vào X đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

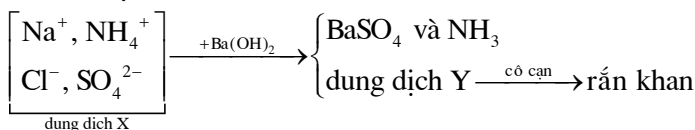
- A. 7,190.      B. 7,020.      C. 7,875.      D. 7,705.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)



### Hướng dẫn giải

- **Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ bản chất hóa học của bài toán.



- **Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập:

Đề bài cho dung dịch chứa các chất phản ứng ở dạng ion, đây là dấu hiệu (1), chứng tỏ bài tập này sẽ sử dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch. Mặt khác, dung dịch X có phản ứng trao đổi ion với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  tạo ra kết tủa  $\text{BaSO}_4$  và khí  $\text{NH}_3$ , chứng tỏ sẽ sử dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng.

- **Bước 3:** Xác định giữa lượng chất cần tính và lượng chất đề cho có mối liên quan với nhau bởi những ion nào. Từ đó xác định xem áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch hay bảo toàn điện tích trong phản ứng thì có lợi về mặt tính toán hơn.

Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch X để tính số mol ion  $\text{SO}_4^{2-}$ . Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của các cặp ion  $\text{Ba}^{2+}$  và  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{NH}_4^+$  và  $\text{OH}^-$  để tính số mol của các ion  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{OH}^-$  đã phản ứng. Từ đó xác định xem trong dung dịch Y có những ion nào, số mol là bao nhiêu, để tính khối lượng chất rắn sau khi cô cạn dung dịch Y

- **Bước 4:** Thiết lập phương trình: **Tổng số mol điện tích của ion dương bằng tổng số mol số mol điện tích của ion âm**. Ngoài ra, kết hợp với các giả thiết khác để lập các phương trình toán học có liên quan. Từ đó suy ra lượng chất cần tính.

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch X, ta có:

$$n_{\text{Na}^+} + n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow 0,12 + 0,05 = 0,12 + 2x \Rightarrow x = 0,025 \text{ mol}$$

Căn cứ vào giả thiết và áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của dung dịch X

với 0,03 mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , ta có: 
$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,03 > n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,025 \\ n_{\text{OH}^-} = 0,06 > n_{\text{NH}_4^+} = 0,05 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Ba}^{2+} \text{ p\u00f9ng}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,025 \\ n_{\text{OH}^- \text{ p\u00f9ng}} = n_{\text{NH}_4^+} = 0,05 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Ba}^{2+} \text{ dư}} = 0,005 \text{ mol} \\ n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 0,01 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Như vậy, dung dịch Y gồm các ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$ . Khi cô cạn dung dịch Y thu được chất rắn có khối lượng là:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Na}^+} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{Ba}^{2+} \text{ dư}} + m_{\text{OH}^- \text{ dư}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{chất rắn}} = 0,12.23 + 0,12.35,5 + 0,005.137 + 0,01.17 = \boxed{7,875 \text{ gam}}$$

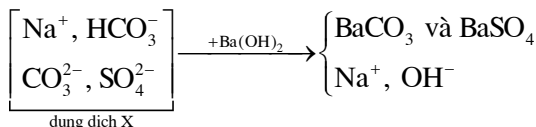
**Ví dụ 2:** Dung dịch X chứa a mol  $\text{Na}^+$ , b mol  $\text{HCO}_3^-$ , c mol  $\text{CO}_3^{2-}$  và d mol  $\text{SO}_4^{2-}$ . Để tạo kết tủa lớn nhất người ta phải dùng 100 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  x mol/l. Biểu thức tính x theo a và b là:

A.  $x = \frac{a+b}{0,1}$  . B.  $x = \frac{a+b}{0,2}$  . C.  $x = \frac{a+b}{0,3}$  . D.  $x = \frac{a+b}{2}$  .

(THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

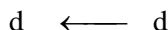
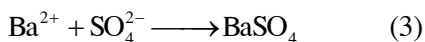
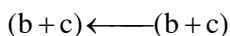
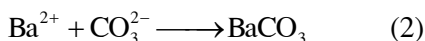
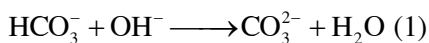
Sơ đồ phản ứng:



Bản chất phản ứng: ion  $\text{HCO}_3^-$  phản ứng với ion  $\text{OH}^-$  tạo ra  $\text{CO}_3^{2-}$ .  $\text{Ba}^{2+}$  phản ứng tạo kết tủa với ion  $\text{SO}_4^{2-}$  có trong dung dịch X, ion  $\text{CO}_3^{2-}$  có sẵn trong X và mới sinh ra. Dung dịch sau phản ứng chỉ còn  $\text{Na}^+$  và  $\text{OH}^-$ .

**Cách 1:** Sử dụng phương trình ion rút gọn

Các phản ứng xảy ra:



Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch X, ta có:  $a = b + 2c + 2d$  (\*).

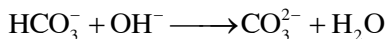
Theo (1), (2) và giả thiết suy ra:  $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{Ba}^{2+}} = b + c + d$  (\*\*).

Từ (\*) suy ra:  $c + d = \frac{a-b}{2}$ , thay vào (\*\*), ta có:

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = b + c + d = b + \frac{a-b}{2} = \frac{a+b}{2} \Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2] = x = \frac{a+b}{0,2}$$

**Cách 2:** Sử dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch sau phản ứng

Phản ứng của ion  $\text{OH}^-$  với ion  $\text{HCO}_3^-$ :



Theo phương trình phản ứng, ta có:  $n_{\text{OH}^- \text{ phản ứng}} = n_{\text{HCO}_3^-} = b \text{ mol}$ .

Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng:  $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{Na}^+} = a \text{ mol}$ .

$$\Rightarrow \sum n_{\text{OH}^-} = (a+b) \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = \frac{a+b}{2} \text{ mol} \Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2] = x = \frac{a+b}{0,2}$$

**Ví dụ 3:** Hỗn hợp X chứa  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{BaCl}_2$  có số mol mỗi chất đều bằng nhau. Cho hỗn hợp X vào  $\text{H}_2\text{O}$  (dư), đun nóng, dung dịch thu được chứa

A.  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{BaCl}_2$ .

B.  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaOH}$ .

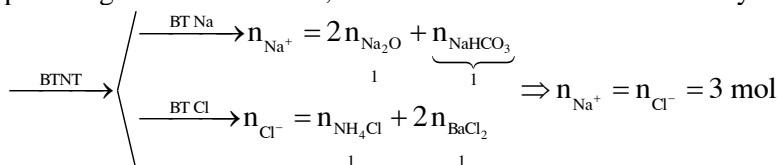
C.  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{BaCl}_2$ .

D.  $\text{NaCl}$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Hướng dẫn giải**

Với bài tập này, phương pháp giải thông thường là sử dụng phương trình ion rút gọn. Nhưng nếu sử dụng bảo toàn điện tích thì hiệu quả sẽ cao hơn nhiều. Chọn số mol của mỗi chất là 1 mol. Cho X phản ứng với H<sub>2</sub>O thì dung dịch sau phản ứng chắc chắn có Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> và có thể có các ion khác. Tuy nhiên:



Do đó dung dịch sau phản ứng chỉ có **NaCl** do ion Na<sup>+</sup> và Cl<sup>-</sup> đã trung hòa điện tích.

Ở ví dụ 2 và 3, rõ ràng sử dụng bảo toàn điện tích tỏ ra hiệu quả hơn hẳn so với sử dụng phương trình ion rút gọn. Tuy nhiên, đối với những bài tập mà phản ứng xảy ra phức tạp như ví dụ 4 dưới đây, thì ta nên sử dụng kết hợp cả hai phương pháp trên.

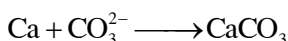
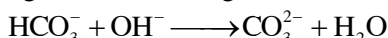
**Ví dụ 4:** Dung dịch X chứa các ion: Ca<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> và Cl<sup>-</sup>, trong đó số mol của ion Cl<sup>-</sup> là 0,1. Cho 1/2 dung dịch X phản ứng với dung dịch NaOH dư, thu được 2 gam kết tủa. Cho 1/2 dung dịch X còn lại phản ứng với dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư, thu được 3 gam kết tủa. Mặt khác, nếu đun sôi đến cạn dung dịch X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 9,21 .      B. 9,26 .      C. 8,79 .      D. 7,47.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng của dung dịch X với dung dịch kiềm:



Khi cho dung dịch NaOH dư phản ứng với X (TN<sub>1</sub>), thu được lượng kết tủa nhỏ hơn so với khi cho dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư phản ứng với X (TN<sub>2</sub>), chứng tỏ lượng Ca<sup>2+</sup> có sẵn trong X không đủ để phản ứng với CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> sinh ra. Như vậy, ở TN<sub>1</sub> thì CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> dư, Ca<sup>2+</sup> phản ứng hết, ở TN<sub>2</sub> thì CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> phản ứng hết. Ta có:

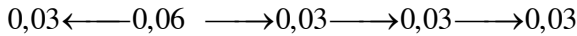
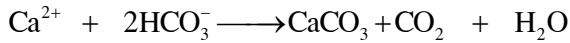
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}^{2+} \text{ trong X}} = n_{\text{CaCO}_3 \text{ (TN1)}} = 2,0,02 = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{HCO}_3^- \text{ trong X}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{CaCO}_3 \text{ (TN2)}} = 2,0,03 = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

Suy ra dung dịch X có: 0,1 mol Cl<sup>-</sup>, 0,06 mol HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 0,04 mol Ca<sup>2+</sup> và Na<sup>+</sup>.

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch X, ta có:

$$n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Ca}^{2+}} = n_{\text{HCO}_3^-} + n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow n_{\text{Na}^+} + 2,0,04 = 0,06 + 0,1 \Rightarrow n_{\text{Na}^+} = 0,08 \text{ mol.}$$

Khi cô cạn dung dịch X xảy ra phản ứng:



Khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X là:

$$\xrightarrow{\text{BT KL}} m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Ca}^{2+}} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{HCO}_3^-} - m_{\text{CO}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{chất rắn}} = 0,04.40 + 0,08.23 + 0,135.5 + 0,05.61 - 0,03.44 - 0,03.18 = \boxed{8,79 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 5:** Nhỏ từ từ 0,25 lít dung dịch NaOH 1,04M vào dung dịch gồm 0,024 mol FeCl<sub>3</sub>, 0,016 mol Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> và 0,04 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 2,568.

B. 4,128.

C. 1,560.

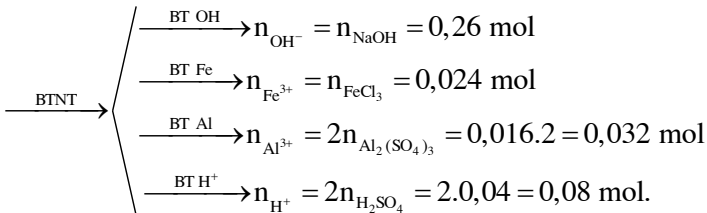
D. 5,064.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2009)

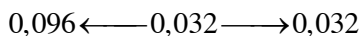
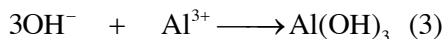
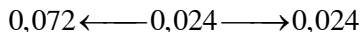
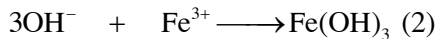
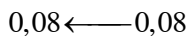
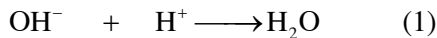
### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Sử dụng phương trình ion rút gọn

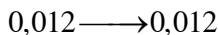
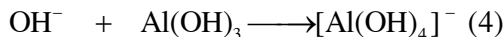
Từ giải thiết ta thấy:



Phương trình phản ứng:



Lượng OH<sup>-</sup> tham gia ở các phản ứng (1), (2), (3) là 0,248 mol < 0,26 mol, nên có 0,012 mol OH<sup>-</sup> tiếp tục tham gia phản ứng hòa tan Al(OH)<sub>3</sub>:



Vậy sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được kết tủa gồm 0,024 mol Fe(OH)<sub>3</sub> và 0,02 mol Al(OH)<sub>3</sub>. Khối lượng kết tủa là:

$$\Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,024.107 + 0,02.78 = \boxed{4,128 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp bảo toàn điện tích:

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} = 0,08 + 3.0,024 + 3.0,032 = 0,248 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ hòa tan kết tủa}} = n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ bị hòa tan}} = 0,26 - 0,248 = 0,012 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = n_{\text{Al}^{3+}} - n_{[\text{Al(OH)}_4]^-} = 0,032 - 0,01 = 0,02 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,024 \cdot 107 + 0,02 \cdot 78 = \boxed{4,128 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 6:** Cho m gam hỗn hợp Al, Fe vào 300 ml dung dịch HCl 1M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M thấy thoát ra 5,6 lít H<sub>2</sub> (đktc). Tính thể tích dung dịch NaOH 1M cần cho vào dung dịch X để thu được kết tủa có khối lượng lớn nhất ?

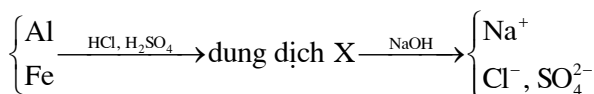
- A. 300 ml.      B. 500 ml.      C. 400 ml.      D. 600 ml.

**Hướng dẫn giải**

Ở bài này cũng có hai cách giải là sử dụng phương trình ion rút gọn và bảo toàn điện tích. Dưới đây là cách giải tối ưu hơn – sử dụng phương pháp bảo toàn điện tích.

Trong dung dịch axit, ta có:

Sơ đồ phản ứng:



Cho NaOH vào X để thu được kết tủa lớn nhất thì dung dịch sau phản ứng chỉ còn các ion Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> và SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng và bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,3 + 2 \cdot 0,15 = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{Na}^+} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd NaOH 1M}} = 0,6 \text{ lít} = \boxed{600 \text{ ml}}$$

**Ví dụ 7:** Trộn các dung dịch HCl 0,75M; HNO<sub>3</sub> 0,15M; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3M với các thể tích bằng nhau thì được dung dịch X. Trộn 300 ml dung dịch X với 200 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 0,25M thu được m gam kết tủa và dung dịch Y có pH = x. Giá trị của x và m lần lượt là:

- A. 1 và 2,23 gam.      B. 1 và 6,99 gam.  
C. 2 và 2,23 gam.      D. 2 và 1,165 gam.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, 300 ml dung dịch X được tạo thành từ 100 ml mỗi dung dịch axit: HCl 0,75M, HNO<sub>3</sub> 0,15M, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3M.

Do đó, trong 300 ml X có:

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTH}} n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,075 + 0,015 + 0,06 = 0,15 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 \cdot 0,3 = 0,03 \text{ mol.} \end{array} \right.$$

Trong 200 ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 0,25M có:

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT Ba}} n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,25 \cdot 0,2 = 0,05 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT OH}} n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,25 \cdot 0,2 = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Căn cứ vào giả thiết và bảo toàn điện tích trong phản ứng của Ba<sup>2+</sup> với SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>:

biện luận  $\rightarrow n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,1 > n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,03 \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,03 \Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = \boxed{6,99 \text{ gam}}$

Căn cứ vào giả thiết và áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của  $\text{H}^+$  và  $\text{OH}^-$ :

biện luận  $\rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,15 > n_{\text{OH}^-} = 0,1 \Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = n_{\text{H}^+ \text{ trong Y}} = 0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ mol}$

$\Rightarrow [\text{H}^+_{\text{ trong Y}}] = \frac{0,05}{0,5} = 0,1\text{M} \Rightarrow \text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = \boxed{1}$

### Phương pháp giải

Cho (chứa  $\text{CO}_3^{2-}$  hoặc chứa cả  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$ ).

Bản chất phản ứng là:  $\text{H}^+$  sẽ chuyển hết ion  $\text{CO}_3^{2-}$  thành  $\text{HCO}_3^-$ , sau đó chuyển một phần  $\text{HCO}_3^-$  thành  $\text{CO}_2$ . từ từ dung dịch axit (chứa  $\text{H}^+$ ) vào dung dịch chứa muối cacbonat hoặc chứa cả muối hidrocacbonat

Nếu  $\text{H}^+$  không đủ để chuyển hết các ion này thành khí  $\text{CO}_2$  thì áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng và bảo toàn nguyên tố C:

kết quả thu được  $\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}^+} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^- \text{ phản ứng}} \\ n_{\text{HCO}_3^- \text{ phản ứng}} = n_{\text{CO}_2} \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{n_{\text{H}^+} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2}}$

### Bài tập ví dụ

**Ví dụ 8:** Cho từ từ từng giọt của dung dịch chứa b mol HCl vào dung dịch chứa a mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (TN1), thu được V lít  $\text{CO}_2$ . Ngược lại, cho từ từ từng giọt của dung dịch chứa a mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vào dung dịch chứa b mol HCl (TN2) thu được 2V lít  $\text{CO}_2$ . Mối liên hệ giữa a và b là:

A. a = 0,8b.    B. a = 0,35b.    C. a = 0,75b.    D. a = 0,5b.

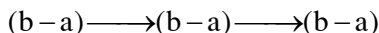
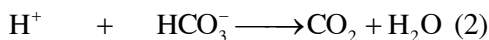
(THPT Chuyên Hùng Vương– Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

### Hướng dẫn giải

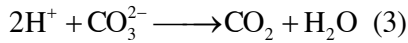
**Nhận xét:** Lượng HCl và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ở 2 thí nghiệm là như nhau, nhưng lượng  $\text{CO}_2$  thu được khác nhau, chứng tỏ lượng  $\text{H}^+$  không đủ để chuyển hết ion  $\text{CO}_3^{2-}$  thành  $\text{CO}_2$ .

**Cách 1: Sử dụng phương trình ion rút gọn**

**Ở TN<sub>1</sub>:** Khi cho từ từ dung dịch HCl và dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sẽ xảy ra phản ứng theo thứ tự ưu tiên do tính bazơ của  $\text{CO}_3^{2-}$  lớn hơn  $\text{HCO}_3^-$ :



**Ở TN<sub>2</sub>:** Khi cho từ từ dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và dung dịch HCl sẽ có khí  $\text{CO}_2$  giải phóng ngay, do lượng HCl trong dung dịch dư hơn nhiều so với lượng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  cho vào:



$$b \longrightarrow 0,5b \longrightarrow 0,5b$$

Từ (1), (2), (3) và giả thiết:

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \frac{n_{CO_2(TN_1)}}{n_{CO_2(TN_2)}} = \frac{V_{CO_2(TN_1)}}{V_{CO_2(TN_2)}} \Rightarrow \frac{b-a}{0,5b} = \frac{V}{2V} \Rightarrow \boxed{a = 0,75b}$$

**Cách 2: Sử dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng:**

Ở TN<sub>1</sub>: H<sup>+</sup> sẽ chuyển hết ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> thành HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, sau đó chuyển một phần HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> thành CO<sub>2</sub>.

Sử dụng kết quả ở trên:  $n_{H^+} = n_{CO_3^{2-}} + n_{CO_2} \Leftrightarrow n_{CO_2} = (b - a)$  mol

Ở TN<sub>2</sub>: Phản ứng với H<sup>+</sup> để giải phóng CO<sub>2</sub>. Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng và bảo toàn nguyên tố C:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{H^+} = 2n_{CO_3^{2-} \text{ phản ứng}} \Rightarrow n_{H^+} = 2n_{CO_2} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,5b \text{ mol.} \\ \xrightarrow{\text{BTC}} n_{CO_3^{2-} \text{ phản ứng}} = n_{CO_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{CO_2(TN_1)}}{n_{CO_2(TN_2)}} = \frac{V_{CO_2(TN_1)}}{V_{CO_2(TN_2)}} \Rightarrow \frac{b-a}{0,5b} = \frac{V}{2V} \Rightarrow \boxed{a = 0,75b}$$

**Ví dụ 9:** Cho từ từ 450 ml dung dịch HCl 1M vào 500 ml dung dịch X gồm Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và NaHCO<sub>3</sub> thì thu được 5,6 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư thì thu được 19,7 gam kết tủa. Nồng độ mol của Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và NaHCO<sub>3</sub> trong dung dịch X lần lượt là:

- A. 0,2M và 0,15M. B. 0,2M và 0,3M.
- C. 0,3M và 0,4M. D. 0,4M và 0,3M.

(THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{CO_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol} \\ n_{H^+} = n_{HCl} = 1.0,45 = 0,45 \text{ mol} \\ n_{BaCO_3} = \frac{19,7}{197} = 0,1 \text{ mol.} \end{cases}$$

Sử dụng kết quả ở trên, ta có:

$$n_{H^+} = n_{CO_3^{2-}} + n_{CO_2} \Leftrightarrow 0,45 = n_{CO_3^{2-}} + 0,25 \Rightarrow n_{CO_3^{2-}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{Na_2CO_3} = 0,2 \text{ mol.}$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{CO_3^{2-}} + n_{HCO_3^-} = n_{CO_2} + n_{BaCO_3} \Leftrightarrow 0,2 + n_{HCO_3^-} = 0,25 + 0,1$$

$$\Leftrightarrow n_{HCO_3^-} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{NaHCO_3} = 0,15 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow [Na_2CO_3] = \frac{0,2}{0,5} = 0,4M; [NaHCO_3] = \frac{0,15}{0,5} = 0,3M.$$

**Phương pháp giải**

Hấp thụ hoàn toàn khí CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa đồng thời NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>.

Biết  $1 < \frac{\sum n_{OH^-}}{n_{CO_2}} < 2$ . Tìm mối quan hệ giữa  $n_{CO_2}$ ,  $n_{OH^-}$ ,  $n_{CO_3^{2-}}$  ?

**Hướng dẫn giải**

Vì  $1 < \frac{\sum n_{OH^-}}{n_{CO_2}} < 2$  nên  $OH^-$  đã phản ứng hết và phản ứng tạo ra cả hai muối  $CO_3^{2-}$

và  $HCO_3^-$ . Như vậy, ion  $OH^-$  đã được thay thế bởi các ion  $CO_3^{2-}$  và  $HCO_3^-$

Áp dụng bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố C:

$$\xrightarrow{\text{kết quả thu được}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{OH^-} = n_{HCO_3^-} + 2n_{CO_3^{2-}} \\ \xrightarrow{\text{BTC}} n_{CO_2} = n_{HCO_3^-} + n_{CO_3^{2-}} \end{cases} \Rightarrow \boxed{n_{OH^-} - n_{CO_2} = n_{CO_3^{2-}}}$$

Mở rộng ra, đối với phản ứng của  $SO_2$  với dung dịch kiềm, tạo ra cả muối axit và muối trung hòa, ta cũng có:  $\boxed{n_{OH^-} - n_{SO_2} = n_{SO_3^{2-}}}$

**Bài tập ví dụ**

**Ví dụ 10:** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí  $CO_2$  (ở đktc) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $NaOH$  0,1M và  $Ba(OH)_2$  0,2M, sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là:  
**A.** 9,85.      **B.** 11,82.      **C.** 17,73.      **D.** 19,70.  
 (Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

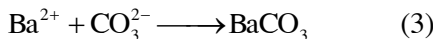
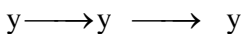
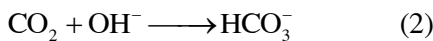
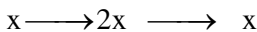
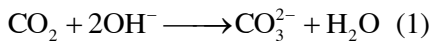
**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Sử dụng phương trình ion rút gọn

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol và } n_{Ba(OH)_2} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{Ba^{2+}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT OH}} n_{OH^-} = 2n_{Ba(OH)_2} + n_{NaOH} = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,1 = 0,25 \text{ mol.}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 1 < \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}} < 2 \text{ phản ứng tạo ra cả muối axit } HCO_3^-, \text{ muối trung hòa } CO_3^{2-}.$$



$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } \begin{cases} x + y = n_{CO_2} = 0,2 \\ 2x + y = n_{OH^-} = 0,25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Vì  $n_{Ba^{2+}} = 0,1 > n_{CO_3^{2-}} = 0,05$  nên mol  $BaCO_3$  tính theo mol  $CO_3^{2-}$ :

$$\Rightarrow n_{BaCO_3} = n_{CO_3^{2-}} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,05 \cdot 197 = \boxed{9,85 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Sử dụng bảo toàn điện tích





**Ví dụ 12:** Cho 200 ml dung dịch Y gồm  $\text{Ba}[\text{Al}(\text{OH})_4]_2$  0,1M và  $\text{NaOH}$  0,1M tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được 0,78 gam kết tủa. Số mol  $\text{HNO}_3$  tối đa cần dùng là:

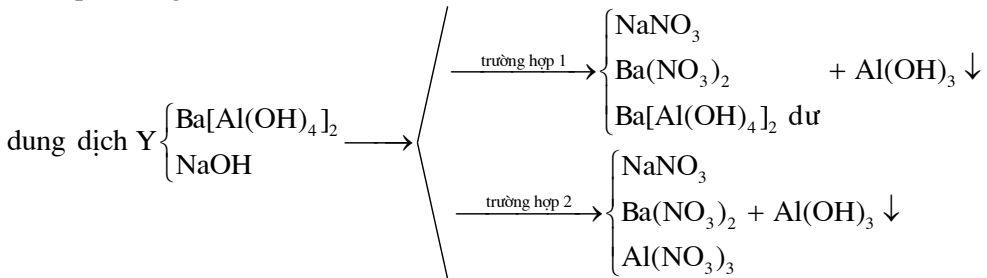
- A. 0,15.      B. 0,13.      C. 0,18.      D. 0,07.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

**Nhận xét:** Do  $n_{\text{Al}(\text{OH})_3} > n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-}$  nên còn một lượng ion nhôm nằm trong dung dịch ở dạng  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  dư hoặc  $\text{Al}^{3+}$ .

Sơ đồ phản ứng:

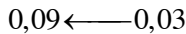
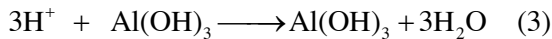
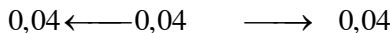
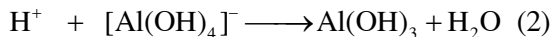
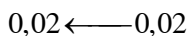
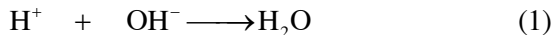


Như vậy, phản ứng có thể xảy ra theo hai hướng khác nhau:

**Hướng (1):**  $\text{H}^+$  trung hòa hết  $\text{OH}^-$ , sau đó chuyển  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  thành 0,01 mol  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Trường hợp này lượng  $\text{H}^+$  phản ứng ít nhất.

**Hướng (2):**  $\text{H}^+$  trung hòa hết  $\text{OH}^-$  và chuyển hết  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  trong dung dịch thành  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , sau đó hòa tan bớt  $\text{Al}(\text{OH})_3$  để cuối cùng còn 0,01 mol  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Trường hợp này  $\text{H}^+$  phản ứng là nhiều nhất. Theo yêu cầu của bài, ta tính toán lượng  $\text{H}^+$  theo hướng (2).

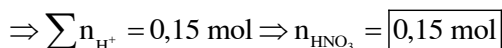
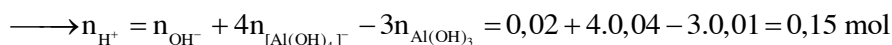
**Cách 1:** Sử dụng phương trình ion rút gọn



Theo giả thiết và các phản ứng (1), (2), (3), ta có:  $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 0,15 \text{ mol}$ .

**Cách 2:** Sử dụng bảo toàn điện tích

Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của  $\text{H}^+$  với dung dịch chứa  $\text{OH}^-$  và  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ , ta có:



**Ví dụ 13:** Cho 86,3 gam hỗn hợp X gồm Na, K, Ba và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (trong đó oxi chiếm 19,47% về khối lượng) tan hết vào nước thu được dung dịch Y và 13,44 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Cho 3,2 lít dung dịch HCl 0,75M vào dung dịch Y thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 54,6.      B. 10,4.      C. 23,4.      D. 27,3.

**Hướng dẫn giải**

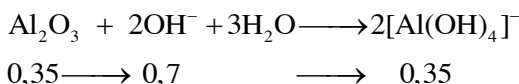
Khi cho hỗn hợp X vào nước xảy ra các phản ứng: K, Na, Ba tác dụng với nước giải phóng  $\text{H}_2$  và tạo thành dung dịch kiềm (1),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tan hết trong kiềm tạo thành  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  (2).

Áp dụng bảo toàn điện tích trong  $\text{H}_2\text{O}$  và bảo toàn H trong nhóm  $-\text{OH}$  của nước, ta có:

$$n_{\text{OH}^- \text{ trong HOH}} = n_{\text{H}^+ \text{ trong HOH}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \cdot \frac{13,44}{22,4} = 1,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTO}} 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = n_{\text{O}} = \frac{19,47\% \cdot 86,3}{16} = 1,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,35 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  với  $\text{OH}^-$ , ta có:



Suy ra: Trong dung dịch Y có 0,7 mol  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  và  $(1,2 - 0,7) = 0,5 \text{ mol OH}^-$

Khi cho 2,4 mol  $\text{H}^+$  vào dung dịch Y, sẽ xảy ra phản ứng trung hòa ion  $\text{OH}^-$  và phản ứng với ion  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  tạo ra kết tủa:

$$n_{\text{H}^+} = 4n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} - 3n_{\text{Al}(\text{OH})_3} + n_{\text{OH}^-} \Leftrightarrow 2,4 = 4 \cdot 0,7 - 3n_{\text{Al}(\text{OH})_3} + 0,5$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = \boxed{23,4 \text{ gam}}$$

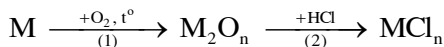
**Ví dụ 14:** Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng hết với Y là:

- A. 90 ml.      B. 57 ml.      C. 75 ml.      D. 50 ml.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Hướng dẫn giải**

Gọi công thức chung của ba kim loại trong X là M.



**Cách 1:** Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của HCl với  $\text{O}^{2-}$  trong oxit

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{O}^{2-} \text{ trong oxit}} = \frac{m_{\text{M}_2\text{O}} - m_{\text{M}}}{16} = \frac{3,33 - 2,13}{16} = 0,075 \text{ mol.}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-} / \text{oxit}} = 0,15 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ lít} = \boxed{75 \text{ ml}}$$

**Cách 2:** Áp dụng bảo toàn điện tích trong phân tử oxit và muối

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{O}^{2-} \text{ trong oxit}} = \frac{m_{\text{M}_2\text{O}} - m_{\text{M}}}{16} = \frac{3,33 - 2,13}{16} = 0,075 \text{ mol.}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd HCl } 2\text{M}} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ lít} = \boxed{75 \text{ ml}}$$

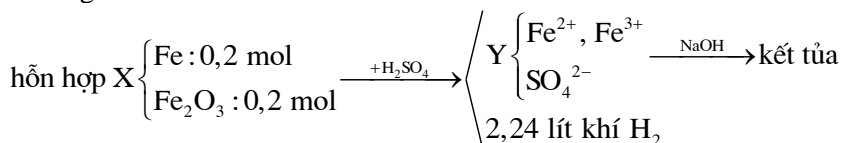
**Ví dụ 15:** Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,2 mol Fe và 0,2 mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vào dung dịch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (dư), thu được 2,24 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Cho lượng dư dung dịch NaOH vào dung dịch Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị nhỏ nhất của m là:

- A. 54,0.      B. 59,1.      C. 60,8.      D. 57,4.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011)

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



**Các hướng tư duy:**

+ **Hướng 1:** Tính khối lượng kết tủa bằng cách tính số mol của Fe(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>3</sub>. Với hướng tư duy này ta sử dụng bảo toàn nguyên tố Fe.

+ **Hướng 2:** Tính khối lượng kết tủa bằng cách tính khối lượng của các ion Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup> và khối lượng của nhóm OH<sup>-</sup>. Với hướng tư duy này ta sử dụng bảo toàn điện tích để tính mol OH<sup>-</sup>. Do phản ứng hóa học xảy ra nhiều giai đoạn nên áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch sau phản ứng là hợp lý nhất. Trong dung dịch sau phản ứng chỉ còn Na<sup>+</sup> và SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, nếu biết mol SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> sẽ biết được mol OH<sup>-</sup>.

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{O}^{2-}} = 3n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 3 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn nguyên tố H và gốc SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ta có:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 + 0,5 = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,7 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của dung dịch Y với NaOH, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> đã được thay thế bằng ion OH<sup>-</sup>.

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 1,4 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe(OH)}_2, \text{Fe(OH)}_3} = m_{\text{Fe trong X}} + m_{\text{OH}^-}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe(OH)}_2, \text{Fe(OH)}_3} = (0,2 + 0,2 \cdot 2) \cdot 56 + 1,4 \cdot 17 = \boxed{57,4 \text{ gam}}$$

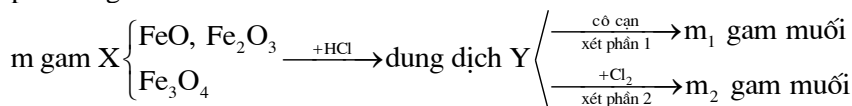
**Ví dụ 16:** Cho m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> vào một lượng vừa đủ dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Y có tỉ lệ số mol Fe<sup>2+</sup> và Fe<sup>3+</sup> là 1: 2. Chia Y thành hai phần bằng nhau. Cô cạn phần một thu được m<sub>1</sub> gam muối khan. Sục khí clo (dư) vào phần hai, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m<sub>2</sub> gam muối khan. Biết m<sub>2</sub> - m<sub>1</sub> = 0,71. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là:

- A. 160 ml.      B. 80 ml.      C. 240 ml.      D. 320 ml.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2009)

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết:  $m_2 - m_1 = 0,71$  gam, suy ra khối lượng  $\text{Cl}_2$  đã phản ứng với  $\text{FeCl}_2$  là 0,71 gam.

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{n_{\text{Fe}^{2+}}}{n_{\text{Fe}^{3+}}} = \frac{1}{2} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Fe}^{2+}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 2 \cdot \frac{0,71}{71} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 2 \cdot 0,02 + 3 \cdot 0,04 = 0,16 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,16 \text{ mol}$$

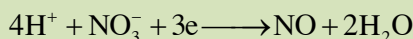
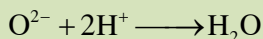
Vậy thể tích dung dịch HCl đã phản ứng là:  $V_{\text{dd HCl}} = 2 \cdot \frac{0,16}{2} = 0,16 \text{ lít} = \boxed{160 \text{ ml}}$

### Phương pháp giải

Cho hỗn hợp kim loại và oxit kim loại phản ứng với dung dịch  $\text{HNO}_3$ , tạo sản phẩm khử duy nhất là NO. Tính số mol  $\text{HNO}_3$  tham gia phản ứng.

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



Áp dụng bảo toàn điện tích cho phản ứng trao đổi giữa  $\text{O}^{2-}$  với  $\text{H}^+$ , ta có:

$$\boxed{n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}}}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng oxi hóa – khử, ta có:

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{electron trao đổi}} = n_{\text{NO}} + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow \boxed{n_{\text{H}^+} = 4n_{\text{NO}}}$$

Vậy số mol  $\text{HNO}_3$  cần dùng là:  $\boxed{n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}} + 4n_{\text{NO}}}$

### Bài tập ví dụ

**Ví dụ 17:** Cho 39,2 gam hỗn hợp M gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , CuO và Cu (trong đó oxi chiếm 18,367% về khối lượng) tác dụng vừa đủ với 850 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  nồng độ a mol/l, thu được 0,2 mol NO (sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$ ). Giá trị của a là

A. 2,0.

B. 1,5.

C. 3,0.

D. 1,0.

(Đề thi THPT Chuyên –Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Từ giả thiết, suy ra:  $n_{\text{O}^{2-} \text{ trong X}} = \frac{18,367\% \cdot 39,2}{16} = 0,45 \text{ mol}$ .

Vận dụng kết quả trên, ta có:  $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}} + 4n_{\text{NO}}$

$$\Leftrightarrow n_{\text{HNO}_3} = 2.0,45 + 4.0,2 = 1,7 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{1,7}{0,85} = \boxed{2\text{M}}$$

**Ví dụ 18:** Hòa tan hoàn toàn 0,1 mol FeS<sub>2</sub> trong 200 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 4M, sản phẩm thu được gồm dung dịch X và một chất khí thoát ra. Dung dịch X có thể hòa tan tối đa m gam Cu. Biết trong các quá trình trên, sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> đều là NO. Giá trị của m là:

- A. 12,8.      B. 6,4.      C. 9,6.      D. 3,2.

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{điện li}} n_{\text{H}^+} = n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{HNO}_3} = 0,2.4 = 0,8 \text{ mol.}$$

Trong phản ứng của FeS<sub>2</sub> với HNO<sub>3</sub>, chất khử là FeS<sub>2</sub>, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>, sản phẩm khử là NO. Số oxi hóa của Fe thay đổi từ +2 lên +3, số oxi hóa của S thay đổi từ -1 lên +6, số oxi hóa của N thay đổi từ +5 về +2.

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 15n_{\text{FeS}_2} = 3n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} \Leftrightarrow 15.0,1 = 3n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{NO}_3^- \text{ trong X}} = n_{\text{NO}_3^- \text{ ban đầu}} - n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} = 0,8 - 0,5 = 0,3 \text{ mol.}$$

Suy ra dung dịch X có các ion: Fe<sup>3+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> và có thể còn ion H<sup>+</sup>.

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch X, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow 3.0,1 + n_{\text{H}^+} = 2.0,2 + 0,3 \Leftrightarrow n_{\text{H}^+} = 0,4 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của Cu với dung dịch X, chất khử là Cu, chất oxi hóa là NO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong môi trường H<sup>+</sup> và Fe<sup>3+</sup>.

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{Ti lệ mol } \frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}_3^-}} < 4 \Rightarrow \text{NO}_3^- \text{ dư.}$$

Như vậy, khi cho X phản ứng với Cu, số mol electron trao đổi tính theo Fe<sup>3+</sup> và H<sup>+</sup>.

$$\text{Ta có: } 2n_{\text{Cu}} = n_{\text{Fe}^{3+}} + \frac{3}{4}n_{\text{H}^+} \Leftrightarrow 2 \frac{m_{\text{Cu}}}{64} = 0,1 + \frac{3}{4}.0,4 \Rightarrow m_{\text{Cu}} = \boxed{12,8 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 19:** Cho a gam hỗn hợp A gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Cu vào dung dịch HCl dư thấy có 1 mol axit phản ứng và còn lại 0,256a gam chất rắn không tan. Mặt khác, khử hoàn toàn a gam hỗn hợp A bằng H<sub>2</sub> dư thu được 42 gam chất rắn. Tính % khối lượng Cu trong hỗn hợp A?

- A. 25,6%.      B. 50%.      C. 44,8%.      D. 32%.

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng của A dung dịch HCl dư (1) là: H<sup>+</sup> (1 mol) tác dụng với O<sup>2-</sup> trong các oxit Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> để tạo ra muối Fe(II), Fe(III) và H<sub>2</sub>O; Cu phản ứng với muối Fe(III) tạo thành muối Cu(II) và Fe(II). Như vậy, dung dịch thu được sau phản ứng chỉ có muối CuCl<sub>2</sub> và FeCl<sub>2</sub>, 0,256a gam chất rắn còn lại là Cu dư.

Khi khử hoàn toàn A bằng H<sub>2</sub>, sẽ thu được hỗn hợp kim loại là Cu, Fe. Vậy 42 gam chất rắn là khối lượng của Fe và Cu.

Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của các oxit sắt với HCl, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BĐT}} n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-} \text{ trong X}} \Leftrightarrow n_{\text{O}^{2-} \text{ trong X}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$a = \underbrace{m_{\text{O}^{2-} \text{ trong X}}}_{0,5 \cdot 16} + \underbrace{m_{\text{Fe, Cu trong X}}}_{42} = 50 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{Cu dư}} = 0,256a = 12,8 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{(\text{Cu}^{2+}, \text{Fe}^{2+}) \text{ trong muối}} = 64n_{\text{Cu}^{2+}} + 56n_{\text{Fe}^{2+}} = \underbrace{m_{\text{Fe, Cu trong X}}}_{42} - \underbrace{m_{\text{Cu dư}}}_{12,8} = 29,2 \text{ gam} (*)$$

Theo bảo toàn điện tích trong dung dịch muối clorua, ta có:

$$2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Cl}^-} = 1 \text{ mol} (**)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (*) và (**)}} \begin{cases} 64n_{\text{Cu}^{2+}} + 56n_{\text{Fe}^{2+}} = 29,2 \\ 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,35 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{12,8 + 0,15 \cdot 64}{50} \cdot 100\% = \boxed{44,8\%}$$

## BÀI TẬP ÁP DỤNG

### 1. Bài tập có lời giải

#### Bài tập dành cho học sinh lớp 11

**Câu 1:** Một dung dịch X gồm 0,01 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,02 mol  $\text{Ca}^{2+}$ ; 0,02 mol  $\text{HCO}_3^-$  và a mol ion X (bỏ qua sự điện li của nước). Ion X và giá trị của a là:

A.  $\text{Cl}^-$  và 0,01.

B.  $\text{NO}_3^-$  và 0,03.

C.  $\text{CO}_3^{2-}$  và 0,03.

D.  $\text{OH}^-$  và 0,03.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 2:** Một dung dịch chứa 0,02 mol  $\text{Cu}^{2+}$ , 0,03 mol  $\text{K}^+$ , x mol  $\text{Cl}^-$  và y mol  $\text{SO}_4^{2-}$ . Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Giá trị của x và y lần lượt là:

A. 0,01 và 0,03.

B. 0,02 và 0,05.

C. 0,05 và 0,01.

D. 0,03 và 0,02.

**Câu 3:** Trộn 3 dung dịch HCl 0,3M;  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M và  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,1M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch X. Dung dịch Y gồm NaOH 0,1M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M. Để trung hòa 300 ml dung dịch X cần vừa đủ V ml dung dịch Y. Giá trị của V là:

A. 600.

B. 1000.

C. 333,3.

D. 200.

**Câu 4:** Hòa tan hoàn toàn x mol Fe vào dung dịch chứa y mol  $\text{FeCl}_3$  và z mol HCl, thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất. Biểu thức liên hệ giữa x, y và z là:

A.  $x = y - 2z$ .

B.  $2x = y + z$ .

C.  $2x = y + 2z$ .

D.  $y = 2x$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Câu 5:** Dung dịch X chứa 0,025 mol  $\text{CO}_3^{2-}$ ; 0,01 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,25 mol  $\text{NH}_4^+$  và 0,3 mol  $\text{Cl}^-$ . Cho 270 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M vào dung dịch X và đun nhẹ (giả sử

nước bay hơi không đáng kể). Tổng khối lượng dung dịch X và dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  giảm sau quá trình phản ứng là:

- A. 7,015.      B. 6,761.      C. 4,215.      D. 5,296.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 6:** Dung dịch X chứa các ion:  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , 0,1 mol  $\text{HCO}_3^-$  và 0,3 mol  $\text{Na}^+$ . Thêm V lít dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M vào X thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị nhỏ nhất của V là:

- A. 0,15.      B. 0,25.      C. 0,20.      D. 0,30.

**Câu 7:** Dung dịch X chứa các ion sau:  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  và  $\text{NO}_3^-$ . Để kết tủa hết ion  $\text{SO}_4^{2-}$  có trong 250 ml dung dịch X cần 50 ml dung dịch  $\text{BaCl}_2$  1M. Cho 500 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch  $\text{NH}_3$  dư thì được 7,8 gam kết tủa. Cô cạn 500 ml dung dịch X được 37,3 gam hỗn hợp muối khan. Nồng độ mol/l của  $\text{NO}_3^-$  là:

- A. 0,2M.      B. 0,3M.      C. 0,6M.      D. 0,4M.

**Câu 8:** Cho dung dịch X gồm: 0,007 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,003 mol  $\text{Ca}^{2+}$ ; 0,006 mol  $\text{Cl}^-$ ; 0,006  $\text{HCO}_3^-$  và 0,001 mol  $\text{NO}_3^-$ . Để loại bỏ hết  $\text{Ca}^{2+}$  trong X cần một lượng vừa đủ dung dịch chứa a gam  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Giá trị của a là

- A. 0,222.      B. 0,120.      C. 0,444.      D. 0,180.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Câu 9:** Dung dịch X chứa 0,15 mol  $\text{Fe}^{3+}$ ; x mol  $\text{Al}^{3+}$ ; 0,25 mol  $\text{SO}_4^{2-}$  và y mol  $\text{Cl}^-$ . Cho 710 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M vào dung dịch X thu được 92,24 gam kết tủa. Giá trị của x và y lần lượt là:

- A. 0,23 và 0,64.      B. 0,5 và 0,45.  
C. 0,3 và 0,85.      D. 0,3 và 0,45.

**Câu 10:** Hỗn hợp chất rắn X gồm 6,2 gam  $\text{Na}_2\text{O}$ , 5,35 gam  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , 8,4 gam  $\text{NaHCO}_3$  và 20,8 gam  $\text{BaCl}_2$ . Cho hỗn hợp X vào nước dư, đun nóng. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Y chứa m gam chất tan. Giá trị m là

- A. 42,55.      B. 11,7.      C. 30,65.      D. 17,55.

(Đề thi THPT Chuyên KHTN, năm 2011 – 2012)

**Câu 11:** Hấp thụ hoàn toàn 13,44 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) bằng 500 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  aM, thu được dung dịch X. Cho từ từ 200 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1M vào X, thu được 1,12 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Giá trị của a là:

- A. 1,5M.      B. 1,2M.      C. 2,0M.      D. 1,0M.

**Câu 12:** Đốt cháy hoàn toàn m gam  $\text{FeS}_2$  bằng một lượng  $\text{O}_2$  vừa đủ thu được khí X. Hấp thụ hết X vào 1 lít dung dịch chứa  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M và  $\text{KOH}$  0,2M thu được dung dịch Y và 32,55 gam kết tủa. Cho dung dịch  $\text{NaOH}$  vào dung dịch Y lại thấy xuất hiện thêm kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 24 gam.      B. 27 gam.      C. 30 gam.      D. 36 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 13:** Cho từ từ 200 ml dung dịch hỗn hợp  $\text{HCl}$  1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M vào 300 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1M thu được V lít khí (đktc) và dung dịch X. Cho dung dịch X phản ứng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thu được m gam kết tủa. Giá trị của V và m là:

- A. 2,24 lít, 39,4 gam.      B. 2,24 lít, 62,7 gam.  
C. 3,36 lít, 19,7 gam.      D. 4,48 lít, 39,4 gam.





đến khi bắt đầu có khí sinh ra thì hết V ml. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

- A. 160.                      B. 80.                      C. 60.                      D. 40.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Câu 22:** Dung dịch A chứa đồng thời các chất tan: NaOH 0,2M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1M. Khi dẫn 0,336 lít khí CO<sub>2</sub> hoặc 1,456 lít khí CO<sub>2</sub> vào V ml dung dịch A đều thu được kết tủa có số gam bằng nhau (các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn). Thể tích V là

- A. 200.                      B. 300.                      C. 240.                      D. 150.

(Đề thi THPT Chuyên –Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Câu 23:** Dẫn V lít khí CO<sub>2</sub> vào 200 ml dung dịch chứa KOH 0,2M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1M, thu được m gam kết tủa trắng. Giá trị V nằm trong khoảng  $0,112 \leq V \leq 1,456$  thì giá trị m nằm trong khoảng

- A.  $0,985 \leq m \leq 3,94$ .                      B.  $2,955 \leq m \leq 3,94$ .  
C.  $0,985 \leq m \leq 2,955$ .                      D. kết quả khác.

(Đề thi THPT Chuyên–Đại học SPHN, năm 2012 – 2013)

**Câu 24:** Sục V lít CO<sub>2</sub> (đktc) vào dung dịch chứa a mol Ba(OH)<sub>2</sub> thì thu được 19,7 gam kết tủa TN<sub>1</sub>). Mặt khác, sục V lít CO<sub>2</sub> (đktc) vào dung dịch chứa a mol Ba(OH)<sub>2</sub> và a mol NaOH thì thu được 39,4 gam kết tủa (TN<sub>2</sub>). Giá trị của V và a tương ứng là:

- A. 6,72 và 0,1.                      B. 5,6 và 0,2.  
C. 8,96 và 0,3.                      D. 6,72 và 0,2.

(Đề thi THPT Chuyên KHTN, năm 2012 – 2013)

**Câu 25:** Cho 20 gam hỗn hợp X gồm Cu, Fe, Al, Mg tan hoàn toàn trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, nóng, dư thu được dung dịch Y và 8,96 lít khí NO (là sản phẩm khử duy nhất). Cho dung dịch NaOH vào dung dịch Y đến khi kết tủa hoàn toàn các cation kim loại thì thu được kết tủa Z. Nung Z đến khối lượng không đổi thu được m gam hỗn hợp các oxit. m có giá trị là:

- A. 39,2.                      B. 23,2.                      C. 26,4.                      D. 29,6.

**Câu 26:** Cho 4,93 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn vào 1 cốc chứa 480 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M (loãng). Sau khi phản ứng kết thúc cho tiếp V ml dung dịch hỗn hợp gồm KOH 0,1M và NaOH 0,7M vào cốc để kết tủa hết các ion Mg<sup>2+</sup> và Zn<sup>2+</sup> trong dung dịch. Giá trị V sẽ là:

- A. 486 ml.                      B. 600 ml.                      C. 240 ml.                      D. 640 ml.

**Câu 27:** Hòa tan hoàn toàn 10,8 gam Fe và Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được dung dịch X và 1,12 lít khí NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>. Số mol HNO<sub>3</sub> đã tham gia phản ứng là:

- A. 0,8.                      B. 1,2.                      C. 1,1.                      D. 0,5.

**Câu 28:** Tiến hành điện phân dung dịch chứa m gam hỗn hợp CuSO<sub>4</sub> và NaCl (hiệu suất 100%, điện cực trơ, màng ngăn xốp), đến khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân, thu được dung dịch X và 6,72 lít khí (đktc) ở anot. Dung dịch X hòa tan tối đa 20,4 gam Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Giá trị của m là

- A. 25,6.                      B. 23,5                      C. 51,1.                      D. 50,4.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Câu 29:** Hoà tan hết 12,8 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Cu}_2\text{S}$  và  $\text{FeS}_2$  trong dung dịch có chứa a mol  $\text{HNO}_3$  thu được 31,36 lít khí  $\text{NO}_2$  (ở đktc và là sản phẩm duy nhất của sự khử  $\text{N}^{+5}$ ) và dung dịch Y. Biết Y phản ứng tối đa với 4,48 gam Cu giải phóng khí NO. Tính a ?

- A. 1,8 mol.      B. 1,44 mol.      C. 1,92 mol.      D. 1,42 mol.

**Câu 30:** Cho m gam Fe vào 1 lít dung dịch X gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,1M,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,69m gam hỗn hợp kim loại, dung dịch Y và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị m và khối lượng chất rắn khan thu được khi cô cạn dung dịch Y là:

- A. 25,8 và 78,5.      B. 25,8 và 55,7.  
C. 20 và 78,5.      D. 20 và 55,7.

**Bài tập chỉ có đáp án**

**Câu 31:** Trộn 100 ml dung dịch có pH = 1 gồm HCl và  $\text{HNO}_3$  với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ a (mol/l) thu được 200 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị của a là (biết trong dung dịch  $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ ):

- A. 0,15.      B. 0,30.      C. 0,03.      D. 0,12.

**(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)**

**Câu 32:** Có hai dung dịch, mỗi dung dịch chứa hai cation và 2 anion không trùng nhau trong các ion sau:  $\text{K}^+$ : 0,3 mol;  $\text{Mg}^{2+}$ : 0,2 mol;  $\text{NH}_4^+$ : 0,5 mol;  $\text{H}^+$ : 0,4 mol;  $\text{Cl}^-$ : 0,2 mol;  $\text{SO}_4^{2-}$ : 0,15 mol;  $\text{NO}_3^-$ : 0,5 mol;  $\text{CO}_3^{2-}$ : 0,3 mol. Một trong hai dung dịch trên chứa các ion là:

- A.  $\text{K}^+$ ;  $\text{NH}_4^+$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{Cl}^-$ .      B.  $\text{K}^+$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{Cl}^-$ .  
C.  $\text{NH}_4^+$ ;  $\text{H}^+$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ .      D.  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{H}^+$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{Cl}^-$ .

**Câu 33:** Cho V lít dung dịch A chứa đồng thời  $\text{FeCl}_3$  1M và  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  0,5M tác dụng với dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  có dư, phản ứng kết thúc thấy khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 69,2 gam so với tổng khối lượng của các dung dịch ban đầu. Giá trị của V là

- A. 0,24 lít.      B. 0,237 lít.      C. 0,336 lít.      D. 0,2 lít.

**Câu 34:** Dung dịch X có chứa: 0,07 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,02 mol  $\text{SO}_4^{2-}$  và x mol  $\text{OH}^-$ . Dung dịch Y có chứa  $\text{ClO}_4^-$ ,  $\text{NO}_3^-$  và y mol  $\text{H}^+$ ; tổng số mol  $\text{ClO}_4^-$  và  $\text{NO}_3^-$  là 0,04. Trộn X và Y được 100 ml dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của  $\text{H}_2\text{O}$ ) là

- A. 1.      B. 2.      C. 12.      D. 13.

**(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)**

**Câu 35:** Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm x mol  $\text{FeS}_2$  và y mol  $\text{Cu}_2\text{S}$  vào axit  $\text{HNO}_3$  (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Tỷ lệ x: y là:

- A. 1 : 3.      B. 2 : 1.      C. 1 : 2.      D. 3 : 1.

**Câu 36:** Dung dịch X gồm  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ . Để kết tủa hết ion  $\text{Cl}^-$  trong 200 ml dung dịch X cần 400 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,4M. Khi cho dung dịch NaOH dư vào 100 ml dung dịch X thu được kết tủa, nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được 1,6 gam chất rắn. Nồng độ mol của  $\text{Zn}^{2+}$  trong dung dịch X là:

- A. 0,2M.      B. 0,3M.      C. 0,4M.      D. 0,1M.

**(Đề thi THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)**

**Câu 37:** Trộn dung dịch chứa  $Ba^{2+}$ ; 0,06 mol  $OH^-$ , 0,02 mol  $Na^+$  với dung dịch chứa 0,04 mol  $HCO_3^-$ , 0,03 mol  $CO_3^{2-}$  và  $Na^+$ . Khối lượng kết tủa thu được sau khi trộn là:

- A. 1,97.      B. 7,88.      C. 5,91.      D. 3,94.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Câu 38:** Dung dịch A có chứa các ion  $Ba^{2+}$  (x mol),  $H^+$  (0,2 mol),  $Cl^-$  (0,1 mol),  $OH^-$  (0,4 mol). Cho từ từ dung dịch  $K_2CO_3$  1M vào dung dịch A đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, thấy tiêu tốn V lít dung dịch  $K_2CO_3$ . Giá trị của V là:

- A. 0,15.      B. 0,4.      C. 0,2.      D. 0,25.

(Đề thi THPT Chuyên KHTN, năm 2011 – 2012)

**Câu 39:** Cho dung dịch X gồm 0,09 mol  $Na^+$ ; 0,05 mol  $Ca^{2+}$ ; 0,08 mol  $Cl^-$ ; 0,1 mol  $HCO_3^-$ ; 0,01 mol  $NO_3^-$ . Để loại bỏ hết ion  $Ca^{2+}$  trong X cần dùng 1 lượng vừa đủ dung dịch chứa a gam  $Ca(OH)_2$ . Giá trị của a là:

- A. 2,96.      B. 4,44.      C. 7,4.      D. 3,7.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 40:** Một loại nước cứng có chứa  $Ca^{2+}$  0,002M;  $Mg^{2+}$  0,003M và  $HCO_3^-$ . Hãy cho biết cần lấy bao nhiêu ml dung dịch  $Ca(OH)_2$  0,05M để biến 1 lít nước cứng đó thành nước mềm (coi như các phản ứng xảy ra hoàn toàn và kết tủa thu được gồm  $CaCO_3$  và  $Mg(OH)_2$ ).

- A. 200 ml.      B. 140 ml.      C. 100 ml.      D. 160 ml.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 41:** Hòa tan hoàn toàn 8,94 gam hỗn hợp gồm Na, K và Ba vào nước, thu được dung dịch X và 2,688 lít khí  $H_2$  (đktc). Dung dịch Y gồm HCl và  $H_2SO_4$ , tỉ lệ mol trong ứng là 4: 1. Trung hòa dung dịch X bởi dung dịch Y, tổng khối lượng các muối được tạo ra là

- A. 13,70 gam.      B. 18,46 gam.      C. 12,78 gam.      D. 14,62 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Câu 42:** Một loại phèn có công thức  $K_2SO_4.M_2(SO_4)_3.nH_2O$ . Lấy 7,485 gam phèn này nung tới khối lượng không đổi thì còn lại 4,245 gam phèn khan. Mặt khác lấy 7,485 gam phèn đó hòa tan vào nước rồi cho tác dụng với  $BaCl_2$  dư thì thu được 6,99 gam kết tủa. Kim loại M và giá trị n lần lượt là

- A. Cr, 24.      B. Al, 24.      C. Fe, 24.      D. Al, 12.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Câu 43:** Cho 200 ml dung dịch KOH 0,9M;  $Ba(OH)_2$  0,2M vào 100 ml dung dịch  $H_2SO_4$  0,3M và  $Al_2(SO_4)_3$  0,3M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng kết tủa thu được là:

- A. 9,32 gam.      B. 10,88 gam.      C. 14 gam.      D. 12,44 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 44:** Hòa tan 4,6 gam Na vào dung dịch chứa 200 ml dung dịch HCl xM, thu được dung dịch Y. Cho Y tác dụng với 100 ml dung dịch  $AlCl_3$  0,6M, thu được 1,56 gam kết tủa. Giá trị x là:

- A. 0,7.      B. 0,8.      C. 0,5.      D. 1,4.

(Đề thi THPT Chuyên KHTN, năm 2011 – 2012)



A.  $V = 22,4(a - b)$ .

B.  $V = 11,2(a - b)$ .

C.  $V = 11,2(a + b)$ .

D.  $V = 22,4(a + b)$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 53:** Cho từ từ dung dịch chứa 0,3 mol HCl vào dung dịch chứa m gam hỗn hợp X gồm  $K_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$  thì thấy có 0,12 mol khí  $CO_2$  thoát ra. Cho dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư vào m/2 gam hỗn hợp X như trên thấy có 17 gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 19,14

B. 38,28.

C. 35,08.

D. 17,54.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 54:** Cho từ từ 200 ml dung dịch HCl vào 100 ml dung dịch chứa  $Na_2CO_3$ ,  $K_2CO_3$  và  $NaHCO_3$  1M thu được 1,12 lít  $CO_2$  (đktc) và dung dịch X. Cho nước vôi trong dư vào dung dịch X thu được 20 gam kết tủa. Vậy nồng độ mol/l của dung dịch HCl là:

A. 1,0M.

B. 0,75M.

C. 0,5M.

D. 1,25 M.

**Câu 55:** Thêm từ từ 70 ml dung dịch  $H_2SO_4$  1M vào 100 ml dung dịch  $Na_2CO_3$  1M thu được dung dịch Y. Cho  $Ba(OH)_2$  dư vào dung dịch Y thì khối lượng kết tủa thu được là:

A. 22,22 gam. B. 11,82 gam. C. 28,13 gam. D. 16,31 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 56:** Trộn 100 ml dung dịch A chứa  $KHCO_3$  1M và  $K_2CO_3$  1M vào 100 ml dung dịch B chứa  $NaHCO_3$  1M và  $Na_2CO_3$  1M, thu được dung dịch C. Nhỏ từ từ 100 ml dung dịch D chứa  $H_2SO_4$  1M và HCl 1M vào C thu được V lít  $CO_2$  (đktc) và dung dịch E; Cho  $Ba(OH)_2$  tới dư vào E thu được m gam kết tủa. Giá trị của m và V lần lượt là

A. 82,4 gam và 2,24 lít.

B. 82,4 gam và 5,6 lít.

C. 23,3 gam và 2,24 lít.

D. 59,1 gam và 2,24 lít.

**Câu 57:** Nhỏ từ từ 500 ml dung dịch  $Na_2CO_3$  0,21M và  $KHCO_3$  0,18M vào cốc chứa 100 ml dung dịch HCl 1,5M, thu được V lít khí (đktc). Giá trị của V là

A. 2,184.

B. 1,008.

C. 1,176.

D. 1,68.

(Đề thi THPT Chuyên KHTN, năm 2011 – 2012)

**Câu 58:** Nhỏ rất từ từ 250 ml dung dịch hỗn hợp X gồm  $Na_2CO_3$  0,4M và  $KHCO_3$  0,6M vào 300 ml dung dịch  $H_2SO_4$  0,35M và khuấy đều, thu được V lít khí  $CO_2$  (đktc) và dung dịch Y. Cho dung dịch  $BaCl_2$  dư vào dung dịch Y, thu được m gam kết tủa. Giá trị của V và m lần lượt là:

A. 3,36 và 32,345.

B. 2,464 và 52,045.

C. 3,36 và 7,88.

D. 2,464 và 24,465.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012 – 2013)

**Câu 59:** Sục 4,48 lít khí  $CO_2$  (đktc) vào 1 lít dung dịch hỗn hợp  $Ba(OH)_2$  0,12M và NaOH 0,06M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 19,70.

B. 23,64.

C. 7,88.

D. 13,79.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 60:** Sục  $CO_2$  vào 200 ml hỗn hợp dung dịch gồm KOH 1M và  $Ba(OH)_2$  0,75M. Sau khi khí bị hấp thụ hoàn toàn thấy tạo 23,64 gam kết tủa. Thể tích khí  $CO_2$  đã dùng (đktc) là:

A. 8,512 lít.

B. 2,688 lít.

C. 2,688 lít hoặc 6,72.

D. 2,688 lít hoặc 8,512 lít.

**Câu 61:** Sục 13,44 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch X gồm  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1,5M và  $\text{NaOH}$  1M. Sau phản ứng thu được  $m_1$  gam kết tủa và dung dịch X. Cho dung dịch X tác dụng với 200 ml dung dịch  $\text{BaCl}_2$  1,2M;  $\text{KOH}$  1,5M thu được  $m_2$  gam kết tủa. Giá trị của  $m_2$  là:

A. 39,4 gam. B. 47,28 gam. C. 59,1 gam. D. 66,98 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 62:** Sục 4,48 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  2x mol/lít và  $\text{NaOH}$  x mol/lít. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 19,7 gam kết tủa. Giá trị của x là:

A. 0,025 hoặc 0,03.

B. 0,03.

C. 0,025.

D. 0,025 hoặc 0,02.

(Đề thi Đại học lần 2 – THPT Chuyên KHTN, năm 2012 – 2013)

**Câu 63:** Hấp thụ hoàn toàn 10,8 gam hỗn hợp gồm  $\text{CO}_2$  và  $\text{SO}_2$  có tỉ khối hơi so với  $\text{H}_2$  bằng 27 vào 2 lít dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,075M được kết tủa và dung dịch Y. Biết khi 2 khí này tạo ra kết tủa hay hòa tan kết tủa đều có hiệu suất phản ứng như nhau. Khối lượng dung dịch Y so với khối lượng dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ban đầu

A. tăng 9,9 gam.

B. tăng 10,8 gam.

C. giảm 20,7 gam.

D. giảm 9,9 gam.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**Câu 64:** Một mẫu nước cứng chứa các ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ . Đun sôi mẫu nước trên thu được 2,5 gam kết tủa trắng, cho thêm dung dịch  $\text{AgNO}_3$  tới dư vào mẫu nước sau khi đun thu được thêm 4,305 gam kết tủa. Mặt khác, cho dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tới dư vào mẫu ban đầu thì thu được 3 gam kết tủa trắng. Tính số mol mỗi ion trong mẫu nước cứng trên

A. 0,03 mol  $\text{Ca}^{2+}$ ; 0,02 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,05 mol  $\text{HCO}_3^-$ ; 0,03 mol  $\text{Cl}^-$ .

B. 0,03 mol  $\text{Ca}^{2+}$ ; 0,015 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,06 mol  $\text{HCO}_3^-$ ; 0,03 mol  $\text{Cl}^-$ .

C. 0,025mol  $\text{Ca}^{2+}$ ; 0,04 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,06 mol  $\text{HCO}_3^-$ ; 0,03 mol  $\text{Cl}^-$ .

D. 0,025mol  $\text{Ca}^{2+}$ ; 0,03 mol  $\text{Na}^+$ ; 0,05 mol  $\text{HCO}_3^-$ ; 0,03 mol  $\text{Cl}^-$ .

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2012 – 2013)

**Câu 65:** Cho m gam  $\text{KOH}$  vào 2 lít dung dịch  $\text{KHCO}_3$  a mol/l thu được 2 lít dung dịch X. Lấy 1 lít dung dịch X tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư thu được 15,76 gam kết tủa. Mặt khác, cho 1 lít dung dịch X vào dung dịch  $\text{CaCl}_2$  dư rồi đun nóng, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 10 gam kết tủa. Giá trị của m và a lần lượt là:

A. 8,96 và 0,12.

B. 5,6 và 0,04.

C. 4,48 và 0,06.

D. 5,04 và 0,07.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 66:** Dung dịch X chứa các ion:  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  trong đó số mol  $\text{Cl}^-$  là 0,24. Cho một nửa dung dịch X tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư thu được 9,85 gam kết tủa. Cho một nửa dung dịch X còn lại tác dụng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thu được 15,76 gam kết tủa. Nếu đun sôi dung dịch X đến cạn thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

A. 15,81.      B. 18,29.      C. 31,62.      D. 36,58.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 67:** Hòa tan hết 26,43 gam hỗn hợp bột gồm Mg, Al,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và MgO bằng 795 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,5M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,75M (vừa đủ). Sau phản ứng thu được dung dịch X và 4,368 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc). Cô cạn dung dịch X thu được khối lượng muối khan là

A. 95,92 gam.      B. 86,58 gam.      C. 100,52 gam.      D. 88,18 gam.

**Câu 68:** Cho 17,92 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , FeO, Fe, Cu, CuO, Al,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (trong đó oxi chiếm 25,466% về khối lượng) vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và 1,736 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{N}_2\text{O}$ . Tỉ khối của Z đối với  $\text{H}_2$  là 15,29. Cho NaOH tới dư vào Y rồi đun nóng, không thấy có khí thoát ra. Số mol  $\text{HNO}_3$  đã phản ứng là

A. 1,215.      B. 1,475.      C. 0,75.      D. 1,392.

**Câu 69:** Hoà tan hoàn toàn m gam Fe trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  thấy có 0,3 mol khí  $\text{NO}_2$  sản phẩm khử duy nhất thoát ra, nhỏ tiếp dung dịch HCl vừa đủ vào lại thấy có 0,02 mol khí NO duy nhất bay ra. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn có khối lượng là:

A. 24,27 gam.      B. 26,92 gam.      C. 19,5 gam.      D. 29,64 gam.

**Câu 70:** Cho m gam Mg vào 2 lít dung dịch chứa HCl aM và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,075M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất và 10,6 gam chất rắn và 7,1 gam hỗn hợp khí  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{H}_2$ . Giá trị của m và a lần lượt là:

A. 25 gam và 1M.      B. 25 gam và 1,15M.  
C. 28,8 gam và 1,15M.      D. 28,8 gam và 1M.



**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

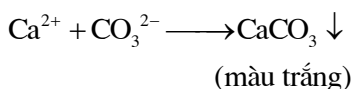
01. B	02. D	03. D	04. B	05. B	06. C	07. C	08. A	09. C	10. D
11. A	12. B	13. B	14. D	15. D	16. B	17. C	18. C	19. C	20. B
21. B	22. A	23. A	24. D	25. D	26. B	27. D	28. C	29. B	30. D
31. D	32. B	33. D	34. A	35. B	36. A	37. D	38. D	39. D	40. D
41. B	42. A	43. D	44. A	45. C	46. B	47. C	48. D	49. D	50. C
51. C	52. A	53. B	54. A	55. C	56. A	57. A	58. A	59. A	60. D
61. C	62. B	63. D	64. A	65. C	66. C	67. D	68. B	69. B	70. A

**BÀI GIẢI CHI TIẾT**

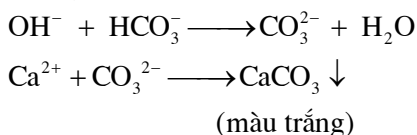
**Câu 1:**

*Hướng dẫn giải*

Để thấy ion X không thể là  $\text{CO}_3^{2-}$ , vì:



Ion X cũng không thể là  $\text{OH}^-$ , vì:



⇒ Ion X chỉ có thể là  $\text{Cl}^-$  hoặc  $\text{NO}_3^-$ . Vậy ion X có điện tích là 1-

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Ca}^{2+}} = n_{\text{HCO}_3^-} + 1.a \Leftrightarrow 0,01 + 2.0,02 = 0,02 + a \Rightarrow a = \boxed{0,03 \text{ mol}}$$

Vậy ion X là  $\boxed{\text{NO}_3^-}$

**Câu 2:**

*Hướng dẫn giải*

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{K}^+} = n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2.0,02 + 0,03 = 0,07 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKKL}} m_{\text{Cu}^{2+}} + m_{\text{K}^+} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 5,435$$

$$\Leftrightarrow 64.0,02 + 39.0,03 + 35,5n_{\text{Cl}^-} + 96n_{\text{SO}_4^{2-}} = 5,435 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} n_{\text{Cl}^-} = \boxed{0,03 \text{ mol}} \text{ và } n_{\text{SO}_4^{2-}} = \boxed{0,02 \text{ mol}}$$

**Câu 3:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết, 300 ml dung dịch X được tạo thành từ 100 ml dung dịch mỗi axit: HCl 0,3M,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  0,1M. Trong 300 ml dung dịch X có:

$$\xrightarrow{\text{điện li}} n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + 3n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,1.(0,3 + 0,2.2 + 0,1.3) = 0,1 \text{ mol}$$

Trong V lít dung dịch Y có:

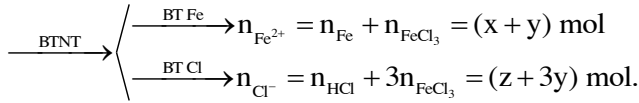
$$\xrightarrow{\text{điện li}} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = V.(0,1 + 0,2.2) = 0,5V \text{ mol.}$$

Phản ứng trung hòa xảy ra khi:  $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+} \Rightarrow 0,5V = 0,1 \Rightarrow V = 0,2 \text{ lít} = \boxed{200 \text{ ml}}$

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải**

Dung dịch sau phản ứng có chứa chất tan duy nhất là FeCl<sub>2</sub>.



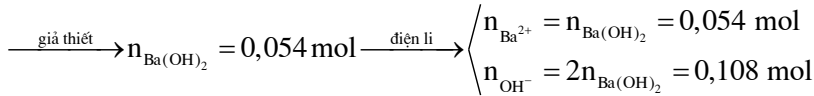
Áp dụng bảo toàn điện tích trong muối FeCl<sub>2</sub>, ta có:

$$2n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Cl}^-} \Rightarrow 2(x + y) = 3y + z \Rightarrow \boxed{2x = y + z}$$

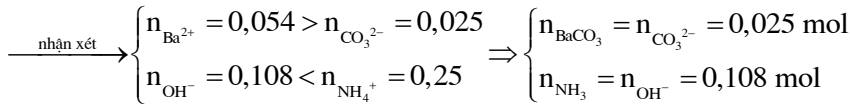
**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải**

Trong 200 ml dung dịch X có:



Căn cứ vào giả thiết và áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của dung dịch X với dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub>, ta có:



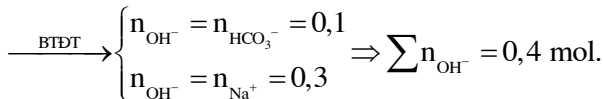
$$\Rightarrow m_{\text{đ gi ảm}} = m_{\text{BaCO}_3 \downarrow} + m_{\text{NH}_3 \uparrow} = 0,025 \cdot 197 + 0,108 \cdot 17 = \boxed{6,761 \text{ gam}}$$

**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng: ion HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> phản ứng với ion OH<sup>-</sup> tạo ra CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>; Ba<sup>2+</sup> phản ứng tạo kết tủa với các ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> có trong dung dịch X, ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> có sẵn trong X và mới sinh ra. Dung dịch sau phản ứng chỉ còn Na<sup>+</sup> và OH<sup>-</sup>.

Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng và bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng, ta có:

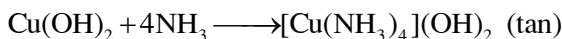
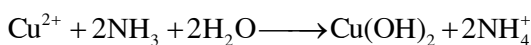
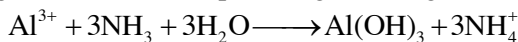


$$\xrightarrow{\text{BT OH}} 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = \sum n_{\text{OH}^-} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{đ Ba(OH)}_2} = \boxed{0,2 \text{ lít}}$$

**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng khi cho X cho X phản ứng với dung dịch NH<sub>3</sub> dư :



Khi cho X tác dụng với dung dịch BaCl<sub>2</sub>, xảy ra phản ứng giữa ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> với ion Ba<sup>2+</sup>, tạo kết tủa BaSO<sub>4</sub>. Khi cho X tác dụng với dung dịch NH<sub>3</sub> dư, xảy ra phản

ứng giữa ion  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  với dung dịch  $\text{NH}_3$  tạo kết tủa  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , sau đó  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  tan hết do hiện tượng tạo phức đồng – amoniac  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]_2(\text{OH})_2$ . Theo giả thiết, suy ra trong 500 mol dung dịch X có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = \frac{7,8}{78} = 0,1 \text{ mol và } n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ mol.}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích và bảo toàn khối lượng cho 500 ml dung dịch X, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} \\ 27n_{\text{Al}^{3+}} + 64n_{\text{Cu}^{2+}} + 96n_{\text{SO}_4^{2-}} + 62n_{\text{NO}_3^-} = 37,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy nồng độ của ion nitrat là:  $[\text{NO}_3^-] = \frac{0,3}{0,5} = \boxed{0,6\text{M}}$

**Câu 8:**

*Hướng dẫn giải*

Khi ion  $\text{Ca}^{2+}$  bị loại bỏ hết ra khỏi dung dịch X, dung dịch thu được chỉ chứa ion dương là  $\text{Na}^+$ . Ta thấy ion  $\text{Na}^+$  (0,07 mol) trung hòa điện tích vừa đủ với các ion âm là  $\text{Cl}^-$  (0,06 mol),  $\text{NO}_3^-$  (0,01 mol). Nên ion  $\text{HCO}_3^-$  đã bị loại bỏ ra khỏi dung dịch X bằng cách tác dụng với ion  $\text{OH}^-$  để chuyển thành ion  $\text{CO}_3^{2-}$  rồi sau đó chuyển vào kết tủa  $\text{CaCO}_3$ . Ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{HCO}_3^-} = 0,006 \\ 2n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = n_{\text{OH}^-} = 0,006 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,003 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \boxed{0,222 \text{ gam}}$$

**Câu 9:**

*Hướng dẫn giải*

Trong 710 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M có:

$$n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,71 \text{ mol} \xrightarrow{\text{điện li}} \begin{cases} n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,71 \text{ mol} \\ n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 1,42 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của  $\text{Ba}^{2+}$  với ion  $\text{SO}_4^{2-}$ , ta có:

$$n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,71 > n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,25 \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,25 \text{ mol.}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 233n_{\text{BaSO}_4} + 107n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + 78n_{\text{Al}(\text{OH})_3}$$

$$\Leftrightarrow 233 \cdot 0,25 + 107 \cdot 0,15 + 78n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 92,24 \Leftrightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,23 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT OH}} n_{\text{OH}^-} = 3n_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + 3n_{\text{Al}(\text{OH})_3} + 4n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} \Leftrightarrow 1,42 = 0,45 + 0,69 + 4n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{Al}(\text{OH})_3} + n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} \Leftrightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,23 + n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}^{3+}} = \boxed{0,3 \text{ mol}} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow 0,45 + 0,9 = 0,5 + n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow n_{\text{Cl}^-} = \boxed{0,85 \text{ mol}}$$

**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, hỗn hợp chất rắn gồm các chất với số mol là:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{6,2}{62} = 0,1 \text{ mol và } n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{5,35}{53,5} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{NaHCO}_3} = \frac{8,4}{84} = 0,1 \text{ mol và } n_{\text{BaCl}_2} = \frac{20,8}{208} = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Sau khi hòa tan X vào nước thu được dung dịch Y, trong dung dịch này chắc chắn sẽ có:

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NaHCO}_3} + 2n_{\text{Na}_2\text{O}} = 0,1 + 2.0,1 = 0,3 \\ \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{NH}_4\text{Cl}} + 2n_{\text{BaCl}_2} = 0,1 + 2.0,1 = 0,3 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{Cl}^-} = 0,3 \text{ mol}$$

Vậy dung dịch Y đã trung hòa điện tích nên Y chỉ chứa  $\text{Na}^+$  và  $\text{Cl}^-$ . Khối lượng chất tan trong Y là:

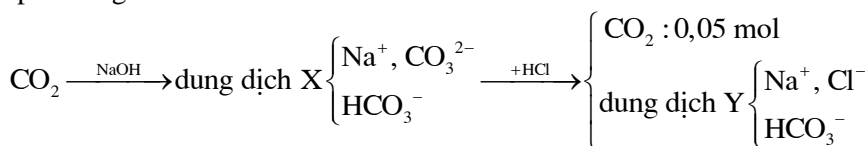
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{chất tan}} = m_{\text{Na}^+} + m_{\text{Cl}^-} = 0,3.23 + 0,3.35,5 = \boxed{17,55 \text{ gam}}$$

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải**

Cho từ từ 0,2 mol HCl vào dung dịch X chỉ thu được 0,05 mol  $\text{CO}_2$ , chứng tỏ trong X có ion  $\text{CO}_3^{2-}$ , ion âm còn lại là  $\text{HCO}_3^-$  và tất nhiên ion dương trong X là  $\text{Na}^+$ .

Sơ đồ phản ứng:



**Cách 1:** Bảo toàn điện tích trong phản ứng của X với dung dịch HCl và bảo toàn điện tích trong dung dịch X

Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của X với dung dịch HCl và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{H}^+} - n_{\text{CO}_2} = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{CO}_2 \text{ ban đầu}} - n_{\text{CO}_2} = 0,6 - 0,15 = 0,45 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch X và bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

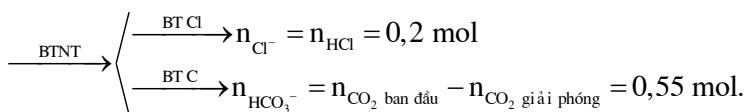
$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Na}^+} = 2n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^-} = 2.0,15 + 0,45 = 0,75 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NaOH}} = 0,75 \text{ mol} \Rightarrow [\text{NaOH}] = \frac{0,75}{2} = \boxed{1,5\text{M}}$$

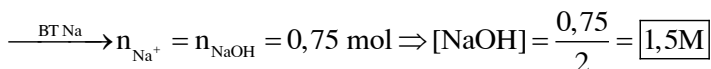
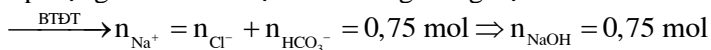
**Cách 2:** Bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng (dung dịch Y)

Dung dịch Y chứa  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  và  $\text{HCO}_3^-$ , ta có:

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Cl và C, ta thấy trong dung dịch Y có:



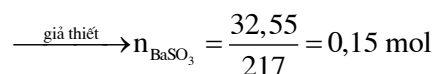
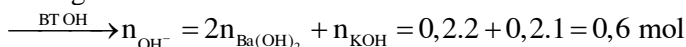
Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch Y và bảo toàn nguyên tố Na, ta có:



**Câu 12:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết:



Theo giả thiết, suy ra: Khí X là  $\text{SO}_2$ , kết tủa là  $\text{BaSO}_3$ , dung dịch Y có chứa ion  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  (vì khi cho dung dịch  $\text{NaOH}$  vào Y thấy xuất hiện kết tủa). Như vậy ion  $\text{OH}^-$  ban đầu đã phản ứng hết.

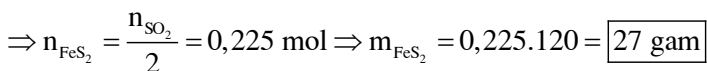
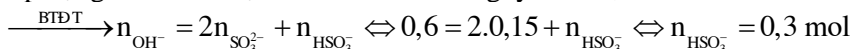
Số mol  $\text{SO}_3^{2-}$  tạo ra trong phản ứng của  $\text{SO}_2$  với dung dịch chứa  $\text{Ba(OH)}_2$  và  $\text{KOH}$  là:  $n_{\text{SO}_3^{2-}} = n_{\text{BaSO}_3} = 0,15 \text{ mol}$ .

Để tính số mol của  $\text{SO}_2$ , ta có thể đi theo một trong hai hướng sau:

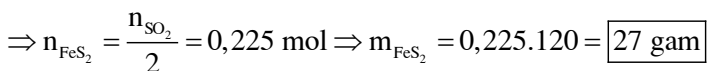
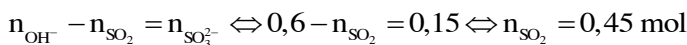
**Hướng 1:** Áp dụng bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố S

Khi cho  $\text{SO}_2$  vào X, đã xảy ra phản ứng và ion  $\text{OH}^-$  đã được thay thế bởi ion  $\text{SO}_3^{2-}$  và  $\text{HSO}_3^-$ .

Áp dụng bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố S, ta có:



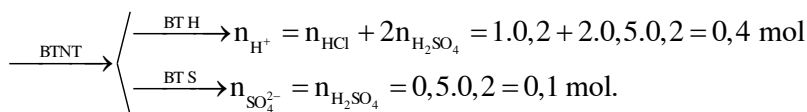
**Hướng 2:** Sử dụng kết quả  $n_{\text{OH}^-} - n_{\text{SO}_2} = n_{\text{SO}_3^{2-}}$  và bảo toàn nguyên tố S, ta có:



**Câu 13:**

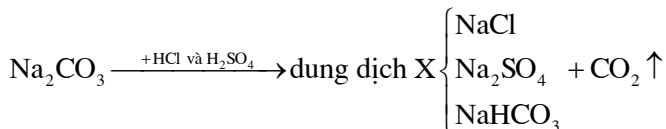
### Hướng dẫn giải

Trong dung dịch hỗn hợp các axit có:



Trong dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  có:  $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 1.0,3 = 0,3 \text{ mol}$ .

Sơ đồ phản ứng:



Sử dụng kết quả của bài tập cho từ từ  $\text{H}^+$  vào dung dịch chứa  $\text{CO}_3^{2-}$ , ta có:

$$n_{\text{H}^+} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow 0,4 = 0,3 + n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = \boxed{2,24 \text{ lít}}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C cho toàn bộ quá trình phản ứng và bảo toàn nhóm  $\text{SO}_4^{2-}$ , ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{BaCO}_3} \Leftrightarrow 0,3 = 0,1 + n_{\text{BaCO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTS}} n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{BaCO}_3} = 0,1.233 + 0,2.197 = \boxed{62,7 \text{ gam}}$$

Ở bài tập này, nếu không lập sơ đồ phản ứng, học sinh sẽ rất dễ bỏ qua kết tủa  $\text{BaSO}_4$ . Khi đó kết quả là A, nhưng đó là kết quả sai!

**Câu 14:**

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng là K phản ứng với HCl, nếu HCl hết thì K sẽ phản ứng với  $\text{H}_2\text{O}$ .

Khí tạo ra là khí  $\text{H}_2$ . Dung dịch X chứa ion  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  và có thể có cả  $\text{OH}^-$ .

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{K}} = 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,1.22,4 = \boxed{2,24 \text{ lít}}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch X, ta có:

$$n_{\text{K}^+} = n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{OH}^-} \Leftrightarrow 0,2 = 0,1 + n_{\text{OH}^-} \Leftrightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{K}^+} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{OH}^-} = 0,2.39 + 0,1.35,5 + 0,1.17 = \boxed{13,05 \text{ gam}}$$

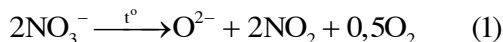
**Câu 15:**

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của các muối nitrat là  $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ .

Vì kim loại tạo muối nitrat là Mg, Cu, Al, nên khi nhiệt phân muối của chúng sẽ thu được oxit, hỗn hợp khí  $\text{NO}_2$  và  $\text{O}_2$

Bản chất nhiệt phân muối  $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ :

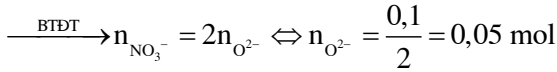


Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{M}} + m_{\text{NO}_3^-} = m_{\text{M}(\text{NO}_3)_n} \Leftrightarrow m + m_{\text{NO}_3^-} = m + 6,2$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{NO}_3^-} = 6,2 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = \frac{6,2}{62} = 0,1 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích, ta có:



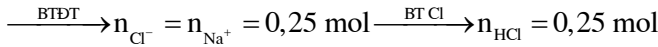
$$\Rightarrow m_{\text{M}_2\text{O}_n} = m_{\text{M}} + m_{\text{O}^{2-}} = m + 0,05 \cdot 16 = \boxed{(m + 0,8) \text{ gam}}$$

**Câu 16:**

**Hướng dẫn giải**

Hòa tan hoàn toàn Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vào 500 ml dung dịch NaOH 0,5M; dung dịch D thu được có chứa Na<sup>+</sup>(0,25 mol), AlO<sub>2</sub><sup>-</sup> và có thể còn OH<sup>-</sup> dư. Cho HCl vào D để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì H<sup>+</sup> phản ứng vừa hết với OH<sup>-</sup> và AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>, nên dung dịch sau phản ứng chỉ còn Na<sup>+</sup> và Cl<sup>-</sup>.

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch sau phản ứng và bảo toàn nguyên tố Cl, ta có:



$$\Rightarrow V_{\text{dd HCl 2M}} = \frac{0,25}{2} = \boxed{0,125 \text{ lít}}$$

**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải**

Khi cho 100 ml dung dịch HCl 1M (0,1 mol HCl) vào dung dịch X thì bắt đầu có kết tủa, chứng tỏ trong X có chứa 0,1 mol OH<sup>-</sup>. Như vậy, trong X có OH<sup>-</sup>, [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup> và Na<sup>+</sup>.

Khi cho 300 ml HCl 1M (0,3 mol H<sup>+</sup>) hoặc 700 ml HCl 1M (0,7 mol H<sup>+</sup>) thì có 0,1 mol H<sup>+</sup> phản ứng với 0,1 mol OH<sup>-</sup>, còn lại 0,2 mol H<sup>+</sup> hoặc 0,6 mol H<sup>+</sup> phản ứng với [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup> tạo ra lượng kết tủa như nhau. Chứng tỏ: Khi dùng 0,2 mol H<sup>+</sup> phản ứng với ion [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup> thì [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup> chưa kết tủa hết, còn khi dùng 0,6 mol H<sup>+</sup> phản ứng với ion [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup> thì [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup> chuyển hết thành kết tủa sau đó kết tủa bị tan một phần.

Trong phản ứng của 0,2 mol H<sup>+</sup> với [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>, ta có:

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = n_{[\text{Al(OH)}_4]^- \text{ phản ứng}} = n_{\text{H}^+} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,2 \cdot 78 = \boxed{15,6 \text{ gam}}$$

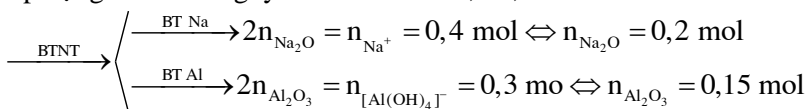
Trong phản ứng của 0,6 mol H<sup>+</sup> với [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>, ta có:

$$n_{\text{H}^+} = 4n_{[\text{Al(OH)}_4]^- / \text{X}} - 3n_{\text{Al(OH)}_3} \Leftrightarrow 0,6 = 4n_{[\text{Al(OH)}_4]^- / \text{X}} - 0,6 \Rightarrow n_{[\text{Al(OH)}_4]^- / \text{X}} = 0,3 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch X, ta có:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Na, Al, ta có:



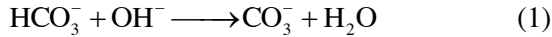
$$\Rightarrow m_{(\text{Na}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3)} = m_{\text{Na}_2\text{O}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,2 \cdot 62 + 0,15 \cdot 102 = \boxed{27,7 \text{ gam}}$$

**Câu 18:**

**Hướng dẫn giải**

Dung dịch X tác dụng với dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư, thu được 0,06 mol BaCO<sub>3</sub> kết tủa. Còn khi X tác dụng với dung dịch CaCl<sub>2</sub> dư, đun nóng lại thu được 0,07 mol kết tủa, tức tăng thêm 0,01 mol kết tủa. Chứng tỏ trong dung dịch X có các ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> và ion Na<sup>+</sup>.

Các phản ứng:



$$0,06 \longleftarrow 0,06$$



$$0,06 \longleftarrow 0,06$$



$$0,02 \longleftarrow 0,01$$

Theo (2), (3), (4), ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ trong X}} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{HCO}_3^- \text{ trong X}} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{NaHCO}_3 \text{ ban đầu}} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ trong X}} + n_{\text{HCO}_3^- \text{ trong X}} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow [\text{NaHCO}_3] = a = \frac{0,08.2}{2} = \boxed{0,08\text{M}}$$

Theo (1), ta có:

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ trong X}} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaOH}} = 2.0,06.40 = \boxed{4,8 \text{ gam}}$$

**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải**

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0,612 \text{ mol} \\ n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{8,424}{78} = 0,108 \text{ mol} \\ n_{\text{BaSO}_4} = \frac{33,552}{233} = 0,144 \text{ mol} \end{array} \right. \end{array}$$

Khi cho E tác dụng với dung dịch NaOH, kết tủa thu được là Al(OH)<sub>3</sub>. Còn khi E tác dụng với dung dịch BaCl<sub>2</sub>, kết tủa thu được là BaSO<sub>4</sub>.

Theo bảo toàn nhóm SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, ta có: n<sub>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></sub> = n<sub>BaSO<sub>4</sub></sub> = 0,144 mol.

Theo bảo toàn nguyên tố Al và nhóm OH<sup>-</sup>, ta có:

$$4n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{OH}^-} + n_{\text{Al(OH)}_3} \Leftrightarrow 4n_{\text{Al}^{3+}} = 0,612 + 0,108 \Leftrightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,18 \text{ mol.}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch E, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 3n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow 3.0,18 = n_{\text{Cl}^-} + 2.0,144 \Leftrightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,252 \text{ mol}$$



Suy ra:  $n_{\text{AlCl}_3} : n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{n_{\text{Cl}^-}}{3} : \frac{n_{\text{SO}_4^{2-}}}{3} = \boxed{7:4}$

**Câu 20:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết, ta có:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{giả thiết}} & \left\{ \begin{aligned} n_{\text{HCO}_3^-} &= n_{\text{NaHCO}_3} = 0,1.0,3 = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_3^{2-}} &= n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,2.0,3 = 0,06 \text{ mol} \end{aligned} \right. \\ \xrightarrow{\text{BTNT}} & \left\{ \begin{aligned} n_{\text{H}^+} &= n_{\text{HCl}} + n_{\text{NaHSO}_4} = 0,1.0,2 + 0,1.0,6 = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} &= n_{\text{NaHSO}_4} = 0,1.0,6 = 0,06 \text{ mol.} \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng cho từ từ dung dịch HCl, NaHSO<sub>4</sub> vào NaHCO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dung dịch, ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}^+} - n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,08 - 0,06 = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,02.22,4 = \boxed{0,448 \text{ lít}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{HCO}_3^-} = (0,03 + 0,06 - 0,02) = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow \begin{array}{|l} \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Cl}^- \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,06 \text{ mol} \\ \text{HCO}_3^- : 0,07 \text{ mol} \end{array}$$

dung dịch X

Khi thêm 100 ml hỗn hợp KOH 0,6M (0,06 mol); BaCl<sub>2</sub> 1,5M (0,15 mol) vào X:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{biện luận}} & n_{\text{HCO}_3^-} = 0,07 > n_{\text{OH}^-} = 0,06 \Rightarrow n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}} = n_{\text{OH}^-} = 0,06 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{biện luận}} & n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,15 > n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}} + n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,12 \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{BaCO}_3} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{BaSO}_4} = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{BaCO}_3} = 0,06.233 + 0,06.197 = \boxed{25,8 \text{ gam}}$$

**Câu 21:**

*Hướng dẫn giải*

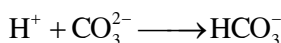
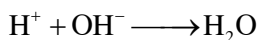
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{aligned} n_{\text{Ba(OH)}_2} &= 0,1.0,2 = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{NaHCO}_3} &= 0,1.0,3 = 0,03 \text{ mol} \end{aligned} \right. \xrightarrow{\text{điện li}} \left\{ \begin{aligned} n_{\text{Ba}^{2+}} &= n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{OH}^-} &= 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{HCO}_3^-} &= n_{\text{NaHCO}_3} = 0,03 \text{ mol} \end{aligned} \right.$$

Giả thiết và áp dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng của OH<sup>-</sup> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ta có:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{nhận xét}} & n_{\text{OH}^-} = 0,04 > n_{\text{HCO}_3^-} = 0,03 \Rightarrow n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ sinh ra}} = n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{OH}^- \text{ phản ứng}} = 0,03 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{nhận xét}} & n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,02 < n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ sinh ra}} = 0,03 \Rightarrow n_{\text{BaCO}_3 \downarrow} = 0,02 \text{ mol.} \end{aligned}$$

Vậy trong dung dịch X có chứa: 0,01 mol OH<sup>-</sup>, 0,01 mol CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, 0,03 mol Na<sup>+</sup>.

Khi cho từ từ HCl vào dung dịch X đến khi bắt đầu thoát khí, xảy ra các phản ứng:



$$\Rightarrow n_{H^+} = n_{OH^-} + n_{CO_3^{2-}} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd HCl } 0,25M} = \frac{0,02}{0,25} = 0,08 \text{ lít} = \boxed{80 \text{ ml}}$$

**Câu 22:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, lượng CO<sub>2</sub> tham gia phản ứng khác nhau nhưng lại thu được lượng kết tủa như nhau, chứng tỏ: Khi cho 0,336 lít CO<sub>2</sub> (0,015 mol) vào dung dịch A (TN<sub>1</sub>) chỉ tạo ra kết tủa BaCO<sub>3</sub>. Còn khi cho 1,456 lít CO<sub>2</sub> (0,065 mol) vào dung dịch A (TN<sub>2</sub>) đã có hiện tượng hòa tan một phần kết tủa BaCO<sub>3</sub> để tạo ra Ba(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Như vậy, ở TN<sub>2</sub> ion OH<sup>-</sup> đã phản ứng hết và lượng CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> tạo ra ở hai thí nghiệm là như nhau.

Trong dung dịch A, ta có:  $n_{OH^-} = n_{NaOH} + 2n_{Ba(OH)_2} = 0,2V + 0,1V \cdot 2 = 0,4V$  (mol).

+ Ở TN<sub>1</sub>: Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CO_3^{2-}} = n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,015 \text{ mol}$$

+ Ở TN<sub>2</sub>: Áp dụng kết quả của bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{OH^-} = n_{CO_3^{2-}} + n_{CO_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{OH^-} = 0,015 + 0,065 = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow 0,4V = 0,08 \Leftrightarrow V = 0,2 \text{ lít} = \boxed{200 \text{ ml}}$$

**Câu 23:**

**Hướng dẫn giải**

Trong dung dịch NaOH và Ba(OH)<sub>2</sub>, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{Ba(OH)_2} = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol} \xrightarrow{\text{điện li}} n_{Ba^{2+}} = n_{Ba(OH)_2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT OH} n_{OH^-} = n_{KOH} + 2n_{Ba(OH)_2} = 0,2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,2 = 0,08 \text{ mol}$$

Số mol CO<sub>2</sub> cho vào dung dịch kiềm:  $0,005 \leq n_{CO_2} \leq 0,065$ .

Lượng kết tủa BaCO<sub>3</sub> đạt cực đại khi:

$$n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,02 \Rightarrow m_{BaCO_3, \text{max}} = 0,02 \cdot 197 = 3,94 \text{ gam.}$$

+ Nếu  $n_{CO_2} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow n_{BaCO_3} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,985 \text{ gam.}$

+ Nếu  $n_{CO_2} = 0,065 \text{ mol}$  thì:

$$n_{CO_3^{2-}} = n_{OH^-} - n_{CO_2} = 0,08 - 0,065 = 0,015 \Rightarrow n_{BaCO_3} = 0,015 \Rightarrow m_{BaCO_3} = 2,955 \text{ gam}$$

Vậy lượng kết tủa cực tiểu là  $m_{BaCO_3, \text{min}} = 0,985 \text{ gam.}$

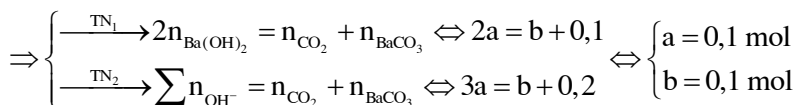
Suy ra lượng kết tủa thu được là:  $\boxed{0,985 \leq m \leq 3,94}$

**Câu 24:**

**Hướng dẫn giải**

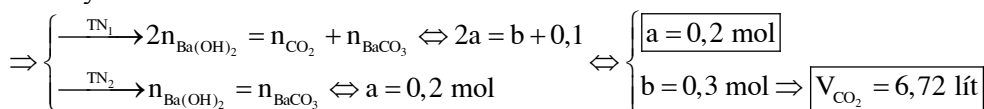
Cùng một lượng CO<sub>2</sub>, phản ứng với hai dung dịch kiềm khác nhau nhưng có chứa lượng Ba(OH)<sub>2</sub> như nhau, ở TN<sub>1</sub> thu được lượng kết tủa BaCO<sub>3</sub> (0,1 mol), ít hơn lượng kết tủa BaCO<sub>3</sub> (0,2 mol) ở TN<sub>2</sub>. Suy ra ở TN<sub>1</sub> đã có hiện tượng hòa tan kết tủa, ở TN<sub>2</sub> có thể chưa có hoặc đã có hiện tượng hòa tan kết tủa.

Nếu ở TN<sub>2</sub> đã có hiện tượng hòa tan kết tủa thì:



Trường hợp này **không** thỏa mãn vì  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ba(OH)}_2}$  nên không có hiện tượng hòa tan kết tủa.

Như vậy, ở TN<sub>2</sub> chưa có hiện tượng hòa tan kết tủa. Suy ra ion Ba<sup>2+</sup> trong Ba(OH)<sub>2</sub> đã chuyển hết vào kết tủa. Ta có:

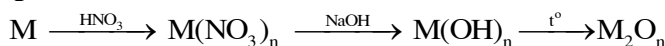


**Câu 25:**

### Hướng dẫn giải

Thay các kim loại Cu, Fe, Al, Mg bằng 1 kim loại M.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn điện tích và electron, ta có:

$$n_{\text{NO}_3^- \text{ trong muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}} = 3 \cdot \frac{8,96}{22,4} = 1,2 \text{ mol}$$

Khi chuyển từ muối nitrat thành oxit, ion NO<sub>3</sub><sup>-</sup> đã được thay thế bằng ion O<sup>2-</sup>, nên theo bảo toàn điện tích, ta có:

$$n_{\text{NO}_3^- \text{ trong muối}} = 2n_{\text{O}^{2-} \text{ trong oxit}} \Leftrightarrow n_{\text{O}^{2-} \text{ trong oxit}} = \frac{1,2}{2} = 0,6 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

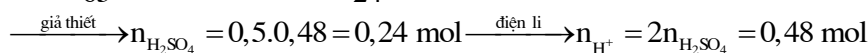
$$m_{\text{M}_2\text{O}_n} = m_{\text{M}} + m_{\text{O}^{2-} \text{ trong oxit}} = 20 + 0,6 \cdot 16 = \boxed{29,6 \text{ gam}}$$

**Câu 26:**

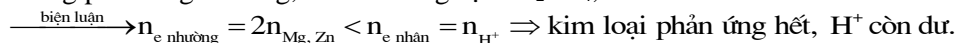
### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra:

$$\frac{4,93}{65} (\text{mol}) < n_{(\text{Mg}, \text{Zn})} < \frac{4,93}{24} (\text{mol}) \Rightarrow 0,076 (\text{mol}) < n_{(\text{Mg}, \text{Zn})} < 0,205 (\text{mol})$$



Trong phản ứng của Mg, Zn với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ta có:



Sau phản ứng của Mg, Zn với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dung dịch trong cốc chứa các loại ion là Mg<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, H<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

Khi cho tiếp V ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,1M và NaOH 0,7M vào cốc để kết tủa hết các ion Mg<sup>2+</sup> và Zn<sup>2+</sup> thì xảy ra các phản ứng của ion OH<sup>-</sup> với ion H<sup>+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, do đó dung dịch thu được sau phản ứng chỉ chứa các ion K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch sau phản ứng, ta có:

$$2n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{K}^+} + n_{\text{Na}^+} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,24 = 0,1V + 0,7V \Rightarrow V = 0,6 \text{ lít} = \boxed{600 \text{ ml}}$$

**Câu 27:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp Fe, Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> thành hỗn hợp gồm Fe và O.

Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 10,8 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 10,8 \\ 3n_{\text{Fe}} - 2n_{\text{O}} = 3,0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Vận dụng kết quả ở ví dụ 17, ta có:

$$n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{O}^{2-}} + 4n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{O}} + 4n_{\text{NO}} = 2,0,15 + 4,0,05 = \boxed{0,5 \text{ mol}}$$

**Câu 28:**

**Hướng dẫn giải**

Thứ tự khử trên catot: Cu<sup>2+</sup> > H<sub>2</sub>O ; Thứ tự oxi hóa trên anot: Cl<sup>-</sup> > H<sub>2</sub>O .

Dung dịch X sau phản ứng điện phân hòa tan được Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, chứng tỏ trong X chứa axit (H<sup>+</sup>) hoặc bazơ (OH<sup>-</sup>) .

Nếu dung dịch X chứa OH<sup>-</sup> thì khí sinh ra ở anot là Cl<sub>2</sub> (0,3 mol). Trong dung dịch X chứa các ion âm là SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> và OH<sup>-</sup> và ion dương là Na<sup>+</sup>. Vậy ion Cl<sup>-</sup> trong NaCl đã được thay thế bằng ion SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> và OH<sup>-</sup> .

Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch sau điện phân và trong phản ứng của Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> với OH<sup>-</sup> , ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{Cl}_2} = 2,0,3 = 0,6 \text{ mol} \\ n_{\text{OH}^-} = n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2,0,2 = 0,4 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTS}} n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,1 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTCl}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,6 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{CuSO}_4} + m_{\text{NaCl}} = 0,1.160 + 0,6.58,5 = \boxed{51,1 \text{ gam}}$$

Nếu dung dịch sau điện phân chứa H<sup>+</sup> thì khí sinh ra là Cl<sub>2</sub> và O<sub>2</sub>.

Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn điện tích ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 3n_{\text{Al}^{3+}} = 3.2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 1,2 \\ n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-} \text{ trong H}_2\text{O}} = 2.2n_{\text{O}_2} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0 \text{ mol} \Rightarrow (\text{loại}).$$

**Câu 29:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng của X với HNO<sub>3</sub>, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 160n_{\text{Cu}_2\text{S}} + 120n_{\text{FeS}_2} = 12,8 \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 10n_{\text{Cu}_2\text{S}} + 15n_{\text{FeS}_2} = n_{\text{NO}_2} = 1,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}_2\text{S}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{FeS}_2} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

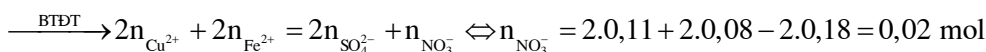
Dung dịch Y gồm Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sup>+</sup>. Khi cho Cu (tối đa) vào Y, Cu bị oxi hóa bởi (H<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) và Fe<sup>3+</sup>. Vậy bản chất của bài toán là: Hỗn hợp Cu<sub>2</sub>S, FeS<sub>2</sub> và Cu tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub>, giải phóng hỗn hợp khí NO, NO<sub>2</sub> và tạo ra dung

dịch muối (Z). Dung dịch Z có các ion  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , ion còn lại là  $\text{H}^+$  hoặc  $\text{NO}_3^-$ . Vì  $2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} > 2n_{\text{SO}_4^{2-}}$  nên ion còn lại trong dung dịch Z là ion âm để cân bằng điện tích, đó là ion  $\text{NO}_3^-$ .

Áp dụng bảo toàn electron và bảo toàn điện tích trong dung dịch Z, ta có:



$$\Leftrightarrow 10.0,02 + 14.0,08 + 2.0,07 = 1,4 + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 0,02 \text{ mol}$$



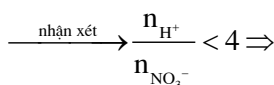
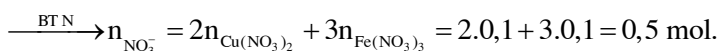
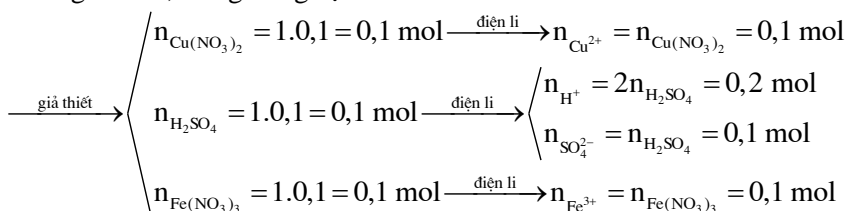
Áp dụng bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_2} + n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_3^-} = 1,4 + 0,02 + 0,02 = \boxed{1,44 \text{ mol}}$$

### Câu 30:

#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, trong dung dịch X có:



Lượng electron trao đổi tính theo  $\text{H}^+$ .

Sau phản ứng của m gam Fe với dung dịch X thu được 0,69m gam hỗn hợp kim loại, đó là Cu và Fe dư. Vì Fe dư nên trong dung dịch Y chỉ có muối Fe(II).

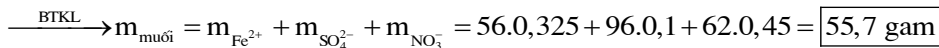
Vi Fe dư nên  $\text{H}^+$  phản ứng hết, ta có:

$$n_{\text{NO}_3^- \text{ phản ứng}} = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+} = \frac{1}{4} . 0,2 = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^- \text{ dư}} = 0,5 - 0,05 = 0,45 \text{ mol.}$$

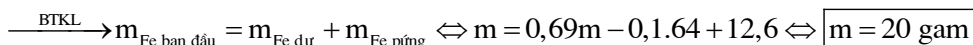
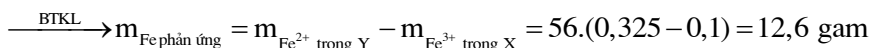
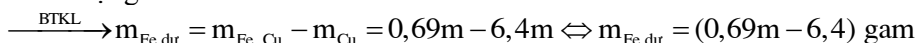
Dung dịch Y có chứa  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ .

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch Y, ta có:

$$2n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = \frac{2.0,1 + 0,45}{2} = 0,325 \text{ mol}$$



Khối lượng Fe ban đầu là:



Chuyên đề 7:

**QUY ĐỔI HÓA HỌC**

Chuyên đề gồm 60 trang

**I. PHƯƠNG PHÁP QUY ĐỔI**

**1. Nội dung phương pháp quy đổi**

- Cơ sở của phương pháp quy đổi là định luật bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố.
- + Định luật bảo toàn khối lượng: Trong phản ứng hóa học, tổng khối lượng chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng sản phẩm tạo thành. Suy ra: Khi chuyển đổi hỗn hợp này thành hỗn hợp khác thì khối lượng được bảo toàn.
- + Định luật bảo toàn nguyên tố: Trong phản ứng hóa học, các nguyên tố được bảo toàn. Suy ra: khi chuyển đổi hỗn hợp này thành hỗn hợp khác thì nguyên tố được bảo toàn.
- Như vậy, khi chuyển đổi (quy đổi) hỗn hợp này thành hỗn hợp khác thì khối lượng và nguyên tố được bảo toàn.
- **Phương pháp quy đổi** là phương pháp chuyển đổi các chất phản ứng hoặc các chất sản phẩm thành các chất tương đương trên cơ sở bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố.

**2. Ưu điểm của phương pháp quy đổi**

a. Xét các hướng giải bài tập sau

**Ví dụ 1:** Hỗn hợp X gồm 1 mol aminoaxit no, mạch hở và 1 mol amin no, mạch hở. X có khả năng phản ứng tối đa với 2 mol HCl hoặc 2 mol NaOH. Đốt cháy hoàn toàn X thu được 6 mol CO<sub>2</sub>, x mol H<sub>2</sub>O và y mol N<sub>2</sub>. Các giá trị x, y tương ứng là  
**A.** 8 và 1,0.    **B.** 8 và 1,5.    **C.** 7 và 1,0.    **D.** 7 và 1,5.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Sử dụng phương pháp thông thường

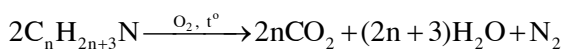
Theo giả thiết:

$$\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{amino axit}}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \text{Amino axit có hai nhóm } -\text{COOH.}$$

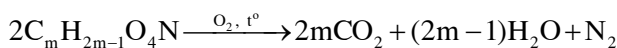
$$\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{amin}} + n_{\text{amino axit}}} = \frac{2}{1+1} = 1 \Rightarrow \text{Amino axit và amin đều có 1 nhóm } -\text{NH}_2.$$

Như vậy amin là no, mạch hở, đơn chức, có công thức là C<sub>n</sub>H<sub>2n+3</sub>N, aminno axit là no, mạch hở, có 1 nhóm – NH<sub>2</sub> và 2 nhóm – COOH, có công thức là C<sub>m</sub>H<sub>2m-1</sub>O<sub>4</sub>N.

Sơ đồ phản ứng:



$$1 \longrightarrow n \longrightarrow \frac{2n+3}{2} \longrightarrow \frac{1}{2}$$



$$1 \longrightarrow m \longrightarrow \frac{2m-1}{2} \longrightarrow \frac{1}{2}$$

Theo sơ đồ phản ứng, ta thấy:  $\begin{cases} n_{N_2} = 0,5 + 0,5 = 1 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = (m+n) = 6 \text{ mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = \frac{2n+3}{2} + \frac{2m-1}{2} = (m+n) + 1 = 6 + 1 = 7 \text{ mol}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp quy đổi

Theo giả thiết, X gồm amin no, mạch hở và amino axit no, mạch hở.

Mặt khác:  $\frac{n_{HCl}}{n_X} = 1; \frac{n_{NaOH}}{n_X} = 1 \Rightarrow$  Coi X là hỗn hợp hai amino axit no, mạch hở, chứa

1 nhóm –COOH và 1 nhóm –NH<sub>2</sub> có công thức phân tử là C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>O<sub>2</sub>N.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CO_2} = \bar{n} \cdot n_{C_nH_{2n+1}O_2N} \Leftrightarrow \bar{n} = \frac{6}{3} = 3$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H, kết hợp với  $\bar{n} = 3$ , ta có:

$$2n_{H_2O} = (2\bar{n} + 1) \cdot n_{C_nH_{2n+1}O_2N} \Leftrightarrow n_{H_2O} = \frac{(2 \cdot 3 + 1) \cdot 2}{2} = 7 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$2n_{N_2} = n_{C_nH_{2n+1}O_2N} \Leftrightarrow n_{N_2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ mol}$$

b. Nhận xét

+ **Với cách 1:** Ta đi tìm công thức tổng quát của amin và amino axit. Việc xây dựng công thức của amin thì khá đơn giản vì đó là amin no, đơn chức (dạng quen thuộc). Nhưng xây dựng công thức của amino axit no, mạch hở chứa 1 nhóm –NH<sub>2</sub> và 2 nhóm –COOH thì phức tạp hơn, chắc chắn có nhiều học sinh sẽ lúng túng (vì đây không phải là dạng công thức quen thuộc). Cách đơn giản nhất là lấy một ví dụ cụ thể, chẳng hạn là H<sub>2</sub>NCH(COOH)<sub>2</sub>, rồi từ đó suy ra công thức tổng quát. Sau khi xây dựng được công thức của các chất trong X, ta phải tiếp tục lập sơ đồ phản ứng cháy để tìm số mol của H<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>. Như vậy, làm theo cách 1 sẽ mất thời gian vào việc lập công thức và viết sơ đồ đốt cháy X để tính toán.

+ **Với cách 2:** Nhận thấy  $\begin{cases} n_{HCl} = n_X \\ n_{NaOH} = n_X \end{cases}$ . Mặt khác đề cho các chất trong X là no,

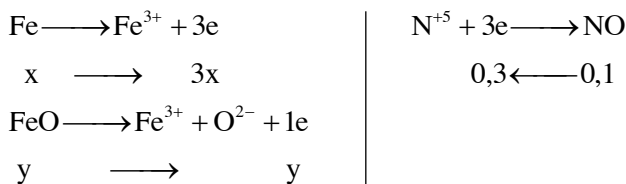
mạch hở nên coi X là hai amino axit no, mạch hở, phân tử có 1 nhóm –NH<sub>2</sub> và 1 nhóm –COOH (dạng quen thuộc). Đến đây, sử dụng công thức trung bình cho hai chất và áp dụng bảo toàn nguyên tố thì dễ dàng tính được số mol của H<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub>.







nhận xét → Cả Fe và FeO đều tác dụng với HNO<sub>3</sub> và cả hai đều phản ứng với HNO<sub>3</sub> mới tạo ra khí NO.

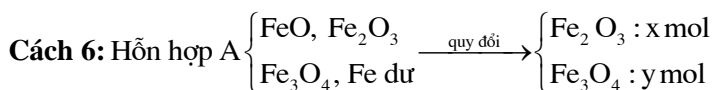


BT Electron →  $\sum n_e(\text{nhu\`o}ng) = \sum n_e(\text{nh\`a}n) \Leftrightarrow 3x + y = 0,3 \text{ (mol)} \quad (1)$

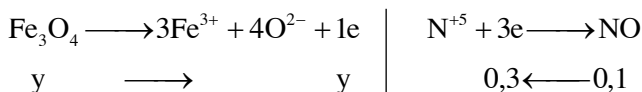
BTKL →  $m_{\text{Fe}} + m_{\text{FeO}} = 12 \Leftrightarrow 56x + 72y = 12 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,06 \text{ mol} \\ y = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$

BT Fe →  $n_{\text{Fe ban đầu}} = n_{\text{Fe}} + n_{\text{FeO}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 0,06 + 0,12 = 0,18 \text{ mol}$

$\Leftrightarrow m = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$



nhận xét → Cả Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> đều tác dụng với HNO<sub>3</sub> nhưng chỉ có Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> phản ứng với HNO<sub>3</sub> mới tạo ra khí NO.

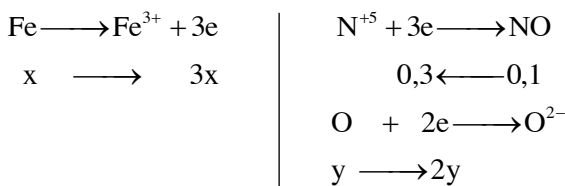
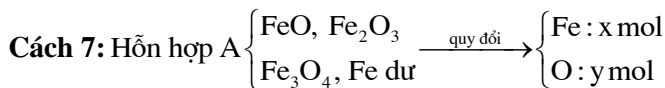


BT Electron →  $\sum n_e(\text{nhu\`o}ng) = \sum n_e(\text{nh\`a}n) \Leftrightarrow y = 0,3 \text{ (mol)}$

BTKL →  $m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 12 \Leftrightarrow 160x + 232.0,3 = 12 \Leftrightarrow x = -0,36 \text{ mol}$

BT Fe →  $n_{\text{Fe ban đầu}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 2.(-0,36) + 3.0,3 = 0,18 \text{ mol}$

$\Leftrightarrow m = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$



BT Electron →  $\sum n_e(\text{nhu\`o}ng) = \sum n_e(\text{nh\`a}n) \Leftrightarrow 3x = 2y + 0,3 \text{ (mol)} \quad (1)$

BTKL →  $m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 12 \Leftrightarrow 56x + 16y = 12 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,18 \\ y = 0,12 \end{cases} \text{ (mol)}$

BT Fe →  $n_{\text{Fe ban đầu}} = n_{\text{Fe}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 0,18 \text{ mol} \Leftrightarrow m = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$

d. Kết luận

Phương pháp quy đổi không giúp ta giải quyết được bài toán một cách triệt để, nhưng nhờ nó mà việc tính toán trong một số bài tập có chứa hỗn hợp nhiều chất trở nên đơn giản hơn, dễ dàng hơn và nhanh chóng hơn.

### 3. Phạm vi áp dụng

Phương pháp quy đổi có thể giải quyết được một số dạng bài tập hóa vô cơ hoặc hóa hữu cơ, có thể là phản ứng oxi hóa – khử hoặc phản ứng không oxi hóa – khử.

Một số dạng bài tập thường dùng phương pháp quy đổi là:

- + Hỗn hợp (Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>), (Fe, S, FeS, FeS<sub>2</sub>), (Fe, Cu, FeS, FeS<sub>2</sub>, CuS, Cu<sub>2</sub>S), (Cu, Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>)... tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> hoặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng.
- + Hỗn hợp (Mg, Ca, MgO, CaO), (K, Na, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)... tác dụng với dung dịch HCl hoặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng.
- + Hỗn hợp (FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) phản ứng với dung dịch HCl hoặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng.
- + Đốt cháy hỗn hợp các chất bằng hỗn hợp O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>.
- + Đốt cháy hỗn hợp các chất hữu cơ.
- + Hỗn hợp các chất trong đó có những chất có khối lượng phân tử bằng nhau và tính chất tương tự nhau.

## II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

### Dạng 1: Quy đổi chất

#### Phương pháp giải

**Bước 1:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập

Khi gặp một trong các dấu hiệu sau đây thì ta nên sử dụng phương pháp quy đổi chất: (1) Bài tập có hỗn hợp nhiều chất được cấu tạo bởi 1, 2 hay 3 nguyên tố, (2) Bài tập có các chất phản ứng ở dạng tổng quát (Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>...), (3) Bài tập có hỗn hợp nhiều chất trong đó có những chất có cùng khối lượng mol hoặc cùng công thức phân tử, công thức đơn giản nhất, (4) Bài tập có hỗn hợp các chất trong đó có những chất có mối liên quan với nhau về số mol.

**Bước 2:** Tiến hành quy đổi: Đối với các dạng bài tập có dấu hiệu (1) hoặc (2) ta nên quy đổi hỗn hợp ban đầu hoặc chất ban đầu thành hỗn hợp các nguyên tử. Đối với bài tập có dấu hiệu (3) ta nên quy đổi những chất có cùng công thức phân tử, hoặc cùng khối lượng mol thành một chất. Đối với bài tập có dấu hiệu (4) thì tùy thuộc vào từng bài cụ thể mà ta lựa chọn cách quy đổi sao cho hợp lý nhất.

**Bước 3:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ hơn bản chất hóa học của bài toán.

**Bước 4:** Kết hợp với các phương pháp bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng để thiết lập các phương trình toán học liên quan đến số mol, khối lượng, thể tích của các chất cần tìm, giải phương trình hoặc hệ phương trình để tìm kết quả.

#### Các ví dụ minh họa

a. Bài tập có hỗn hợp nhiều chất được cấu tạo bởi 1, 2 hay 3 nguyên tố

**Ví dụ 1:** Hỗn hợp X gồm Na, Ba, Na<sub>2</sub>O và BaO. Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,12 lít khí H<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam Ba(OH)<sub>2</sub>. Hấp thụ hoàn toàn 6,72 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) vào Y, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 23,64.      B. 15,76.      C. 21,92.      D. 39,40.

**Hướng dẫn giải**

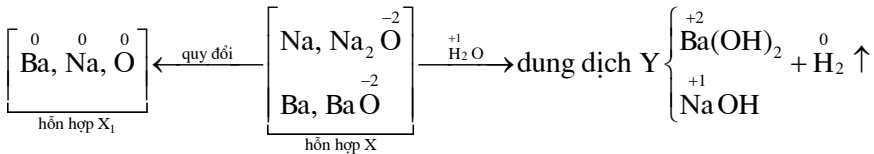
**Bước 1:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập

Đề bài cho biết hỗn hợp X gồm có 4 chất là Na, Ba, Na<sub>2</sub>O và BaO. Tuy nhiên, ta thấy X chỉ được tạo thành từ 3 loại nguyên tố là Na, Ba, O. Đây là dấu hiệu (1), chứng tỏ bài tập này sẽ sử dụng phương pháp quy đổi.

**Bước 2:** Tiến hành quy đổi

Quy đổi hỗn hợp X gồm Na, Ba, Na<sub>2</sub>O và BaO thành hỗn hợp X<sub>1</sub> gồm Na, Ba, O.

**Bước 3:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để thấy rõ hơn bản chất hóa học của bài toán



Ta coi hỗn hợp đầu tiên là X<sub>1</sub>, còn X là hỗn hợp trung gian.

Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là Na, Ba, chất oxi hóa là O và H<sub>2</sub>O, sản phẩm khử của H<sub>2</sub>O là H<sub>2</sub>.

**Bước 4:** Kết hợp với các phương pháp bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng để thiết lập các phương trình toán học liên quan đến số mol, khối lượng, thể tích của các chất cần tìm, giải phương trình hoặc hệ phương trình để tìm kết quả.

Theo giả thiết, ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{Ba}} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{20,52}{171} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng:

$$\begin{cases} n_{\text{Na}} + 2n_{\text{Ba}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \\ 23n_{\text{Na}} + 137n_{\text{Ba}} + 16n_{\text{O}} = 21,9 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} + 2.0,12 = 2n_{\text{O}} + 2.0,05 \\ 23n_{\text{Na}} + 137.0,12 + 16n_{\text{O}} = 21,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} - 2n_{\text{O}} = -0,14 \\ 23n_{\text{Na}} + 16n_{\text{O}} = 5,46 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = 0,14 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,14 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy dung dịch Y có 0,14 mol NaOH và 0,12 mol Ba(OH)<sub>2</sub>.

$$\xrightarrow{\text{BT OH}^-} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,14 + 2.0,12 = 0,38 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} 1 < \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} < 2 \Rightarrow \text{tạo ra cả } \text{CO}_3^{2-} \text{ và } \text{HCO}_3^-$$

Vì phản ứng tạo ra cả hai muối, nên sử dụng kết quả đã chứng minh ở chuyên đề bảo toàn điện tích, ta có:

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}_3^-} \Rightarrow n_{\text{CO}_3^-} = 0,38 - 0,3 = 0,08 \text{ mol} < n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,08.197 = \boxed{15,76 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 2:** Hỗn hợp X gồm CaO, Mg, Ca, MgO. Hòa tan 5,36 gam hỗn hợp X bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được 1,624 lít H<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch Y trong đó có 6,175 gam MgCl<sub>2</sub> và m gam CaCl<sub>2</sub>. Giá trị của m là

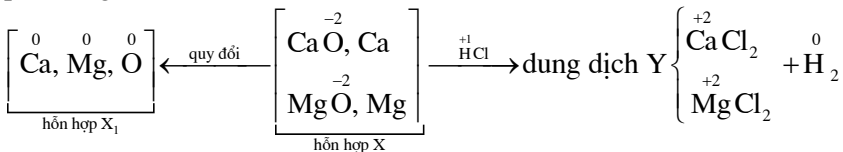
A. 7,4925 gam. B. 7,770 gam. C. 8,0475 gam. D. 8,6025 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Vĩnh Phúc, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp X<sub>1</sub> gồm Ca, Mg, O.

Sơ đồ phản ứng:



Từ sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là Ca, Mg, chất oxi hóa là H<sup>+</sup> trong HCl và O, sản phẩm khử của H<sup>+</sup> là H<sub>2</sub>.

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Ca, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} + n_{\text{Mg}} = n_{\text{O}} + n_{\text{H}_2} \\ 40n_{\text{Ca}} + 24n_{\text{Mg}} + 16n_{\text{O}} = 5,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} + 0,065 = n_{\text{O}} + 0,0725 \\ 40n_{\text{Ca}} + 24 \cdot 0,065 + 16n_{\text{O}} = 5,36 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,0625 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow n_{\text{CaCl}_2} = 0,07 \text{ mol} = m_{\text{CaCl}_2} = \boxed{7,77 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 3:** Hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Cho khí CO qua m gam X nung nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp chất rắn Y và hỗn hợp khí Z. Cho toàn bộ Z vào dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư, đến phản ứng hoàn toàn, thu được 4 gam kết tủa. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng (dư), thu được 1,008 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa 18 gam muối. Giá trị của m là

A. 7,12. B. 6,80. C. 5,68. D. 13,52.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

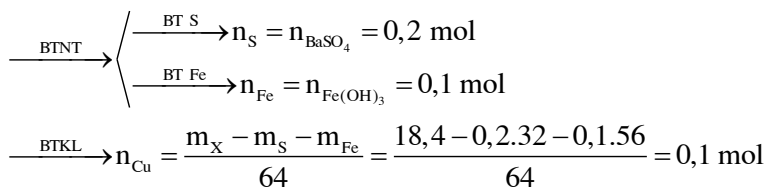
Quy đổi hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> thành Fe và O.

Chất khử trong toàn bộ quá trình phản ứng là Fe, CO, chất oxi hóa là O và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. 18 gam muối là muối Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

Theo bảo toàn nguyên tố C, Fe và bảo toàn electron, ta có:

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BINT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,04 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 2 \cdot 0,045 = 0,09 \text{ mol} \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{CO}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{O}} = \frac{3 \cdot 0,09 + 2 \cdot 0,04 - 2 \cdot 0,045}{2} = 0,13 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 0,09 \cdot 56 + 0,13 \cdot 16 = \boxed{7,12 \text{ gam}} \end{array}$$





Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n_{\text{NO}_2} = 6n_{\text{S}} + 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 6 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,1 = 1,7 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}_2} = \boxed{38,08 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 6:** Hòa tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,02 mol FeS<sub>2</sub> và 0,03 mol FeS vào một lượng dư H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng thu được Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O và SO<sub>2</sub>. Hấp thụ hết SO<sub>2</sub> bằng một lượng vừa đủ KMnO<sub>4</sub> thu được 2,28 lít dung dịch Y. Nồng độ mol của axit trong dung dịch Y là:

- A. 0,01M.      B. 0,02M.      C. 0,05M.      D. 0,12 M.

(Đề thi lần 4 – THPT Chuyên Vĩnh Phúc, năm 2012 – 2013)

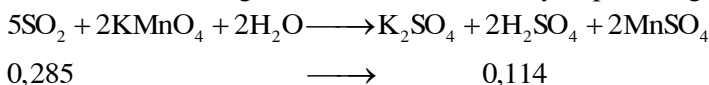
### Hướng dẫn giải

Quy đổi số oxi hóa của S trong FeS<sub>2</sub> và FeS đều là + 6 thì số oxi hóa của Fe trong FeS<sub>2</sub> và FeS lần lượt là – 12 và – 6. Với cách quy đổi như vậy, S trong FeS<sub>2</sub> và FeS sẽ không thay đổi số oxi hóa, chỉ có Fe thay đổi số oxi hóa. Sau phản ứng số oxi hóa của Fe là + 3.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$15n_{\text{FeS}_2} + 9n_{\text{FeS}} = 2n_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{SO}_2} = \frac{15 \cdot 0,02 + 9 \cdot 0,03}{2} = 0,285 \text{ mol}$$

Hấp thụ 0,285 mol SO<sub>2</sub> vào dung dịch KMnO<sub>4</sub> vừa đủ, xảy ra phản ứng:



Nồng độ mol của axit trong dung dịch Y là:  $[\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{V_{\text{dd Y}}} = \frac{0,114}{2,28} = 0,05\text{M}$

**Ví dụ 7:** Hỗn hợp khí X gồm etilen, metan, propin và vinylaxetilen có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 17. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư thì khối lượng bình tăng thêm m gam. Giá trị của m là:

- A. 5,85.      B. 3,39.      C. 6,6.      D. 7,3.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

### Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>. Như vậy, các chất trong X đều có 4 nguyên tử H.

Trong hỗn hợp X, ta có:  $\left\{ \begin{array}{l} m_{\text{X}} = 0,05 \cdot 17 \cdot 2 = 1,7 \text{ gam} \\ n_{\text{H}} = 4n_{\text{X}} = 4 \cdot 0,05 = 0,2 \text{ mol} \end{array} \right.$

$$\text{BTKL} \rightarrow n_{\text{C}} = \frac{m_{\text{X}} - m_{\text{H}}}{12} = \frac{1,7 - 0,2}{12} = 0,125 \text{ mol}$$

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Y gồm C (0,125 mol), H (0,2 mol).

Đốt cháy Y thu được sản phẩm cháy gồm  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Vì vậy khối lượng bình đựng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  tăng là tổng khối lượng của  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{CO}_2$ .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C}} = 0,125 \\ 2n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,125 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,125 \cdot 44 + 0,1 \cdot 18 = \boxed{7,3 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 8:** Hỗn hợp khí X gồm  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_2$  có tỉ khối so với hiđro là 10. Hỗn hợp khí Y gồm oxi và ozon có tỉ khối so với hiđro là 20. Để đốt cháy hoàn toàn 1,12 lít hỗn hợp khí X cần dùng vừa đủ V lít hỗn hợp khí Y (các khí đo ở đktc). Giá trị của V là:

- A. 1,904.      B. 1,9712.      C. 1,792.      D. 1,8368.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{CH}_4} + n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,05 \\ 16n_{\text{CH}_4} + 26n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,05 \cdot 10 \cdot 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_4} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} n_{\text{C}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{H}} = 0,16 \text{ mol} \end{cases}$$

Quy đổi hỗn hợp  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$  thành nguyên tử O.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H, O trong phản ứng đốt cháy, ta có:

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,08 \\ \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,07 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,22 \text{ mol} \end{array}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = m_{\text{O}} = 0,22 \cdot 16 = 3,52 \text{ gam} \\ n_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = \frac{3,52}{2 \cdot 20} = 0,088 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = 0,088 \cdot 22,4 = \boxed{1,9712 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 9:** Hỗn hợp X gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 22. Hỗn hợp khí Y gồm metylamin và etylamin có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 17,833. Để đốt cháy hoàn toàn  $V_1$  lít Y cần vừa đủ  $V_2$  lít X (biết sản phẩm cháy gồm  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$ , các chất khí khi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tỉ lệ  $V_1 : V_2$  là:

- A. 3 : 5.      B. 5 : 3.      C. 2 : 1.      D. 1 : 2.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức trung bình của metylamin và etylamin trong Y là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$ .

Theo giả thiết, ta có:  $\bar{M}_Y = 14\bar{n} + 17 = 17,833 \cdot 2 \Rightarrow \bar{n} = 1,333$

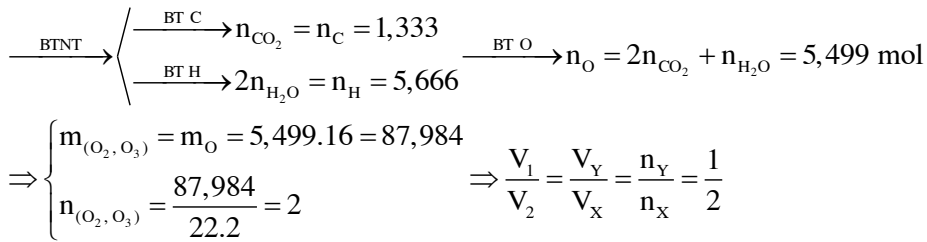
Chọn số mol của  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$  là 1 mol.

Quy đổi 1 mol  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$  ( $\bar{n} = 1,333$ ) thành hỗn hợp gồm: C (1,333 mol), H (5,666 mol), N (1 mol)

Quy đổi hỗn hợp  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$  trong X thành O.



Trong phản ứng đốt cháy, C bị oxi hóa thành CO<sub>2</sub>, H bị oxi hóa thành H<sub>2</sub>O, N không bị oxi hóa. Ta có:



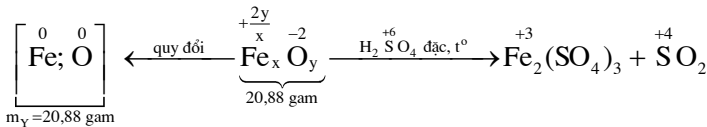
b. Bài tập có các chất phản ứng ở dạng tổng quát (Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>...)

**Ví dụ 10:** Hòa tan hoàn toàn 20,88 gam một oxit sắt bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng thu được dung dịch X và 3,248 lít khí SO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch X, thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là  
**A.** 52,2.      **B.** 48,4.      **C.** 54,0.      **D.** 58,0.  
 (Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Hướng dẫn giải**

Do công thức của oxit sắt ở dạng tổng quát là Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> nên việc tính toán sẽ khó khăn và mất nhiều thời gian. Để đơn giản hơn, ta quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Y gồm Fe và O.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử là Fe, chất oxi hóa là S trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và O.

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$\begin{aligned} \Rightarrow & \begin{cases} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 20,88 \\ 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 20,88 \\ 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2 \cdot 0,145 \end{cases} \\ \Leftrightarrow & \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,29 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,29 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,145 \Rightarrow m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,145 \cdot 400 = \boxed{58 \text{ gam}} \end{aligned}$$

**Ví dụ 11:** X là hỗn hợp 2 hidrocarbon mạch hở, cùng dãy đồng đẳng. Để đốt cháy hết 2,8 gam X cần 6,72 lít O<sub>2</sub> (đktc). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư được m gam kết tủa. Giá trị m là:  
**A.** 30 gam.      **B.** 20 gam.      **C.** 25 gam.      **D.** 15 gam.

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Y gồm C và H.

Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố C, H, O:  $\begin{cases} 12n_{\text{C}} + n_{\text{H}} = 2,8 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{O}_2} \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 12n_{\text{CO}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,8 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12n_{\text{CO}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,8 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,2 \cdot 100 = \boxed{20 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 12:** Đốt cháy m gam hidrocacbon A ở thể khí trong điều kiện thường được CO<sub>2</sub> và m gam H<sub>2</sub>O. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hidrocacbon B là đồng đẳng kế tiếp của A rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng x gam. Giá trị x là:

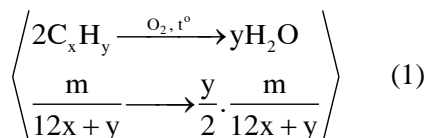
- A. 29,2 gam. B. 31 gam. C. 20,8 gam. D. 16,2 gam.

### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Tính toán theo phản ứng

Đặt công thức phân tử của A là C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>.

Sơ đồ phản ứng:

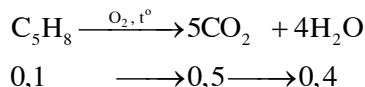


Theo (1) và giả thiết, ta có:

$$\frac{y}{2} \cdot \frac{m}{12x + y} = \frac{m}{18} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

Vì A ở thể khí nên công thức phân tử của A là C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>. Đồng đẳng kế tiếp của A là C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>.

Sơ đồ phản ứng đốt cháy C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>:



Dẫn sản phẩm đốt cháy C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> vào bình đựng nước vôi trong dư thì khối lượng bình tăng là khối lượng của CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O. Ta có:

$$x = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \cdot 44 + 0,4 \cdot 18 = \boxed{29,2 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp quy đổi kết hợp với tự chọn lượng chất và bảo toàn nguyên tố

Chọn m = 18 gam, quy đổi hidrocacbon A thành hỗn hợp các nguyên tử C và H.

Áp dụng bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố H:

$$\Rightarrow \begin{cases} m_A = m_C + m_H = 18 \\ n_H = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot \frac{18}{18} = 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_A = 12n_C + 2 = 18 \Leftrightarrow n_C = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{n_C}{n_H} = \frac{2}{3}$$

Vì A ở thể khí nên suy ra A là C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>. Đồng đẳng kế tiếp của A là C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>.

Khi đốt cháy C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư thì khối lượng bình tăng là khối lượng của CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O sinh ra.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 5n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 5 \cdot 0,1 = 0,5 \\ 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 8n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 0,8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow x = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \cdot 44 + 0,4 \cdot 18 = \boxed{29,2 \text{ gam}}$$

**Lưu ý:** Việc tìm công thức phân tử của chất A theo cách 1 mất thời gian hơn so với cách 2. Vì ở cách 1 ta giải một bài tập mà các số liệu cho ở dạng tổng quát, còn ở cách 2 ta giải một mà số liệu đã có cụ thể.

c. Bài tập có hỗn hợp nhiều chất trong đó có những chất có cùng khối lượng mol hoặc cùng công thức phân tử, công thức đơn giản nhất

**Ví dụ 13:** Hòa tan 14,52 gam hỗn hợp X gồm  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  bằng dung dịch HCl dư, thu được 3,36 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc). Khối lượng KCl tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là

- A. 8,94.      B. 16,17.      C. 7,92.      D. 11,79.

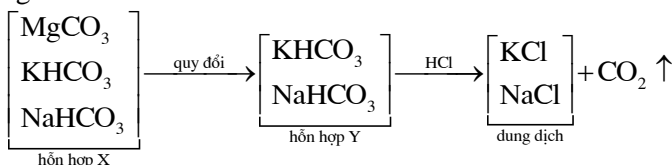
(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X có ba chất  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  từ 1 mol mỗi chất, khi phản ứng hết với dung dịch HCl đều cho 1 mol  $\text{CO}_2$ , khối lượng mol của  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  đều là 84. Do đó sử dụng phương pháp quy đổi để chuyển hỗn hợp 3 chất thành 2 chất, giúp cho việc tính toán đơn giản hơn.

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Y gồm  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$  hoặc  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$ .

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố đối với C và K:

$$\Rightarrow \begin{cases} 84n_{\text{NaHCO}_3} + 100n_{\text{KHCO}_3} = 14,52 \\ n_{\text{NaHCO}_3} + n_{\text{KHCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NaHCO}_3} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{KHCO}_3} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$\xrightarrow{\text{BT K}} n_{\text{KCl}} = n_{\text{KHCO}_3} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{KCl}} = \boxed{8,94 \text{ gam}}$

**Ví dụ 14:** Cho 24,64 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm CO,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  có tổng khối lượng là 32,4 gam đi qua 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,4M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,4M sau các phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là.

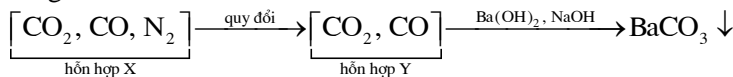
- A. 19,70.      B. 15,76.      C. 3,94.      D. 7,88.

### Hướng dẫn giải

Do khối lượng mol của  $\text{N}_2$  và CO đều là 28, CO,  $\text{N}_2$  không phản ứng với dung dịch kiềm. Nên quy đổi hỗn hợp X chứa 3 chất thành hỗn hợp Y gồm 2 chất.

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Y gồm CO và  $\text{CO}_2$  hoặc  $\text{N}_2$  và  $\text{CO}_2$ .

Sơ đồ phản ứng:



Đối với hỗn hợp Y, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{CO}} + n_{\text{CO}_2} = \frac{24,64}{22,4} = 1,1 \\ 28n_{\text{CO}} + 44n_{\text{CO}_2} = 32,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Đối với dung dịch kiềm, ta có:

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,1 \cdot 0,4 = 0,12 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1 \cdot 0,4 = 0,04 \text{ mol}$$

Vì  $1 < \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,12}{0,1} = 1,2 < 2$  nên phản ứng tạo ra cả muối  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$ .

Ta có:

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,12 - 0,1 = 0,02 \text{ mol} < n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,02 \cdot 197 = \boxed{3,94 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 15:** Xà phòng hóa hoàn toàn 66,6 gam hỗn hợp hai este  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$  và  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  bằng dung dịch  $\text{NaOH}$ , thu được hỗn hợp X gồm hai ancol. Đun nóng hỗn hợp X với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở  $140^\circ\text{C}$ , sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam nước. Giá trị của m là:

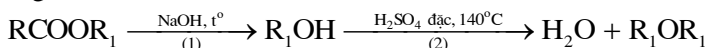
- A. 18,00.      B. 8,10.      C. 16,20.      D. 4,05.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

### Hướng dẫn giải

Hai este  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$  và  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  đều thuộc dãy đồng đẳng của este no, đơn chức và có cùng công thức phân tử nên quy đổi hỗn hợp hai este thành một este là  $\text{RCOOR}_1$  ( $M = 74 \text{ g/mol}$ )

Sơ đồ phản ứng:



$$\text{BTNT} \rightarrow \begin{cases} \text{BT gốc R}_1 \\ \text{xét phản ứng (1)} \end{cases} \rightarrow n_{\text{R}_1\text{OH}} = n_{\text{RCOOR}_1} = \frac{66,6}{74} = 0,9 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} \text{BT gốc H}_1 \\ \text{xét phản ứng (2)} \end{cases} \rightarrow n_{\text{R}_1\text{OH}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,45 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,45 \cdot 18 = \boxed{8,1 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 16:** Hỗn hợp X gồm  $\text{HCHO}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HCOOCH}_3$  và  $\text{CH}_3\text{CH(OH)COOH}$ . Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X cần V lít  $\text{O}_2$  (đktc) sau phản ứng thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Hấp thụ hết sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư thu được 30 gam kết tủa. Vậy giá trị của V tương ứng là:

- A. 5,60 lít.      B. 8,40 lít.      C. 7,84 lít.      D. 6,72 lít.

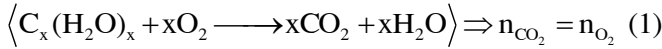
(Đề thi HSG – Tỉnh Thái Bình, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm các chất là: HCHO (CH<sub>2</sub>O), CH<sub>3</sub>COOH (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>), HCOOCH<sub>3</sub> (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>), CH<sub>3</sub>CH(OH)COOH (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>). Như vậy, hỗn hợp X có chứa các chất có cùng công thức đơn giản nhất là CH<sub>2</sub>O.

Quy đổi các chất trong hỗn hợp X thành chất có công thức là (CH<sub>2</sub>O)<sub>x</sub> hay C<sub>x</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>x</sub>.

Khi đốt cháy X, chỉ có C phản ứng với O<sub>2</sub> tạo ra CO<sub>2</sub>.



Theo phương trình phản ứng và theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{30}{100} = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow{(1)} n_{O_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow V_{O_2} = 0,3.22,4 = \boxed{6,72 \text{ lít}}$$

d. Bài tập có hỗn hợp các chất trong đó có những chất có mối liên hệ với nhau về số mol

**Ví dụ 17:** Cho 9,12 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y, cô cạn Y thu được 7,62 gam FeCl<sub>2</sub> và m gam FeCl<sub>3</sub>. Giá trị của m là:

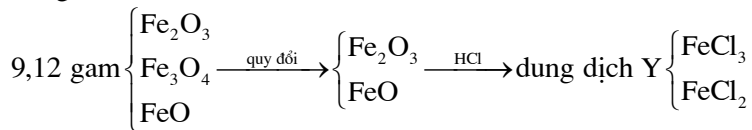
- A. 9,75.      B. 8,75.      C. 7,8.      D. 6,5.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)

### Hướng dẫn giải

Ta có thể coi Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> là hỗn hợp gồm FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> với tỉ lệ mol 1: 1. Do đó có thể quy đổi hỗn hợp FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> thành hỗn hợp FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Sơ đồ phản ứng:



Theo nguyên tắc của phương pháp quy đổi và sự bảo toàn Fe (II), Fe (III):

$$\Rightarrow \begin{cases} 72n_{FeO} + 160n_{Fe_2O_3} = 9,12 \\ n_{FeO} = n_{FeCl_2} = \frac{7,62}{127} = 0,06 \end{cases} \Leftrightarrow n_{Fe_2O_3} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT \text{ Fe}} m_{FeCl_3} = 2n_{Fe_2O_3} = 0,06.162,5 = \boxed{9,75 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 18:** Cho 13,92 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (trong số đó số mol FeO bằng số mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) tác dụng vừa đủ dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng được dung dịch Y, Sục khí clo vào dung dịch Y đến khi phản ứng xong được dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z được m gam muối khan. Giá trị của m là

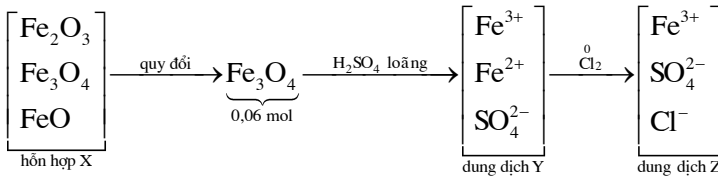
- A. 32,15.      B. 33,33.      C. 35,25.      D. 38,66.

(Đề thi THPT Chuyên Bến Tre, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Do trong hỗn hợp X, số mol FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bằng nhau nên ta quy đổi hai oxit FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thành Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Do đó quy đổi hỗn hợp X thành Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (13,92: 232 = 0,06 mol).

Sơ đồ phản ứng:



Khi cho  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng để thu được dung dịch Y, ion  $\text{O}^{2-}$  được thay thế bằng ion  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Ta có: 
$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{(\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+})} = 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,18 \end{cases} \Rightarrow \text{dung dịch Y} \begin{cases} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,24 \text{ mol} \\ n_{(\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+})} = 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$

Khi sục khí clo vào X,  $\text{Fe}^{2+}$  sẽ bị oxi hóa thành  $\text{Fe}^{3+}$ . Dung dịch Y chứa các ion là:  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ .

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch Y, ta có:

$$3n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow 3.0,18 = 2.0,24 + n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,06 \text{ mol}$$

Vậy khi cô cạn dung dịch Y, thu được khối lượng muối khan là:

$$m_{\text{muối khan}} = m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Cl}^-} = 0,18.56 + 0,24.96 + 0,06.35,5 = \boxed{35,25 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 19:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn và Cu tác dụng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch Y (không có muối amoni) và 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (gồm  $\text{N}_2$ , NO,  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{NO}_2$ , trong đó  $\text{N}_2$  và  $\text{NO}_2$  có phần trăm thể tích bằng nhau) có tỉ khối đối với heli bằng 8,9. Số mol  $\text{HNO}_3$  phản ứng là

A.3,4 mol.      B.3,0 mol.      C.2,8 mol.      D.3,2 mol.

(Đề thi THPT Trần Phú – Thanh Hóa, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Do phần trăm về thể tích của  $\text{N}_2$  và  $\text{NO}_2$  bằng nhau, nên ta quy đổi thành hỗn hợp  $\text{N}_2\text{O}$  và NO (chuyển một O từ  $\text{NO}_2$  sang  $\text{N}_2$ ) có phần trăm về thể tích bằng nhau. Như vậy, hỗn hợp Z được quy đổi thành hỗn hợp chỉ có hai khí là  $\text{N}_2\text{O}$  và NO.

Ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \\ 30n_{\text{NO}} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,5.8,9.4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Suy ra: 
$$\begin{cases} n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 2,5 \text{ mol} \\ n_{\text{N}/\text{sp khử}} = n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,7 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} + n_{\text{N}/\text{sp khử}} = 2,5 + 0,7 = \boxed{3,2 \text{ mol}}$$

**Ví dụ 20:** Hỗn hợp X gồm  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  và một ancol no, đơn chức, mạch hở (trong đó  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  có số mol bằng nhau). Đốt cháy hoàn toàn 5,444 gam X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thì khối lượng bình tăng lên 16,58 gam và xuất hiện m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 42,158.      B. 47,477.      C. 45,704.      D. 43,931.

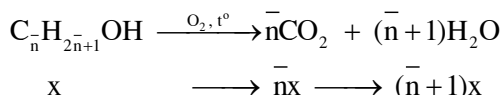
(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Do  $C_3H_8$ ,  $C_2H_4(OH)_2$  có số mol bằng nhau nên ta có thể tách 1 nguyên tử H ở  $C_3H_8$  và 1 nhóm  $-OH$  ở  $C_2H_4(OH)_2$  rồi hoán đổi vị trí cho nhau, ta sẽ được 2 ancol  $C_3H_7OH$  và  $C_2H_5OH$ . Vậy ta có thể quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp ancol no, đơn chức có công thức chung là  $C_nH_{2n+1}OH$ .

**Cách 1:** Tính toán theo phương trình phản ứng

Sơ đồ phản ứng:



Ta có: 
$$\begin{cases} m_X = M_X \cdot x = 5,444 \\ m_{(CO_2, H_2O)} = 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 16,58 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m_X = (14\bar{n} + 18)x = 5,444 \\ m_{(CO_2, H_2O)} = 44\bar{n}x + 18(\bar{n} + 1)x = 16,58 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 14\bar{n}x + 18x = 5,444 \\ 62\bar{n}x + 18x = 16,58 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,232 \\ x = 0,122 \end{cases}$$

Vậy ta có:  $n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,232 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,232 \cdot 197 = \boxed{45,704 \text{ gam}}$

**Cách 2:** Khai thác mối liên quan giữa số mol  $H_2O$ ,  $CO_2$  với số mol ancol no, đơn chức và bảo toàn nguyên tố

Theo bảo toàn nguyên tố C, H, O và tính chất của ancol no, ta có:

$$n_C = n_{CO_2}; n_H = 2n_{H_2O}; n_{O \text{ trong X}} = n_{C_nH_{2n+1}OH} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$$

Theo bảo toàn khối lượng trong X, ta có:

$$m_X = 12n_C + n_H + 16n_{O \text{ trong X}} = 5,444$$

$$\Leftrightarrow 12n_{CO_2} + 2n_{H_2O} + 16(n_{H_2O} - n_{CO_2}) = 5,444 \Leftrightarrow -4n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 5,444 \quad (*)$$

Mặt khác, khi đốt cháy X, cho sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư, thấy khối lượng bình tăng 16,58 gam, suy ra:  $44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 16,58 \quad (**)$

Từ (\*) và (\*\*), ta có: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 0,232 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 0,354 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,232 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,232 \cdot 197 = \boxed{45,704 \text{ gam}}$$

### Dạng 2: Quy đổi phản ứng

#### Phương pháp giải

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất để **thấy rõ hơn bản chất hóa học** của bài toán.

**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập

Khi gặp **dấu hiệu** sau đây thì ta nên sử dụng phương pháp **quy đổi phản ứng**: Các phản ứng trong bài tập xảy ra nhiều giai đoạn, trong mỗi giai đoạn phản ứng lại diễn ra phức tạp (có thể hoàn toàn hoặc không hoàn toàn). Nhưng khi xem xét tổng thể trên sơ đồ phản ứng thì thấy bản chất của toàn bộ quá trình biến đổi hóa học chỉ là một hay một vài phản ứng.

**Bước 3:** Tiến hành quy đổi: Quy đổi tất cả các phản ứng xảy ra ở các giai đoạn

thành những phản ứng thể hiện bản chất của toàn bộ quá trình phản ứng.

**Bước 4:** Kết hợp với các phương pháp bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng để thiết lập các phương trình toán học liên quan đến số mol, khối lượng, thể tích của các chất cần tìm, giải phương trình hoặc hệ phương trình để tìm kết quả.

### Các ví dụ minh họa

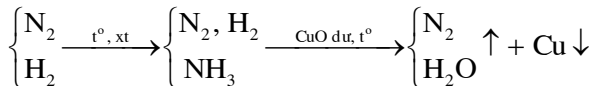
**Ví dụ 1:** Nung nóng 0,5 mol hỗn hợp X gồm  $H_2$ ,  $N_2$  trong bình kín có xúc tác thích hợp, sau một thời gian thu được hỗn hợp Y. Cho một nửa hỗn hợp Y đi qua ống đựng CuO dư, đun nóng thấy khối lượng chất rắn trong ống giảm nhiều nhất là 3,2 gam. Tỷ khối hơi của X so với  $H_2$  là:

- A. 7,2.      B. 11,4.      C. 3,6.      D. 3,9.

#### Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất để thấy rõ hơn bản chất hóa học của bài toán

Sơ đồ phản ứng:



**Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập

Từ sơ đồ phản ứng ta thấy: Sau tất cả các phản ứng,  $N_2$  không bị biến đổi hóa học, chỉ có  $H_2$  và CuO biến đổi hóa học.

**Bước 3:** Tiến hành quy đổi

Vậy ta coi đây là phản ứng của  $H_2$  với CuO.

**Bước 4:** Kết hợp với các phương pháp bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng để thiết lập các phương trình toán học liên quan đến số mol, khối lượng, thể tích của các chất cần tìm, giải phương trình hoặc hệ phương trình để tìm kết quả

Một nửa hỗn hợp Y tham gia phản ứng với CuO cũng chính là một nửa hỗn hợp X phản ứng với CuO.

$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{chất rắn giảm}} = m_{\text{O trong CuO}} = 3,2 \\ n_{H_2} = n_{H_2O} = n_{\text{O}} = \frac{3,2}{16} = 0,2 \end{array} \right. \Rightarrow X \text{ gồm } \left\{ \begin{array}{l} n_{H_2} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol} \\ n_{N_2} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \bar{M}_X = \frac{0,4 \cdot 2 + 0,1 \cdot 28}{0,5} = 7,2 \text{ g/mol} \Rightarrow d_{X/H_2} = \frac{7,2}{2} = \boxed{3,6}$$

**Ví dụ 2:** Cho 0,10 mol Ba vào dung dịch chứa 0,10 mol  $CuSO_4$  và 0,12 mol HCl. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc lấy kết tủa nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 12,52 gam.      B. 31,3 gam.      C. 27,22 gam.      D. 26,5 gam.

#### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Tính toán theo các phương trình phản ứng đúng với bản chất hóa học

Phương trình phản ứng:

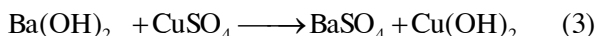




$$0,06 \longleftarrow 0,12 \longrightarrow 0,06$$



$$0,04 \longrightarrow 0,04$$



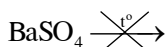
$$0,04 \longrightarrow 0,04 \longrightarrow 0,04 \longrightarrow 0,04$$



$$0,06 \longrightarrow 0,06 \longrightarrow 0,06$$



$$0,04 \longrightarrow 0,04$$



Theo giả thiết và các phản ứng (1) – (5), ta thấy chất rắn là  $\text{BaSO}_4$  và  $\text{CuO}$ . Khối lượng chất rắn thu được là:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{CuO}} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,04 \cdot 80 + 0,1 \cdot 233 = \boxed{26,5 \text{ gam}}$$

Với cách 1, học sinh phải viết nhiều phản ứng, mất nhiều thời gian, và thường quên phản ứng (4), khi đó khối lượng chất rắn là 12,52 (đáp án A).

**Cách 2:** Quy đổi phản ứng và kết hợp với các định luật bảo toàn

Coi các phản ứng trên là phản ứng của 0,1 mol  $\text{Ba(OH)}_2$  (ứng với 0,2 mol  $\text{OH}^-$  và 0,1 mol  $\text{Ba}^{2+}$ ) với dung dịch chứa 0,12 mol  $\text{HCl}$  (ứng với 0,12 mol  $\text{H}^+$ ) và 0,1 mol  $\text{CuSO}_4$  (ứng với 0,1 mol  $\text{Cu}^{2+}$  và 0,1 mol  $\text{SO}_4^{2-}$ ).

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích trong phản ứng, ta có:

$$\begin{aligned} n_{\text{OH}^- \text{ phản ứng H}^+} = n_{\text{H}^+} = 0,12 \text{ mol} &\Leftrightarrow n_{\text{OH}^- \text{ phản ứng Cu}^{2+}} = 0,2 - 0,12 = 0,08 \text{ mol} \\ \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^- \text{ phản ứng Cu}^{2+}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} = 2n_{\text{Cu(OH)}_2} \\ n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,1 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu(OH)}_2} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{BaSO}_4} = 0,1 \text{ mol} \end{cases} \end{aligned}$$

Khi nung hỗn hợp kết tủa, thu được hỗn hợp chất rắn gồm  $\text{CuO}$  (0,04 mol) và  $\text{BaSO}_4$  (0,1 mol) nên khối lượng chất rắn là  $\boxed{25,6 \text{ gam}}$

Như vậy, với cách 2, việc tính toán đơn giản hơn nhiều và không bị nhầm lẫn khi tính số mol kết tủa  $\text{BaSO}_4$ .

**Ví dụ 3:** Cho 0,15 mol  $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$  (axit glutamic) vào 175 ml dung dịch  $\text{HCl}$  2M, thu được dung dịch X. Cho  $\text{NaOH}$  dư vào dung dịch X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol  $\text{NaOH}$  đã phản ứng là

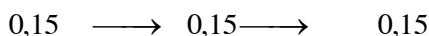
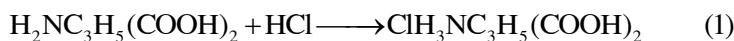
- A. 0,50.      B. 0,65.      C. 0,70.      D. 0,55.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

### Hướng dẫn giải

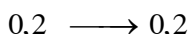
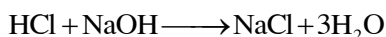
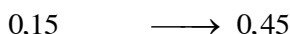
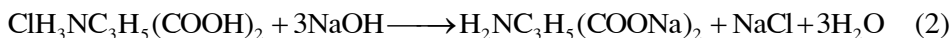
**Cách 1:** Tính toán theo phương trình phản ứng

Phương trình phản ứng:



Dung dịch X gồm  $\left\{ \begin{array}{l} \text{ClH}_3\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2 : 0,15 \text{ mol} \\ \text{HCl dư: } 0,175 \cdot 2 - 0,15 = 0,2 \text{ mol} \end{array} \right.$

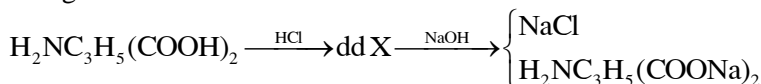
Phản ứng của X với dung dịch NaOH dư:



Theo giả thiết và lần lượt các phản ứng (1), (2), (3) ta thấy số mol NaOH cần dùng là  $\boxed{0,65 \text{ mol}}$

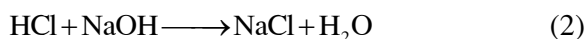
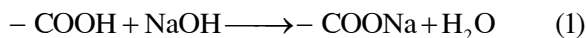
**Cách 2: Quy đổi phản ứng**

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy nhóm  $-\text{NH}_2$  không bị biến đổi hóa học. Vậy ta quy đổi các phản ứng (1), (2), (3) ở cách 1 thành phản ứng các của nhóm  $-\text{COOH}$  và HCl với NaOH.

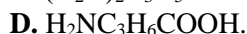
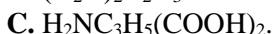
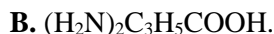
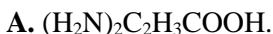
Phản ứng:



Ta có:  $n_{\text{NaOH}} = n_{-\text{COOH}} + n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + n_{\text{HCl}} = 2 \cdot 0,15 + 0,35 = \boxed{0,65 \text{ mol}}$

**Ví dụ 4:** Cho 100 ml dung dịch amino axit X nồng độ 0,2M phản ứng vừa đủ với 80 ml dung dịch NaOH 0,25M, thu được dung dịch Y. Biết Y phản ứng tối đa với 120 ml dung dịch HCl 0,5M, thu được dung dịch chứa 4,71 gam hỗn hợp muối.

Công thức của X là

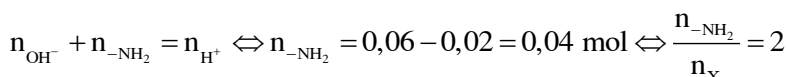


(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng khối A và khối B năm 2013)

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết:  $\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_X} = \frac{0,02}{0,01} = \frac{1}{1} \Rightarrow$  X có 1 nhóm  $-\text{COOH}$ .

Phản ứng của amino axit X với NaOH, thu được dung dịch Y. Cho Y phản ứng tối đa với dung dịch HCl thì bản chất của toàn bộ quá trình này là nhóm  $\text{OH}^-$  của NaOH và nhóm  $-\text{NH}_2$  của X phản ứng với  $\text{H}^+$  của HCl. Ta có:



⇒ X có hai nhóm chức – NH<sub>2</sub>.

Đặt công thức của X là (H<sub>2</sub>N)<sub>2</sub>RCOOH.

Theo bảo toàn nhóm OH và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT nhóm OH}} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{HOH}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_X + m_{\text{NaOH}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{HOH}}$$

$$\Leftrightarrow m_X + 0,02 \cdot 40 + 0,06 \cdot 36,5 = 4,71 + 0,02 \cdot 18 \Leftrightarrow m_X = 2,08 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{2,08}{0,02} = 104 \text{ g/mol} \Rightarrow R = 27 (\text{C}_2\text{H}_3) \Rightarrow X \text{ là } \boxed{(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}}$$

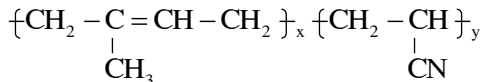
**Ví dụ 5:** Khi đốt cháy một polime sinh ra từ phản ứng đồng trùng hợp isopren với acrilonitrin bằng lượng oxi vừa đủ thu được hỗn hợp khí chứa 58,33% CO<sub>2</sub> về thể tích. Tỷ lệ mắt xích isopren với acrilonitrin trong polime trên là:

- A. 1:3.                      B. 1:2.                      C. 2:1.                      D. 3:2.

(Đề thi HSG – Tỉnh Thái Bình, năm 2011 – 2012)

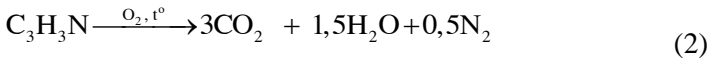
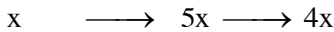
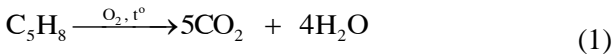
### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra polime có công thức là:



Bản chất của phản ứng đốt cháy polime chính là đốt cháy hai monome ban đầu có công thức là C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> (isopren) và C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>N (acrilonitrin).

Sơ đồ phản ứng đốt cháy:



Theo (1), (2) và giả thiết, ta có:  $\%V_{\text{CO}_2} = \frac{5x + 3y}{9x + 5y} \cdot 100 = 58,33 \Rightarrow \frac{x}{y} = \boxed{1:3}$

## III. BÀI TẬP ÁP DỤNG

### 1. Bài tập có lời giải

#### Bài tập dành cho học sinh lớp 10

**Câu 1:** Để hòa tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), cần dùng vừa đủ V lít dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là:

- A. 0,16.                      B. 0,18.                      C. 0,08.                      D. 0,23.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Câu 2:** Cho m gam hỗn hợp gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 7,62 gam FeCl<sub>2</sub> và 9,75 gam FeCl<sub>3</sub>. Giá trị của m là:

- A. 9,12.                      B. 8,75.                      C. 7,80.                      D. 6,50.

**Câu 3:** Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 4,5 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng (dư) thoát ra 1,26 lít (ở đktc)  $\text{SO}_2$  (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là:

- A. 2,52.      B. 2,32.      C. 2,22.      D. 3,78.

(Đề thi THPT Chuyên Vĩnh Phúc, năm 2012 – 2013)

**Câu 4:** Hòa tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp bột X gồm  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  và Cu bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng (dư). Sau phản ứng thu được 0,504 lít khí  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch chứa 6,6 gam hỗn hợp muối sunfat. Phần trăm khối lượng của Cu trong X là

- A. 39,34%.      B. 65,57%.      C. 26,23%.      D. 13,11%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 5:** Hòa tan hoàn toàn 30,4 gam chất rắn X gồm Cu, CuS,  $\text{Cu}_2\text{S}$  và S bằng  $\text{HNO}_3$  dư thấy thoát ra 20,16 lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch Y được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 81,55 gam.      B. 115,85 gam.      C. 110,95 gam.      D. 29,4 gam.

**Câu 6:** Hỗn hợp khí A gồm CO và  $\text{H}_2$  có tỉ khối đối với hidro bằng 4,25, hỗn hợp khí B gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$  có tỉ khối đối với  $\text{H}_2$  là 20. Để đốt cháy hoàn toàn 10V lít khí A cần lượng thể tích hỗn hợp khí B là (các khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất):

- A. 6V.      B. 8V.      C. 10V.      D. 4V.

(Đề thi THPT Đô Lương 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Câu 7:** Hỗn hợp X gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$  có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là x. Để đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp Y gồm CO và  $\text{H}_2$  cần 0,4 lít hỗn hợp X. Biết tỉ khối của Y so với  $\text{H}_2$  bằng 7,5 và các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Giá trị của x là:

- A. 19,2.      B. 22,4.      C. 17,6.      D. 20.

Bài tập dành cho học sinh lớp 11

**Câu 8:** Cho 30,7 gam hỗn hợp Na, K,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thu được 2,464 lít  $\text{H}_2$  (đktc), dung dịch chứa 22,23 gam NaCl và x gam KCl. Giá trị của x là:

- A. 32,78.      B. 31,29.      C. 35,76.      D. 34,27.

**Câu 9:** Cho 41,76 gam hỗn hợp A gồm FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong đó số mol FeO bằng số mol  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  tác dụng vừa đủ với V lít dung dịch chứa HCl 1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M (loãng). Giá trị của V là:

- A. 0,6 lít.      B. 0,72 lít.      C. 0,8 lít.      D. 1 lít.

**Câu 10:** Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng (dư), thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 49,09.      B. 34,36.      C. 35,50.      D. 38,72.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2008)

**Câu 11:** Hòa tan hoàn toàn 3,76 gam hỗn hợp gồm S, FeS,  $\text{FeS}_2$  trong  $\text{HNO}_3$  dư được 0,48 mol  $\text{NO}_2$  và dung dịch X. Cho dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào X, lọc kết tủa nung đến khối lượng không đổi thì khối lượng chất rắn thu được là:

- A. 18,355 gam.      B. 15,145 gam.      C. 17,545 gam.      D. 2,4 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Vĩnh Phúc, năm 2012 – 2013)





A. 3,04 gam và 72,6 gam

B. 3,04 gam và 12,1 gam

C. 16,8 gam và 12,1 gam

D. 16,8 gam và 3,04 gam

**Câu 26:** Cho m gam hỗn hợp X (gồm Mg, Al, Zn và Cu) tác dụng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch Y (không có muối amoni) và 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (gồm  $\text{N}_2$ , NO,  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{NO}_2$ , trong đó  $\text{N}_2$  và  $\text{NO}_2$  có phần trăm thể tích bằng nhau) có tỉ khối đối với heli bằng 8,9. Số mol  $\text{HNO}_3$  phản ứng là:

A. 3,4 mol.

B. 3,0 mol.

C. 2,8 mol.

D. 3,2 mol.

**Câu 27:** Đốt a gam hỗn hợp bột Fe và Zn ngoài không khí trong một thời gian thu được 18,75 gam hỗn hợp X. Hòa tan hoàn toàn X trong lượng vừa đủ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng, thu được dung dịch Y và 3,024 lít khí  $\text{SO}_2$  (sản phẩm duy nhất). Thể tích dung dịch  $\text{HNO}_3$  2M ít nhất cần để hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp ban đầu là 520 ml, đồng thời thu được V lít khí  $\text{NO}_2$  (sản phẩm duy nhất). Thêm từ từ  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vào dung dịch Y, lọc tách kết tủa, đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được tối đa b gam chất rắn. Giá trị của b là:

A. 20,91

B. 81,491

C. 90,055

D. 98,965

**Câu 28:** Hỗn hợp X gồm  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  và một số ancol no, đơn chức, mạch hở (trong đó  $\text{C}_3\text{H}_8$  và  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  có số mol bằng nhau). Đốt cháy hoàn toàn 5,444 gam X bằng một lượng  $\text{O}_2$  vừa đủ rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thấy khối lượng bình tăng lên 16,58 gam và xuất hiện m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 42,158.

B. 43,931

C. 47,477

D. 45,704.

**Câu 29:** Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 1,344 lít khí NO sản phẩm khử duy nhất (ở đktc) và dung dịch X. Dung dịch X có thể hoà tan được tối đa 11,2 gam Fe. Số mol của  $\text{HNO}_3$  có trong dung dịch ban đầu là:

A. 0,94 mol.

B. 0,64 mol.

C. 0,86 mol.

D. 0,78 mol.

**Câu 30:** Hòa tan hoàn toàn 31,25 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al và Zn trong dung dịch  $\text{HNO}_3$ , sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y và hỗn hợp gồm 0,1 mol  $\text{N}_2\text{O}$  và 0,1 mol NO. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 157,05 gam hỗn hợp muối. Vậy số mol  $\text{HNO}_3$  đã bị khử trong phản ứng trên là:

A. 0,45 mol.

B. 0,5 mol.

C. 0,30 mol.

D. 0,40 mol.

**Câu 31:** Hỗn hợp khí X gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$ , tỉ khối của X so với  $\text{H}_2$  là 17,6. Hỗn hợp khí Y gồm  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{CH}_4$ , tỉ khối của Y so với  $\text{H}_2$  là 11. Thể tích hỗn hợp khí X (đktc) tối thiểu cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 0,044 mol hỗn hợp khí Y là

A. 3,36 lít.

B. 2,24 lít.

C. 1,12 lít.

D. 4,48 lít.

**Câu 32:** Đốt m gam Fe ngoài không khí một thời gian thu được 6,24 gam chất rắn X gồm Fe và các oxit. Hoà tan hết X trong 130 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  4M (vừa đủ) thu được khí  $\text{NO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất). Cho dung dịch sau phản ứng tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa, đem nung đến khối lượng không đổi được a gam chất rắn Y. Giá trị m và a lần lượt là

A. 5,6 và 8 gam.

B. 5,6 và 12 gam.

C. 11,2 và 12 gam.

D. 11,2 và 8 gam.

### Bài tập dành cho học sinh lớp 12

**Câu 33:** Amino axit X có công thức  $\text{H}_2\text{NC}_x\text{H}_y(\text{COOH})_2$ . Cho 0,1 mol X vào 0,2 lít dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M, thu được dung dịch Y. Cho Y phản ứng vừa đủ với dung

dịch gồm NaOH 1M và KOH 3M, thu được dung dịch chứa 36,7 gam muối. Phần trăm khối lượng của nitơ trong X là

- A. 9,524%. B. 10,687%. C. 10,526%. D. 11,966%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

**Câu 34:** Cứ 45,75 gam cao su buna – S phản ứng vừa hết với 20 gam brom trong  $\text{CCl}_4$ . Tỷ lệ mắt xích butadien và stiren trong cao su buna – S là:

- A. 1 : 2. B. 3 : 5. C. 2 : 3. D. 1 : 3.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Câu 35:** Tiến hành đồng trùng hợp chất dimetyl buta – 1,3 – dien với acrilonitrin ( $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$ ) theo tỉ lệ tương ứng  $x : y$ , thu được một loại polime. Đốt cháy hoàn toàn một lượng polime này, thu được hỗn hợp khí và hơi ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ) trong đó có 57,69%  $\text{CO}_2$  về thể tích. Tỷ lệ  $x : y$  khi tham gia trùng hợp là bao nhiêu ?

- A.  $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$ . B.  $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$ . C.  $\frac{x}{y} = \frac{3}{2}$ . D.  $\frac{x}{y} = \frac{3}{5}$ .

**Câu 36:** Hỗn hợp X gồm Na, Ca,  $\text{Na}_2\text{O}$ , CaO. Hòa tan hết 51,3 gam hỗn hợp X vào nước được 5,6 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch kiềm Y, trong đó có 28 gam NaOH. Hấp thụ 17,92 lít  $\text{SO}_2$  (đktc) vào dung dịch Y thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 60. B. 54. C. 72. D. 48.

**Câu 37:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Fe,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$  trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng, thoát ra 4,48 lít khí  $\text{SO}_2$  duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm  $\text{NH}_3$  dư vào Y thu được 32,1 gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 16,8. B. 17,75. C. 25,675. D. 34,55.

**Câu 38:** Hòa tan hoàn toàn a gam một oxit sắt bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng ( $\text{TN}_1$ ) thấy thoát ra khí  $\text{SO}_2$  duy nhất. Trong thí nghiệm khác ( $\text{TN}_2$ ), sau khi khử hoàn toàn cũng a gam oxit đó bằng CO ở nhiệt độ cao rồi hòa tan lượng sắt tạo thành bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thì thu được lượng khí  $\text{SO}_2$  nhiều gấp 9 lần lượng khí  $\text{SO}_2$  ở thí nghiệm trên. Công thức của oxit sắt là:

- A. FeO. B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . D.  $\text{FeCO}_3$ .

**Câu 39:** Cho 14,4 gam hỗn hợp Fe, Mg và Cu (số mol mỗi kim loại bằng nhau) tác dụng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  (lấy dư 10% so với lượng phản ứng) thu được dung dịch X và 2,688 lít hỗn hợp 4 khí  $\text{N}_2$ , NO,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  trong đó 2 khí  $\text{N}_2$  và  $\text{NO}_2$  có số mol bằng nhau. Cô cạn cẩn thận dung dịch X thu được 58,8 gam muối khan. Tính số mol  $\text{HNO}_3$  ban đầu đã dùng?

- A. 0,893. B. 0,804. C. 0,4215. D. 0,9823.

**Câu 40:** Cho 18,5 gam hỗn hợp Z gồm Fe,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác dụng với 200 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng đun nóng và khuấy đều. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc), dung dịch Z và còn lại 1,46 gam kim loại. Tính nồng độ mol/lít của dung dịch  $\text{HNO}_3$  và khối lượng muối trong dung dịch Z.

- A. 3,2M và 54 gam. B. 1,8M và 36,45 gam.  
C. 1,6M và 24,3 gam. D. 3,2M và 48,6 gam.

(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Câu 41:** Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư, thu được 1,344 lít (đktc) khí NO (là sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch X. Dung dịch X có thể hoà tan được tối đa 11,2 gam Fe. Số mol của



HNO<sub>3</sub> có trong dung dịch ban đầu là (biết sản phẩm khử của HNO<sub>3</sub> trong các phản ứng là NO):

- A. 0,94 mol.    B. 0,64 mol.    C. 0,86 mol.    D. 0,78 mol.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 42:** Hòa tan hoàn toàn 23 gam hỗn hợp gồm Ca, CaO, K, K<sub>2</sub>O vào nước thu được dung dịch trong suốt X và thoát ra 4,48 lít khí (đktc). Nếu sục 4,48 lít hoặc 13,44 lít (đktc) CO<sub>2</sub> vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Sục V lít khí CO<sub>2</sub> vào dung dịch X thì thấy lượng kết tủa đạt cực đại. Giá trị của V là:

- A.  $6,72 \leq V \leq 11,2$ .    B.  $V = 5,6$ .  
C.  $V = 6,72$ .    D.  $5,6 \leq V \leq 8,96$ .

**Câu 43:** Hòa tan hết 2,72 gam hỗn hợp X gồm FeS<sub>2</sub>, FeS, Fe, CuS và Cu trong 500 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1M, sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Y và 0,07 mol một chất khí thoát ra. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl<sub>2</sub> thu được 4,66 gam kết tủa. Mặt khác, dung dịch Y có thể hòa tan tối đa m gam Cu. Biết trong các quá trình trên, sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup> là NO. Giá trị của m là

- A. 9,12.    B. 4,96.    C. 9,76.    D. 5,92.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 44:** Cho V lít khí CO (đktc) đi qua m gam hỗn hợp X gồm các oxit của Fe, nung nóng, thu được (m – 4,8) gam hỗn hợp Y và V lít CO<sub>2</sub> (đktc). Cho hỗn hợp Y tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được V lít NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được 96,8 gam chất rắn khan. m có giá trị là:

- A. 36,8 gam.    B. 61,6 gam.    C. 29,6 gam.    D. 21,6 gam.

**Câu 45:** Đốt cháy hoàn toàn một hỗn hợp X gồm glucozơ, fructozơ, metanal và etanoic cần 3,36 lít O<sub>2</sub> (điều kiện chuẩn). Dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư, sau phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 10,0    B. 12,0    C. 15,0    D. 20,5

**Câu 46:** Hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> với số mol mỗi chất là 0,1 mol hoà tan hết vào dung dịch X gồm (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng) dư thu được dung dịch Y. Nhỏ từ từ dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1M vào dung dịch Y cho tới khi ngừng thoát khí NO. Giá trị thể tích dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> cần dùng và thể tích khí thoát ra ở điều kiện tiêu chuẩn:

- A. 50 ml và 6,72 lít    B. 100 ml và 2,24 lít.  
C. 50 ml và 2,24 lít    D. 100 ml và 6,72 lít.

**Câu 47:** Đốt hỗn hợp X gồm CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> và CH<sub>3</sub>OH (biết rằng hai amin trên có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 21,3) sau phản ứng thu được 10,648 gam hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y vào dung dịch nước vôi trong thì thấy khối lượng bình tăng thêm 9,08 gam. Mặt khác nếu dẫn toàn bộ lượng Y vào bình đựng 5,0176 lít khí H<sub>2</sub> (đktc) sau đó đun nóng trong xúc tác thích hợp thì thu được hỗn hợp khí Z trong đó có khí NH<sub>3</sub>. Tìm phần trăm khối lượng của CH<sub>3</sub>OH trong hỗn hợp đầu khi biết rằng thành phần phần trăm thể tích của CO<sub>2</sub> và N<sub>2</sub> trong Z lần lượt là 16,67% và 6%:

- A. 18,4%    B. 20%    C. 24,4%    D. 50%

**Câu 48:** Hỗn hợp X gồm các chất axit axetic, axit acrylic, axit but – 3 – inoic và vinyl fomat. Đốt m gam hỗn hợp X trong không khí bằng lượng oxi vừa đủ thu

được hỗn hợp Y có tổng khối lượng là 7m gam. Hấp thụ hết hỗn hợp Y vào 100 gam dung dịch NaOH 20% thu được dung dịch 2 muối có tổng nồng độ phần trăm là 25,34%. Giá trị m là bao nhiêu?

- A. 7,2 gam      B. 6 gam      C. 4,8 gam      D. 8,4 gam

**Câu 49:** Hỗn hợp A gồm X, Y ( $M_X < M_Y$ ) là 2 este đơn chức có chung gốc axit. Đun nóng m gam A với 400 ml dung dịch KOH 1M dư thì sau phản ứng thu được dung dịch B và (m – 12,6) gam hỗn hợp hơi gồm 2 andehit no, đơn chức đồng đẳng kế tiếp có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 26,2. Tiến hành cô cạn dung dịch B thì thu được (m + 6,68) gam chất rắn khan. Tính phần trăm khối lượng của X trong A là:

- A. 54,66%.      B. 45,55%.      C. 36,44%.      D. 30,37%.

**Câu 50:** Hòa tan 15,84 gam hỗn hợp gồm một oxit kim loại kiềm và một oxit kim loại kiềm thổ bằng dung dịch HCl dư được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X, lấy muối khan đem điện phân nóng chảy hoàn toàn thì thu được 6,048 lít khí (đo ở đktc) ở anot và a (gam) hỗn hợp kim loại ở catot. Giá trị của a là:

- A. 7,2.      B. 11,52.      C. 3,33.      D. 13,68.

## 2. Bài tập chỉ có đáp án

**Câu 51:** Đồng trùng hợp buta – 1,3 – dien với acrilonitrin ( $CH_2 = CH - CN$ ) theo tỉ lệ tương ứng x : y, thu được một loại polime. Đốt cháy hoàn toàn một lượng polime này trong oxi vừa đủ, thu được hỗn hợp khí và hơi ( $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$ ) trong đó có 59,091%  $CO_2$  về thể tích. Tỉ lệ x : y khi tham gia trùng hợp là bao nhiêu ?

- A.  $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$ .      B.  $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$ .      C.  $\frac{x}{y} = \frac{3}{2}$ .      D.  $\frac{x}{y} = \frac{3}{5}$ .

**Câu 52:** Hỗn hợp A gồm  $O_2$  và  $O_3$  có tỉ khối so với hiđro là 19,2. Hỗn hợp B gồm  $H_2$  và CO có tỉ khối so với hiđro là 3,6. Thể tích khí A (đktc) cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 3 mol khí B là:

- A. 9,318 lít.      B. 28 lít.      C. 22,4 lít.      D. 16,8 lít.

**Câu 53:** Để hoà tan hoàn toàn 23,2 gam hỗn hợp gồm FeO,  $Fe_3O_4$  và  $Fe_2O_3$  (trong đó số mol FeO bằng số mol  $Fe_2O_3$ ), cần dùng vừa đủ V lít dung dịch  $H_2SO_4$  0,5M (loãng). Giá trị của V là:

- A. 1,8.      B. 0,8.      C. 2,3.      D. 1,6.

**Câu 54:** Cho 4,56 gam hỗn hợp gồm FeO,  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$  tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y, Cô cạn dung dịch Y thu được 3,81 gam muối  $FeCl_2$  và m gam  $FeCl_3$ . Giá trị của m là:

- A. 8,75.      B. 9,75.      C. 4,875.      D. 7,825.

**Câu 55:** Hỗn hợp X gồm nitơ và  $H_2$  có khối lượng mol trung bình là 7,2. Nung X với bột Fe để phản ứng tổng hợp  $NH_3$  xảy ra với hiệu suất là 20% thu hỗn hợp Y. Cho Y tác dụng CuO dư thu 32,64 gam Cu. Thể tích của hỗn hợp X (đktc) là:

- A. 16,8 lít.      B. 8,4 lít.      C. 11,2 lít.      D. 14,28 lít.

**Câu 56:** Một loại phân kali có thành phần chính là KCl (còn lại là các tạp chất không chứa kali) được sản xuất từ quặng xinvinít có độ dinh dưỡng 55%. Phần trăm khối lượng của KCl trong loại phân kali đó là:

- A. 95,51%.      B. 87,18%.      C. 65,75%.      D. 88,52%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 57:** Hỗn hợp X gồm Mg, MgO, Ca và CaO. Hòa tan 10,72 gam X vào dung dịch HCl vừa đủ thu được 3,248 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Trong Y có 12,35 gam  $MgCl_2$  và x gam  $CaCl_2$ . Giá trị x là

- A. 33,05.      B. 15,54.      C. 31,08.      D. 21,78.

(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Câu 58:** Cho 45 gam hỗn hợp bột Fe và  $Fe_3O_4$  vào V lít dung dịch HCl 1M, khuấy đều để các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy thoát ra 4,48 lít khí (đktc) và 5 gam kim loại không tan. Giá trị của V là:

- A. 1,4 lít.      B. 0,4 lít.      C. 1,2 lít.      D. 0,6 lít.

(Thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Câu 59:** Hòa tan hoàn toàn 49,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO,  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$  bằng  $H_2SO_4$  đặc, nóng thu được dung dịch Y và 8,96 lít khí  $SO_2$  (đktc). Thành phần trăm khối lượng oxi trong hỗn hợp X và khối lượng muối trong dung dịch Y là:

- A. 20,97% và 160 gam.      B. 30,7% và 140 gam.  
C. 20,97% và 140 gam.      D. 37,5% và 160 gam.

**Câu 60:** Nung m gam Cu trong oxi thu được hỗn hợp chất rắn X có khối lượng 24,8 gam gồm  $Cu_2O$ , CuO, Cu. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng thu được 4,48 lít khí  $SO_2$  (đktc). Hãy tìm giá trị của m.

- A. 22,4 gam.      B. 2,24 gam.      C. 6,4 gam.      D. 32 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 61:** Hòa tan hoàn toàn 10,44 gam một oxit sắt bằng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng thu được dung dịch X và 1,624 lít khí  $SO_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch X, thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là:

- A. 29.      B. 52,2.      C. 58,0.      D. 54,0.

**Câu 62:** Hòa tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp bột X gồm  $Fe_xO_y$  và Cu bằng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng (dư). Sau phản ứng thu được 0,504 lít khí  $SO_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch chứa 6,6 gam hỗn hợp muối sunfat. Công thức của oxit sắt là:

- A.  $Fe_2O_3$ .      B. FeO.      C.  $Fe_3O_4$ .      D. FeO hoặc  $Fe_3O_4$ .

**Câu 63:** Cho 17,04 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$  phản ứng hết với dung dịch  $HNO_3$  loãng dư thu được 2,016 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 53,250.      B. 58,080.      C. 73,635.      D. 51,900.

(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2011 – 2012)

**Câu 64:** Cho 22,72 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$  phản ứng hết với dung dịch  $HNO_3$  loãng dư thu được V lít khí NO (duy nhất ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 77,44 gam muối khan. Giá trị của V là

- A. 5,6.      B. 4,48.      C. 2,688.      D. 2,24.

(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2008 – 2009)

**Câu 65:** Khi oxi hoá chậm m gam Fe ngoài không khí thu được 12 gam hỗn hợp A gồm FeO,  $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$  và Fe dư. Hòa tan A vừa đủ bởi 200 ml dung dịch  $HNO_3$ , thu được 2,24 lít NO duy nhất (đktc). Giá trị m và  $C_M$  của dung dịch  $HNO_3$  là:

- A. 10,08 gam và 1,6M.      B. 10,08 gam và 2M.  
C. 10,08 gam và 3,2M.      D. 5,04 gam và 2M.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2008 – 2009)

**Câu 66:** Cho 30,1 gam hỗn hợp X gồm Cu và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, đun nóng và khuấy đều. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,68 lít NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc), dung dịch Y và còn dư 0,7 gam kim loại. Cô cạn dung dịch Y, khối lượng muối khan thu được là

A. 54,45 gam. B. 68,55 gam. C. 75,75 gam. D. 89,70 gam.

(Đề thi HSG – Tỉnh Thái Bình, năm 2012 – 2013)

**Câu 67:** Hỗn hợp X gồm (Fe,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , FeO) với số mol mỗi chất là 0,1 mol, hòa tan hết vào dung dịch Y gồm (HCl và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng) dư thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  1M vào dung dịch Z cho tới khi ngưng thoát khí NO. Thể tích dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  cần dùng và thể tích khí thoát ra (ở đktc) là:

A. 25 ml, 1,12 lít. B. 0,5 lít, 22,4 lít.  
C. 50 ml, 2,24 lít. D. 50 ml, 1,12 lít.

**Câu 68:** Hòa tan 20,8 gam hỗn hợp bột gồm FeS,  $\text{FeS}_2$ , S bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc nóng dư thu được 53,76 lít  $\text{NO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc và dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc lấy toàn bộ kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thì khối lượng chất rắn thu được là:

A. 16 gam. B. 9 gam. C. 8,2 gam. D. 10,7 gam.

**Câu 69:** Cho m gam hỗn hợp FeS,  $\text{FeS}_2$  tỉ lệ số mol 1:1 vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư, đun nóng, thu được hỗn hợp khí chứa 0,4 mol  $\text{NO}_2$ , 0,2 mol NO, ngoài ra không còn sản phẩm khử nào khác. Tính m.

A. 10,4 gam. B. 9,25 gam. C. 10,3 gam. D. 8,67 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Thái Bình, năm 2011 – 2012)

**Câu 70:** Nung m gam hỗn hợp X gồm bột sắt và lưu huỳnh thu được hỗn hợp Y gồm FeS, Fe, S. Chia Y thành 2 phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, dư thấy thoát ra 2,8 lít hỗn hợp khí (ở đktc). Cho phần 2 tác dụng hết với lượng dư dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, nóng thấy thoát ra 16,464 lít khí chỉ có  $\text{NO}_2$  (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị m là

A. 17,84. B. 7,00. C. 8,92. D. 14,00.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 71:** Cho 17,6 gam hỗn hợp X gồm S, FeS,  $\text{FeS}_2$  tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc nóng dư thu được V lít  $\text{NO}_2$  duy nhất và dung dịch Y. Cho Y tác dụng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư, lọc và nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 62,6 gam chất rắn. V có giá trị là:

A. 44,8. B. 47,1. C. 40,32. D. 22,4.

(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Câu 72:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,02 mol  $\text{FeS}_2$  và 0,03 mol FeS vào lượng dư  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thu được  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{SO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ . Hấp thụ hết  $\text{SO}_2$  bằng một lượng vừa đủ dung dịch  $\text{KMnO}_4$  thu được V lít dung dịch Y không màu, trong suốt, có pH = 2. Giá trị của V là:

A. V = 22,6 lít. B. V = 22,8 lít.  
C. V = 11,4 lít. D. V = 11,3 lít.

**Câu 73:** Hỗn hợp X có khối lượng 82,3 gam gồm  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  và KCl. Nhiệt phân hoàn toàn X thu được 13,44 lít  $\text{O}_2$  (đktc), chất rắn Y gồm  $\text{CaCl}_2$  và KCl. Toàn bộ Y tác dụng vừa đủ với 0,3 lít dung dịch  $\text{K}_2\text{CO}_3$  1M thu được dung dịch Z.

Lượng KCl trong Z nhiều gấp 5 lần lượng KCl trong X. Phần trăm khối lượng KCl trong X là

- A. 25,62%. B. 12,67%. C. 18,10%. D. 29,77%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 74:** Để hòa tan hết hỗn hợp X gồm  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  cần vừa đủ 550 mol HCl 2M, sau phản ứng thu được dung dịch Y. Một nửa dung dịch Y hòa tan được tối đa 2,9 gam Ni. Cô cạn nửa dung dịch Y còn lại thu được bao nhiêu gam muối khan ?

- A. 30,8. B. 30,525. C. 61,6. D. 61,05.

(Đề thi THPT Chuyên Lê Quy Đôn – Quảng Trị, năm 2012 – 2013)

**Câu 75:** Hỗn hợp gồm  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{H}_2$  có cùng số mol. Lấy một lượng hỗn hợp X cho qua chất xúc tác, đun nóng được hỗn hợp Y. Dẫn Y qua nước brom thấy bình nước brom tăng 10,8 gam và thoát ra 4,48 lít hỗn hợp khí (đktc), có tỉ khối so với hydro là 8. Thể tích khí  $\text{O}_2$  (đktc) vừa đủ để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y là

- A. 26,88 lít. B. 44,8 lít. C. 33,6 lít. D. 22,4 lít.

(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Câu 76:** Hỗn hợp X gồm  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$  có tỉ khối so với hydro là 21,8. Đốt cháy hết 5,6 lít X (đktc) thì thu được khối lượng  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  lần lượt là:

- A. 33 gam và 17,1 gam. B. 2 gam và 9,9 gam.  
C. 13,2 gam và 7,2 gam. D. 33 gam và 21,6 gam.

**Câu 77:** Hỗn hợp X có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 27,8 gồm các chất: butan, metyl xiclopropan, but – 2 – en, divinyl và etylaxetilen. Khi đốt cháy 0,15 mol X, tổng khối lượng  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  thu được là:

- A. 34,5 gam. B. 39,90 gam. C. 37,02 gam. D. 36,66 gam.

**Câu 78:** Đốt cháy hoàn toàn a hỗn hợp X gồm butan, but – 1 – en, etilen, xiclopropan, axetilen (tỉ lệ mol của butan và axetilen là 1:1). Sau phản ứng thu được 33,6 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Giá trị của a là:

- A. 24 gam. B. 23 gam. C. 20 gam. D. 21 gam.

**Câu 79:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm metan, propen, metyl xiclopropan, benzen (tỉ lệ mol của metan và benzen là 3 : 1). Sau phản ứng thu được 35,84 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và m gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của a là:

- A. 28,8 gam. B. 43,2 gam. C. 20 gam. D. 30 gam.

**Câu 80:** Hỗn hợp X gồm 2 ancol là propan – 2 – ol và glixerol có tỉ lệ mol 1 : 1. Đốt cháy hết m gam hỗn hợp X, thu được 1,68 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Cũng cho m gam X tác dụng hết với Na dư, sau phản ứng thu được V lít  $\text{H}_2$  (đktc). Giá trị của V là:

- A. 0,56 lít. B. 0,84 lít. C. 0,42 lít. D. 1,68 lít.

**Câu 81:** Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic, etylen glicol và glixerol. Đốt cháy hoàn toàn m gam X thu được 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Cũng m gam X trên cho tác dụng với Na dư thu được tối đa V lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Giá trị của V là

- A. 3,36 . B. 11,20. C. 5,60 . D. 6,72.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 82:** Cho hỗn hợp khí X gồm HCHO và  $\text{H}_2$  đi qua ống sứ đựng bột Ni nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y gồm hai chất hữu cơ. Đốt cháy hết Y thì thu được 11,7 gam  $\text{H}_2\text{O}$  và 7,84 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc). Phần trăm theo thể tích của  $\text{H}_2$  trong X là:

- A. 65,00%. B. 46,15%. C. 35,00%. D. 53,85%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 83:** Hỗn hợp A gồm  $O_2$  và  $O_3$  có tỷ khối so với  $H_2$  bằng 22. Hỗn hợp B gồm metan và etan có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 11,5. Để đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol B cần phải dùng V lít A ở đktc. Giá trị của V là:

- A. 13,44.      B. 11,2.      C. 8,96.      D. 6,72.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 84:** X gồm  $O_2$  và  $O_3$  có tỉ khối so với He bằng 10. Thể tích của X để đốt hoàn toàn 25 lít Y là hỗn hợp 2 ankan kế tiếp có tỉ khối so với He bằng 11,875 là (Thể tích khí đo cùng điều kiện):

- A. 107 lít.      B. 105 lít.      C. 105,7 lít.      D. 107,5 lít.

(Đề thi THPT Chuyên Vĩnh Phúc, năm 2012 – 2013)

**Câu 85:** Đốt cháy hoàn toàn 3,42 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat, metyl acrylat và axit oleic, rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch  $Ca(OH)_2$  (dư). Sau phản ứng thu được 18 gam kết tủa và dung dịch X. Khối lượng X so với khối lượng dung dịch  $Ca(OH)_2$  ban đầu đã thay đổi như thế nào ?

- A. Tăng 2,70 gam.      B. Giảm 7,74 gam.  
C. Tăng 7,92 gam.      D. Giảm 7,38 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Câu 86:** Đốt cháy hoàn toàn 4,02 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat và metyl metacrylat rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào bình 1 đựng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, bình 2 đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư thấy khối lượng bình 1 tăng m gam, bình 2 xuất hiện 35,46 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 2,70.      B. 2,34.      C. 3,24.      D. 3,65.

(Đề thi HSG – Tỉnh Thái Bình, năm 2012 – 2013)

**Câu 87:** Hỗn hợp X gồm vinyl axetat, metyl axetat và etyl fomat. Đốt cháy hoàn toàn 3,08 gam X, thu được 2,16 gam  $H_2O$ . Phần trăm số mol của vinyl axetat trong X là:

- A. 27,92%.      B. 25%.      C. 72,08%.      D. 75%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Câu 88:** Cho hỗn hợp X gồm 0,15 mol  $H_2NC_3H_5(COOH)_2$  (axit glutamic) và 0,1 mol  $H_2N(CH_2)_4CH(NH_2)COOH$  (lysin) vào 250 ml dung dịch  $NaOH$  2M, thu được dung dịch Y. Cho  $HCl$  dư vào dung dịch Y. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol  $HCl$  đã phản ứng là:

- A. 0,75.      B. 0,65.      C. 0,70.      D. 0,85.

**Câu 89:** Cho 21 gam hỗn hợp gồm glyxin và axit axetic tác dụng vừa đủ với dung dịch  $KOH$ , thu được dung dịch X chứa 32,4 gam muối. Cho X tác dụng với dung dịch  $HCl$  dư, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 44,65.      B. 50,65.      C. 22,35.      D. 33,50.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

**Câu 90:** Cứ 5,668 gam cao su buna – S phản ứng vừa hết với 3,462 gam brom trong  $CCl_4$ . Hỏi tỉ lệ mắt xích butadien và stiren trong cao su buna – S là bao nhiêu?

- A.  $\frac{3}{2}$ .      B.  $\frac{2}{3}$ .      C.  $\frac{1}{2}$ .      D.  $\frac{3}{5}$ .

(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2011 – 2012)

**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

01. C	02. A	03. D	04. C	05. C	06. D	07. D	08. A	09. B	10. D
11. C	12. D	13. B	14. A	15. D	16. B	17. A	18. C	19. B	20. D
21. C	22. B	23. C	24. A	25. B	26. D	27. C	28. D	29. C	30. D
31. B	32. A	33. C	34. D	35. A	36. C	37. D	38. C	39. D	40. D
41. C	42. A	43. C	44. C	45. C	46. C	47. A	48. A	49. C	50. B
51. A	52. B	53. B	54. C	55. D	56. B	57. B	58. C	59. C	60. A
61. A	62. B	63. B	64. C	65. C	66. C	67. C	68. A	69. D	70. C
71. C	72. B	73. C	74. B	75. C	76. A	77. D	78. D	79. A	80. A
81. A	82. B	83. C	84. D	85. D	86. B	87. B	88. D	89. A	90. C

**BÀI GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

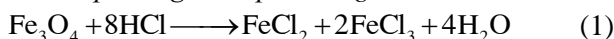
**Câu 1:**

*Hướng dẫn giải*

Do FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có số mol bằng nhau nên quy đổi thành Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Vậy ta có thể quy đổi 2,32 hỗn hợp ban đầu cho thành Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

Để tính thể tích HCl 1M hòa tan hết Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> ta có thể sử dụng một số cách sau:

**Cách 1:** *Tính toán theo phương trình phản ứng:*



Theo phản ứng (1) và giả thiết ta có:

$$n_{\text{HCl}} = 8n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 8 \cdot \frac{2,32}{232} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{HCl } 1\text{M}} = \frac{0,08}{1} = \boxed{0,08 \text{ lít}}$$

**Cách 2:** *Sử dụng bảo toàn điện tích trong phản ứng và bảo toàn nguyên tố*

Bản chất của phản ứng giữa dung dịch HCl với Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> là phản ứng của ion H<sup>+</sup> trong HCl với ion O<sup>2-</sup> trong Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,08 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{HCl } 1\text{M}} = \frac{0,08}{1} = \boxed{0,08 \text{ lít}}$$

**Cách 3:** *Sử dụng bảo toàn điện tích trong oxit, trong muối và bảo toàn nguyên tố*

Trong phản ứng giữa dung dịch HCl với Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, ion O<sup>2-</sup> đã được thay thế bằng ion

$$\text{Cl}^- \text{ nên ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,08 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{HCl } 1\text{M}} = \frac{0,08}{1} = \boxed{0,08 \text{ lít}}$$

**Cách 4:** *Sử dụng bảo toàn điện tích trong muối và bảo toàn nguyên tố*

Trong dung dịch muối, coi Fe vẫn có số oxi hóa là + $\frac{8}{3}$  như trong Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}^{+2}} = 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,03 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Cl}^-} = \frac{8}{3} n_{\text{Fe}^{+3}} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,08 \text{ mol} \Leftrightarrow V_{\text{HCl } 1\text{M}} = \frac{0,08}{1} = \boxed{0,08 \text{ lít}}$$

**Câu 2:**

**Hướng dẫn giải**

Ta có thể coi  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  là hỗn hợp  $\text{FeO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  có tỉ lệ mol 1 : 1. Vậy có thể coi hỗn hợp ban đầu là hỗn hợp gồm  $\text{FeO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

$$\text{Bảo toàn nguyên tố Fe: } \begin{cases} n_{\text{FeO}} = n_{\text{FeCl}_2} = \frac{7,62}{127} = 0,06 \\ 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{FeCl}_3} = \frac{9,75}{162,5} = 0,06 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{FeO}} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,06.72 + 0,03.160 = \boxed{9,12 \text{ gam}}$$

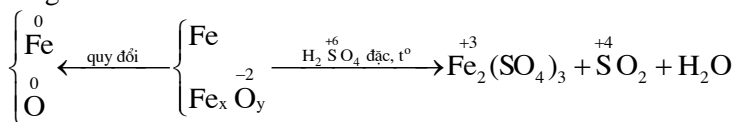
**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải**

Hỗn hợp X có thể gồm Fe và các oxit của nó.

Quy đổi hỗn hợp X gồm Fe và  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  thành hỗn hợp Fe và O.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy:

Chất khử là Fe, chất oxi hóa là  $\overset{+6}{\text{S}}$  trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và O.

$$\text{Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn electron: } \begin{cases} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 4,5 \\ 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,0675 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,045 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,0675.56 = \boxed{3,78 \text{ gam}}$$

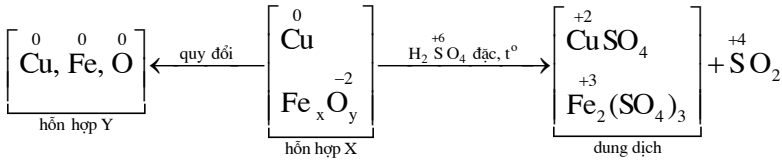
**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Y gồm Cu, Fe, O. Khi quy đổi hỗn hợp này thành hỗn hợp khác thì khối lượng và nguyên tố được bảo toàn nên khối lượng Y cũng bằng khối lượng X, thành phần nguyên tố trong Y cũng giống trong X.

Sơ đồ phản ứng:





Theo sơ đồ ta thấy: Chất khử là Fe, Cu, chất oxi hóa là O và S ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Fe, Cu:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \\ 64n_{\text{Cu}} + 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 2,44 \\ 160n_{\text{CuSO}_4} + 400n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 6,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2,0,2225 \\ 64n_{\text{Cu}} + 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 2,44 \\ 160n_{\text{Cu}} + 400 \cdot 0,5n_{\text{Fe}} = 6,6 \end{cases}$$

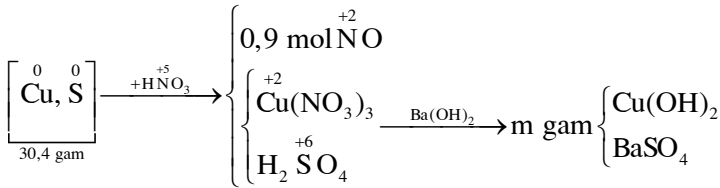
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,025 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,025 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{0,01 \cdot 64}{2,44} \cdot 100\% = \boxed{26,23\%}$$

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Cu, S.

Sơ đồ phản ứng:



Từ sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử là Cu, S, chất oxi hóa là N trong  $\text{HNO}_3$ , chất kết tủa sau phản ứng là  $\text{Cu(OH)}_2$  và  $\text{BaSO}_4$ .

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Cu, S:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}} + 6n_{\text{S}} = 3n_{\text{NO}} \\ 64n_{\text{Cu}} + 32n_{\text{S}} = 30,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}} + 6n_{\text{S}} = 3 \cdot 0,9 \\ 64n_{\text{Cu}} + 32n_{\text{S}} = 30,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{S}} = 0,35 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu(OH)}_2} = n_{\text{Cu}} = 0,3 \\ n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{S}} = 0,35 \end{cases} \Rightarrow m = m_{\text{Cu(OH)}_2} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,3 \cdot 98 + 0,35 \cdot 233 = \boxed{110,95 \text{ gam}}$$

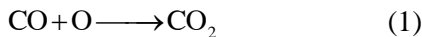
**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$  thành O.

Chọn số mol của hỗn hợp CO và  $\text{H}_2$  là 1 mol.

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và (2) ta thấy:  $n_{\text{O}} = n_{(\text{CO}, \text{H}_2)} = 1 \text{ mol}$



Trong phản ứng của  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  với dung dịch hỗn hợp  $\text{HCl}$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ion  $\text{O}^{2-}$  trong oxit đã được thay thế bằng ion  $\text{Cl}^-$  và  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có:  $n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,72 \text{ mol}$

$$\text{Theo bảo toàn điện tích và giả thiết, ta có: } \begin{cases} n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 1,44 \\ \frac{n_{\text{Cl}^-}}{n_{\text{SO}_4^{2-}}} = \frac{[\text{HCl}]}{[\text{H}_2\text{SO}_4]} = \frac{1}{0,5} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cl}^-} = 0,72 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,36 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,72 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,36 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{\text{dd}} = \frac{n_{\text{HCl}}}{[\text{HCl}]} = \frac{0,72}{1} = \boxed{0,72 \text{ lít}}$$

**Cách 2:** Sử dụng hệ quả 2 của định luật bảo toàn điện tích

Bản chất của phản ứng giữa  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  với dung dịch  $\text{HCl}$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là phản ứng của ion  $\text{O}^{2-}$  trong oxit với ion  $\text{H}^+$  trong dung dịch axit.

$$\text{Theo bảo toàn nguyên tố O và bảo toàn điện tích: } \begin{cases} n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,72 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 1,44 \text{ mol} \end{cases}$$

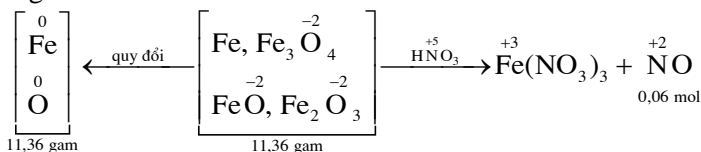
$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = V + 2 \cdot 0,5V = 1,44 \text{ mol} \Rightarrow V = \boxed{0,72 \text{ lít}}$$

**Câu 10:**

### Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp  $\text{Fe}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  thành hỗn hợp  $\text{Fe}$  và  $\text{O}$ .

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là kim loại  $\text{Fe}$ , chất oxi hóa là  $\text{O}$  và  $\text{N}$  trong  $\text{HNO}_3$ .

Áp dụng bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \\ 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 11,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3 \cdot 0,06 \\ 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 11,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,16 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

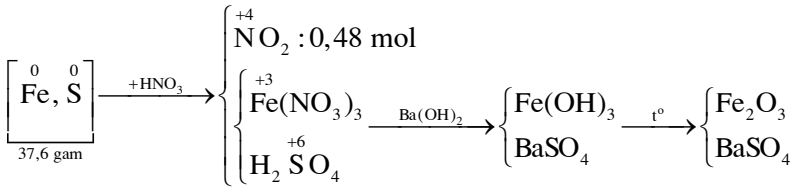
$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} = 0,16 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,16 \cdot 242 = \boxed{38,72 \text{ gam}}$$

**Câu 11:**

### Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp  $\text{S}$ ,  $\text{FeS}$ ,  $\text{FeS}_2$  thành hỗn hợp  $\text{Fe}$  và  $\text{S}$ .

Sơ đồ phản ứng:



Từ sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử là Fe, S, chất oxy hóa là N trong HNO<sub>3</sub>, chất rắn sau phản ứng là Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và BaSO<sub>4</sub>.

Theo bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Fe, S:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 6n_{\text{S}} = n_{\text{NO}_2} = 0,48 \\ 56n_{\text{Fe}} + 32n_{\text{S}} = 3,76 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{S}} = 0,065 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,5n_{\text{Fe}} = 0,015 \\ n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{S}} = 0,065 \end{cases}$$

Vậy khối lượng chất rắn thu được là:

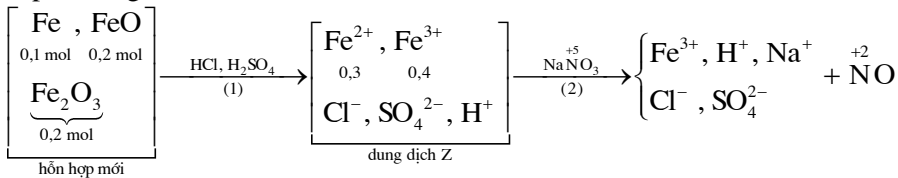
$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,015 \cdot 160 + 0,065 \cdot 233 = \boxed{17,545 \text{ gam}}$$

### Câu 12:

#### Hướng dẫn giải

Tách 0,1 mol Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> trong X thành hỗn hợp gồm 0,1 mol FeO và 0,1 mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp mới gồm Fe (0,1 mol), FeO (0,2 mol) và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,2 mol).

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy phản ứng của dung dịch Z với NaNO<sub>3</sub> là phản ứng của Fe<sup>2+</sup> với H<sup>+</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

Áp dụng bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố N cho phản ứng (2):  $\begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} \end{cases}$

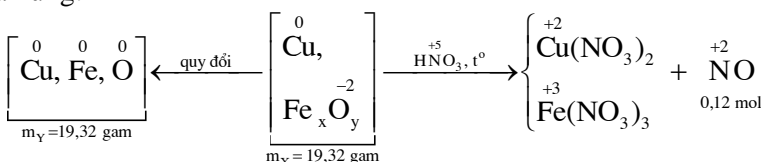
$$\Leftrightarrow \begin{cases} 0,3 = 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} \end{cases} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} V_{\text{NO}} = 0,1 \cdot 22,4 = \boxed{2,24 \text{ lít}} \\ V_{\text{dd NaNO}_3} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ lít} = \boxed{50 \text{ ml}} \end{cases}$$

### Câu 13:

#### Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp X gồm Cu, Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> thành hỗn hợp Y gồm Cu, Fe, O.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là Cu, Fe, chất oxi hóa là O và N trong HNO<sub>3</sub>.

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố Fe, Cu:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \\ 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} + 16n_{\text{O}} = 13,92 \\ 242n_{\text{Fe(NO}_3)_3} + 188n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 42,72 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + 3.0,12 \\ 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} + 16n_{\text{O}} = 13,92 \\ 242n_{\text{Fe}} + 188n_{\text{Cu}} = 42,72 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{1}{1} \Rightarrow \boxed{\text{Công thức oxit là FeO}}$$

**Câu 14:**

*Hướng dẫn giải*

Quy đổi 7,6 gam hỗn hợp X thành 7,6 gam hỗn hợp gồm C và H.

Đốt cháy X thu được CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O, dẫn sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc thì nước bị giữ lại, bình 2 đựng Ca(OH)<sub>2</sub> dư thì CO<sub>2</sub> sẽ bị giữ lại và chuyển thành kết tủa CaCO<sub>3</sub>. Khối lượng bình 1 tăng là khối lượng của H<sub>2</sub>O, khối lượng bình 2 tăng là khối lượng của CO<sub>2</sub>.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot \frac{14,4}{18} = 1,6 \Rightarrow n_{\text{C}} = \frac{m_{(\text{C}, \text{H})} - m_{\text{H}}}{12} = \frac{7,6 - 1,6}{12} = 0,5 \text{ mol}$$

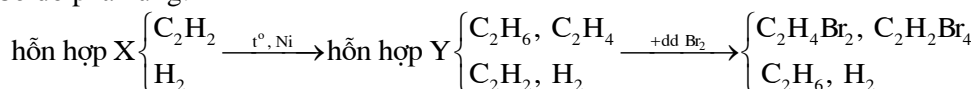
Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C}} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{bình 2 tăng}} = m_{\text{CO}_2} = 0,5 \cdot 44 = \boxed{22 \text{ gam}}$$

**Câu 15:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Theo sơ đồ phản ứng và áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{(\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_2)} = m_{\text{bình Br}_2 \text{ tăng}} = 10,8 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{X}} = m_{\text{Y}} = m_{\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_2} + m_{\text{C}_2\text{H}_6, \text{H}_2} = 10,8 + 0,2 \cdot 8 \cdot 2 = 14 \text{ gam}$$

Muốn tính thể tích O<sub>2</sub> dùng để đốt cháy hết hỗn hợp X, ta có thể sử dụng 1 trong 2 cách sau:

**Cách 1:** Vì trong X, số mol của C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> bằng nhau nên quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp C và H trong đó n<sub>C</sub> : n<sub>H</sub> = 1 : 2.

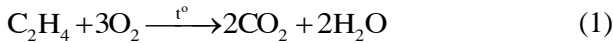
Trong phản ứng đốt cháy X, C bị oxi hóa thành CO<sub>2</sub>, H bị oxi hóa thành H<sub>2</sub>O.

$$\Rightarrow \begin{cases} 12n_{\text{C}} + n_{\text{H}} = 14 \\ n_{\text{C}} : n_{\text{H}} = 1 : 2 \\ 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12n_{\text{C}} + n_{\text{H}} = 14 \\ n_{\text{C}} : n_{\text{H}} = 1 : 2 \\ 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{C}} + 0,5n_{\text{H}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{C}} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{H}} = 2 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 1,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{O_2 (dktc)} = 1,5.22,4 = \boxed{33,6 \text{ lít}}$$

**Cách 2:** Vì trong X có số mol của  $C_2H_2$  và  $H_2$  bằng nhau nên có thể quy đổi hỗn hợp X thành  $C_2H_4$ .

Phương trình phản ứng:



Theo (1) ta thấy:  $n_{O_2} = 3n_{C_2H_4} = 3 \cdot \frac{14}{28} = 1,5 \text{ mol} \Rightarrow V_{O_2 (dktc)} = 1,5.22,4 = \boxed{33,6 \text{ lít}}$

**Câu 16:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành 1 chất có công thức là  $C_xH_6$ .

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} M_x = 12x + 6 = 24.2 = 48 \Rightarrow x = 3,5 \\ n_{C_xH_6} = \frac{0,96}{48} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CO_2} = x \cdot n_{C_xH_6} = 3,5 \cdot 0,02 = 0,07 \text{ mol}$$

Khi cho 0,07 mol  $CO_2$  vào dung dịch chứa 0,05 mol  $Ba(OH)_2$  sẽ tạo ra cả muối  $BaCO_3$  và  $Ba(HCO_3)_2$ . Ta có:

$$2n_{Ba(OH)_2} = n_{CO_2} + n_{BaCO_3}$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot 0,05 = 0,07 + n_{BaCO_3} \Leftrightarrow n_{BaCO_3} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,03 \cdot 197 = \boxed{5,91 \text{ gam}}$$

**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải**

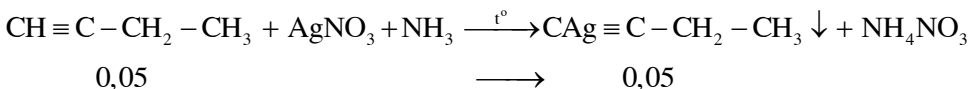
Chọn  $m = 18$  gam, quy đổi hidrocarbon A thành hỗn hợp các nguyên tử C và H.

Ta có: 
$$\begin{cases} m_A = m_C + m_H = 18 \\ n_H = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{18}{18} = 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m_A = 12n_C + n_H = 18 \\ n_H = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{18}{18} = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12n_C + n_H = 18 \\ n_H = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_H = 2 \text{ mol} \\ n_C = \frac{4}{3} \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_C}{n_H} = \frac{2}{3}$$

Vì A ở thể khí nên suy ra A là  $C_4H_6$ . A phản ứng được với  $AgNO_3 / NH_3 (t^o)$  tạo ra kết tủa chứng tỏ A là ankin và có liên kết 3 ở đầu mạch.

Phương trình phản ứng:



Khối lượng kết tủa là:  $m_{CAg \equiv C - CH_2 - CH_3} = 0,05 \cdot 161 = \boxed{8,05 \text{ gam}}$

**Câu 18:**

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Dùng phương pháp quy đổi

Nhận thấy:  $M_{C_3H_6} = \frac{M_{C_2H_2} + M_{C_4H_{10}}}{2}$  nên quy đổi 1 mol  $C_3H_6$  thành 0,5 mol  $C_2H_2$  và 0,5 mol  $C_4H_{10}$ . Với cách quy đổi này, số mol khí không thay đổi và số mol liên kết  $\pi$  cũng không thay đổi (số mol liên kết  $\pi = n_{C_3H_6} = 2n_{C_2H_2} = 1$  mol).

Vậy quy đổi hỗn hợp  $C_2H_2, C_4H_{10}, CH_3CH = CH_2$  thành hỗn hợp  $C_2H_2$  và  $C_4H_{10}$ .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{C_2H_2} + n_{C_4H_{10}} = 0,1 \\ n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,025 \\ n_{CO_2} = 2n_{C_2H_2} + 4n_{C_4H_{10}} \\ n_{H_2O} = n_{C_2H_2} + 5n_{C_4H_{10}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{C_2H_2} + n_{C_4H_{10}} = 0,1 \\ n_{C_2H_2} - n_{C_4H_{10}} = 0,025 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{C_2H_2} = 0,0625 \text{ mol} \\ n_{C_4H_{10}} = 0,0375 \text{ mol} \end{cases}$$

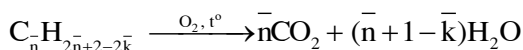
Khi cho hỗn hợp khí  $C_2H_2, C_4H_{10}$  phản ứng với  $Br_2$  thì chỉ có  $C_2H_2$  phản ứng, ta có:

$$n_{Br_2} = 2n_{C_2H_2} = 0,0625 \cdot 2 = 0,125 \text{ mol} \Rightarrow V_{dd Br_2 0,1M} = \frac{0,125}{0,1} = \boxed{1,25 \text{ lít}}$$

**Cách 2:** Khai thác mối liên hệ giữa số mol  $CO_2, H_2O$  với số mol hợp chất hữu cơ trong phản ứng đốt cháy

Đặt công thức của các hydrocarbon là  $C_nH_{2n+2-2\bar{k}}$  ( $\bar{k}$  là số liên kết  $\pi$  trung bình)

Phản ứng đốt cháy:

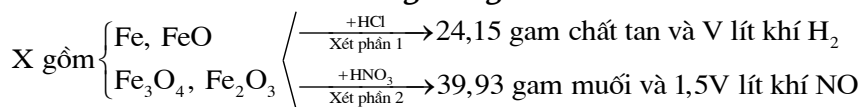


$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{C_nH_{2n+2-2\bar{k}}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{C_nH_{2n+2-2\bar{k}}} = \frac{n_{CO_2} - n_{H_2O}}{\bar{k} - 1} \\ n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,025 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{k} = 1,25 \\ n_{Br_2} = \bar{k} \cdot n_{C_nH_{2n+2-2\bar{k}}} = 0,125 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{dd Br_2} = \frac{0,125}{0,1} = \boxed{1,25 \text{ lít}}$$

**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải**

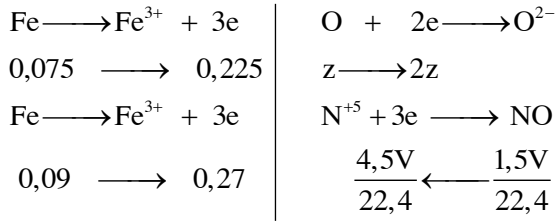


$$\text{Cách 1: Hỗn hợp } X \begin{cases} Fe, FeO \\ Fe_3O_4, Fe_2O_3 \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} Fe : 2x \text{ mol} \\ Fe_3O_4 : 2y \text{ mol} \end{cases}$$

nhận xét phần 1  $\rightarrow$  Cả Fe và  $Fe_3O_4$  đều tác dụng với HCl nhưng chỉ có phản ứng của Fe với HCl mới tạo ra khí  $H_2$ , còn phản ứng với  $HNO_3$  thì cả hai đều tác dụng tạo ra khí NO.







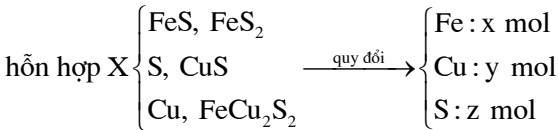
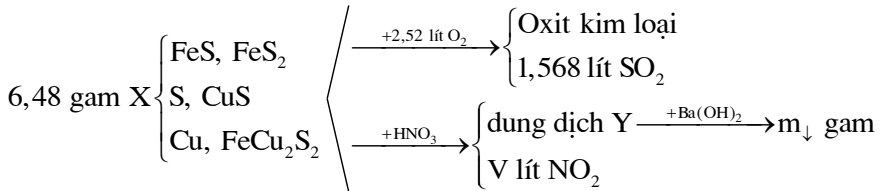
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e(\text{nhường}) = \sum n_e(\text{nhận}) \Leftrightarrow 0,225 + 0,27 = 2z + \frac{4,5V}{22,4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} z = 0,18 \text{ mol và } \boxed{V = 0,672 \text{ lít}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} \Leftrightarrow m = 2.56.(0,075 + 0,09) + 2.0,18.16 = \boxed{24,24 \text{ gam}}$$

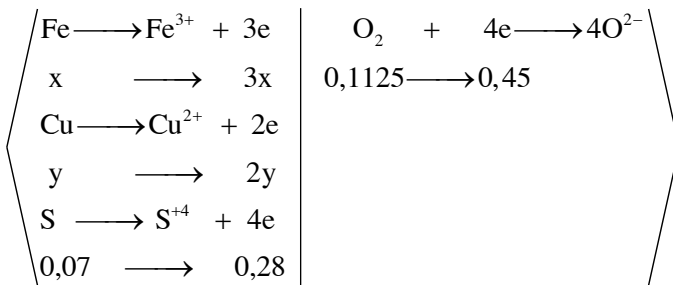
**Câu 20:**

*Hướng dẫn giải*



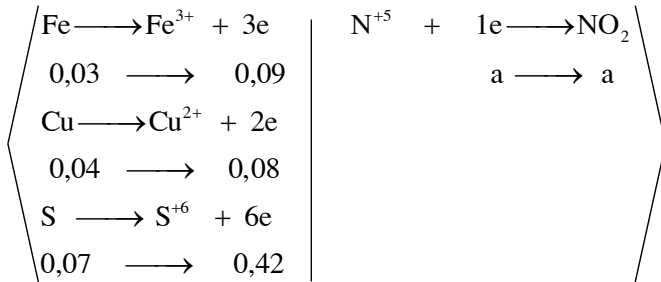
$$\xrightarrow{\text{BT S}} z = n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_2} = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{S}} = 0,07.32 = 2,24 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{S}} = 6,48 \Leftrightarrow 56x + 64y = 6,48 - 2,24 = 4,24 \text{ gam} \quad (1)$$



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e(\text{nhường}) = \sum n_e(\text{nhận}) \Leftrightarrow 3x + 2y + 0,28 = 0,45 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} 56x + 64y = 4,24 \\ 3x + 2y = 0,17 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,04 \end{cases} \text{ (mol)}$$



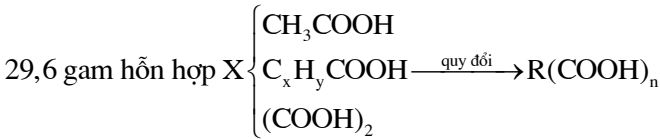
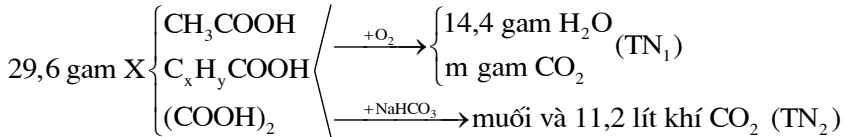
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 0,59 = a \text{ mol} \Rightarrow \boxed{V_{\text{NO}_2} = 13,216 \text{ lít}}$$

$$\xrightarrow{\text{Ba(OH)}_2 \text{ dư}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{S}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,07 \Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,07 \cdot 233 = 16,31 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,03 \Rightarrow m_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,03 \cdot 107 = 3,21 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu(OH)}_2} = 0,04 \Rightarrow m_{\text{Cu(OH)}_2} = 0,04 \cdot 98 = 3,92 \text{ gam} \end{array} \right.$$

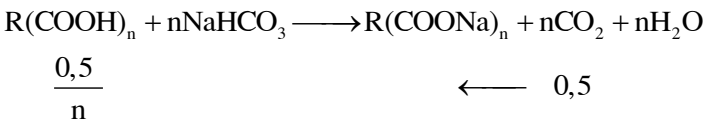
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \boxed{m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{Cu(OH)}_2} = 23,44 \text{ gam}}$$

**Câu 21:**

*Hướng dẫn giải*



Xét thí nghiệm 1:



$$\Rightarrow n_{\text{O/X}} = \frac{0,5}{n} \cdot n \cdot 2 = 1 \text{ (mol)}$$

Xét thí nghiệm 2:

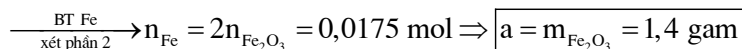
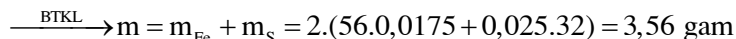
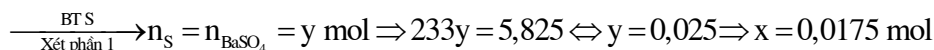
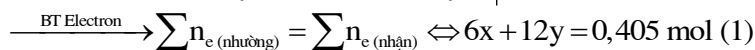
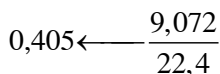
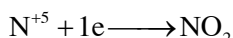
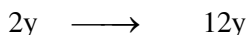
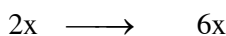
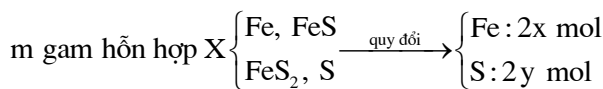
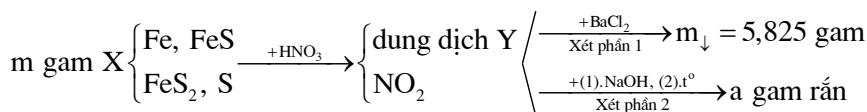
$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/X}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 1 + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + 0,8 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 29,6 + 32n_{\text{O}_2} = 44n_{\text{CO}_2} + 18 \cdot 0,8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \left\{ \begin{array}{l} 2n_{\text{O}_2} - 2n_{\text{CO}_2} = -0,2 \\ 32n_{\text{O}_2} - 44n_{\text{CO}_2} = -15,2 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{O}_2} = 0,9 \text{ (mol)} \\ n_{\text{CO}_2} = 1 \text{ (mol)} \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{m_{\text{CO}_2} = 1 \cdot 44 = 44 \text{ gam}}$$

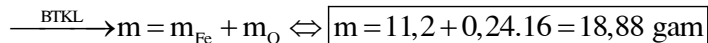
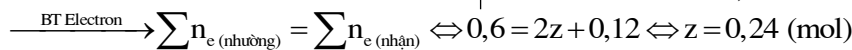
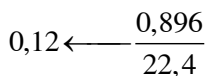
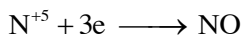
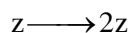
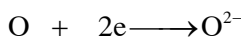
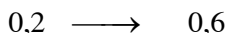
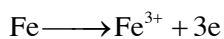
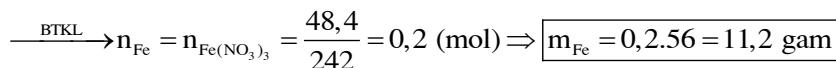
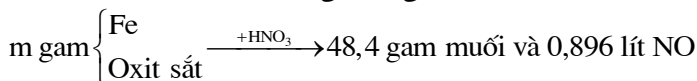
**Câu 22:**

*Hướng dẫn giải*



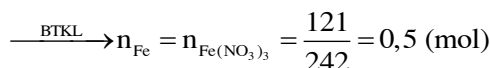
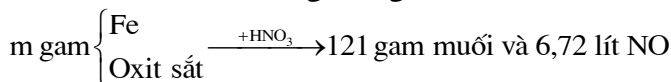
**Câu 23:**

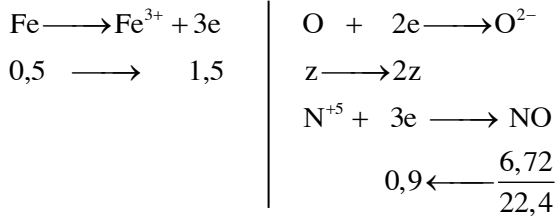
*Hướng dẫn giải*



**Câu 24:**

*Hướng dẫn giải*



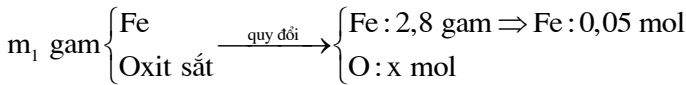
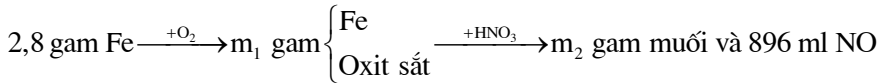


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e}}(\text{nhu\~{o}ng}) = \sum n_{\text{e}}(\text{nh\~{a}n}) \Leftrightarrow 1,5 = 2z + 0,9 \Leftrightarrow z = 0,3 \text{ (mol)}$$

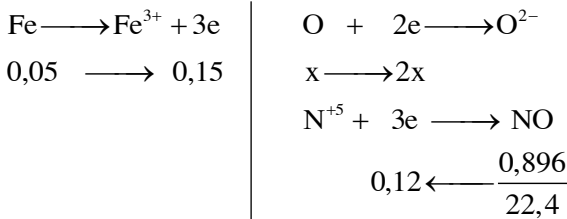
$$\xrightarrow{\text{BTCL}} m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} \Leftrightarrow m = 0,5 \cdot 56 + 0,3 \cdot 16 = \boxed{32,8 \text{ gam}}$$

**Câu 25:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTCL}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow m_2 = 0,05 \cdot 242 = \boxed{12,1 \text{ gam}}$$

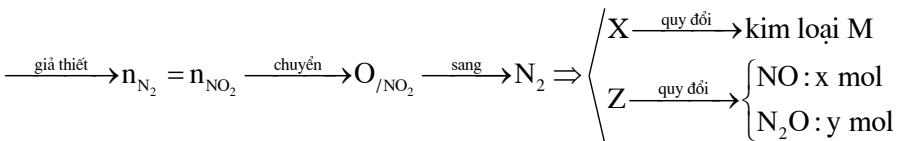
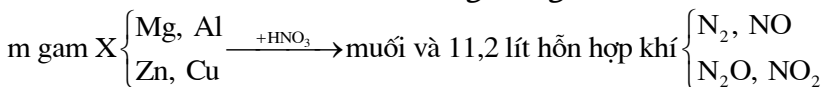


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e}}(\text{nhu\~{o}ng}) = \sum n_{\text{e}}(\text{nh\~{a}n}) \Leftrightarrow 0,15 = 2x + 0,12 \Leftrightarrow x = 0,015 \text{ (mol)}$$

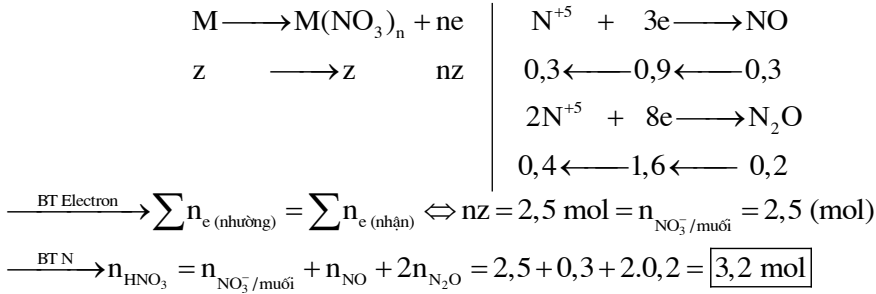
$$\xrightarrow{\text{BTCL}} m_1 = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} \Leftrightarrow m = 2,8 + 0,015 \cdot 16 = \boxed{3,04 \text{ gam}}$$

**Câu 26:**

*Hướng dẫn giải*

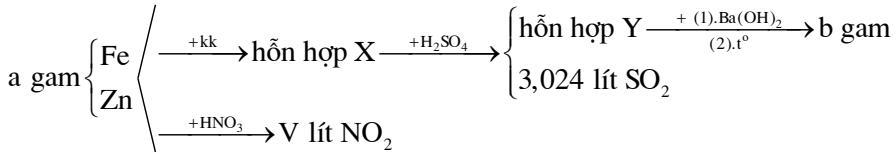


$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \\ \frac{m_{\text{NO}} + m_{\text{N}_2\text{O}}}{n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}}} = 8,94 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,5 \\ 30x + 44y = 17,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,3 \\ y = 0,2 \end{cases} \text{ (mol)}$$

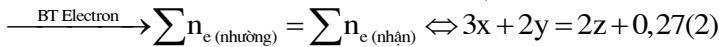
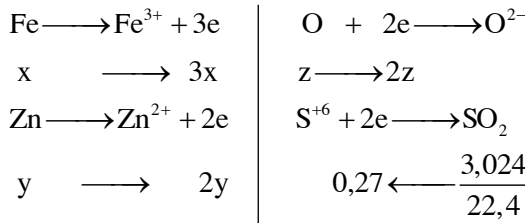
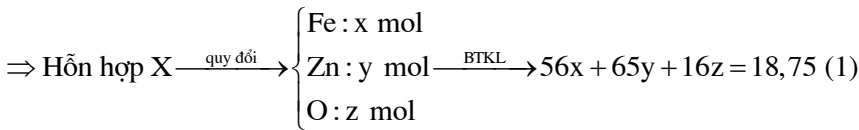


**Câu 27:**

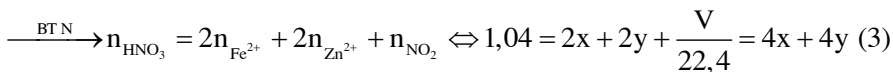
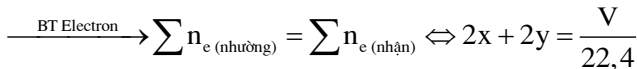
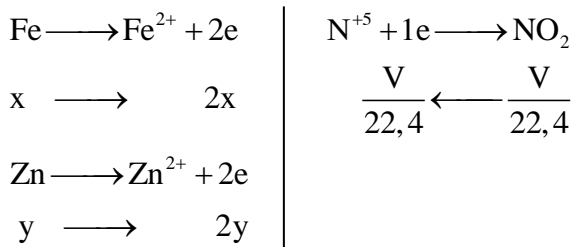
*Hướng dẫn giải*



$\xrightarrow{\text{nh\~{a}n x\~{e}t}} \text{H\~{o}n h\~{p} X}$  có thể chứa FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe dư, Zn dư và ZnO

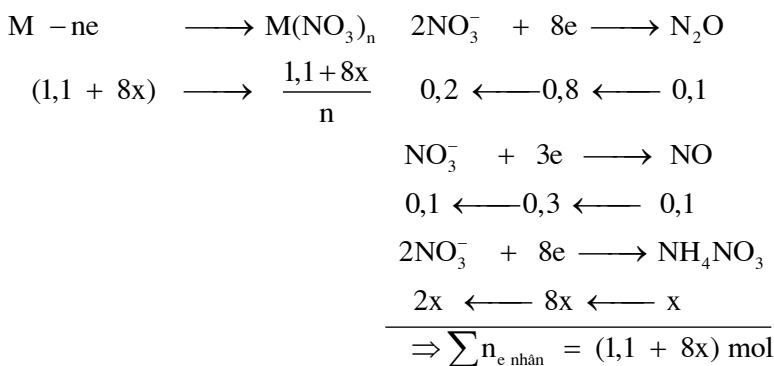


$\xrightarrow{\text{Nh\~{a}n x\~{e}t}} \text{V}_{\text{HNO}_3}$  sử dụng ít nhất nên quá trình oxi hóa của Fe lên sắt Fe<sup>2+</sup>.







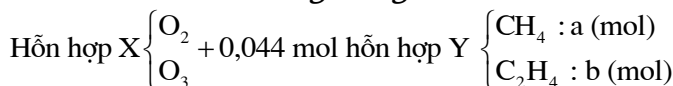


$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_M + m_{NO_3^-/\text{muối}} + m_{NH_4NO_3} = 31,25 + \left(\frac{1,1 + 8x}{n} \cdot n\right) \cdot 62 + 80x = 157,05$$

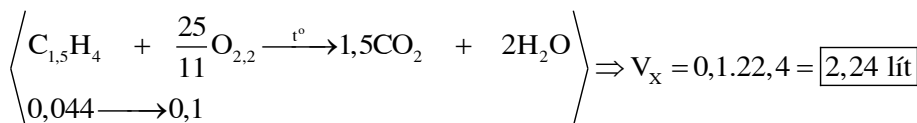
$$\Leftrightarrow x = 0,1 \Rightarrow \sum n_{HNO_3 \text{ bị khử}} = 2n_{N_2O} + n_{NO} + n_{NH_4^+} = \boxed{0,4 \text{ mol}}$$

**Câu 31:**

**Hướng dẫn giải**

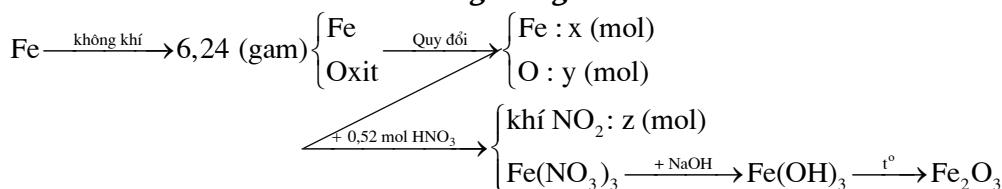


$$\text{Ta có : } \begin{cases} \overline{M}_X = 17,6 \cdot 2 = 35,2 \text{ (g/mol)} \xrightarrow{\text{Quy đổi}} O_{2,2} \\ \overline{M}_Y = 17,6 \cdot 2 = 35,2 = \frac{16a + 28b}{a + b} \Leftrightarrow a = b \xrightarrow{\text{Quy đổi}} C_{1,5}H_4 \end{cases}$$



**Câu 32:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} 56x + 16y = 6,24 \\ \xrightarrow{BT e} 3n_{Fe} = 2n_O + n_{NO} \Leftrightarrow 3x = 2y + z \\ \xrightarrow{BT N} 3n_{Fe} + n_{NO} = n_{HNO_3} \Leftrightarrow 3x + z = 0,52 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,04 \text{ (mol)} \\ z = 0,22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{Fe} = 0,1 \cdot 56 = 5,6 \text{ gam} \\ m_{Fe_2O_3} = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 160 = \boxed{8 \text{ gam}} \end{cases}$$



**Câu 33:**

**Hướng dẫn giải**

Sau các phản ứng, nhóm – NH<sub>2</sub> không bị biến đổi hóa học, nhóm – COOH bị chuyển thành nhóm – COOK, – COONa. Vậy quy đổi toàn bộ phản ứng trong bài thành phản ứng của OH<sup>-</sup> với H<sup>+</sup> và nhóm – COOH.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{(\text{KOH}, \text{NaOH})} = n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+} + n_{-\text{COOH}} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \\ n_{\text{NaOH}} : n_{\text{KOH}} = 1 : 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{KOH}} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COO}^-)_2} + m_{\text{K}^+} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 36,7$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COO}^-)_2} + 0,3.39 + 0,1.23 + 0,1.96 = 36,7 \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COO}^-)_2} = 13,1 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COO}^-)_2} = \frac{m_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COO}^-)_2}}{0,1} = 131 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_2} = 133 \text{ g/mol}$$

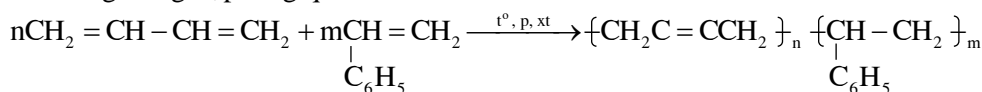
$$\Rightarrow \%m_{\text{N trong X}} = \frac{14}{133} \cdot 100\% = \boxed{10,526\%}$$

**Câu 34:**

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:**

Phản ứng trùng hợp tổng quát:



Ta thấy polime còn có phản ứng cộng Br<sub>2</sub> vì mạch còn có liên kết đôi.

+ Khối lượng polime phản ứng được với một mol Br<sub>2</sub>:  $\frac{45,75 \cdot 160}{20} = 366$ .

+ Cứ một phân tử Br<sub>2</sub> phản ứng với một liên kết C = C, khối lượng polime chứa một liên kết đôi là: 54n + 104m = 366.

Vậy chỉ có nghiệm phù hợp là n = 1 và m = 3 ⇒ tỉ lệ butadien : stiren = 1 : 3

**Cách 2:**

Cao su Buna – S được cấu tạo từ các mắt xích nhỏ – C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> – và – C<sub>8</sub>H<sub>8</sub> –

Căn cứ vào cấu tạo ta thấy chỉ có mắt xích –C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> – phản ứng được với brom theo tỉ lệ mol 1: 1.

$$\text{Ta có: } n_{-\text{C}_4\text{H}_6-} = n_{\text{Br}_2} = \frac{20}{160} = 0,125 \Rightarrow \begin{cases} n_{-\text{C}_8\text{H}_8-} = \frac{45,75 - 0,125 \cdot 54}{104} = 0,375 \\ \frac{n_{-\text{C}_4\text{H}_6-}}{n_{-\text{C}_8\text{H}_8-}} = \frac{0,125}{0,375} = \boxed{1:3} \end{cases}$$

**Câu 35:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi phản ứng đốt cháy polime thành phản ứng đốt cháy các monome ban đầu.

đimetyl buta – 1,3 – dien: CH<sub>2</sub> = C(CH<sub>3</sub>) – C(CH<sub>3</sub>) = CH<sub>2</sub> tức C<sub>6</sub>H<sub>10</sub> và acrilonitrin:

CH<sub>2</sub> = CH – CN tức C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>N.

Sơ đồ phản ứng cháy:



$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,3 \\ 3n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cl}} + 2n_{\text{SO}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,3 \\ 3.0,3 = n_{\text{Cl}} + 2.0,2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{Cl}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_X = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cl}} = 0,3.56 + 0,5.35,5 = \boxed{34,55 \text{ gam}}$$

**Câu 38:**

### Hướng dẫn giải

Quy đổi oxit sắt thành Fe và O.

Chọn số mol  $\text{SO}_2$  ở  $\text{TN}_1$  là 1 mol thì số mol  $\text{SO}_2$  ở  $\text{TN}_2$  là 9 mol.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{TN}_1} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \\ \xrightarrow{\text{TN}_2} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{SO}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2.1 \\ 3n_{\text{Fe}} = 2.9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 6 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 8 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{oxit sắt là } \boxed{\text{Fe}_3\text{O}_4}$$

**Câu 39:**

### Hướng dẫn giải

Do trong hỗn hợp khí, số mol của  $\text{N}_2$  và  $\text{NO}_2$  bằng nhau nên ta quy đổi thành hỗn hợp  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{NO}$  (lấy 1 nguyên tử O trong  $\text{NO}_2$  chuyển sang  $\text{N}_2$ ) có số mol bằng nhau. Vậy có thể quy đổi 4 khí  $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  trong đó 2 khí  $\text{N}_2$  và  $\text{NO}_2$  có số mol bằng nhau thành hỗn hợp hai khí là  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{NO}$ .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Mg}} = n_{\text{Cu}} = \frac{14,4}{56 + 24 + 64} = 0,1 \\ n_{\text{NO}_3^- / \text{muối kim loại}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Mg}} + 2n_{\text{Cu}} = 0,7 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối nitrat}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^- / \text{muối kim loại}} = 14,4 + 0,7.62 = 57,8 < 58,8$$

Suy ra phản ứng đã tạo ra  $58,8 - 57,8 = 1$  gam muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (0,0125 mol).

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \\ n_{\text{electron trao đổi}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \\ 0,7 = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 3n_{\text{NO}} + 8.0,0125 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,048 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}} = 0,072 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 0,7 \text{ mol} \\ n_{\text{N/sp khử}} = n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,072 + 2.0,048 + 2.0,125 = 0,193 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} + n_{\text{N/sp khử}} = 0,7 + 0,193 = 0,893 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ đã dùng}} = n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} + 10\%n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = \boxed{0,9823 \text{ mol}}$$

**Câu 40:**

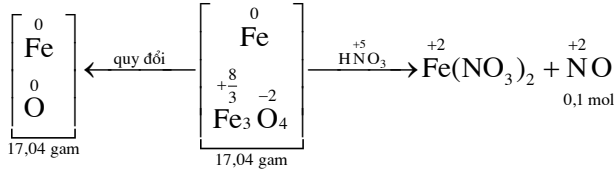
**Hướng dẫn giải**

+ Cho 18,5 gam hỗn hợp Z gồm Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> phản ứng với dung dịch HNO<sub>3</sub>, sau phản ứng còn lại 1,46 gam kim loại, chứng tỏ Fe còn dư, muối sắt tạo thành trong dung dịch là Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

+ Khối lượng Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> tham gia phản ứng là 18,5 – 1,46 = 17,04 gam.

Quy đổi hỗn hợp Z thành hỗn hợp gồm Fe và O.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử sẽ là Fe, chất oxi hóa sẽ là O và N trong HNO<sub>3</sub>.

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố Fe, N:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \\ 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 17,04 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3 \cdot 0,1 \\ 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 17,04 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,27 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Fe và N, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{Fe}} = 0,27 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,27 \cdot 180 = \boxed{48,6 \text{ gam}}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Fe(NO}_3)_2} + n_{\text{NO}} = 2 \cdot 0,27 + 0,1 = 0,64 \Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{0,64}{2} = \boxed{3,2\text{M}}$$

**Câu 41:**

**Hướng dẫn giải**

Ta quy đổi 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> thành 11,36 gam hỗn hợp Fe, O.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \\ 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 11,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3 \cdot 0,06 \\ 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 11,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,16 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Dung dịch X gồm Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> và HNO<sub>3</sub> phản ứng được với tối đa 11,2 gam (0,2 mol) Fe, chứng tỏ sau tất cả các phản ứng, muối tạo thành trong dung dịch là Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Quy đổi toàn bộ phản ứng trong bài toán thành phản ứng của hỗn hợp gồm:

Fe (0,16 + 0,2 = 0,36 mol) và O (0,15 mol)

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố Fe, N:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{Fe}} = 0,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot 0,36 = 2 \cdot 0,15 + 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{Fe}} = 0,36 \end{cases} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 0,14 \text{ mol}$$

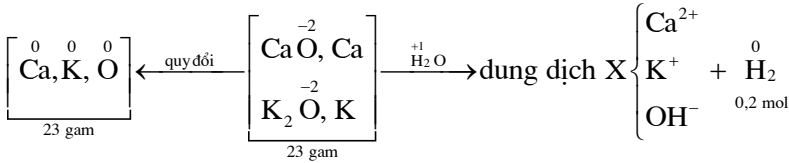
$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Fe(NO}_3)_2} + n_{\text{NO}} = 2 \cdot 0,36 + 0,14 = \boxed{0,86 \text{ mol}}$$

**Câu 42:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp Ca, CaO, K, K<sub>2</sub>O thành hỗn hợp Ca, K, O.

Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết: Khi sục 4,48 lít CO<sub>2</sub> (TN<sub>1</sub>) hoặc 13,44 lít CO<sub>2</sub> vào X (TN<sub>2</sub>) đều thu được lượng kết tủa như nhau, chứng tỏ TN<sub>1</sub> chưa có hiện tượng hòa tan kết tủa, còn ở TN<sub>2</sub> đã có hiện tượng hòa tan kết tủa.

Sử dụng kết quả:  $n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \begin{cases} \text{TN}_1 \rightarrow n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ \text{TN}_2 \rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ trong X}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2} = 0,8 \end{cases}$

Căn cứ vào sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử sẽ là Ca, K, chất oxi hóa sẽ là O và H<sup>+</sup> trong H<sub>2</sub>O.

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn điện tích:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Ca}} + n_{\text{K}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \\ 40n_{\text{Ca}} + 39n_{\text{K}} + 16n_{\text{O}} = 23 \\ 2n_{\text{Ca}^{2+}} + n_{\text{K}^+} = n_{\text{OH}^-} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Ca}} + n_{\text{K}} - 2n_{\text{O}} = 0,4 \\ 40n_{\text{Ca}} + 39n_{\text{K}} + 16n_{\text{O}} = 23 \\ 2n_{\text{Ca}} + n_{\text{K}} = 0,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{K}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Khi sục CO<sub>2</sub> vào X, để kết tủa đạt cực đại thì:  $n_{\text{CO}_3^{2-}} \geq n_{\text{Ca}^{2+}} = n_{\text{Ca}} = 0,3 \text{ mol}$

Ta có:  $\begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ min}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,3 \\ n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2 \text{ max}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ min}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,3 \\ 0,8 = 0,3 + n_{\text{CO}_2 \text{ max}} \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ min}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \boxed{V_{\text{CO}_2 \text{ min}} = 6,72 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} \leq V_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 11,2 \text{ lít}}$$

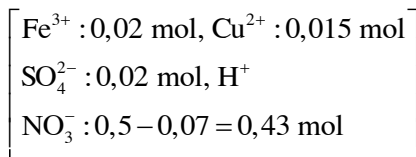
**Câu 43:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành Fe, Cu, S.

Bảo toàn nguyên tố, bảo toàn electron, khối lượng:  $\begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} + 6n_{\text{S}} = 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{S}} = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{4,66}{233} = 0,02 \\ 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} + 32n_{\text{S}} = 2,72 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} + 6 \cdot 0,02 = 3 \cdot 0,07 \\ 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} + 32 \cdot 0,02 = 2,72 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}} = 0,015 \text{ mol} \end{cases}$$



dung dịch Y

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch Y, ta có số mol H<sup>+</sup> là 0,38 mol.

Cho Cu vào dung dịch Y sẽ xảy ra phản ứng của Cu với  $(H^+, NO_3^-)$  và  $Fe^{3+}$ . Vì  $n_{H^+} : n_{NO_3^-} < 4$  nên số mol electron nhận tính theo  $Fe^{3+}$  và  $H^+$ . Ta có:

$$2n_{Cu} = n_{Fe^{3+}} + \frac{3}{4}n_{H^+}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{Cu} = 0,02 + \frac{3}{4}.0,38 \Rightarrow n_{Cu} = 0,1525 \Rightarrow m_{Cu} = 0,1525.64 = \boxed{9,76 \text{ gam}}$$

**Câu 44:**

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành Fe và O.

Chất khử là Fe, CO, chất oxi hóa là O và  $HNO_3$ , 96,8 gam chất rắn là  $Fe(NO_3)_3$ . Thể tích CO phản ứng và NO tạo thành bằng nhau nên số mol của hai khí này cũng bằng nhau. Khối lượng chất rắn Y giảm so với X là do oxi trong các oxit sắt bị tách ra chuyển vào khí  $CO_2$  ( $CO + O \longrightarrow CO_2$ ).

Theo bảo toàn nguyên tố Fe và giả thiết: 
$$\left\{ \begin{array}{l} n_{Fe} = n_{Fe(NO_3)_3} = \frac{96,8}{242} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{NO} = n_{CO} = n_{O(\text{trong oxit})} = \frac{4,8}{16} = 0,3 \text{ mol} \end{array} \right.$$

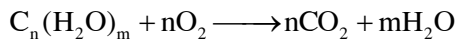
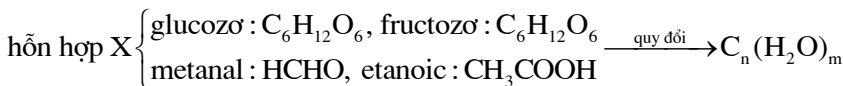
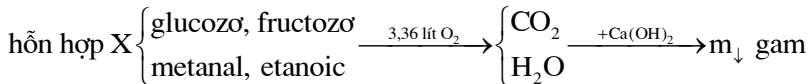
Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{Fe} + 2n_{CO} = 2n_O + 3n_{NO} \Leftrightarrow 3.0,4 + 2.0,3 = 2n_O + 3.0,3 \Leftrightarrow n_O = 0,45 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{Fe} + m_O = 0,4.56 + 0,45.16 = \boxed{29,6 \text{ gam}}$$

**Câu 45:**

**Hướng dẫn giải**

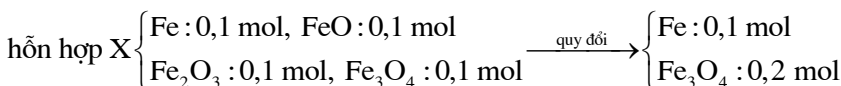
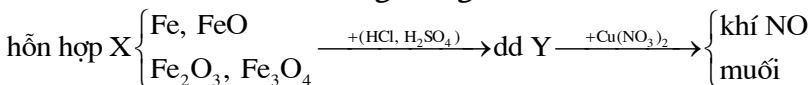


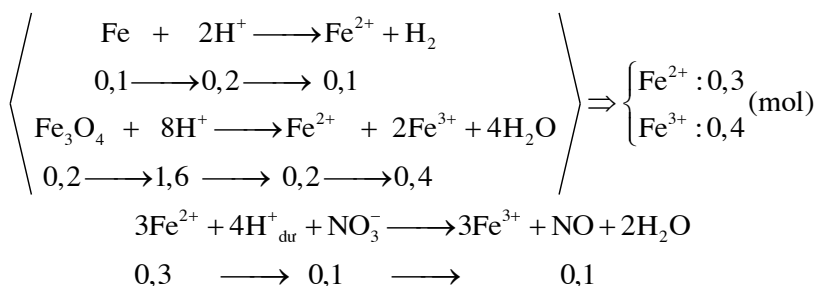
$$\frac{3,36}{22,4} \longrightarrow 0,15$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow m_{CaCO_3} = 0,15.100 = \boxed{15 \text{ gam}}$$

**Câu 46:**

**Hướng dẫn giải**



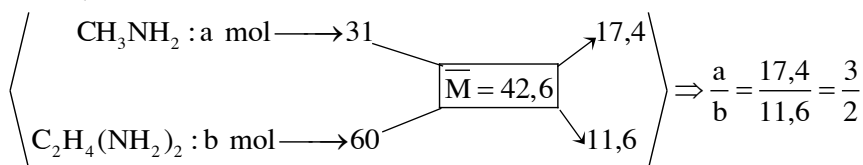
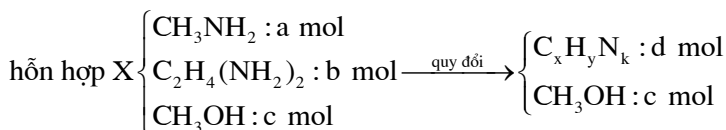
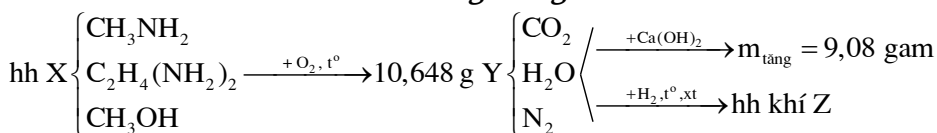


$$\Rightarrow n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{V_{\text{NO}} = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ lít}}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NO}_3^-} = 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,1 \Rightarrow \boxed{V_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ lít}}$$

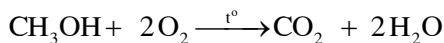
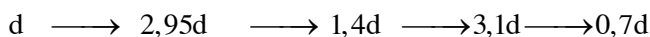
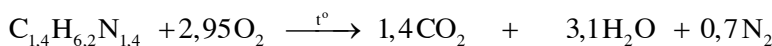
**Câu 47:**

*Hướng dẫn giải*

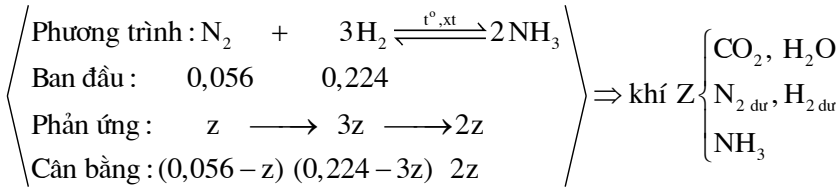


$$\text{Ta có: } x = \frac{1.3a + 2.2b}{3a + 2b} = 1,4; y = \frac{5.3a + 8.2b}{3a + 2b} = 6,2; k = \frac{1.2a + 2.2b}{3a + 2b} = 1,4$$

$$\Rightarrow \text{C}_{1,4}\text{H}_{6,2}\text{O}_{1,4} : d \text{ (mol)}$$



$$\xrightarrow{\text{Rút ra}} \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 1,7d + c \quad (1) \\ n_{\text{N}_2} = \frac{10}{7}d = \frac{10,648 - 9,08}{28} = 0,056 \text{ (mol)} \Rightarrow d = 0,08 \text{ (mol)} \end{cases}$$



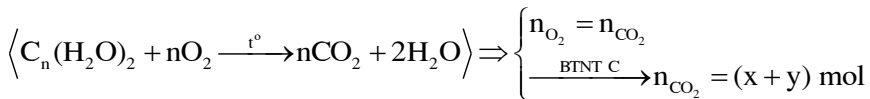
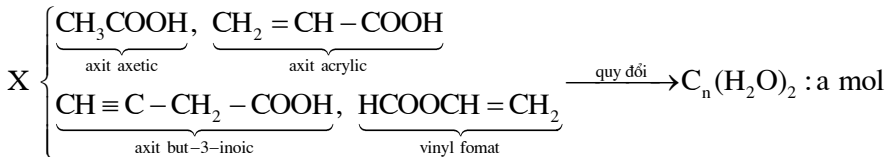
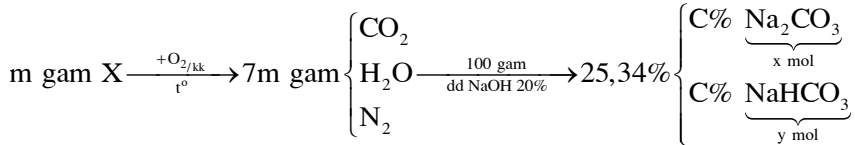
$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \begin{cases} 16,67 = \frac{n_{CO_2}}{0,28 - 2z + n_{CO_2} + n_{H_2O}} \cdot 100 \\ m_{\text{tăng}} = 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 9,08 \\ 6 = \frac{0,056 - z}{0,28 - 2z + n_{CO_2} + n_{H_2O}} \cdot 100 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 0,26 \text{ mol} \quad (I) \\ z = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (I) vào (I)}} c = 0,024 \text{ mol} \Rightarrow m_{CH_3OH} = 0,024 \cdot 32 = 0,768 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \%m_{CH_3OH} = \frac{0,768}{0,768 + 0,08 \cdot 42,6} \cdot 100 = \boxed{18,4\%}$$

**Câu 48:**

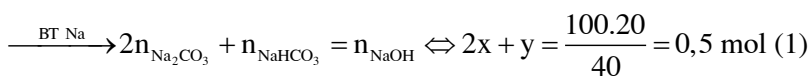
**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{O_2} + m_{N_2/kk} = m_Y \Leftrightarrow m_{O_2} + m_{N_2/kk} = 7m - m = 6m \text{ (gam)}$$

$$\Leftrightarrow (x + y) \cdot 32 + (x + y) \cdot 4 \cdot 28 = 6m \Leftrightarrow \boxed{m = 24(x + y)}$$





$$\%C_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{106x}{7.m + m_{\text{dd NaOH}} - m_{\text{N}_2}} \uparrow = \frac{106x}{\underbrace{7.24(x+y)}_m + 100 - \underbrace{(x+y).4.28}_{m_{\text{N}_2}}} \quad (2)$$

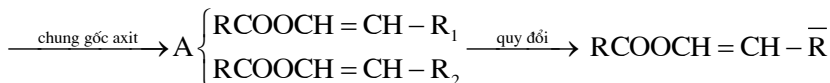
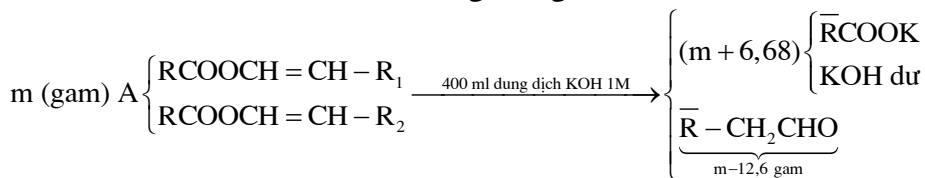
$$\%C_{\text{NaHCO}_3} = \frac{84y}{7.m + m_{\text{dd NaOH}} - m_{\text{N}_2}} \uparrow = \frac{84y}{\underbrace{7.24(x+y)}_m + 100 - \underbrace{(x+y).4.28}_{m_{\text{N}_2}}} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết (2)+(3)=25,34\%}} 106x + 84y = 0,2534.(56x + 56y + 100) \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{giải (1), (4)}} \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow m = 24.(x + y) = \boxed{7,2 \text{ gam}}$$

**Câu 49:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + 0,4.56 = m + 6,68 + m - 12,6 \Leftrightarrow m = 28,32 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \bar{\text{M}}_{\text{R}-\text{CH}_2\text{CHO}} = 26,2.2 \Leftrightarrow \bar{\text{M}}_{\bar{\text{R}}} = 9,4 \xrightarrow{\text{đồng đẳng kế tiếp}} \begin{cases} \text{CH}_3\text{CHO} : x \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{CHO} : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\bar{M} = 52,4}{44x + 58y = 15,72} \rightarrow \frac{44x + 58y}{x + y} = 52,4 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,18 \end{cases} \text{ (mol)} \end{cases}$$

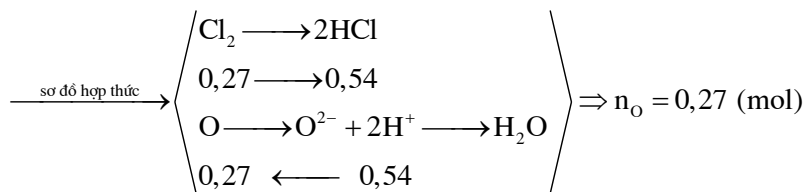
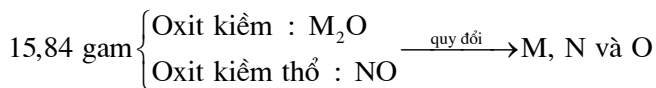
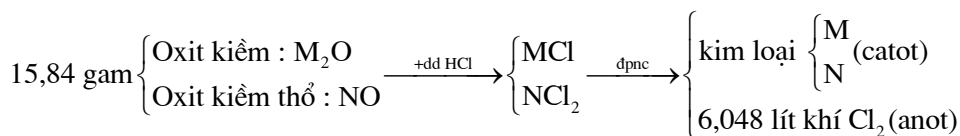
$$\Rightarrow \bar{M}_{\text{RCOOCH}=\text{CH}-\bar{\text{R}}} = \frac{28,32}{0,12 + 0,18} = 94,4 \text{ (g/mol)} \Leftrightarrow \bar{M}_{\text{R}} = 15 \text{ (g/mol)} \Leftrightarrow \text{R là } \text{CH}_3 -$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2 : 0,12 \text{ mol} \\ \text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH} - \text{CH}_3 : 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2} = \frac{86.0,12}{86.0,12 + 100.0,18} = \boxed{36,44\%}$$

**Câu 50:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 15,84 = m_M + m_N + m_O \Leftrightarrow m_M + m_N = \boxed{11,52 \text{ gam}}$$

0,27.16

Chuyên đề 8:

**TỰ CHỌN LƯỢNG CHẤT**

Chuyên đề gồm 50 trang

**I. PHƯƠNG PHÁP TỰ CHỌN LƯỢNG CHẤT**

**1. Nội dung phương pháp tự chọn lượng chất**

Bài tập hóa học mà lượng chất cho ở dạng tổng quát: x mol, m gam, V lít... hoặc cho ở dạng tỉ lệ mol, tỉ lệ khối lượng, tỉ lệ thể tích... được gọi là bài tập hóa học tổng quát. Dạng bài tập này có tính khái quát rất cao, nó có tác dụng tích cực đến sự phát triển tư duy giải bài tập hóa học của học sinh. Tuy nhiên, do lượng chất cho ở dạng tổng quát nên việc tính toán sẽ phức tạp hơn nhiều so với bài tập có số liệu cụ thể.

Vậy làm cách nào để giải nhanh dạng bài tập này? Như ta đã biết, một bài tập đúng ở dạng tổng quát thì cũng đúng trong trường hợp cụ thể. Và việc giải một bài tập có số liệu cụ thể bao giờ cũng dễ dàng hơn so với việc giải một bài tập tổng quát. Từ những cơ sở đó ta suy ra: Để giải nhanh bài tập ở dạng tổng quát thì phương pháp hữu hiệu nhất là chuyển nó về bài tập có số liệu cụ thể bằng cách tự chọn lượng chất thích hợp, có lợi cho việc tính toán.

**Phương pháp giải bài tập hóa học bằng cách tự chọn lượng chất thích hợp để chuyển bài tập tổng quát thành bài tập có số liệu cụ thể gọi là phương pháp tự chọn lượng chất.**

- Như vậy kết quả giải bài toán không phụ thuộc vào chất đã cho. Trong các trường hợp trên tốt nhất ta tự chọn một giá trị như thế nào để cho việc giải bài toán trở thành đơn giản nhất. Các cách có thể áp dụng:

- + **Cách 1:** Chọn một mol nguyên tử hoặc phân tử chất tham gia phản ứng.
- + **Cách 2:** Chọn một mol hỗn hợp các chất tham gia phản ứng.
- + **Cách 3:** Chọn đúng tỷ lệ lượng chất trong đầu bài đã cho.
- + **Cách 4:** Chọn cho thông số một giá trị phù hợp để đơn giản phép tính.

**2. Ưu điểm của phương pháp tự chọn lượng chất**

a. Xét các hướng giải bài tập sau

**Ví dụ 1:** Khi hòa tan hidroxit kim loại  $M(OH)_2$  bằng một lượng vừa đủ dung dịch  $H_2SO_4$  20% thu được dung dịch muối trung hoà có nồng độ 27,21%. Kim loại M là

- A. Cu.                      B. Zn.                      C. Fe.                      D. Mg.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2007)

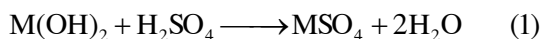
**Hướng dẫn giải**

Dễ dàng nhận ra đây là một bài tập ở dạng tổng quát, vì đề bài không cho cụ thể lượng chất phản ứng hoặc tạo thành.

**Cách 1:** Giải bài tập ở dạng tổng quát

Giả sử số mol của  $M(OH)_2$  là x mol.

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và giả thiết suy ra: 
$$\begin{cases} m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4\ 20\%} = \frac{98x}{20\%} = 490x \text{ gam} \\ m_{\text{M}\text{SO}_4} = (M + 96)x \text{ gam} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{dd MSO}_4} = m_{\text{M(OH)}_2} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = (M + 34)x + 490x = (M + 524)x \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{MSO}_4} = \frac{(M + 96)x}{(M + 524)x} \cdot 100\% = 27,21\% \Rightarrow M = 64 \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Cu}}$$

Ngoài ra, ta có thể giải bài tập tổng quát này bằng một số cách khác:

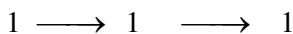
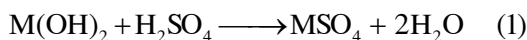
- (1). Gọi số mol của  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là  $x$  mol
- (2). Gọi số mol của  $\text{MSO}_4$  là  $x$  mol
- (3). Gọi số gam của  $\text{M(OH)}_2$  là  $m$  gam
- (4). Gọi khối lượng của dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là  $m$  gam

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp tự chọn lượng chất

Từ cách 1, ta nhận thấy: Số mol của  $\text{M(OH)}_2$  bằng bao nhiêu không phải là điều quan trọng, vì cuối cùng nó cũng sẽ bị triệt tiêu trong biểu thức tính nồng độ phần trăm của muối  $\text{MSO}_4$ .

Vậy để đơn giản cho việc tính toán ta chọn số mol của  $\text{M(OH)}_2$  là 1 mol.

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và giả thiết: 
$$\begin{cases} m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4\ 20\%} = \frac{98}{20\%} = 490 \text{ gam} \\ m_{\text{M}\text{SO}_4} = (M + 96) \text{ gam} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{dd MSO}_4} = m_{\text{M(OH)}_2} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = (M + 34) + 490 = (M + 524) \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{MSO}_4} = \frac{(M + 96)}{(M + 524)} \cdot 100\% = 27,21\% \Rightarrow M = 64 \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Cu}}$$

Ngoài ra, ta có thể giải bài tập này bằng một số cách tự chọn lượng chất khác: (1) Chọn khối lượng của dung dịch muối là 100 gam, (2) chọn khối lượng của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bằng 100 gam, (3) chọn số mol của  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bằng 1 mol, (4) chọn số mol của  $\text{MSO}_4$  bằng 1 mol...

b. Nhận xét

+ **Với cách 1:** Giải bài tập ở dạng tổng quát nên việc tính toán phức tạp, mất nhiều thời gian.

+ **Với cách 2:** Chuyển bài tập tổng quát thành bài tập có số liệu cụ thể bằng phương pháp tự chọn lượng chất. Vì vậy, việc tính toán trở nên dễ dàng hơn, thời gian tính toán vì thế cũng được rút ngắn hơn.

c. Kết luận

Phương pháp tự chọn lượng chất giúp ta chuyển bài tập hóa học từ phức tạp trở thành đơn giản. Sau khi đã chọn lượng chất thích hợp thì bài tập trở thành một dạng rất cơ bản, và việc tính toán lúc này sẽ thuận lợi hơn rất nhiều.

### 3. Phạm vi áp dụng

Phạm vi áp dụng của phương pháp tự chọn lượng chất tương đối hẹp. Phương pháp này chỉ áp dụng cho các bài tập hóa học ở dạng tổng quát, có thể là bài tập hóa hữu cơ hoặc hóa vô cơ.

## II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

### Phương pháp giải

**Bước 1:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập:

Khi gặp bài tập hóa học mà lượng chất cho ở dạng tổng quát: x mol, m gam, V lít... hoặc cho ở dạng tỉ lệ mol, tỉ lệ khối lượng, tỉ lệ thể tích... thì ta nên sử dụng phương pháp tự chọn lượng chất.

**Bước 2:** Căn cứ vào giả thiết để phân tích, đánh giá lượng chất tự chọn là số mol hay khối lượng thì có lợi về mặt tính toán hơn.

**Bước 3:** Thay lượng chất đã chọn để chuyển bài tập tổng quát thành bài tập cụ thể.

**Bước 4:** Vận dụng các phương pháp bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn khối lượng, bảo toàn điện tích... để tính toán với bài tập cụ thể, từ đó suy ra đáp số của bài toán.

### Các ví dụ minh họa

#### Dạng 1: Chọn lượng chất là mol

**Ví dụ 1:** Cho phản ứng:



Nếu tỉ lệ số mol  $\text{N}_2\text{O} : \text{N}_2$  lần lượt là 2 : 3 thì hệ số cân bằng tối giản của  $\text{HNO}_3$  là:

- A. 138.                      B. 148.                      C. 168.                      D. 76.

(Trường THPT Quỳnh Lưu Nghệ An, năm 2011 – 2012)

#### Hướng dẫn giải

$$\text{Đặt} \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 2x \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = 3x \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Al}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2}$$

$$\Leftrightarrow 3n_{\text{Al}} = 8.2x + 10.3x \Leftrightarrow n_{\text{Al}} = \frac{46x}{3} \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = \frac{46x}{3} \text{ mol} \xrightarrow{\text{tự chọn}} x = 3$$

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{HNO}_3} = 3n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{N}_2} = 2.46 + 2.6 + 2.9 = \boxed{168}$$

**Ví dụ 2:** Hoà tan hết x gam CuO trong một lượng vừa đủ dung dịch  $\text{HNO}_3$  25,2%, thu được dung dịch X. Cô cạn 50 gam X thu được y gam muối khan. Giá trị của y là

- A. 16,207.                      B. 28,362.                      C. 24,311.                      D. 20,259.

(THPT Lục Ngạn số 1 – Bắc Giang, năm 2013 – 2014)

#### Hướng dẫn giải

Chọn số mol của CuO phản ứng là 1 mol.

Phương trình phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng: 
$$\begin{cases} m_{\text{dd Cu}(\text{NO}_3)_2} = m_{\text{CuO}} + m_{\text{dd HNO}_3} = 80 + \frac{2.63}{25,2\%} = 580 \\ C\%_{\text{dd Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}}{m_{\text{dd Cu}(\text{NO}_3)_2}} = \frac{188}{580} \cdot 100\% = 32,414\% \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ trong } 50 \text{ gam dd X}} = 50 \cdot \frac{32,414}{100} = \boxed{16,207 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 3:** Hoà tan một lượng oxit của kim loại R vào trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4,9% (vừa đủ) thì thu được một dung dịch muối có nồng độ 5,882%. Công thức của oxit kim loại là:

- A. CuO.      B. FeO.      C. MgO.      D. ZnO.

**Hướng dẫn giải**

Phương trình phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} n_{\text{RO}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{RSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{MO}} = (16 + \text{R}) \text{ gam} \\ m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{98}{4,9\%} = 2000 \text{ gam} \\ m_{\text{MSO}_4} = (\text{R} + 96) \text{ gam} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd RSO}_4} = m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{RO}} = 2000 + (16 + \text{R}) = (2016 + \text{R}) \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{MSO}_4} = \frac{\text{R} + 96}{\text{R} + 2016} \cdot 100 = 5,882 \Rightarrow \text{R} = 24 \Rightarrow \text{RO là } \boxed{\text{MgO}}$$

**Ví dụ 4:** A là hỗn hợp 2 kim loại kiềm X và Y thuộc 2 chu kỳ kế tiếp. Nếu cho A tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thì thu được a gam 2 muối, còn nếu cho A tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì thu được  $1,1807a$  gam 2 muối. X và Y là:

- A. Li và Na.      B. Na và K.  
C. K và Rb.      D. Rb và Cs.

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức chung của hai kim loại kiềm là M.

Chọn số mol của M tham gia phản ứng là 1 mol.

Theo bảo toàn nguyên tố M, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{M}} = n_{\text{MCl}} \\ n_{\text{M}} = 2n_{\text{M}_2\text{SO}_4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{MCl}} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{M}_2\text{SO}_4} = 0,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m_{\text{MCl}} = (\text{M} + 35,5) = a \\ n_{\text{M}_2\text{SO}_4} = 0,5(2\text{M} + 96) = 1,1807a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{M} = 33,675 \\ a = 69,175 \end{cases}$$

Suy ra:  $M_{\text{Na}} < \text{M} = 33,67 < M_{\text{K}}$ . Vậy X, Y là  $\boxed{\text{Na và K}}$

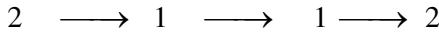
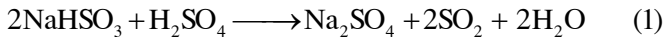
**Ví dụ 5:** Cho dung dịch NaHSO<sub>3</sub> 26% phản ứng vừa hết với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 19,6%, thu được dung dịch X. Nồng độ phần trăm của chất tan trong dung dịch X là:

- A. 12,12%.      B. 11,22%.      C. 22,11%.      D. 11,49%.

**Hướng dẫn giải**

Chọn  $n_{\text{NaHSO}_3} = 2 \text{ mol}$ .

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và giả thiết, ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} m_{\text{dd NaHSO}_3} = \frac{2 \cdot 104}{26\%} = 800 \text{ gam} \\ m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 142 \text{ gam} \\ m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{98}{19,6\%} = 500 \text{ gam} \end{array} \right.$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{dd NaHSO}_3} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{dd Na}_2\text{SO}_4} + m_{\text{SO}_2}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{dd Na}_2\text{SO}_4} = 800 + 500 - 2 \cdot 64 = 1172 \text{ gam} \Leftrightarrow C\%_{\text{dd Na}_2\text{SO}_4} = \frac{142}{1172} \cdot 100\% = \boxed{12,12\%}$$

**Ví dụ 6:** Muối A tạo bởi kim loại M (hoá trị II) và phi kim X (hoá trị I). Hoà tan một lượng A vào nước được dung dịch A<sub>1</sub>. Nếu thêm AgNO<sub>3</sub> dư vào A<sub>1</sub> thì lượng kết tủa tách ra bằng 188% lượng A. Nếu thêm Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dư vào dung dịch A<sub>1</sub> thì lượng kết tủa tách ra bằng 50% lượng A. Công thức của muối A là:

- A. CaBr<sub>2</sub>.      B. CaCl<sub>2</sub>.      C. BaBr<sub>2</sub>.      D. BaCl<sub>2</sub>.

**Hướng dẫn giải**

Chọn  $n_{\text{MX}_2} = 1 \text{ mol}$ . Bảo toàn nguyên tố X, M và giả thiết:

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{AgX}} = 2n_{\text{MX}_2} = 2 \text{ mol} \\ n_{\text{MCO}_3} = n_{\text{MX}_2} = 1 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2(108 + X) = 188\% \cdot (M + 2X) \\ (M + 60) = 50\% \cdot (M + 2X) \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 1,88M + 1,76X = 216 \\ 0,5M - X = -60 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} M = 40 \\ X = 80 \end{array} \right.$$

Vậy M và X lần lượt là canxi (Ca) và brom (Br), công thức của muối là  $\boxed{\text{CaBr}_2}$

**Ví dụ 7:** Hoà tan hoàn toàn một lượng kim loại R hóa trị n bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được một lượng muối khan có khối lượng gấp 5 lần khối lượng kim loại R ban đầu đem hoà tan. Kim loại R đó là

- A. Al.      B. Ba.      C. Zn.      D. Mg.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

Chọn số mol của R tham gia phản ứng là 1 mol.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố R, ta có:  $2n_{\text{R}_2(\text{SO}_4)_n} = n_{\text{R}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{R}_2(\text{SO}_4)_n} = 0,5 \text{ mol}$

Theo giả thiết:

$$m_{R_2(SO_4)_n} = 5m_R \Leftrightarrow 0,5(2R + 96n) = 5R$$

$$\Leftrightarrow R = 12n \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 2 \Rightarrow R = 24 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } \boxed{\text{Mg}}$$

**Ví dụ 8:** Hoà tan x gam kim loại M trong y gam dung dịch HCl 7,3% (lượng axit vừa đủ) thu được dung dịch A có nồng độ 11,96%. Kim loại M là:

- A.** Cu.      **B.** Fe.      **C.** Mg.      **D.** Mn.

**Hướng dẫn giải**

Giả sử số mol của kim loại M (có hoá trị n) đã phản ứng là 1 mol.

Phương trình phản ứng:



$$\text{mol: } 1 \longrightarrow n \longrightarrow 1 \longrightarrow 0,5n$$

$$\text{gam: } M \longrightarrow 36,5n \longrightarrow (M + 35,5n) \longrightarrow n$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1)}} m_{HCl} = 36,5n \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{dd HCl}} = \frac{36,5n}{7,3\%} = 500n \text{ gam}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_M + m_{\text{dd HCl}} = m_{\text{dd MCl}_n} + m_{H_2}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{dd MCl}_n} = M + 500n - n = (M + 499n) \text{ gam} \Leftrightarrow C\%_{MCl_n} = \frac{M + 35,5n}{M + 499n} \cdot 100 = 11,96$$

$$\Leftrightarrow M = 27,5n \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 2 \Rightarrow M = 55 \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Mn}}$$

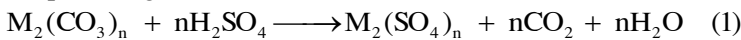
**Ví dụ 9:** Hoà tan a gam  $M_2(CO_3)_n$  bằng một lượng vừa đủ dung dịch  $H_2SO_4$  10% thu được dung dịch muối có nồng độ 15,09%. Công thức của muối carbonat là:

- A.**  $CuCO_3$ .      **B.**  $FeCO_3$ .      **C.**  $SrCO_3$ .      **D.**  $K_2CO_3$ .

**Hướng dẫn giải**

Chọn  $n_{M_2(CO_3)_n} = 1 \text{ mol} \Rightarrow m_{M_2(CO_3)_n} = (2M + 60n) \text{ gam}$

Phương trình phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{từ (1)}} \begin{cases} n_{M_2(SO_4)_n} = 1 \text{ mol} \Rightarrow m_{M_2(SO_4)_n} = (2M + 96n) \text{ gam} \\ n_{H_2SO_4} = n \text{ mol} \Rightarrow m_{H_2SO_4} = 98n \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4 10\%} = \frac{98n}{10\%} = 980n \text{ gam} \\ n_{CO_2} = n \text{ mol} \Rightarrow m_{CO_2} = 44n \text{ gam} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, suy ra:

$$m_{\text{dd M}_2(SO_4)_n} = m_{\text{dd H}_2SO_4} + m_{\text{dd H}_2SO_4} - m_{CO_2}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{dd M}_2(SO_4)_n} = 980n + 2M + 60n - 44n = (2M + 996n) \text{ gam}$$



$$\Rightarrow C\%_{\text{dd } M_2(SO_4)_n} = \frac{2M + 96n}{2M + 996n} \cdot 100 = 15,09 \Leftrightarrow \frac{M}{n} = 32$$

biện luận  $\rightarrow n = 2 \Rightarrow M = 64 \text{ g/mol} \Rightarrow M_2(CO_3)_n$  là  $\boxed{CuCO_3}$

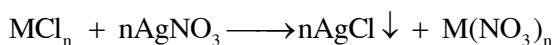
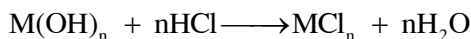
**Ví dụ 10:** Hòa tan hết một lượng hydroxit kim loại  $M(OH)_n$  bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl 10% thu được dung dịch A, cho dung dịch A phản ứng vừa đủ với dung dịch  $AgNO_3$  20% thu được dung dịch muối B có nồng độ 8,958%. Công thức của  $M(OH)_n$  là:

A.  $Ca(OH)_2$ .    B. KOH.    C. NaOH.    D.  $Mg(OH)_2$

(THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2009 – 2010)

### Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng:



$$\text{Đặt } n_{M(OH)_n} = 1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT nhóm OH}} n_{OH^-} = n \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT M}} n_{M(NO_3)_n \text{ tạo thành}} = 1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{HCl \text{ phản ứng}} = n_{AgNO_3 \text{ phản ứng}} = n_{AgCl \text{ tạo thành}} = n \text{ (mol)}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{M(OH)_n} + m_{\text{dd HCl}} + m_{\text{dd } AgNO_3} = m_{\text{dd } M(NO_3)_n} + m_{AgCl}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd } M(NO_3)_n} = M + 17n + \frac{36,5n}{10\%} + \frac{170n}{20\%} - 143,5n = (M + 1088,5n) \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{dd } M(NO_3)_n} = \frac{M + 62n}{M + 1088,5n} \cdot 100 = 8,958 \Rightarrow \frac{M}{n} = 39$$

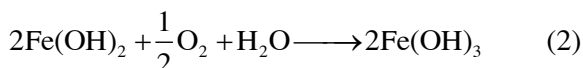
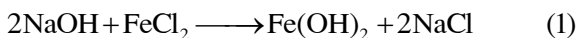
biện luận  $\rightarrow n = 1 \Rightarrow M = 39 \text{ g/mol} \Rightarrow M(OH)_n$  là  $\boxed{KOH}$

**Ví dụ 11:** Cho dung dịch NaOH 20,00% tác dụng vừa đủ với dung dịch  $FeCl_2$  10,00%. Đun nóng trong không khí cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Nồng độ phần trăm của muối tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là (coi nước bay hơi không đáng kể):

A. 7,5%.    B. 7,45%.    C. 8,5%.    D. 8,45%.

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} n_{NaOH \text{ pứng}} = 2 \text{ mol} \Rightarrow n_{FeCl_2 \text{ pứng}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{Fe(OH)_2 \text{ tạo thành}} = 1 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{NaCl \text{ tạo thành}} = 2 \text{ mol} \end{cases}$$

Khi đun nóng, xảy ra phản ứng oxi hóa  $Fe(OH)_2$  thành  $Fe(OH)_3$ .

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$4n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = n_{\text{Fe(OH)}_2} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = 0,25 \text{ mol}$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

$$m_{\text{dd NaCl}} = m_{\text{dd NaOH}} + m_{\text{dd FeCl}_2} + m_{\text{O}_2} - m_{\text{Fe(OH)}_3}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{dd NaCl}} = \frac{2.40}{20\%} + \frac{127}{10\%} + 0,25.32 - 107 = 1571 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{dd NaCl}} = \frac{2.58,5}{1571} \cdot 100\% = \boxed{7,45\%}$$

**Ví dụ 12:** Cho hỗn hợp gồm NaBr và NaI hoà tan hoàn toàn vào nước được dung dịch A. Cho vào dung dịch A một lượng brom vừa đủ thu được muối X có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của muối ban đầu là a gam. Hoà tan X vào nước thu được dung dịch B. Sục khí clo vừa đủ vào dung dịch B thu được muối Y có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của muối X là 2a gam. Phần trăm theo khối lượng của NaBr và NaI trong hỗn hợp muối ban đầu là (coi Clo, Brom, Iot không tác dụng với H<sub>2</sub>O):

A. 50%, 50%.

B. 65%, 45%.

C. 43,31%, 56,69%.

D. 56,69%, 43,31%.

### Hướng dẫn giải

$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} n_{(\text{NaBr, NaI}) \text{ ban đầu}} = 1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{chọn}} n_{\text{NaBr}} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NaI}} = (1-x) \text{ mol}$$

Trong phản ứng của dung dịch A với Br<sub>2</sub> vừa đủ, khối lượng muối X thu được giảm so với khối lượng muối ban đầu là vì ion I<sup>-</sup> đã được thay thế bằng ion Br<sup>-</sup>. Suy ra:

$$m_{\text{giảm}} = 127(1-x) - 80(1-x) = 47(1-x) = a$$

Muối X chỉ còn NaBr:

$$n_{\text{NaBr trong X}} = n_{\text{NaBr ban đầu}} + n_{\text{NaBr tạo thành}} = x + (1-x) = 1 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của muối X với Cl<sub>2</sub>, khối lượng muối Y thu được giảm so với khối lượng muối X là vì ion Br<sup>-</sup> đã được thay thế bằng ion Cl<sup>-</sup>. Suy ra:

$$m_{\text{giảm}} = 80 - 35,5 = 44,5 = 2a$$

$$\Leftrightarrow a = 22,25 \text{ gam} \Leftrightarrow 47(1-x) = 22,25 \Leftrightarrow x = 0,5266 \text{ mol}$$

Vậy phần trăm về khối lượng của các muối NaBr, NaI trong hỗn hợp ban đầu là:

$$\% m_{\text{NaBr}} = \frac{0,5266.103}{0,5266.103 + 0,4734.150} \cdot 100\% = \boxed{43,31\%} \Rightarrow \% m_{\text{NaI}} = \boxed{56,69\%}$$

**Ví dụ 13:** Hỗn hợp khí X gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> có tỉ khối so với He bằng 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 2. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH<sub>3</sub> là

A. 50%.

B. 36%.

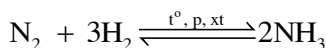
C. 40%.

D. 25%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} n_{\text{X}} = 1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{chọn}} n_{\text{N}_2} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = (1-x) \text{ mol}$$

Theo giả thiết:

$$\bar{M}_X = 1,8.4 = 7,2 \Leftrightarrow 28x + 2(1-x) = 7,2 \Leftrightarrow x = 0,2 \Rightarrow \frac{n_{H_2}}{n_{N_2}} = \frac{1-0,2}{0,2} = \frac{4}{1}$$

Suy ra:  $H_2$  dư, hiệu suất phản ứng tính theo  $N_2$ .

Giả sử  $NH_3$  sinh ra trong phản ứng là a mol. Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với H

và N, ta có: 
$$\begin{cases} 2n_{H_2 \text{ phản ứng}} = 3n_{NH_3} = 3a \\ 2n_{N_2 \text{ phản ứng}} = n_{NH_3} = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2 \text{ phản ứng}} = 1,5a \\ n_{N_2 \text{ phản ứng}} = 0,5a \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{khí giảm}} = n_{H_2 \text{ phản ứng}} + n_{N_2 \text{ phản ứng}} - n_{NH_3} = 1,5a + 0,5a - a = a \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y \Leftrightarrow n_X \bar{M}_X = n_Y \bar{M}_Y$$

$$\Leftrightarrow n_Y = \frac{n_X \bar{M}_X}{\bar{M}_Y} = \frac{1,7,2}{2,4} = 0,9 \text{ mol} \Leftrightarrow 1 - a = 0,9 \Rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$$

Hiệu suất phản ứng tổng hợp  $NH_3$  là  $H = \frac{n_{N_2 \text{ phản ứng}}}{n_{N_2 \text{ ban đầu}}} \cdot 100\% = \frac{0,5,0,1}{0,2} \cdot 100\% = \boxed{25\%}$

**Ví dụ 14:** Khi crackinh V lít butan thu được hỗn hợp X chỉ gồm các anken và ankan. Tỉ khối hơi của hỗn hợp X so với  $H_2$  bằng 21,75. Hiệu suất phản ứng crackinh butan là bao nhiêu.

- A. 50,33%.      B. 66,67%.      C. 33,33%.      D. 46,67%.

(Đề thi HSG tỉnh Thái Bình, năm 2009 – 2010)

**Hướng dẫn giải**

Chọn số mol của  $C_4H_{10}$  ban đầu là 1 mol.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_{C_4H_{10}} \Rightarrow n_X \bar{M}_X = 58 \Rightarrow n_X = \frac{58}{21,75,2} = 1,3333 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_4H_{10} \text{ phản ứng}} = n_{\text{khí tăng}} = 1,3333 - 1 = 0,3333 \text{ mol} \Rightarrow H_{\text{crackinh}} = \boxed{33,33\%}$$

**Ví dụ 15:** Crackinh 1 ankan A thu được hỗn hợp sản phẩm B gồm 5 hidrocarbon có khối lượng mol trung bình là 36,25 g / mol, hiệu suất phản ứng là 60%. Công thức phân tử của A là:

- A.  $C_4H_{10}$ .      B.  $C_5H_{12}$ .      C.  $C_3H_8$ .      D.  $C_2H_6$ .

**Hướng dẫn giải**

Chọn số mol của ankan là 1 mol thì số mol ankan phản ứng là 0,6 mol, suy ra sau phản ứng số mol khí tăng 0,6 mol. Tổng số mol hỗn hợp B là 1,6 mol.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_A = m_B \Rightarrow n_A M_A = n_B \bar{M}_B \Rightarrow M_A = \frac{n_B \bar{M}_B}{n_A} = \frac{1,6.36,25}{1} = 58 \Rightarrow A \text{ là } \boxed{C_4H_{10}}$$

**Ví dụ 16:** Hỗn hợp X gồm  $C_3H_4$  và  $H_2$ . Cho X đi qua ống đựng bột Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y chỉ gồm 3 hidrocarbon có tỉ khối so với  $H_2$  là 21,5. Tỉ khối của X so với  $H_2$  là:

A. 10,4.

B. 9,2.

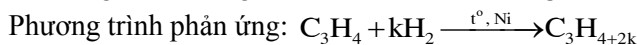
C. 7,2.

D. 8,6.

(THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức chung của ba hydrocacbon trong Y là  $C_3H_{4+2k}$ .



Theo giả thiết, ta có:  $M_{C_3H_{4+2k}} = 40 + 2k = 43 \Rightarrow k = 1,5$ .

$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} n_{C_3H_{4+2k}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{C_3H_4} = 1 \text{ mol} \\ n_{H_2} = 1,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{m_Y}{n_X} = \frac{43}{2,5} = 17,2 \Rightarrow d_{X/H_2} = \frac{17,2}{2} = \boxed{8,6}$$

**Ví dụ 17:** Oxi hóa  $C_2H_5OH$  bằng  $CuO$  nung nóng, thu được hỗn hợp chất lỏng gồm  $CH_3CHO$ ,  $C_2H_5OH$  dư và  $H_2O$  có  $\bar{M} = 40$  đvC. Hiệu suất phản ứng oxi hóa là:

A. 25%.

B. 15%.

C. 45%.

D. 55%.

**Hướng dẫn giải**

Đặt  $n_{C_2H_5OH}$  ban đầu = 1 mol;  $n_{C_2H_5OH}$  phản ứng = x mol

Bản chất phản ứng:



Sau phản ứng:

$$n_{(CH_3CHO, H_2O, C_2H_5OH \text{ dư})} = n_{C_2H_5OH \text{ ban đầu}} - n_{C_2H_5OH \text{ phản ứng}} + n_{CH_3CHO} + n_{H_2O} = (1+x) \text{ mol}$$

$$m_{(CH_3CHO, H_2O, C_2H_5OH \text{ dư})} = m_{C_2H_5OH \text{ ban đầu}} + m_{O \text{ phản ứng}} = (46 + 16x) \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{(CH_3CHO, H_2O, C_2H_5OH \text{ dư})} = \frac{46 + 16x}{1 + x} = 40 \Rightarrow x = 0,25 \Rightarrow H_{\text{oxi hóa } C_2H_5OH} = \boxed{25\%}$$

**Ví dụ 18:** Trong một bình kín chứa hơi chất hữu cơ X (có dạng  $C_nH_{2n}O_2$ ) mạch hở và  $O_2$  (số mol  $O_2$  gấp đôi số mol cần cho phản ứng cháy) ở  $139,9^\circ C$ , áp suất trong bình là 0,8 atm. Đốt cháy hoàn toàn X sau đó đưa về nhiệt độ ban đầu, áp suất trong bình lúc này là 0,95 atm. X có công thức phân tử là:

A.  $C_2H_4O_2$ .

B.  $CH_2O_2$ .

C.  $C_4H_8O_2$ .

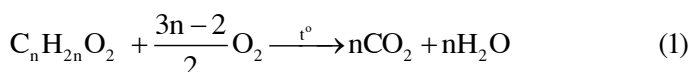
D.  $C_3H_6O_2$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Hướng dẫn giải**

Để đơn giản cho việc tính toán ta chọn số mol của A là 1 mol thì từ giả thiết và phương trình phản ứng ta thấy số mol  $O_2$  đem phản ứng là  $(3n - 2)$ .

Phương trình phản ứng:



ban đầu (mol): 1            3n - 2

phản ứng (mol): 1       $\longrightarrow \frac{3n-2}{2}$        $\longrightarrow n$        $\longrightarrow n$

sau phản ứng (mol): 0       $\longrightarrow \frac{3n-2}{2}$        $\longrightarrow n$        $\longrightarrow n$

Ở 140°C, nước ở thể hơi và gây áp suất lên bình chứa.

+ Tổng số mol khí trước phản ứng:  $n_1 = 1 + (3n - 2) = (3n - 1)$  mol

+ Tổng số mol khí sau phản ứng:  $n_2 = \frac{3n-2}{2} + n + n = (3,5n - 1)$  mol

Do nhiệt độ trước và sau phản ứng không đổi nên:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2} \Rightarrow \frac{3n-1}{3,5n-1} = \frac{0,8}{0,95} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow A \text{ là } \boxed{C_3H_6}$$

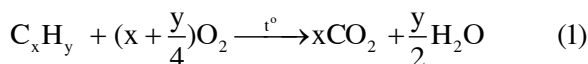
**Ví dụ 19:** Trộn một hidrocarbon X với lượng  $O_2$  vừa đủ để đốt cháy hết X, được hỗn hợp A ở 0°C và áp suất  $P_1$ . Đốt cháy hoàn toàn X, thu được hỗn hợp sản phẩm B ở 218,4°C có áp suất  $P_2$  gấp 2 lần áp suất  $P_1$ . Công thức phân tử của X là:

A.  $C_4H_{10}$ .            B.  $C_2H_6$ .            C.  $C_3H_6$ .            D.  $C_3H_8$ .

### Hướng dẫn giải

Để đơn giản cho việc tính toán ta chọn số mol của X ( $C_xH_y$ ) là 1 mol thì từ giả thiết và phương trình phản ứng ta thấy số mol  $O_2$  đem phản ứng là  $(x + \frac{y}{4})$ .

Phương trình phản ứng:



ban đầu (mol): 1       $\longrightarrow (x + \frac{y}{4})$

phản ứng (mol): 1       $\longrightarrow (x + \frac{y}{4})$        $\longrightarrow x$        $\longrightarrow \frac{y}{2}$

sau phản ứng (mol): 0            0            x       $\longrightarrow \frac{y}{2}$

Ở 218,4°C nước ở thể hơi và gây áp suất lên bình chứa.

+ Tổng số mol khí trước phản ứng:  $n_1 = [1 + (x + \frac{y}{4})]$  mol

+ Tổng số mol khí sau phản ứng:  $n_2 = (x + \frac{y}{2})$  mol

Do nhiệt độ trước và sau phản ứng thay đổi nên:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1 T_2}{p_2 T_1} = \frac{p_1 (218,4 + 273)}{2p_1 \cdot 273} = 0,9$$

$$\Leftrightarrow \frac{1+x+\frac{y}{2}}{x+\frac{y}{2}} = 0,9 \Leftrightarrow 0,2y - 0,1x = 1 \xrightarrow{\text{biện luận}} x = 2 \Rightarrow y = 6 \Rightarrow \boxed{A \text{ là } C_2H_6}$$

**Dạng 2: Chọn lượng chất bằng đúng tỉ lệ mol hoặc tỉ lệ thể tích (đối với các chất khí và hơi)**

**Ví dụ 1:** Hỗn hợp khí X gồm  $N_2$  và  $H_2$  có tỉ khối so với He bằng 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 2. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp  $NH_3$  là

- A. 50%.      B. 36%.      C. 40%.      D. 25%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:  $\begin{cases} \bar{M}_X = 1,8 \cdot 4 = 7,2 \text{ g/mol} \\ \bar{M}_Y = 2 \cdot 4 = 8 \text{ g/mol} \end{cases}$

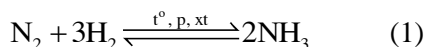
Sử dụng sơ đồ đường chéo cho khối lượng mol trung bình của hỗn hợp X, ta có:

$$\begin{array}{ccc} N_2 : 28 & & 7,2 - 2 = 5,2 \\ & \searrow & \nearrow \\ & 7,2 & \\ & \nearrow & \searrow \\ H_2 : 2 & & 28 - 7,2 = 20,8 \end{array} \Rightarrow \frac{n_{N_2}}{n_{H_2}} = \frac{5,2}{20,8} = \frac{1}{4}$$

Suy ra hiệu suất phản ứng tính theo  $N_2$  vì  $H_2$  dư (vì hệ số cân bằng trên phương trình là  $n_{H_2} : n_{N_2} = 3 : 1$ ).

Chọn số mol của  $N_2, H_2$  trong X lần lượt là 4 mol và 1 mol và gọi số mol  $N_2$  phản ứng là x mol.

Phản ứng tổng hợp  $NH_3$ :



Ta có:  $\begin{cases} n_{N_2 \text{ phản ứng}} = \frac{1}{3} n_{\text{phản ứng}} = \frac{1}{2} n_{NH_3 \text{ sinh ra}} \\ n_{\text{khí giảm}} = n_{\text{khí phản ứng}} - n_{\text{khí tạo thành}} = 2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{3} \cdot 3x = \frac{1}{2} \cdot 2x \\ n_{\text{khí giảm}} = 4x - 2x = 2x \end{cases}$

$$\Rightarrow n_Y = n_X - n_{\text{khí giảm}} = 5 - 2x = (5 - 2x) \text{ mol}$$

Trong phản ứng hóa học khối lượng được bảo toàn nên:

$$m_X = m_Y \Leftrightarrow n_X \cdot \bar{M}_X = n_Y \cdot \bar{M}_Y$$

$$\Leftrightarrow 5 \cdot 7,2 = (5 - 2x) \cdot 8 \Leftrightarrow x = 0,25 \Rightarrow H = \frac{n_{N_2 \text{ phản ứng}}}{n_{N_2 \text{ ban đầu}}} \cdot 100\% = \frac{0,25}{1} \cdot 100 = \boxed{25\%}$$

**Ví dụ 2:** Sau quá trình tổng hợp  $NH_3$  từ  $H_2$  và  $N_2$  ( $n_{H_2} : n_{N_2} = 3 : 1$ ), áp suất trong bình giảm đi 10% so với áp suất lúc đầu. Biết nhiệt độ của phản ứng giữ không đổi trước và sau phản ứng. Phần trăm theo thể tích của  $N_2, H_2, NH_3$  trong hỗn hợp khí thu được sau phản ứng lần lượt là:

A. 25%, 25%, 50%.

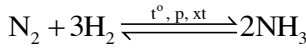
B. 30%, 25%, 45%.

C. 22,22%, 66,67%, 11,11%.

D. 20%, 40%, 40%.

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng:



Vì  $n_{\text{H}_2} : n_{\text{N}_2} = 3 : 1$  nên chọn  $\begin{cases} n_{\text{H}_2} = 3 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = 1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_1 = n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2} = 1 + 3 = 4 \text{ mol}$

Trong một bình kín có nhiệt độ không đổi thì áp suất tỉ lệ thuận với số mol hỗn hợp

khí:  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{P_1}{90\%P_1} \Rightarrow n_2 = 4 \cdot \frac{90}{100} = 3,6 \text{ mol}$

Giả sử  $\text{NH}_3$  sinh ra trong phản ứng là  $a \text{ mol}$ .

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với H và N, ta có:

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{H}_2 \text{ phản ứng}} = 3n_{\text{NH}_3} = 3a \\ 2n_{\text{N}_2 \text{ phản ứng}} = n_{\text{NH}_3} = a \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2 \text{ phản ứng}} = 1,5a \\ n_{\text{N}_2 \text{ phản ứng}} = 0,5a \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{khí giảm}} = n_{\text{H}_2 \text{ phản ứng}} + n_{\text{N}_2 \text{ phản ứng}} - n_{\text{NH}_3} = 1,5a + 0,5a - a = a \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_2 = n_1 - a \Leftrightarrow 3,6 = 4 - a \Rightarrow a = 0,4 \text{ mol}$$

Phần trăm theo thể tích của  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$  trong hỗn hợp khí thu được sau phản ứng

lần lượt là:  $\begin{cases} \%V_{\text{N}_2} = \frac{1 - 0,5 \cdot 0,2}{3,6} \cdot 100 = \boxed{22,22\%} \\ \%V_{\text{H}_2} = \frac{3 - 1,5 \cdot 0,4}{3,6} \cdot 100 = \boxed{66,67\%} \end{cases} \Rightarrow \%V_{\text{NH}_3} = \boxed{11,11\%}$

**Ví dụ 3:** Hỗn hợp gồm  $\text{NaCl}$  và  $\text{NaBr}$ . Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thì tạo ra kết tủa có khối lượng bằng khối lượng của  $\text{AgNO}_3$  đã tham gia phản ứng. Thành phần % theo khối lượng của  $\text{NaCl}$  trong hỗn hợp đầu là:

A. 25,84%.

B. 27,84%.

C. 40,45%.

D. 27,48%.

**Hướng dẫn giải**

Các phương trình phản ứng:



Theo giả thiết:  $170(x + y) = 143,5x + 188y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{18}{26,5}$  tự chọn  $\begin{cases} n_{\text{NaCl}} = 18 \text{ mol} \\ n_{\text{NaBr}} = 26,5 \text{ mol} \end{cases}$

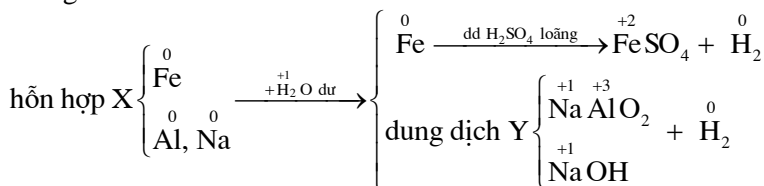
$$\Rightarrow \%m_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{NaBr}} + m_{\text{NaCl}}} = \frac{18 \cdot 58,5}{26,5 \cdot 103 + 18 \cdot 58,5} \cdot 100\% = \boxed{27,84\%}$$





Để cho đơn giản, ta coi V lít khí H<sub>2</sub> ứng với 1 mol khí, suy ra 0,25V lít khí ứng với 0,25 mol khí.

Sơ đồ phản ứng:



Vì tỉ lệ mol của Na và Al là  $n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} = 5 : 4$ , nên trong phản ứng với H<sub>2</sub>O, Al tan hết trong NaOH sinh ra.

+ Ở phản ứng (1), chất khử là Al và Na, chất oxi hóa là H<sub>2</sub>O, sản phẩm khử của H<sub>2</sub>O là H<sub>2</sub>.

+ Ở phản ứng (2), chất khử là Fe, chất oxi hóa là H<sup>+</sup> trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sản phẩm khử của H<sup>+</sup> là H<sub>2</sub>.

Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1) và (2), ta có:

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} = 5 : 4 \\ n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2(1)} \\ 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2(2)} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} = 5 : 4 \\ n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al}} = 2 \\ 2n_{\text{Fe}} = 2.0,25 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Na}} = 0,588 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = 0,47 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,25 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}} = \frac{0,25.56}{0,588.23 + 0,47.27 + 0,25.56} . 100\% = \boxed{34,81\%}$$

**Ví dụ 7:** Hòa tan hoàn toàn a gam một oxit sắt bằng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng (TN<sub>1</sub>) thấy thoát ra khí SO<sub>2</sub> duy nhất. Trong thí nghiệm khác (TN<sub>2</sub>), sau khi khử hoàn toàn cũng a gam oxit đó bằng CO ở nhiệt độ cao rồi hòa tan lượng sắt tạo thành bằng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng thì thu được lượng khí SO<sub>2</sub> nhiều gấp 9 lần lượng khí SO<sub>2</sub> ở thí nghiệm trên. Công thức của oxit sắt là:

- A. FeO.      B. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.      C. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.      D. FeCO<sub>3</sub>.

### Hướng dẫn giải

Quy đổi oxit sắt thành Fe và O.

Chọn số mol SO<sub>2</sub> ở TN<sub>1</sub> là 1 mol thì số mol SO<sub>2</sub> ở TN<sub>2</sub> là 9 mol.

$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{TN}_1} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \\ \xrightarrow{\text{TN}_2} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{SO}_2} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{TN}_1} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2.1 \\ \xrightarrow{\text{TN}_2} 3n_{\text{Fe}} = 2.9 \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}} = 6 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 8 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{oxit sắt là } \boxed{\text{Fe}_3\text{O}_4}$$

**Ví dụ 8:** Nung m gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS<sub>2</sub> trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích O<sub>2</sub> và 80% thể tích N<sub>2</sub>) đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một chất rắn duy nhất và hỗn hợp khí Y có thành phần thể tích: 84,8% N<sub>2</sub>, 14% SO<sub>2</sub>, còn lại là O<sub>2</sub>. Phần trăm khối lượng của FeS trong hỗn hợp X là:

- A. 42,31%.      B. 59,46%.      C. 19,64%.      D. 26,83%.



**Ví dụ 10:** Cho hỗn hợp X gồm anken và hidro có tỉ khối so với heli bằng 3,33. Cho X đi qua bột niken nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với heli là 4. Công thức phân tử của X là:

- A. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.      B. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.      C. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>.      D. C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>.

**Hướng dẫn giải**

Vì  $\bar{M}_Y = 4.4 = 16$  nên H<sub>2</sub> còn dư, C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> đã phản ứng hết.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y \Rightarrow n_X \bar{M}_X = n_Y \bar{M}_Y \Rightarrow \frac{n_X}{n_Y} = \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = \frac{4.4}{3.33.4} = \frac{1,2}{1}$$

tự chọn  $\rightarrow \begin{cases} n_X = 1,2 \text{ mol} \\ n_Y = 1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{C_nH_{2n}} = n_{H_2 \text{ phản ứng}} = n_X - n_Y = 0,2 \text{ mol}$

Suy ra: Trong X có 0,2 mol C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> và 1 mol H<sub>2</sub>.

Ta có:  $\bar{M}_X = \frac{0,2.14n + 1.2}{1,2} = 3,33.4 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow$  Anken là C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>

**Ví dụ 11:** X là hỗn hợp gồm một số hidrocarbon ở thể khí, Y là không khí (gồm 20% thể tích O<sub>2</sub> và 80% thể tích N<sub>2</sub>). Trộn X với Y ở cùng nhiệt độ áp suất theo tỉ lệ thể tích V<sub>X</sub> : V<sub>Y</sub> = 1 : 15, thu được hỗn hợp khí Z. Cho Z vào bình kín dung tích không đổi. Nhiệt độ và áp suất trong bình là t°C và p<sub>1</sub> atm. Sau khi đốt cháy X, đưa bình về t°C, trong bình chỉ có N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> và hơi nước với V<sub>CO<sub>2</sub></sub> : V<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 7 : 4. Áp suất trong bình sau khi đốt là p<sub>2</sub>. Giá trị của p<sub>1</sub> là:

- A. p<sub>2</sub> =  $\frac{47}{48}$  p<sub>1</sub>.      B. p<sub>2</sub> = p<sub>1</sub>.      C. p<sub>2</sub> =  $\frac{16}{17}$  p<sub>1</sub>.      D. p<sub>2</sub> =  $\frac{3}{5}$  p<sub>1</sub>.

**Hướng dẫn giải**

Đối với các chất khí và hơi, tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol, suy ra:  $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{7}{4}$ .

Chọn n<sub>CO<sub>2</sub></sub> = 7 mol và n<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 4 mol.

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 2n_{O_2} = 2.7 + 4 \Leftrightarrow n_{O_2} = 9 \text{ mol} \Rightarrow n_{N_2} = 9.4 = 36 \text{ mol}$$

Vậy số mol khí sau phản ứng là: n<sub>2</sub> = n<sub>CO<sub>2</sub></sub> + n<sub>H<sub>2</sub>O</sub> + n<sub>N<sub>2</sub></sub> = 7 + 4 + 36 = 47 mol

Ta có:  $\begin{cases} n_Y = 5n_{O_2} = 45 \\ n_X : n_Y = 1 : 15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_Y = 45 \text{ mol} \\ n_X = 3 \text{ mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow n_1 = n_{\text{khí trước phản ứng}} = n_X + n_Y = 45 + 3 = 48 \text{ mol}$$

Vì nhiệt độ và thể tích bình chứa không thay đổi nên:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 n_2}{n_1} = \frac{47}{48} p_1$$

**Dạng 3: Chọn lượng chất là gam**

**Ví dụ 1:** Một loại phân kali có thành phần chính là KCl (còn lại là các tạp chất không chứa kali) được sản xuất từ quặng xinvinít có độ dinh dưỡng 55%. Phần trăm khối lượng của KCl trong loại phân kali đó là:

- A. 95,51%.    B. 87,18%.    C. 65,75%.    D. 88,52%.

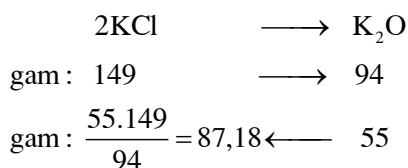
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

Độ dinh dưỡng của phân kali được đánh giá bằng hàm lượng phần trăm  $K_2O$  tương ứng với lượng kali có trong thành phần của nó.

Giả sử có 100 gam phân kali thì khối lượng của  $K_2O$  là 55 gam.

Ta có sơ đồ:



Phần trăm khối lượng của KCl trong loại phân kali đó là 87,18%

**Ví dụ 2:** Một loại phân Suphephotphat kép có chứa 72,68% muối canxi đihidro photphat còn lại gồm các chất không chứa photpho. Độ dinh dưỡng của loại phân lân này là:

- A. 60,68%.    B. 37,94%.    C. 30,34%.    D. 44,1%.

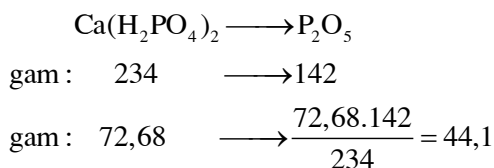
(THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá bằng hàm lượng phần trăm  $P_2O_5$  tương ứng với lượng photpho có trong thành phần của nó.

Giả sử có 100 gam suphephotphat kép thì khối lượng của canxi đihidro photphat là 72,68 gam.

Ta có sơ đồ:



Vậy độ dinh dưỡng của của loại phân lân này là 44,1%

**Ví dụ 3:** X là hợp kim gồm Fe, C,  $Fe_3C$ , trong đó hàm lượng tổng cộng của Fe là 96% về khối lượng, hàm lượng C đơn chất là 3,1% về khối lượng, hàm lượng phần trăm khối lượng của  $Fe_3C$  là:

- A. 10,5%.    B. 13,5%.    C. 14,5%.    D. 16%.

**Hướng dẫn giải**

$$\text{Chọn } m_{(Fe, C, Fe_3C)} = 100 \text{ gam} \Rightarrow \begin{cases} m_C = 3,1 \text{ gam} \\ m_{Fe \text{ trong } X} = 96 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow m_{C \text{ trong } Fe_3C} = 0,9 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{C}} = n_{\text{C trong Fe}_3\text{C}} = \frac{0,9}{12} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_3\text{C}} = 0,075 \cdot 180 = 13,5 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{C}} = 13,5\%$$

**Ví dụ 4:** Cho x gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nồng độ y% tác dụng hết với một lượng dư hỗn hợp khối lượng Na, Mg. Lượng  $\text{H}_2$  (khí duy nhất) thu được bằng 0,05x gam. Nồng độ phần trăm của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là:

- A. 15,5%.      B. 15,81%.      C. 18,5%.      D. 8,45% .

**Hướng dẫn giải**

Giả sử khối lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ban đầu x = 100 gam.

$$\text{Suy ra: } n_{\text{H}_2} = \frac{0,05 \cdot 100}{2} = 2,5 \text{ mol}$$

Trong phân tử  $\text{H}_2\text{O}$  có 2 nguyên tử H nhưng chỉ có 1 nguyên tử chuyển thành  $\text{H}_2$ , nguyên tử H còn lại nằm trong nhóm – OH.

$$\text{Vậy theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố H: } \begin{cases} 98n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 100 \\ 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2} = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,16129 \Rightarrow C\%_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,16129 \cdot 98}{100} \cdot 100\% = 15,81\%$$

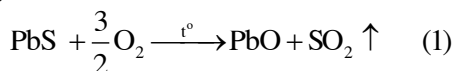
**Ví dụ 5:** Nung nóng m gam PbS ngoài không khí sau một thời gian dài, thu được hỗn hợp rắn (có chứa một oxit) nặng 0,95m gam. Phần trăm khối lượng PbS đã bị đốt cháy là:

- A. 74,69%.      B. 95,00%.      C. 25,31%.      D. 64,68%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Hướng dẫn giải**

Phương trình phản ứng:



$$\text{Chọn } m = m_{\text{PbS ban đầu}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_{(\text{PbO, PbS dư})} = 95 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{chất rắn giảm}} = 5 \text{ gam}$$

$$\text{Theo (1) ta thấy: } m_{\text{chất rắn giảm}} = 16a \text{ gam} \Rightarrow 16a = 5 \Rightarrow a = 0,3125 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{PbS bị đốt cháy}} = \frac{0,3125 \cdot 239}{100} \cdot 100\% = \boxed{74,69\%}$$

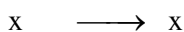
**Ví dụ 6:** X là 1 loại đá vôi chứa 80%  $\text{CaCO}_3$ , phần còn lại là tạp chất trơ. Nung 50 gam X một thời gian, thu được 39 gam chất rắn. Phần trăm  $\text{CaCO}_3$  đã bị phân huỷ là:

- A. 50,5%.      B. 60%.      C. 62,5%.      D. 65%.

**Hướng dẫn giải**

Giả sử có 100 gam đá vôi thì khối lượng của  $\text{CaCO}_3$  là 80 gam. Do đó trong 50 gam X có 40 gam  $\text{CaCO}_3$ .

Phương trình phản ứng phân ứng:



Theo phương trình và theo giả thiết, ta có:

$$100x - 56x = 50 - 39 = 11 \Leftrightarrow x = 0,25 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy } \%m_{\text{CaCO}_3 \text{ bị phân hủy}} = \frac{0,25 \cdot 100}{40} = \boxed{62,5\%}$$

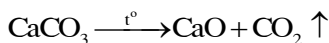
**Ví dụ 7:** Nung nóng một hỗn hợp gồm  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgO}$  tới khối lượng không đổi, thì số gam chất rắn còn lại chỉ bằng  $\frac{2}{3}$  số gam hỗn hợp trước khi nung. Vậy phần trăm theo khối lượng của  $\text{CaCO}_3$  trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 75,76%.      B. 24,24%.      C. 66,67%.      D. 33,33%.

(THPT Chuyên KHTN, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



$$\text{Chọn } m_{(\text{CaCO}_3, \text{MgO})} = 3 \text{ gam} \Leftrightarrow m_{(\text{CaO}, \text{MgO})} = 2 \text{ gam}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = \frac{3-2}{44} = 0,02273 \text{ mol}$$

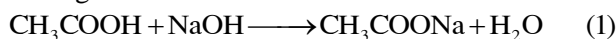
$$\text{Suy ra: } \%m_{\text{CaCO}_3} = \frac{0,02273 \cdot 100}{3} \cdot 100\% = \boxed{75,76\%}$$

**Ví dụ 8:** Cho dung dịch axit axetic có nồng độ  $x\%$  tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{NaOH}$  10% thì thu được dung dịch muối có nồng độ 10,25%. Vậy  $x$  có giá trị nào sau đây?

- A. 20%.      B. 16%.      C. 15%.      D. 13%.

### Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng:



Chọn khối lượng của dung dịch  $\text{CH}_3\text{COONa}$  là 100 gam.

$$\text{Từ (1) suy ra: } n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} = n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = \frac{100 \cdot 10,25\%}{82} = 0,125 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd NaOH}} = \frac{0,125 \cdot 40}{10\%} = 50 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{dd CH}_3\text{COOH}} = 100 - 50 = 50 \text{ gam}$$

$$\text{Vậy } C\%_{\text{dd CH}_3\text{COOH}} = \frac{0,125 \cdot 60}{50} \cdot 100\% = \boxed{15\%}$$

**Ví dụ 9:** Cho  $\text{Na}$  dư vào một dung dịch cồn etylic, thấy khối lượng  $\text{H}_2$  bay ra bằng 3% khối lượng cồn đã dung. Nồng độ phần trăm của dung dịch cồn là:

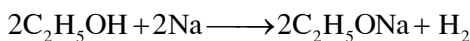
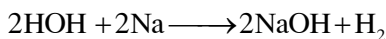
- A. 68,572%.      B. 24,422%.      C. 72,578%.      D. 75,578%.

### Hướng dẫn giải

Chọn khối lượng của dung dịch cồn etylic là 100 gam.

Suy ra:  $46n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 100$  (1);  $n_{\text{H}_2} = \frac{3\% \cdot 100}{2} = 1,5 \text{ mol}$ .

Bản chất phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố H của nhóm –OH, ta có:  $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2} = 3$  (2).

Từ (1) và (2) suy ra hệ: 
$$\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2} = 3 \\ 46n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 100 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 1,643 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,357 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy  $C\%_{\text{dd C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46 \cdot 1,643}{100} \cdot 100\% = \boxed{75,578\%}$

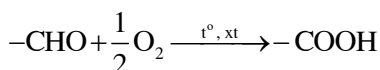
**Ví dụ 10:** Oxi hóa hoàn toàn hỗn hợp X gồm HCHO và CH<sub>3</sub>CHO bằng O<sub>2</sub> (t<sup>o</sup>, xt), thu được hỗn hợp axit tương ứng Y. Tỉ khối hơi của Y so với X bằng 145/97. Phần trăm số mol của HCHO trong hỗn hợp X là:

A. 22,72%.    B. 50,27%.    C. 83,33%.    D. 16,67%.

(Trường THPT Chuyên Thái Bình, năm 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



Ta có:  $\overline{M}_X = \frac{m_X}{n_X}$ ;  $\overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y}$ . Vì  $n_X = n_Y \Rightarrow \frac{m_Y}{m_X} = \frac{\overline{M}_Y}{\overline{M}_X} = \frac{145}{97}$ .

Chọn  $\begin{cases} m_Y = 145 \text{ gam} \\ m_X = 97 \text{ gam} \end{cases}$

$\Rightarrow m_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = \frac{145 - 97}{32} = 1,5 \text{ mol} \Rightarrow n_{(\text{HCHO}, \text{CH}_3\text{CHO})} = n_{-\text{CHO}} = 3 \text{ mol}$

Suy ra:  $\begin{cases} 30n_{\text{HCHO}} + 44n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 97 \\ n_{\text{HCHO}} + n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 3 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HCHO}} = 2,5 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%n_{\text{HCHO}} = \frac{2,5}{3} \cdot 100\% = \boxed{83,33\%}$

**Ví dụ 11:** Đốt cháy m gam hydrocarbon A (khí trong điều kiện thường) được CO<sub>2</sub> và m gam H<sub>2</sub>O. Mặt khác 2,7 gam A tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub> dư được m gam kết tủa. Giá trị m là:

A. 8,05 gam.    B. 7,35 gam.    C. 16,1 gam.    D. 24 gam.

### Hướng dẫn giải

Chọn m = 18 gam, quy đổi hydrocarbon A thành hỗn hợp các nguyên tử C và H.





Suy ra:  $n_C : n_H : n_O = 1,5 : 2 : 1 = 3 : 4 : 2 \Rightarrow$  Công thức phân tử của X là  $\boxed{C_3H_4O_2}$

Ở ví dụ này, ta chọn  $b = 18$  gam để thuận lợi cho việc tính số mol  $H_2O$  (vì khối lượng mol của  $H_2O$  bằng 18).

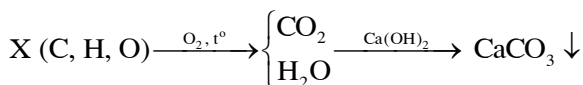
**Ví dụ 2:** Đốt cháy hoàn toàn  $m$  gam ancol X, sản phẩm thu được cho đi qua bình đựng dung dịch nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng thêm  $p$  gam và có  $t$  gam kết tủa. Biết  $p = 0,7t$  và  $1,02t = m + p$ . Công thức của X là:

- A.  $C_2H_5OH$ .    B.  $C_3H_5(OH)_3$ .    C.  $C_2H_4(OH)_2$ .    D.  $C_3H_5OH$ .

**Hướng dẫn giải**

Chọn  $t = m_{CaCO_3} = 100$  gam  $\Rightarrow p = 71$  gam;  $m = 31$  gam.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:  $n_{C \text{ trong X}} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{100}{100} = 1$  mol.

Khối lượng bình  $Ca(OH)_2$  tăng lên là tổng khối lượng của  $CO_2$  và  $H_2O$ , ta có:

$$44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 71 \Leftrightarrow n_{H_2O} = \frac{71 - 44.1}{18} = 1,5 \text{ mol} \Rightarrow n_{H \text{ trong X}} = 2n_{H_2O} = 3 \text{ mol}$$

Suy ra:  $n_{O \text{ trong X}} = \frac{m_X - m_C - m_H}{16} = \frac{31 - 12 - 3}{16} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_C : n_H : n_O = 1 : 3 : 1$

Vậy X có công thức đơn giản nhất là  $CH_3O$  và công thức phân tử là  $(CH_3O)_n$  hay  $C_nH_{3n}O_n$ .

Vì X là ancol no nên độ bất bão hòa  $k = 0$ , ta có:

$$k = \frac{2n - 3n + 2}{2} = 0 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow X \text{ là } C_2H_6O_2 \text{ hay } \boxed{C_2H_4(OH)_2}$$

Ở ví dụ này, ta chọn  $t = 100$  gam để thuận lợi cho việc tính số mol  $CaCO_3$  (vì khối lượng mol của  $CaCO_3$  bằng 100).

**Ví dụ 3:** Cho  $m$  gam hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng vào dung dịch chứa  $m$  gam NaOH thu được dung dịch có chứa 1,72m gam chất tan. Vậy hai axit là

- A.  $C_2H_3COOH$  và  $C_3H_5COOH$ .    B.  $CH_3COOH$  và  $C_2H_5COOH$ .  
 C.  $C_2H_5COOH$  và  $C_3H_7COOH$ .    D.  $HCOOH$  và  $CH_3COOH$ .

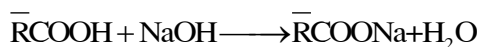
(THPT Chuyên KHTN, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Ta có:  $n_{NaOH} = \frac{m}{40}$  (mol);  $n_{RCOOH} = \frac{m}{M_{RCOOH}}$  (mol);  $M_{RCOOH} > 40 \Rightarrow n_{NaOH} > n_{RCOOH}$

Vậy NaOH dư, hỗn hợp X đã phản ứng hết.

Bản chất phản ứng:



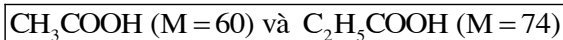
Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{RCOOH} + m_{NaOH} = m_{(\overline{RCOONa}, NaOH \text{ dư})} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m + m = 1,72 + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,28m \text{ gam}$$

$$\text{Chọn } m = 18 \Rightarrow n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,28 \cdot 18}{18} = 0,28 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOOH}} = \frac{18}{0,28} = 64,286$$

Vậy hai axit cacboxylic kế tiếp là



**Ví dụ 4:** Đốt cháy hoàn toàn a (gam) một hợp chất X của photpho cần a/17 (mol)  $\text{O}_2$  sản phẩm chỉ thu được  $\text{P}_2\text{O}_5$  và 13,5a/17 (gam)  $\text{H}_2\text{O}$ . Xác định công thức phân tử của X, biết  $M_X < 65$ . Tổng số các nguyên tử trong một phân tử X là:

- A. 4.                      B. 8.                      C. 6.                      D. 5.

### Hướng dẫn giải

$$\text{Chọn } a = 17 \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 1 \text{ mol} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 13,5 \text{ gam} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,5 \text{ mol}$$

Vì sản phẩm đốt cháy X chỉ gồm  $\text{P}_2\text{O}_5$  và  $\text{H}_2\text{O}$ , nên trong X có chứa các nguyên tố P và H, có thể có O.

Áp dụng bảo toàn khối lượng trong phản ứng đốt cháy X, ta có:

$$m_X + m_{\text{O}_2} = m_{\text{P}_2\text{O}_5} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{P}_2\text{O}_5} = 17 + 32 - 13,5 = 35,5 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{P}} = 2n_{\text{P}_2\text{O}_5} = 2 \cdot \frac{35,5}{142} = 0,5 \text{ mol.}$$

Suy ra:  $n_{\text{O trong X}} = 17 - 0,5 \cdot 31 - 1,5 = 0$ . Vậy X không có O.

nhận thấy  $\rightarrow n_{\text{P}} : n_{\text{H}} = 0,5 : 1,5 = 1 : 3 \Rightarrow$  Công thức đơn giản nhất của X là  $\text{PH}_3$ .

Vì  $M_X < 65$  nên công thức phân tử của X trùng với công thức đơn giản nhất.

Tổng số nguyên tử trong phân tử X là  $1\text{P} + 3\text{H} = \boxed{4}$

Ở ví dụ này, ta chọn a = 17 gam triệt tiêu mẫu số ở các biểu thức liên quan đến số mol  $\text{O}_2$  và khối lượng  $\text{H}_2\text{O}$ .

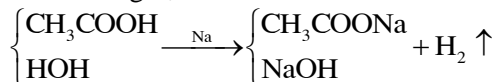
**Ví dụ 5:** Cho Na dư tác dụng với a gam dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Kết thúc phản ứng, thấy khối lượng  $\text{H}_2$  sinh ra là 11a/240 gam. Vậy nồng độ C% dung dịch axit là:

- A. 10%.                      B. 25%.                      C. 4,58%.                      D. 36%.

### Hướng dẫn giải

$$\text{Chọn } a = 240 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{11}{2} = 5,5 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng của Na với dung dịch  $\text{CH}_3\text{COOH}$ :



Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố H trong phản ứng với Na:

$$\Rightarrow \begin{cases} 60n_{\text{CH}_3\text{COOH}} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 240 \\ n_{\text{CH}_3\text{COOH}} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2} = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 10 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{60}{240} \cdot 100\% = \boxed{25\%}$$

**Ví dụ 6:** Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp X hai hidrocarbon A, B thu được 132a/41 gam CO<sub>2</sub> và 45a/41 gam H<sub>2</sub>O. Nếu thêm vào hỗn hợp X một nửa lượng A có trong hỗn hợp X rồi đốt cháy hoàn toàn thì thu được 165a/41 gam CO<sub>2</sub> và 60,75 gam H<sub>2</sub>O. Biết B không làm mất màu nước Br<sub>2</sub>. Công thức phân tử của A, B lần lượt là:

A. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> và C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

B. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> và C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>.

C. C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> và C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>.

D. C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> và C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

### Hướng dẫn giải

Chọn a = 41 gam.

$$\text{Khi đốt cháy hỗn hợp A, B thu được: } \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{132}{44} = 3 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{45}{18} = 2,5 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo giả thiết, suy ra khi đốt cháy A thu được:

$$n_{\text{CO}_2} = 2\left(\frac{165}{44} - 3\right) = 1,5 \text{ mol} < n_{\text{H}_2\text{O}} = 2\left(\frac{60,75}{18} - 2,5\right) = 1,75 \text{ mol} \Rightarrow \text{A là ankan}$$

$$\text{Suy ra: } C_A = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = 6 \Rightarrow \text{A là } \boxed{\text{C}_6\text{H}_{14}}$$

Khi đốt cháy B thu được:  $n_{\text{CO}_2} = 3 - 1,5 = 1,5 \text{ mol} > n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,5 - 1,75 = 0,75 \text{ mol}$

Mặt khác, B không làm mất màu nước brom, nên B thuộc dãy đồng đẳng của benzen.

$$\text{Suy ra: } C_B = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_B} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{\frac{n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}}{3}} = 6 \Rightarrow \text{B là } \boxed{\text{C}_6\text{H}_6}$$

### Dạng 5: Chọn chất và lượng chất phản ứng

**Ví dụ 1:** Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, mạch hở thu được V lít khí CO<sub>2</sub> (ở đktc) và a gam H<sub>2</sub>O. Biểu thức liên hệ giữa m, a và V là:

A.  $m = a - \frac{V}{5,6}$ .

B.  $m = 2a - \frac{V}{11,2}$ .

C.  $m = 2a - \frac{V}{22,4}$ .

D.  $m = a + \frac{V}{5,6}$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

### Hướng dẫn giải

Chọn 1 ancol thuộc dãy đồng đẳng của ancol no, đơn chức, mạch hở là C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, có khối lượng là m = 4,6 gam (0,1 mol).

$$\text{Theo bảo toàn nguyên tố C và H: } \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,2 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 3n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = V_{\text{CO}_2} (\text{đktc}) = 4,48 \text{ lít} \\ a = m_{\text{H}_2\text{O}} = 5,4 \text{ gam} \end{cases}$$

Thử vào các đáp án thấy phương án  $m = a - \frac{V}{5,6}$  đúng.

**Ví dụ 2:** Đốt cháy hết m gam hỗn hợp X gồm hai anđehit đơn chức, mạch hở, không no (có một liên kết đôi C = C trong phân tử) thu được V lít khí CO<sub>2</sub> ở đktc và a gam H<sub>2</sub>O. Biểu thức liên hệ giữa m, a và V là

A.  $m = \frac{4V}{5} + \frac{7a}{9}$ .

B.  $m = \frac{4V}{5} + \frac{9a}{7}$ .

C.  $m = \frac{5V}{4} - \frac{7a}{9}$ .

D.  $m = \frac{5V}{4} + \frac{9a}{7}$ .

**Hướng dẫn giải**

Chọn một anđehit trong dãy đồng đẳng của anđehit chức, mạch hở (có một liên kết đôi C = C trong phân tử) là C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O (CH<sub>2</sub> = CH – CHO), có khối lượng tương ứng là m = 56 gam (1 mol).

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H:  $\begin{cases} n_{CO_2} = 3n_{C_3H_4O} = 3 \\ n_{H_2O} = 2n_{C_3H_4O} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = V_{CO_2} = 67,2 \\ a = m_{H_2O} = 36 \end{cases}$

Thử các giá trị m, V, a vào các biểu thức thấy  $m = \frac{5V}{4} - \frac{7a}{9}$  đúng.

**Ví dụ 3:** Đốt cháy hoàn toàn x gam hỗn hợp gồm hai axit cacboxylic hai chức, mạch hở và đều có một liên kết đôi C = C trong phân tử, thu được V lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và y mol H<sub>2</sub>O. Biểu thức liên hệ giữa các giá trị x, y và V là:

A.  $V = \frac{28}{55}(x - 30y)$ .

B.  $V = \frac{28}{95}(x - 62y)$

C.  $V = \frac{28}{55}(x + 30y)$ .

D.  $V = \frac{28}{95}(x + 62y)$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Chọn một axit trong dãy đồng đẳng của hai axit cacboxylic không no đơn chức là C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub>, có khối lượng là 116 gam (1 mol).

Theo bảo toàn nguyên tố C và H:  $\begin{cases} n_{CO_2} = 4n_{C_4H_4O_4} = 4 \\ n_{H_2O} = 2n_{C_4H_4O_4} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = V_{CO_2} = 89,6 \text{ lít} \\ y = n_{H_2O} = 2 \text{ mol} \end{cases}$

Thử vào các đáp án ta thấy  $V = \frac{28}{55}(x + 30y)$  đúng.

**III. BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài tập dành cho học sinh lớp 10**

**Câu 1:** Cho phương trình hóa học:



Sau khi cân bằng phương trình hóa học trên với hệ số của các chất là những số nguyên, tối giản thì hệ số của HNO<sub>3</sub> là

A.  $46x - 18y$ . B.  $45x - 18y$ . C.  $13x - 9y$ . D.  $23x - 9y$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 2:** Khi hoà tan b gam oxit kim loại hóa trị II bằng một lượng vừa đủ axit dung dịch  $H_2SO_4$  15,8% người ta thu được dung dịch muối có nồng độ 18,21%. Vậy kim loại hoá trị II là:

A. Ca. B. Ba. C. Be. D. Mg.

**Câu 3:** Cho cùng một lượng khí clo lần lượt tác dụng hoàn toàn với kim loại R (hoá trị I) và kim loại X (hoá trị II) thì khối lượng kim loại R đã phản ứng gấp 3,375 lần khối lượng của kim loại X đã phản ứng. Khối lượng muối clorua của R thu được gấp 2,126 lần khối lượng muối clorua của X đã tạo thành. Hai kim loại R và X là:

A. Ag và Cu. B. Ag và Zn. C. Na và Cu. D. Na và Zn

**Câu 4:** Phóng điện qua  $O_2$  được hỗn hợp khí  $O_2$ ,  $O_3$  có  $\bar{M} = 33$  g/mol. Hiệu suất phản ứng là:

A. 7,09%. B. 9,09%. C. 11,09%. D. 13,09%.

**Câu 5:** Nung một hỗn hợp X gồm  $SO_2$  và  $O_2$  có tỉ khối so với  $O_2$  là 1,6 với xúc tác  $V_2O_5$  thu được hỗn hợp Y. Biết tỉ khối của X so với Y là 0,8. Tính hiệu suất của phản ứng tổng hợp  $SO_3$ ?

A. 66,7%. B. 50%. C. 75%. D. 80%.

**Câu 6:** Hoà tan a gam một oxit kim loại A có hóa trị II (không đổi) bằng một lượng vừa đủ dung dịch  $H_2SO_4$  4,9% thu được một dung dịch muối có nồng độ 5,88%. Xác định tên kim loại A.

A. Mg B. Cu C. Fe D. Ca

**Câu 7:** Cho cùng một lượng khí clo lần lượt tác dụng hoàn toàn với kim loại R (hóa trị I) và kim loại X (hóa trị II) thì khối lượng kim loại R đã phản ứng gấp 3,375 lần khối lượng của kim loại X. Khối lượng muối clorua của kim loại R thu được gấp 2,126 lần khối lượng muối clorua của X tạo thành. Xác định tên hai kim loại.

A. Mg và Ag B. Fe và Cu  
C. Cu và Ag D. Ag và Fe

**Câu 8:** Một hỗn hợp khí A gồm CO,  $CO_2$ . Trộn A với không khí theo tỉ lệ thể tích là 1 : 4, sau khi đốt cháy hết khí CO thì hàm lượng phần trăm(%) thể tích của  $N_2$  trong hỗn hợp mới (B) thu được tăng 3,36% so với hỗn hợp trước phản ứng. Tính % thể tích của hai khí trong hỗn hợp A. Giả thiết không khí chỉ có  $N_2$ ,  $O_2$  trong đó  $O_2$  chiếm 20% thể tích không khí.

A. 49,88 và 50,12% B. 25% và 75%  
C. 35% và 65% D. 40% và 60%

**Câu 9:** Một nguyên tố X có hai đồng vị với tỉ lệ số nguyên tử thứ nhất so với nguyên tử thứ hai là 27 : 23. Hạt nhân nguyên tử X có 35 proton. Trong nguyên tử của đồng vị thứ nhất có 44 notron. Số notron trong nguyên tử của đồng vị thứ hai nhiều hơn trong đồng vị thứ nhất là 2 notron. Tính nguyên tử khối trung bình của nguyên tố X.

A.78,08 B.79,92 C.44,92 D.80,08

**Câu 10:** Cho hỗn hợp gồm X gồm NaI và NaBr hòa tan hoàn toàn vào nước được dung dịch A. Cho vào dung dịch A một lượng Brom vừa đủ thu được muối Y có khối lượng nhỏ hơn khối lượng của muối ban đầu là a gam. Hòa tan hoàn toàn Y vào nước được dung dịch B. Sục khí clo vào dung dịch B thu được muối Z có khối



**Câu 19:** Phân tích a gam chất hữu cơ X thu được m gam CO<sub>2</sub> và n gam H<sub>2</sub>O. Cho biết  $9m = 22n$  và  $31a = 15(m + n)$ . Nếu đặt d là tỉ khối hơi của X đối với không khí thì  $2 < d < 3$ . Công thức phân tử của X là:

- A. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O.      B. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>.      C. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>.      D. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O.

**Câu 20:** Nạp một hỗn hợp khí có 20% thể tích ankan A (C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>) và 80% thể tích O<sub>2</sub> (dư) vào khí nhiên kế. Sau khi cho nổ rồi cho hơi nước ngưng tụ ở nhiệt độ ban đầu thì áp suất trong khí nhiên kế giảm đi 2 lần. Công thức phân tử của ankan A là:

- A. CH<sub>4</sub>.      B. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>.      C. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>.      D. C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>.

**Câu 21:** Crackinh C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> thu được hỗn hợp sản phẩm B gồm 5 hidrocarbon có khối lượng mol trung bình là 32,65 gam /mol. Hiệu suất phản ứng crackinh là:

- A. 77,64%.      B. 38,82%.      C. 17,76%.      D. 16,325%.

**Câu 22:** Nung một lượng butan trong bình kín (có xúc tác thích hợp) thu được hỗn hợp khí X gồm ankan và anken. Tỉ khối của X so với khí hiđro là 21,75. Phần trăm thể tích của butan trong X là

- A. 33,33%.      B. 50,00%.      C. 66,67%.      D. 25,00%.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

**Câu 23:** Hỗn hợp X gồm H<sub>2</sub> và C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 7,5. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 12,5. Hiệu suất của phản ứng hidro hóa là

- A. 70%.      B. 60%.      C. 50%.      D. 80%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 24:** Đốt cháy m gam hidrocarbon A ở thể khí trong điều kiện thường được CO<sub>2</sub> và m gam H<sub>2</sub>O. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hidrocarbon B là đồng đẳng kế tiếp của A rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng x gam. Giá trị x là:

- A. 29,2 gam.      B. 31 gam.      C. 20,8 gam.      D. 16,2 gam.

**Câu 25:** Trộn a gam hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> và C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> theo tỉ lệ số mol 1 : 1 với m gam một hidrocarbon Y rồi sau đó đốt cháy hoàn toàn, thu được 275a/82 gam CO<sub>2</sub> và 94,5a/82 gam H<sub>2</sub>O. Giá trị m là:

- A. 2,75 gam.      B. 3,75 gam.      C. 5 gam.      D. 3,5 gam.

**Câu 26:** Cho hỗn hợp M gồm 3 hidrocarbon khí X, Y, Z thuộc ba dãy đồng đẳng và hỗn hợp khí T gồm O<sub>3</sub> và O<sub>2</sub>. Trộn M với T theo tỉ lệ thể tích V<sub>M</sub> : V<sub>T</sub> = 1,5 : 3,2 rồi đốt cháy. Hỗn hợp sau phản ứng thu được chỉ gồm CO<sub>2</sub> và hơi nước có tỉ lệ thể tích là V<sub>CO<sub>2</sub></sub> : V<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 1,3 : 1,2. Biết tỉ khối của T so với H<sub>2</sub> là 19. Tỉ khối của M so với hiđro là:

- A.24      B. 12.      C.36.      D. 18.

(THPT Long Châu Sa – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Câu 27:** Hỗn hợp A gồm anken và hiđro có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 6,4. Cho A đi qua niken nung nóng được hỗn hợp B có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 8 (giả thiết hiệu suất phản ứng xảy ra là 100%). Công thức phân tử của anken là:

- A.C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>      B.C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.      C.C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>      D.C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>

**Câu 28:** Cho hỗn hợp khí gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> vào bình kín, chân không (dung tích không đổi), có chứa sẵn chất xúc tác. Sau khi nung nóng bình một thời gian rồi đưa về nhiệt độ ban đầu, thấy áp suất trong bình giảm 18,4% so với áp suất ban đầu. Tỉ

khối của hỗn hợp khí thu được sau phản ứng so với  $H_2$  là 6,164. Hiệu suất phản ứng tổng hợp  $NH_3$  là:

- A. 29,67%.      B. 60%.      C. 70,33%.      D. 40%.

**Câu 29:** Hỗn hợp gồm hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hidro bằng 19. Công thức phân tử của X là:

- A.  $C_3H_8$       B.  $C_3H_6$       C.  $C_4H_8$       D.  $C_3H_4$

**Câu 30:** A là hỗn hợp gồm một số hidrocarbon ở thể khí, B là không khí. Trộn A với B ở cùng nhiệt độ áp suất theo tỉ lệ thể tích (1:15) được hỗn hợp khí D. Cho D vào bình kín dung tích không đổi V. Nhiệt độ và áp suất trong bình là  $t^\circ C$  và p atm. Sau khi đốt cháy A trong bình chỉ có  $N_2$ ,  $CO_2$  và hơi nước với  $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 7 : 4$ .

Đưa bình về  $t^\circ C$ . Áp suất trong bình sau khi đốt là  $p_1$  có giá trị là

- A.  $p_1 = \frac{47}{48} p$       B.  $p_1 = p$       C.  $p_1 = \frac{16}{17} p$       D.  $p_1 = \frac{3}{5} p$

**Câu 31:** Hỗn hợp khí X gồm etan và propan. Đốt cháy một ít hỗn hợp X thu được khí  $CO_2$  và hơi nước theo tỉ lệ tích  $V_{CO_2} : V_{H_2O} = 11 : 15$ . Thành phần trăm theo khối lượng của hỗn hợp X lần lượt là:

- A. 45% và 55%.      B. 18,52% và 81,48%.  
C. 25% và 75%.      D. 28,13% và 71,87%

**Câu 32:** Sau khi tách  $H_2$  hoàn toàn khỏi hỗn hợp X gồm etan và propan thu được hỗn hợp Y gồm etilen và propilen. Khối lượng phân tử trung bình của Y bằng 93,45% khối lượng phân tử trung bình của X. Thành phần trăm về thể tích của hai chất trong X lần lượt là:

- A. 50% và 50%.      B. 60% và 40%.  
C. 96,2% và 3,8%.      D. 46,4% và 53,6%

### Bài tập dành cho học sinh lớp 12

**Câu 33:** Nung một mẫu đá vôi X có lẫn tạp chất là  $MgCO_3$ ,  $Fe_2O_3$  và  $Al_2O_3$  đến khối lượng không đổi được chất rắn A có khối lượng bằng 59,3% khối lượng của X. Cho A vào nước lấy dư, khuấy kĩ thấy phần không tan B có khối lượng bằng 13,49% khối lượng của A. Nung nóng B trong dòng khí CO dư đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn được lượng chất rắn D có khối lượng bằng 85% khối lượng của B. Tính phần trăm theo khối lượng của  $CaCO_3$  trong X.

- A. 50%      B. 70%      C. 77,5%      D. 82,5%

**Câu 34:** Cho m gam aminoaxit X có công thức  $H_2NC_nH_{2n}COOH$  vào dung dịch chứa m gam NaOH thu được dung dịch có chứa 1,76m gam chất rắn tan. Hãy tìm n.

- A. n = 1.      B. n = 2.      C. n = 4.      D. n = 3.

**Câu 35:** Hỗn hợp X gồm  $O_2$  và  $O_3$  có tỉ khối so với  $H_2$  là 22. Hỗn hợp khí Y gồm metylamin và etylamin có tỉ khối so với  $H_2$  là 17,833. Để đốt cháy hoàn toàn  $V_1$  lít Y cần vừa đủ  $V_2$  lít X (biết sản phẩm cháy gồm  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$ , các chất khí khi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tỉ lệ  $V_1 : V_2$  là:

- A. 3 : 5.      B. 5 : 3.      C. 2 : 1.      D. 1 : 2.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)



**Câu 36:** Khi cho a gam dung dịch  $H_2SO_4$  nồng độ C% tác dụng với lượng dư hỗn hợp Na, Mg thì lượng khí  $H_2$  thoát ra bằng 4,5% lượng dung dịch axit đã dùng. Nồng độ phần trăm (C%) của dung dịch  $H_2SO_4$  là:

- A. 15%.      B. 45%.      C. 30%.      D. 25%.

**Câu 37:** Hỗn hợp X gồm Na và Al. Cho m gam X vào một lượng dư nước thì thoát ra V lít khí. Nếu cũng cho m gam X vào dung dịch NaOH (dư) thì được 1,75V lít khí. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Na trong X là (biết các thể tích khí đo trong cùng điều kiện):

- A. 39,87%.      B. 77,31%.      C. 49,87%.      D. 29,87%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Câu 38:** Hỗn hợp X gồm ba kim loại là Na, Al và Fe (với tỉ lệ số mol giữa Na và Al tương ứng là 2 : 1). Cho X tác dụng với  $H_2O$  (dư) thu được chất rắn Y và V lít khí. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng (dư) thu được 0,25V lít khí. Biết các khí đo ở cùng điều kiện, các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Tỉ lệ số mol của Fe và Al trong X tương ứng là

- A. 1 : 2.      B. 5 : 8.      C. 5 : 16.      D. 16 : 5.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

**Câu 39:** Hoà tan một muối cacbonat kim loại M hóa trị n bằng một lượng vừa đủ dung dịch  $H_2SO_4$  9,8% ta thu được dung dịch muối sunfat 14,18%. Kim loại M là:

- A. Cu.      B. Fe.      C. Al.      D. Zn.

**Câu 40:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe, Cu vào cốc chứa dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư thu được V lít khí  $H_2$ . Thêm tiếp  $NaNO_3$  (dư) vào cốc đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy thoát ra 1,5V lít khí NO duy nhất bay ra. Thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Tính % khối lượng Cu trong hỗn hợp X ?

- A. 66,67%.      B. 53,33%.      C. 64,0%.      D. 33,33%.

**Câu 41:** Nung m gam hỗn hợp X gồm FeS và  $FeS_2$  trong một bình kín chứa không khí (gồm 20% thể tích  $O_2$  và 80% thể tích  $N_2$ ) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn và hỗn hợp khí Y có thành phần thể tích: 84,77%  $N_2$ , 10,6%  $SO_2$  còn lại là  $O_2$ . Thành phần phần trăm theo khối lượng của FeS trong X là

- A. 68,75%.      B. 59,46%.      C. 26,83%.      D. 42,3%.

(THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 42:** Hoà tan a gam một oxit sắt bằng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng chỉ thu được  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $SO_2$  và  $H_2O$ . Mặt khác khử hoàn toàn a gam oxit sắt trên bằng CO dư ở nhiệt độ cao rồi hoà tan hoàn toàn lượng sắt tạo ra bằng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng thu được  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $H_2O$  và khí  $SO_2$  nhiều gấp 9 lần hàm lượng khí  $SO_2$  ở thí nghiệm trên. Tìm công thức của oxit sắt.

- A. FeO      B.  $Fe_2O_3$       C.  $Fe_3O_4$       D. Không xác định được

**Câu 43:** Cho dung dịch NaOH 20% tác dụng vừa đủ với dung dịch  $FeCl_2$  10%. Đun nóng trong không khí cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị gần nhất của nồng độ phần trăm muối tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là bao nhiêu khi coi rằng nước bay hơi không đáng kể.

- A. 7,5%      B. 8,5%      C. 10%      D. 15%

**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

01.A	02. D	03. A	04. B	05. A	06. A	07. C	08. A	09. B	10. A
11.B	12. A	13. D	14. C	15. A	16. C	17. B	18. C	19. C	20. B
21.A	22. B	23. D	24. A	25. D	26. B	27. C	28. D	29. C	30. A
31.B	32. C	33. D	34. A	35. D	36. C	37. D	38. B	39. B	40. A
41.B	42. C	43. A							

**BÀI GIẢI CHI TIẾT**

**Câu 1:**

*Hướng dẫn giải*

Theo bảo toàn electron, ta có:  $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = (5x - 2y)n_{\text{N}_x\text{O}_y}$

Chọn  $n_{\text{N}_x\text{O}_y} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = (5x - 2y) \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 3(5x - 2y) \text{ mol}$

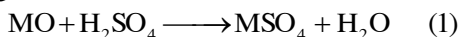
Áp dụng bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{HNO}_3} = 3n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + xn_{\text{N}_x\text{O}_y} = 3 \cdot 3 \cdot (5x - 2y) + 1 = \boxed{46x - 18y}$$

**Câu 2:**

*Hướng dẫn giải*

Phương trình phản ứng:



Đặt công thức của oxit là MO. Chọn số mol của MO phản ứng là 1 mol.

Theo bảo toàn nguyên tố M và nhóm  $\text{SO}_4^{2-}$ , ta có:

$$n_{\text{MSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{MO}} = 1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4 15,8\%} = \frac{98}{15,8\%} = 620,25 \text{ gam} \\ m_{\text{MO}} = (16 + M) \text{ gam}, m_{\text{MSO}_4} = (M + 96) \text{ gam} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd MSO}_4} = m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{MO}} = 620,25 + (16 + M) = (636,25 + M) \text{ gam}$$

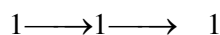
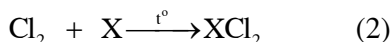
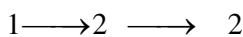
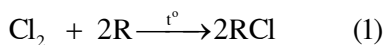
$$\Rightarrow C\%_{\text{MSO}_4} = \frac{M + 96}{M + 636,25} \cdot 100\% = 18,21\% \Rightarrow M = 24,3 \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Mg}}$$

**Câu 3:**

*Hướng dẫn giải*

Giả sử có 1 mol clo tham gia phản ứng.

Phương trình phản ứng:



Theo giả thiết và (1), (2), ta có:

$$\frac{m_{\text{R}}}{m_{\text{X}}} = \frac{2M_{\text{R}}}{M_{\text{X}}} = 3,375 \Rightarrow 2M_{\text{R}} = 3,375M_{\text{X}} \quad (*)$$

$$\frac{m_{\text{RCl}}}{m_{\text{XCl}_2}} = \frac{2M_{\text{R}} + 71}{M_{\text{X}} + 71} = 2,126 \Rightarrow 2M_{\text{R}} - 2,126M_{\text{X}} = 79,946 (**)$$

Từ (\*) và (\*\*) ta có:  $\begin{cases} M_{\text{X}} = 64 \\ M_{\text{R}} = 108 \end{cases} \Rightarrow \text{X, Y lần lượt là } \boxed{\text{Cu và Ag}}$

#### Câu 4:

##### Hướng dẫn giải

Sử dụng sơ đồ đường chéo cho khối lượng mol trung bình của hỗn hợp  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$ , ta có:

$$\begin{array}{ccc} \text{O}_3 & 48 & \\ & \searrow & \nearrow \\ & 33 & \\ & \nearrow & \searrow \\ \text{O}_2 & 32 & \end{array} \begin{array}{l} 32 - 33 = 1 \\ 48 - 33 = 15 \end{array} \Rightarrow \frac{n_{\text{O}_3}}{n_{\text{O}_2}} = \frac{1}{15} \Rightarrow \text{chọn } \begin{cases} n_{\text{O}_3} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 15 \text{ mol} \end{cases}$$

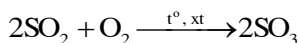
Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = 3n_{\text{O}_3} \Leftrightarrow n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = 1,5 \text{ mol} \Rightarrow H_{\text{ozon hóa}} = \frac{1,5}{15 + 1,5} \cdot 100\% = \boxed{9,09\%}$$

#### Câu 5:

##### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



Theo giả thiết:  $\bar{M}_{\text{X}} = 1,6 \cdot 32 = 51,2 \text{ g/mol}$

Sử dụng sơ đồ đường chéo cho khối lượng mol trung bình của X, ta có:

$$\begin{array}{ccc} \text{SO}_2 & 64 & \\ & \searrow & \nearrow \\ & 51,2 & \\ & \nearrow & \searrow \\ \text{O}_2 & 32 & \end{array} \begin{array}{l} 51,2 - 32 = 19,2 \\ 64 - 51,2 = 12,8 \end{array} \Rightarrow \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} = \frac{19,2}{12,8} = \frac{3}{2} \Rightarrow \text{chọn } \begin{cases} n_{\text{SO}_2} = 3 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 2 \text{ mol} \end{cases}$$

Vì  $\frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{O}_2}} = \frac{3}{2} < 2$  nên  $\text{SO}_2$  thiếu, hiệu suất phản ứng tính theo  $\text{SO}_2$ .

$$\xrightarrow{\text{gọi}} \begin{cases} n_{\text{SO}_2 \text{ phản ứng}} = 2x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = x \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_3 \text{ tạo thành}} = 2x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{khí giảm}} = x \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

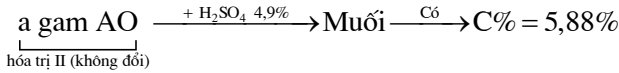
$$m_{\text{X}} = m_{\text{Y}} \Leftrightarrow n_{\text{X}} \bar{M}_{\text{X}} = n_{\text{Y}} \bar{M}_{\text{Y}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{n_{\text{Y}}}{n_{\text{X}}} = \frac{\bar{M}_{\text{Y}}}{\bar{M}_{\text{X}}} = 0,8 \Leftrightarrow \frac{5-x}{5} = 0,8 \Leftrightarrow x = 1 \Leftrightarrow n_{\text{SO}_2 \text{ phản ứng}} = 2 \text{ mol}$$

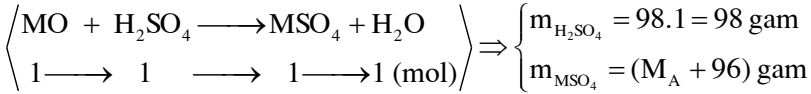
Hiệu suất phản ứng tổng hợp  $\text{SO}_3$  là:  $H\% = \frac{2}{3} \cdot 100\% = \boxed{66,67\%}$

**Câu 6:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} n_{\text{AO}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{AO}} = 1 \cdot (M_A + 16) = (M_A + 16) \text{ (gam)}$$



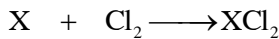
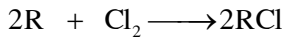
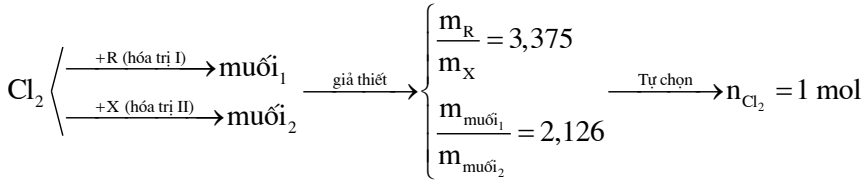
$$\Rightarrow \text{C\%}_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4}} \cdot 100 \Leftrightarrow 4,9 = \frac{98}{m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4}} \cdot 100 \Leftrightarrow m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = 2000 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_{\text{AO}} + \underbrace{m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4}}_{2000} \Leftrightarrow m_{\text{dd sau}} = M_A + 2016 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \text{C\%}_{\text{MSO}_4} = \frac{m_{\text{MSO}_4}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 \Leftrightarrow 5,88 = \frac{(M_A + 96)}{M_A + 2016} \cdot 100 \Leftrightarrow M_A = 24 \Rightarrow \boxed{\text{A là Mg}}$$

**Câu 7:**

*Hướng dẫn giải*



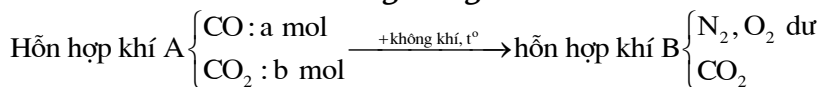
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{R}} = 2 \cdot M_{\text{R}}, m_{\text{X}} = 1 \cdot M_{\text{X}} \\ m_{\text{RCl}} = 2 \cdot (M_{\text{R}} + 35,5), m_{\text{XCl}_2} = 1 \cdot (M_{\text{X}} + 71) \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} \frac{m_{\text{R}}}{m_{\text{X}}} = 3,375 \Leftrightarrow \frac{2M_{\text{R}}}{M_{\text{X}}} = 3,375 \\ \frac{m_{\text{muối}_1}}{m_{\text{muối}_2}} = 2,126 \Leftrightarrow \frac{m_{\text{RCl}}}{m_{\text{XCl}_2}} = \frac{2 \cdot (M_{\text{R}} + 35,5)}{(M_{\text{X}} + 71)} = 2,126 \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} M_{\text{R}} = 108 \text{ (g / mol)} \Rightarrow \boxed{\text{R là Ag}} \\ M_{\text{X}} = 64 \text{ (g / mol)} \Rightarrow \boxed{\text{X là Cu}} \end{array} \right.$$

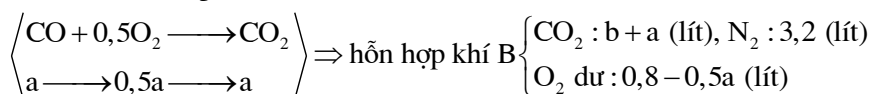
**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \frac{V_{\text{không khí}}}{V_A} = \frac{4}{1} \xrightarrow{\text{Tự chọn}} \left\{ \begin{array}{l} V_{\text{không khí}} = 4 \text{ lít} \Rightarrow \begin{cases} V_{\text{N}_2} = 3,2 \text{ lít} \\ V_{\text{O}_2} = 0,8 \text{ lít} \end{cases} \\ V_A = 1 \text{ lít} \Leftrightarrow a + b = 1 \quad (2) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \%V_{\text{N}_2} \text{ trước phản ứng} = \frac{3,2}{5} \cdot 100 = 64\% \Rightarrow \%V_{\text{N}_2} \text{ sau phản ứng} = 64 + 3,36 = 67,36\%$$

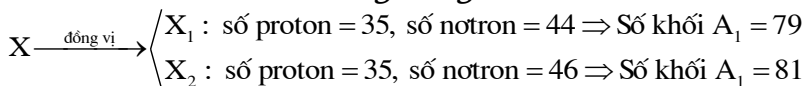


$$\Rightarrow \%V_{\text{N}_2} \text{ sau phản ứng} = \frac{3,2}{b + a + 3,2 + 0,8 - 0,5a} \cdot 100 = 67,36 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \left\{ \begin{array}{l} a = 0,4988 \text{ lít} \Rightarrow \%V_{\text{CO}} = \frac{0,4988}{1} \cdot 100 = \boxed{49,88\%} \\ b = 0,5012 \text{ lít} \Rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = 100 - 49,88 = \boxed{50,12\%} \end{array} \right.$$

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải**



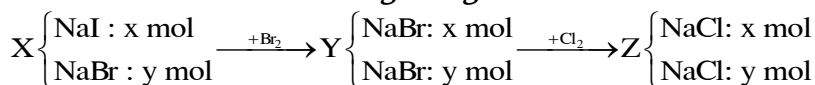
$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \frac{\text{số nguyên tử 1}}{\text{số nguyên tử 2}} = \frac{27}{23} \xrightarrow{\text{Tự chọn}} \left\{ \begin{array}{l} \text{số nguyên tử 1} = 27 \text{ hạt} \\ \text{số nguyên tử 2} = 23 \text{ hạt} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \% \text{nguyên tử 1} = x_1 = \frac{27}{23 + 27} \cdot 100 = 54\% \Rightarrow \% \text{nguyên tử 2} = x_2 = 46\%$$

$$\xrightarrow{\text{công thức đồng vị}} \overline{M} = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2}{100} \Leftrightarrow \overline{M} = \frac{79 \cdot 54 + 81 \cdot 46}{100} = \boxed{79,92 \text{ g/mol}}$$

**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải**



Tự chọn  $\rightarrow n_{\text{hỗn hợp ban đầu}} = 1 \text{ (mol)} \Leftrightarrow x + y = 1 \text{ (mol)} \quad (1)$

Giải thiết  $\rightarrow m_X - m_Y = a \Leftrightarrow (150x + 103y) - 103.(x + y) = a \text{ (gam)} \quad (2)$

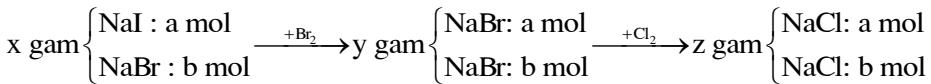
Giải thiết  $\rightarrow m_Y - m_Z = 2a \Leftrightarrow 103.(x + y) - 58,5.(x + y) = 2a \text{ (gam)} \quad (3)$

Từ (2), (3)  $\rightarrow \frac{47x}{44,5(x + y)} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow 49,5x - 44,5y = 0 \quad (4)$

Từ (2), (3)  $\rightarrow \begin{cases} x = \frac{89}{188} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{\text{NaI}} = \frac{\frac{89}{188} \cdot 150}{\frac{89}{188} \cdot 150 + \frac{99}{188} \cdot 103} \cdot 100 \approx \boxed{56,69\%} \\ y = \frac{99}{188} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{\text{NaBr}} = 100 - 56,69 = \boxed{43,31\%} \end{cases}$

**Câu 11:**

*Hướng dẫn giải*



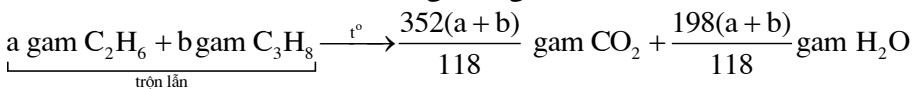
Tự chọn  $\rightarrow n_{\text{hỗn hợp ban đầu}} = 1 \text{ (mol)} \Leftrightarrow a + b = 1 \text{ (mol)} \quad (1)$

Giải thiết  $\rightarrow 2y = x + z \Leftrightarrow 2.80.(a + b) = 127a + 80b + 35,5.(a + b) \quad (2)$

Từ (1) và (2)  $\rightarrow \begin{cases} a = \frac{89}{94} \\ b = \frac{5}{94} \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{\text{NaBr}} = \frac{\frac{5}{94} \cdot 103}{\frac{5}{94} \cdot 103 + \frac{89}{94} \cdot 150} \cdot 100 \approx \boxed{3,7\%}$

**Câu 12:**

*Hướng dẫn giải*



Tự chọn  $\rightarrow a = 118 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{352 \cdot 118}{118 \cdot 44} = 8 \text{ mol}, n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{198 \cdot 118}{118 \cdot 18} = 11 \text{ mol}$

Nhận xét  $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$  và  $\text{C}_3\text{H}_8$  là ankan  $\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_6} + n_{\text{C}_3\text{H}_8} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 3 \text{ mol} \quad (1)$

Mặt khác,  $m_{\text{C}_2\text{H}_6} + m_{\text{C}_3\text{H}_8} = 118 \Leftrightarrow 30n_{\text{C}_2\text{H}_6} + 44n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 118 \text{ gam} \quad (2)$

Từ (1), (2)  $\rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 1 \text{ (mol)} \\ n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 2 \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \boxed{n_{\text{C}_2\text{H}_6} : n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 1 : 2}$

**Câu 13:**

*Hướng dẫn giải*

Chọn số mol của mỗi chất là 1 mol. Cho X phản ứng với  $\text{H}_2\text{O}$  thì dung dịch sau phản ứng chắc chắn có  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  và có thể có các ion khác.

Tuy nhiên: 
$$\begin{cases} n_{\text{Na}^+} = 2n_{\text{Na}_2\text{O}} + n_{\text{NaHCO}_3} \\ n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{NH}_4\text{Cl}} + 2n_{\text{BaCl}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}^+} = 2 \cdot 1 + 1 \\ n_{\text{Cl}^-} = 1 + 2 \cdot 1 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Na}^+} = n_{\text{Cl}^-} = 3 \text{ mol}$$

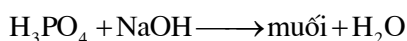
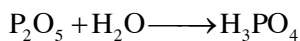
Do đó dung dịch sau phản ứng chỉ có  $\boxed{\text{NaCl}}$  do ion  $\text{Na}^+$  và  $\text{Cl}^-$  đã trung hòa điện tích với nhau.

**Câu 14:**

*Hướng dẫn giải*

Chọn  $m = 1,42$  gam  $\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1,42}{6} \Rightarrow n_{\text{P}_2\text{O}_5} = \frac{1,42}{142} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot \frac{1,42}{6} = 0,0473 \text{ gam} \end{cases}$

Bản chất phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố P, ta có:

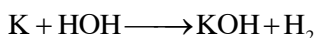
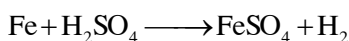
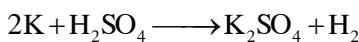
$$n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 2n_{\text{P}_2\text{O}_5} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow 2 < \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{H}_3\text{PO}_4}} = \frac{0,0473}{0,02} = 2,36 < 3$$

Suy ra phản ứng tạo ra hai muối là  $\boxed{\text{Na}_3\text{PO}_4}$  và  $\boxed{\text{Na}_2\text{HPO}_4}$

**Câu 15:**

*Hướng dẫn giải*

Bản chất phản ứng:



Chọn  $a = m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = 100$  gam  $\Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,04694 \cdot 100}{2} = 2,347 \text{ mol}$

Trong phân tử  $\text{H}_2\text{O}$  có 2 nguyên tử H nhưng chỉ có 1 nguyên tử chuyển thành  $\text{H}_2$ , nguyên tử H còn lại nằm trong nhóm - OH.

Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố H: 
$$\begin{cases} 98n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 100 \\ 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2} = 4,694 \end{cases}$$

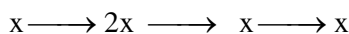
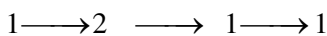
$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow C\%_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,25 \cdot 98}{100} \cdot 100\% = \boxed{24,5\%}$$

**Câu 16:**

*Hướng dẫn giải*

Chọn số mol của Fe bằng 1 mol, số mol của Mg bằng x mol.

Phương trình phản ứng:



Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{(\text{Mg}, \text{Fe})} + m_{\text{dd HCl}} = m_{\text{dd}(\text{FeCl}_2, \text{MgCl}_2)} + m_{\text{H}_2}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{dd}(\text{FeCl}_2, \text{MgCl}_2)} = (1.56 + 24x) + \frac{(2x + 2).36,5}{20\%} - 2.(1 + x) = (419 + 387x) \text{ gam}$$

Theo cách chọn, ta có:  $m_{\text{FeCl}_2} = 1.(56 + 71) = 127 \text{ gam}$

Theo giả thiết, suy ra:

$$C\%_{\text{dd FeCl}_2} = \frac{127}{419 + 387x} = 15,76\% \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{dd MgCl}_2} = \frac{1.(24 + 71)}{419 + 387.1} \cdot 100\% = \boxed{11,79\%}$$

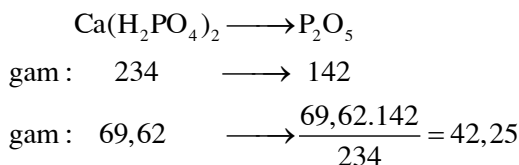
**Câu 17:**

### Hướng dẫn giải

Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá bằng hàm lượng phần trăm  $\text{P}_2\text{O}_5$  tương ứng với lượng photpho có trong thành phần của nó.

Giả sử có 100 gam supephotphat kép thì khối lượng của canxi dihidrophotphat là 69,62 gam.

Ta có sơ đồ:



Vậy độ dinh dưỡng của của loại phân lân này là  $\boxed{42,25\%}$

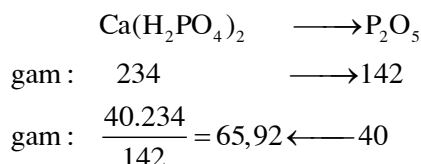
**Câu 18:**

### Hướng dẫn giải

Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá bằng hàm lượng phần trăm  $\text{P}_2\text{O}_5$  tương ứng với lượng photpho có trong thành phần của nó.

Giả sử có 100 gam supephotphat kép thì khối lượng của  $\text{P}_2\text{O}_5$  là 40 gam.

Ta có sơ đồ:



Vậy phần trăm khối lượng của  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  trong phân bón là  $\boxed{65,92\%}$

**Câu 19:**



**Hướng dẫn giải**

Chọn  $m = 44 \text{ gam} \Rightarrow \begin{cases} n = 18 \text{ gam} \\ a = 30 \text{ gam} \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} n_C = n_{CO_2} = 1 \text{ mol} \\ n_H = 2n_{H_2O} = 2 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_O = \frac{30 - 12 - 2}{16} = 1 \text{ mol}$

Suy ra:  $n_C : n_H : n_O = 1 : 2 : 1 \Rightarrow$  Công thức đơn giản nhất của X là  $CH_2O$ .

Gọi công thức phân tử của X là  $(CH_2O)_n$ .

Theo giả thiết:  $2 < \frac{30n}{29} < 3 \Rightarrow 1,93 < n < 2,9 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$  CTPT của X là  $\boxed{C_2H_4O_2}$

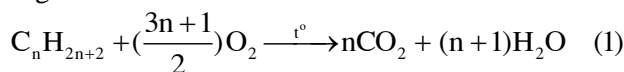
Ở bài này, ta chọn  $m = 44$  để thuận tiện cho việc tính số mol của  $CO_2$  (vì khối lượng mol của  $CO_2$  bằng 44).

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

Để đơn giản cho việc tính toán ta chọn số mol của A là 1 mol và của  $O_2$  là 4 mol (Vì ankan chiếm 20% và  $O_2$  chiếm 80% về thể tích).

Phương trình phản ứng:



ban đầu (mol):        1                    4

phản ứng (mol):    1  $\longrightarrow$   $\left(\frac{3n+1}{2}\right)$      $\longrightarrow$  n     $\longrightarrow$  (n+1)

sau phản ứng (mol): 0  $\longrightarrow$   $4 - \left(\frac{3n+1}{2}\right)$      $\longrightarrow$  n     $\longrightarrow$  (n+1)

Vì sau phản ứng hơi nước đã ngưng tụ nên chỉ có  $O_2$  dư và  $CO_2$  gây áp suất nên bình chứa.

Tổng số mol khí trước phản ứng:  $n_1 = 1 + 4 = 5 \text{ mol}$ .

Tổng số mol khí sau phản ứng:  $n_2 = 4 - \left(\frac{3n+1}{2}\right) + n = (3,5 - 0,5n) \text{ mol}$ .

Do nhiệt độ trước và sau phản ứng không đổi nên:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{p_1}{p_2} \Rightarrow \frac{5}{3,5 - 0,5n} = \frac{p_1}{0,5p_1} = 2 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow A \text{ là } \boxed{C_2H_6}$$

**Câu 21:**

**Hướng dẫn giải**

Chọn số mol của  $C_4H_{10}$  là 1 mol.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{C_4H_{10}} = m_B \Leftrightarrow n_{C_4H_{10}} M_{C_4H_{10}} = n_B \bar{M}_B$$

$$\Leftrightarrow n_B = n_{C_4H_{10}} \cdot \frac{M_{C_4H_{10}}}{\bar{M}_B} = 1 \cdot \frac{58}{32,65} = 1,7764 \text{ mol}$$

$$n_{C_4H_{10} \text{ phản ứng}} = n_{\text{khí tăng}} = 1,7764 - 1 = 0,7764 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow H_{\text{crackinh}} = \frac{0,7764}{1} \cdot 100\% = \boxed{77,64\%}$$

**Câu 22:**

**Hướng dẫn giải**

Chọn số mol của  $C_4H_{10}$  ban đầu là 1 mol.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:  $m_X = m_{C_4H_{10}}$

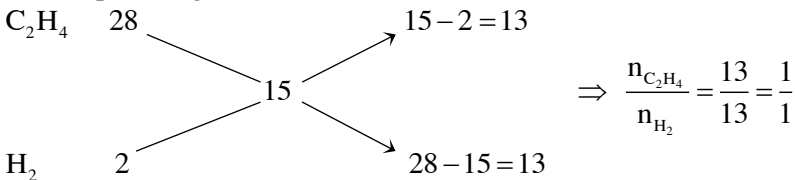
$$\Rightarrow n_X \bar{M}_X = 58 \Rightarrow n_X = \frac{58}{21,75 \cdot 2} = \frac{4}{3} \text{ mol} \Rightarrow n_{C_4H_{10} \text{ phản ứng}} = n_{\text{khí tăng}} = \frac{4}{3} - 1 = \frac{1}{3} \text{ mol}$$

$$\text{Vậy trong X: } \begin{cases} n_{(\text{anken, ankan}) \text{ tạo thành}} = 2n_{C_4H_{10} \text{ phản ứng}} = \frac{2}{3} \\ n_{C_4H_{10} \text{ phản ứng}} = n_{C_4H_{10} \text{ ban đầu}} - n_{C_4H_{10} \text{ phản ứng}} = \frac{2}{3} \end{cases} \Rightarrow \%V_{C_4H_{10} \text{ trong X}} = \boxed{50\%}$$

**Câu 23:**

**Hướng dẫn giải**

Biết khối lượng mol trung bình của hai khí  $H_2$  và  $C_2H_4$  sẽ tìm được tỉ lệ mol của chúng (dựa vào sơ đồ đường chéo hoặc công thức tính khối lượng mol trung bình), từ đó suy ra tính hiệu suất phản ứng theo  $H_2$  hay  $C_2H_4$  (hiệu suất phản ứng tính theo chất thiếu). Dựa vào khối lượng mol trung bình của X, Y và sự bảo toàn khối lượng tìm được tỉ lệ mol khí trong X và Y. Chọn số mol khí X và Y đúng bằng tỉ lệ mol của chúng. Từ đó suy ra: số mol  $H_2$ ,  $C_2H_4$  trong X, số mol  $H_2$ ,  $C_2H_4$  phản ứng và suy ra hiệu suất phản ứng:



Như vậy, hiệu suất phản ứng có thể tính theo  $H_2$  hoặc  $C_2H_4$  (vì phản ứng của anken với  $H_2$  xảy ra theo tỉ lệ mol là 1: 1).

$$m_X = m_Y \Rightarrow n_X \bar{M}_X = n_Y \bar{M}_Y \Rightarrow \frac{n_X}{n_Y} = \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = \frac{12,5}{7,5} = \frac{5}{3} \xrightarrow{\text{tự chọn}} \begin{cases} n_X = 5 \text{ mol} \\ n_Y = 3 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{H_2 \text{ ban đầu}} = n_{C_2H_4 \text{ ban đầu}} = 2,5 \\ n_{H_2 \text{ phản ứng}} = n_X - n_Y = 2 \end{cases} \Rightarrow H = \frac{n_{H_2 \text{ phản ứng}}}{n_{H_2 \text{ ban đầu}}} = \frac{2}{2,5} \cdot 100\% = \boxed{80\%}$$

**Câu 24:**

**Hướng dẫn giải**

Chọn  $m = 18$  gam, quy đổi hidrocarbon A thành hỗn hợp các nguyên tử C và H.

$$\text{Áp dụng bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố H: } \begin{cases} m_A = m_C + m_H = 18 \\ n_H = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{18}{18} = 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m_A = 12n_C + n_H = 18 \\ n_H = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{18}{18} = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12n_C + n_H = 18 \\ n_H = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_H = 2 \\ n_C = \frac{4}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_C}{n_H} = \frac{2}{3}$$

Vì A ở thể khí nên suy ra A là  $C_4H_6$ . Đồng đẳng kế tiếp của A là  $C_5H_8$ .

Khi đốt cháy  $C_5H_8$  rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư thì khối lượng bình tăng là khối lượng của  $CO_2$  và  $H_2O$  sinh ra.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H, ta có: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 5n_{C_5H_8} = 5 \cdot 0,1 = 0,5 \\ n_{H_2O} = \frac{8}{2}n_{C_5H_8} = \frac{8 \cdot 0,1}{2} = 0,4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,5 \cdot 44 + 0,4 \cdot 18 = \boxed{29,2 \text{ gam}}$$

Ở bài này, ta chọn  $m = 18$  để thuận tiện cho việc tính số mol  $H_2O$  (vì khối lượng mol của  $H_2O$  bằng 18)

**Câu 25:**

### Hướng dẫn giải

Chọn  $a = 82$  gam

Vì  $n_{C_6H_{14}} : n_{C_6H_6} = 1 : 1$  nên quy đổi hỗn hợp hai chất này thành 1 chất là  $C_6H_{10}$ .

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C và H trong phản ứng đốt cháy  $C_6H_{10}$ , ta có:

$$n_{CO_2} = 6n_{C_6H_{10}} = 6 \cdot \frac{82}{82} = 6 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = 5n_{C_6H_{10}} = 5 \cdot \frac{82}{82} = 5 \text{ mol}$$

Suy ra khi đốt cháy  $m$  gam Y thu được: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = \frac{275}{44} - 6 = 0,25 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{94,5}{18} - 5 = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_Y = m_C + m_H = 0,25 \cdot 12 + 0,25 \cdot 2 = \boxed{3,5 \text{ gam}}$$

Ở bài này, ta chọn  $a = 82$  để triệt tiêu mẫu số của các biểu thức liên quan đến khối lượng  $CO_2$  và  $H_2O$ .

**Câu 26:**

### Hướng dẫn giải

Đối với các chất khí và hơi, tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol: 
$$\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{1,3}{1,2}$$

Chọn: 
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 1,3 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 1,2 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_C = n_{CO_2} = 1,3 \text{ mol} \\ n_H = 2n_{H_2O} = 2,4 \text{ mol} \\ n_O = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} = 3,8 \text{ mol} \end{cases}$$

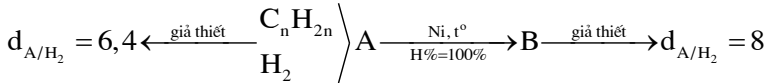
$$\Rightarrow \begin{cases} m_M = m_C + m_H = 1,3.12 + 2,4 = 18 \text{ gam} \\ m_T = m_{(O_2, O_3)} = m_O = 3,8.16 = 60,8 \text{ gam} \end{cases}$$

$$n_T = \frac{m_T}{M_T} = \frac{60,8}{19,2} = 1,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_M = \frac{1,5}{3,2} n_T = 0,75 \text{ mol} \Rightarrow d_{M/H_2} = \frac{\overline{M}_M}{M_{H_2}} = \frac{18}{0,75.2} = \boxed{12}$$

**Câu 27:**

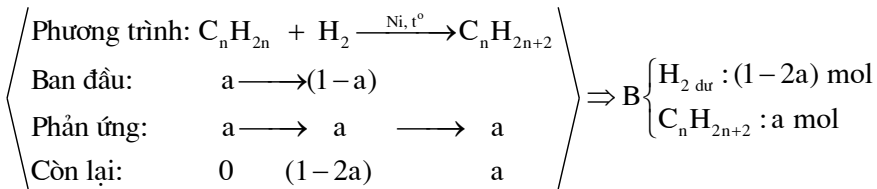
*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} n_A = 1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} C_n H_{2n} : a \text{ (mol)} \\ H_2 : (1-a) \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Trung bình}} 6,4.2 = \frac{m_{C_n H_{2n}} + m_{H_2}}{n_{C_n H_{2n}} + n_{H_2}} \Leftrightarrow 12,8 = \frac{14na + 2.(1-a)}{1} \quad (1)$$

$$\Rightarrow m_A = 12,8 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Nhận thấy}} \overline{M}_B = 8.2 = 16 < 14n (n \geq 2) \Rightarrow \text{Trong B có } H_2 \text{ dư}$$



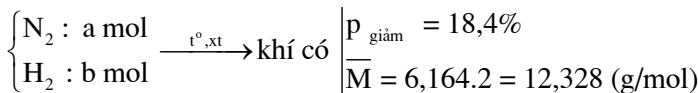
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A = m_B \Leftrightarrow m_B = 12,8 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Trung bình}} 8.2 = \frac{\overbrace{m_{C_n H_{2n+2}} + m_{H_2 \text{ dư}}}^{m_B}}{n_{C_n H_{2n+2}} + n_{H_2 \text{ dư}}}$$

$$\Leftrightarrow 16 = \frac{12,8}{a + 1 - 2a} \Leftrightarrow a = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow{\text{Thay } a=0,2 \text{ vào (1)}} 14n.0,2 + 2.(1-0,2) = 12,8$$

$$\Leftrightarrow n = 4 \Rightarrow \boxed{\text{Anken là } C_4 H_8}$$

**Câu 28:**

*Hướng dẫn giải*

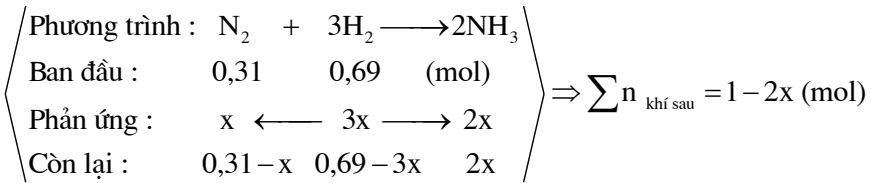


Nhận xét : Vì hiệu suất phản ứng không phụ thuộc vào số mol ban đầu của hỗn hợp khí  $N_2$  và  $H_2$ .

$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} n_{\text{hỗn hợp khí ban đầu}} = 1 \text{ (mol)} \Leftrightarrow a + b = 1 \text{ (mol)} \quad (1)$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{trước}} = m_{\text{sau}} = (1 - 0,184) \cdot 12,328 = 10,06$

$\Leftrightarrow 28a + 2b = 10,06 \quad (2) \xrightarrow{\text{giải (1),(2)}} \begin{cases} a = 0,31 \\ b = 0,69 \end{cases} \text{ (mol)}$

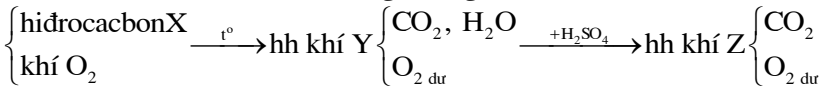


Ta có:  $\frac{\sum n_{\text{khí đầu}}}{\sum n_{\text{khí sau}}} = \frac{P_{\text{khí đầu}}}{P_{\text{khí sau}}} \Leftrightarrow \frac{1}{1 - 2x} = \frac{1}{1 - 0,184} \Leftrightarrow x = 0,092 \text{ (mol)}$

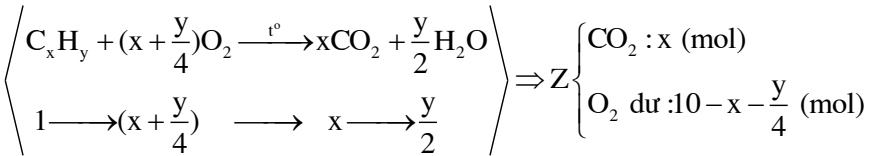
$\Rightarrow H\% = \frac{3x}{n_{H_2}} \cdot 100 = \frac{3 \cdot 0,092}{0,69} \cdot 100 = \boxed{40\%}$

**Câu 29:**

*Hướng dẫn giải*



$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} \text{Đốt cháy hỗn hợp : } C_xH_y \quad X : 1 \text{ (mol)} \text{ và } O_2 : 10 \text{ (mol)}$

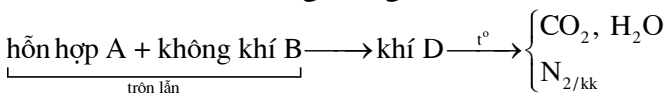


$\xrightarrow{\text{Trung bình}} 19,2 = \frac{m_{CO_2} + m_{O_2 \text{ dư}}}{n_{CO_2} + n_{O_2 \text{ dư}}} \Leftrightarrow 38 = \frac{44 \cdot x + 32 \cdot (10 - x - \frac{y}{4})}{x + 10 - x - \frac{y}{4}}$

$\Leftrightarrow 8x = 40 - y \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 8 \end{cases} \text{ (thỏa)} \Rightarrow \boxed{X \text{ là } C_4H_8}$

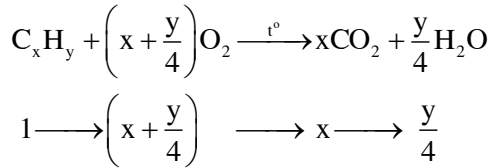
**Câu 30:**

*Hướng dẫn giải*



$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} \text{Đốt cháy hỗn hợp : } C_xH_y \quad A : 1 \text{ (mol)} \Rightarrow \text{không khí : } 15 \text{ (mol)}$

Phản ứng đốt cháy A:



→ Nhận xét → Sau phản ứng chỉ thu được CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O và N<sub>2</sub> ⇒  $\left\{ \begin{array}{l} \text{hidrocacbon A} \\ \text{khí O}_{2/\text{kk}} \end{array} \right.$  đã tham

gia hết trong phản ứng đốt cháy.

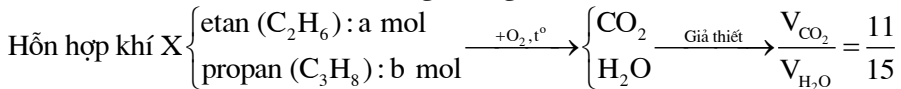
$$\Rightarrow \text{Nhận thấy trong không khí có 15 (mol)} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} N_2: 12 \text{ (mol)} \\ O_2: 3 \text{ (mol)} = x + \frac{y}{4} \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{7}{4} \Leftrightarrow \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{7}{4} \Leftrightarrow \frac{x}{\frac{y}{4}} = \frac{7}{4} \quad (2) \xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} x = \frac{7}{3} \text{ và } y = \frac{8}{3}$$

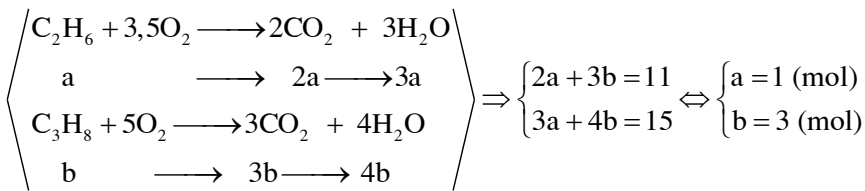
$$\text{Ta có: } \frac{\sum n_{\text{khí đầu}}}{\sum n_{\text{khí sau}}} = \frac{P_{\text{khí đầu}}}{P_{\text{khí sau}}} \Leftrightarrow \frac{1 + 15}{\frac{7}{3} + \frac{4}{3} + 12} = \frac{P}{P_1} \Leftrightarrow \boxed{P_1 = \frac{47}{48} P}$$

**Câu 31:**

*Hướng dẫn giải*



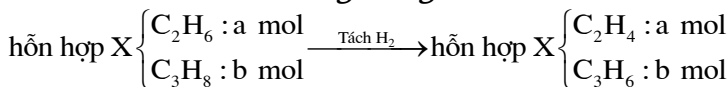
$$\frac{V_{CO_2}}{V_{H_2O}} = \frac{11}{15} \Leftrightarrow \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{11}{15} \xrightarrow{\text{Từ chọn}} n_{CO_2} = 11 \text{ (mol)}, n_{H_2O} = 15 \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{C_2H_6} = 1.30 = 30 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{C_2H_6} = \frac{30}{132 + 30} \cdot 100 = \boxed{18,52\%} \\ m_{C_3H_8} = 3.44 = 132 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{C_3H_8} = 100 - 18,52\% = \boxed{81,48\%} \end{array} \right.$$

**Câu 32:**

*Hướng dẫn giải*



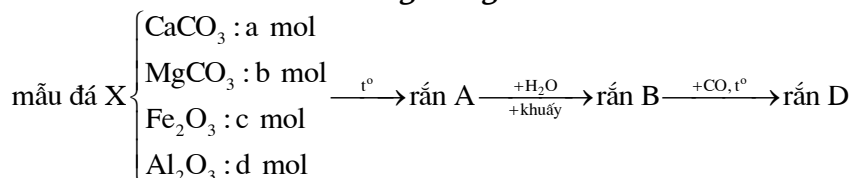
$$\text{Phản ứng hoàn toàn} \Rightarrow n_x = n_y \xrightarrow{\text{Từ chọn}} m_x = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_y = 93,45 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{C_2H_6} + m_{C_3H_8} = 100 \\ m_{C_2H_4} + m_{C_3H_6} = 93,45 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 30a + 44b = 100 \\ 28a + 42b = 93,45 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 3,15 \text{ (mol)} \\ b = 0,125 \text{ (mol)} \end{cases}$$

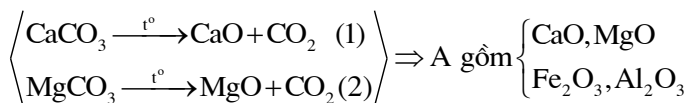
$$\Rightarrow \%V_{C_2H_6} = \frac{3,15}{3,15 + 0,125} \cdot 100 = \boxed{96,2\%} \Rightarrow \%V_{C_3H_8} = 100 - 96,2 = \boxed{3,8\%}$$

**Câu 33:**

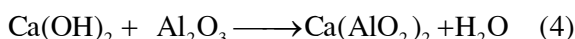
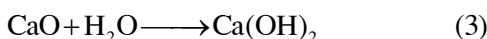
*Hướng dẫn giải*



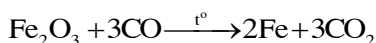
Tự chọn  $\rightarrow m_X = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_X = 100a + 84b + 160c + 102d = 100 \quad (1)$



$$\Rightarrow m_A = 56a + 40b + 160c + 102d = 59,3 \quad (2)$$



$$\Rightarrow \text{B} \begin{cases} \text{MgO} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \end{cases} \Rightarrow m_B = \frac{59,3 \cdot 13,49}{100} = 8 \text{ (gam)} \Leftrightarrow 8 = 40b + 160c = 8 \quad (3)$$



$$\Rightarrow \text{D} \begin{cases} \text{MgO} \\ \text{Fe} \end{cases} \Rightarrow m_D = \frac{85,8}{100} = 6,8 \text{ (gam)} \Rightarrow m_D = 40b + 2,56c = 6,8 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2), (3), (4)}} \begin{cases} a = 0,825 \text{ mol, } b = 0,1 \text{ mol} \\ c = 0,025 \text{ mol, } d = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,825 \cdot 100 = 82,5$$

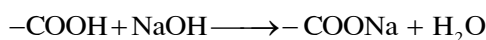
$$\Rightarrow \%m_{\text{CaCO}_3} = \frac{82,5}{100} \cdot 100 = \boxed{82,5\%}$$

**Câu 34:**

*Hướng dẫn giải*

Ta có:  $n_X = \frac{m}{M_X}$ ;  $n_{\text{NaOH}} = \frac{m}{40}$ ;  $M_X > 40 \Rightarrow n_X < n_{\text{NaOH}} \Rightarrow \begin{cases} \text{NaOH dư} \\ \text{X hết} \end{cases}$

Bản chất phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{chất tan}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = m + m - 1,76m = 0,24m \text{ gam}$$

Chọn  $m = 18 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NC}_n\text{H}_{2n}\text{COOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,24 \cdot 18}{18} = 0,24 \text{ mol}$

$$\Rightarrow M_{\text{H}_2\text{NC}_n\text{H}_{2n}\text{COOH}} = \frac{18}{0,24} = 75 \Rightarrow 16 + 14n + 45 = 75 \Rightarrow \boxed{n=1}$$

**Câu 35:**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức trung bình của metylamin và etylamin trong Y là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$ .

Theo giả thiết, ta có:  $\bar{M}_Y = 14\bar{n} + 17 = 17,833 \cdot 2 \Rightarrow \bar{n} = 1,333$

Chọn số mol của  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$  là 1 mol.

Quy đổi 1 mol  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$  ( $\bar{n} = 1,333$ ) thành hỗn hợp gồm:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{C} : 1,333 \text{ mol} \\ \text{H} : 5,666 \text{ mol} \\ \text{N} : 1 \text{ mol} \end{array} \right.$

Quy đổi hỗn hợp  $\text{O}_2, \text{O}_3$  trong X thành O.

Trong phản ứng đốt cháy, C bị oxi hóa thành  $\text{CO}_2$ , H bị oxi hóa thành  $\text{H}_2\text{O}$ , N không bị oxi hóa.

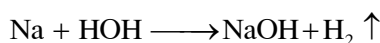
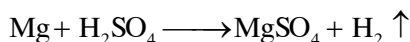
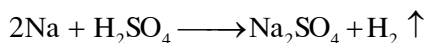
$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C}} = 1,333 \\ 2n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}} = 5,666 \\ n_{\text{O}} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = 1,333 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,833 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 5,499 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow m_{\text{O}} = 5,499 \cdot 16 = 87,984 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = \frac{87,984}{22 \cdot 2} = 2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_Y}{V_X} = \frac{n_Y}{n_X} = \frac{1}{2}$$

**Câu 36:**

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng:



$$\text{Chọn } a = m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = 100 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{4,5\% \cdot 100}{2} = 2,25 \text{ mol.}$$

Trong phân tử  $\text{H}_2\text{O}$  có 2 nguyên tử H nhưng chỉ có 1 nguyên tử chuyển thành  $\text{H}_2$ , nguyên tử H còn lại nằm trong nhóm – OH.

$$\text{Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố H: } \left\{ \begin{array}{l} 98n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 100 \\ 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2} = 4,5 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,30645 \text{ mol} \Rightarrow C\%_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,30645 \cdot 98}{100} \cdot 100\% \approx \boxed{30\%}$$

**Câu 37:**

**Hướng dẫn giải**

Đề đơn giản, giả sử V lít khí ứng với 1 mol, suy ra 1,75V lít khí ứng với 1,75 mol.



Theo giả thiết: X tác dụng với nước dư (1), thu được lượng khí ít hơn so với khi X tác dụng với dung dịch NaOH dư (2). Chứng tỏ ở (1) Al dư, dung dịch thu được chỉ chứa NaAlO<sub>2</sub>.

$$\text{Áp dụng bảo toàn electron cho (1) và (2), ta có: } \begin{cases} n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al (1)}} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \\ n_{\text{Al (1)}} = n_{\text{Na}} = n_{\text{NaAlO}_2} \\ n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al ban đầu}} = 2n_{\text{H}_2} = 1,75.2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Na}} = 2 \\ n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al ban đầu}} = 3,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = 1 \text{ mol} \end{cases}$$

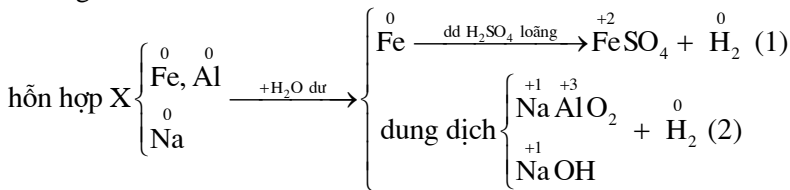
$$\Rightarrow \%m_{\text{Na}} = \frac{0,5.23}{0,5.23 + 1.27} \cdot 100\% = \boxed{29,87\%}$$

**Câu 38:**

**Hướng dẫn giải**

Để cho đơn giản, ta coi V lít khí H<sub>2</sub> ứng với 1 mol khí, suy ra 0,25V lít khí ứng với 0,25 mol khí.

Sơ đồ phản ứng:



Vì n<sub>Na</sub> : n<sub>Al</sub> = 2 : 1, nên trong phản ứng của X với H<sub>2</sub>O, Al tan hết trong NaOH sinh ra.

+ Ở phản ứng (1), chất khử là Al và Na, chất oxi hóa là H<sub>2</sub>O, sản phẩm khử của H<sub>2</sub>O là H<sub>2</sub>.

+ Ở phản ứng (2), chất khử là Fe, chất oxi hóa là H<sup>+</sup> trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sản phẩm khử của H<sup>+</sup> là H<sub>2</sub>.

Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1) và (2):

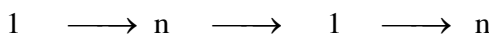
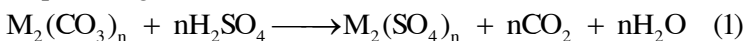
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} = 2 : 1 \\ n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2 (1)} \\ 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2 (2)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} : n_{\text{Al}} = 2 : 1 \\ n_{\text{Na}} + 3n_{\text{Al}} = 2 \\ 2n_{\text{Fe}} = 2.0,25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = 0,8 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,25 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{Al}}} = \boxed{5 : 8}$$

**Câu 39:**

**Hướng dẫn giải**

Chọn n<sub>M<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>n</sub></sub> = 1 mol ⇒ m<sub>M<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>n</sub></sub> = (2M + 60n) gam

Phương trình phản ứng:



Theo phương trình (1), ta có:

$$n_{M_2(SO_4)_n} = 1 \text{ mol} \Rightarrow m_{M_2(SO_4)_n} = (2M + 96n) \text{ gam}$$

$$n_{CO_2} = n \text{ (mol)} \Rightarrow m_{CO_2} = 44n \text{ gam}$$

$$n_{H_2SO_4} = n \text{ (mol)} \Rightarrow m_{H_2SO_4} = 98n \text{ (gam)} \Rightarrow m_{\text{dd } H_2SO_4 10\%} = \frac{98n}{9,8\%} = 1000n \text{ gam}$$

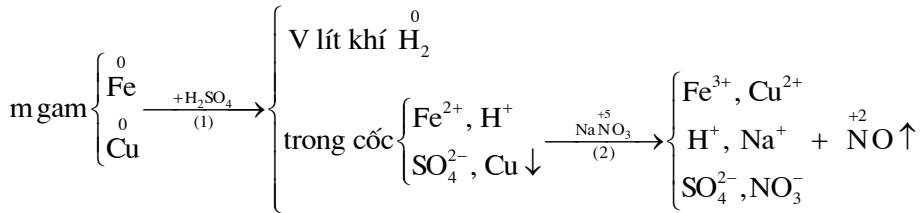
Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\begin{aligned} m_{\text{dd } H_2SO_4} + m_{M_2(CO_3)} &= m_{\text{dd } M_2(SO_4)_n} + m_{CO_2} \\ \Rightarrow m_{\text{dd } M_2(SO_4)_n} &= 1000n + 2M + 60n - 44n = (2M + 1016n) \text{ gam} \\ \Rightarrow C\%_{\text{dd } M_2(SO_4)_n} &= \frac{2M + 96n}{2M + 1016n} \cdot 100 = 14,18 \Rightarrow \frac{M}{n} = 28 \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ M = 56 \end{cases} \Rightarrow \boxed{M \text{ là Fe}} \end{aligned}$$

**Câu 40:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Để đơn giản cho việc tính toán ta coi V lít  $H_2$  ứng với 1 mol  $H_2$ . Suy ra 1,5V lít NO ứng với 1,5 mol NO.

+ Trong phản ứng (1), Fe là chất khử và  $H^+$  là chất oxi hóa.

+ Trong phản ứng (2), Cu và  $Fe^{2+}$  là chất khử,  $NO_3^-$  trong môi trường  $H^+$  là chất oxi hóa.

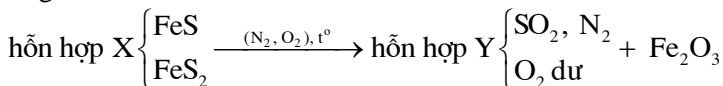
$$\text{Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1) và (2):} \begin{cases} 2n_{Fe} = 2n_{H_2} = 2.1 \\ 2n_{Cu} + n_{Fe^{2+}} = 3n_{NO} = 3.1,5 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{Fe} = 1 \text{ mol} \\ n_{Cu} = 1,75 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \% m_{Cu} = \frac{1,75 \cdot 64}{1,56 + 1,75 \cdot 64} \cdot 100 = \boxed{66,67\%}$$

**Câu 41:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Đối với các chất khí, tỉ lệ về thể tích bằng tỉ lệ về số mol. Vậy căn cứ vào giả thiết,

$$\text{ta chọn số mol các khí trong Y là:} \begin{cases} n_{N_2} = 84,77 \text{ mol}; n_{SO_2} = 10,6 \text{ mol} \\ n_{O_2 \text{ dư}} = 100 - 84,77 - 10,6 = 4,63 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{O_2 \text{ ban đầu}} = \frac{1}{4} n_{N_2} = 21,1925 \text{ mol} \Rightarrow n_{O_2 \text{ phản ứng}} = 21,1925 - 4,63 = 16,5625 \text{ mol}$$

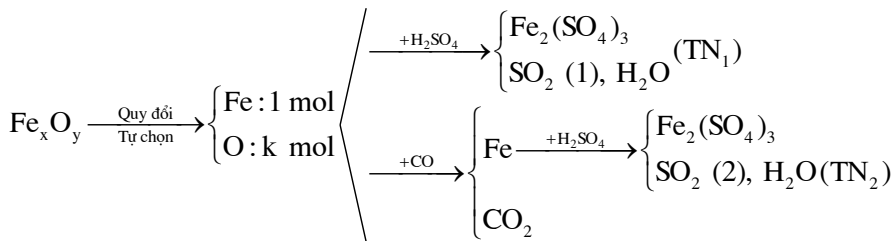
Áp dụng bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố S trong phản ứng đốt cháy hỗn

hợp X, ta có: 
$$\begin{cases} 7n_{\text{FeS}} + 11n_{\text{FeS}_2} = 4n_{\text{O}_2} = 66,25 \\ n_{\text{FeS}} + 2n_{\text{FeS}_2} = n_{\text{SO}_2} = 10,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{FeS}} = 5,3 \text{ mol} \\ n_{\text{FeS}_2} = 2,65 \text{ mol} \end{cases}$$

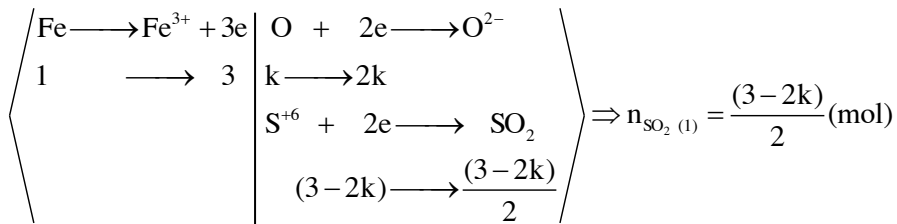
$$\Rightarrow \%m_{\text{FeS}} \text{ trong X} = \frac{5,3.88}{5,3.88 + 2,65.120} \cdot 100\% = \boxed{59,46\%}$$

**Câu 42:**

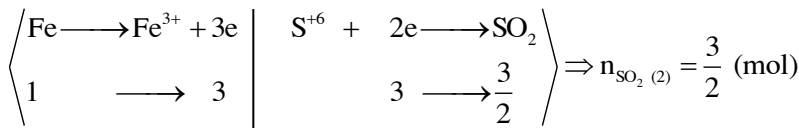
*Hướng dẫn giải*



TN<sub>1</sub>: Sử dụng phương pháp bảo toàn electron



TN<sub>2</sub>: Sử dụng phương pháp bảo toàn electron

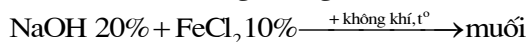


Giả thiết 
$$\frac{V_{\text{SO}_2(1)}}{V_{\text{SO}_2(2)}} = \frac{1}{9} \Leftrightarrow \frac{n_{\text{SO}_2(1)}}{n_{\text{SO}_2(2)}} = \frac{1}{9} \Leftrightarrow \frac{\frac{(3-2k)}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{9} \Leftrightarrow k = \frac{4}{3} (\text{mol})$$

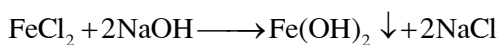
$$\Rightarrow \text{Fe}_x\text{O}_y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \boxed{\text{Oxit là Fe}_3\text{O}_4}$$

**Câu 43:**

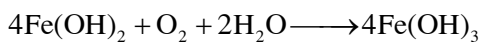
*Hướng dẫn giải*



Tự chọn 
$$\rightarrow m_{\text{dung dịch NaOH}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{C\% \cdot m_{\text{dd}}}{100M_{\text{NaOH}}} = \frac{20.100}{100.40} = 0,5 \text{ mol}$$



$$0,25 \longleftarrow 0,5 \longrightarrow 0,25 \longrightarrow 0,5$$



$$0,25 \longrightarrow 0,0625 \longrightarrow 0,25$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd FeCl}_2} = \frac{m_{\text{FeCl}_2}}{C\%} \cdot 100 = \frac{0,25 \cdot 127}{10} \cdot 100 = 317,5 \text{ (gam)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = \underbrace{m_{\text{dd FeCl}_2}}_{317,5} + \underbrace{m_{\text{dd NaOH}}}_{100} + \underbrace{m_{\text{O}_2}}_{0,0625 \cdot 32} - \underbrace{m_{\text{Fe(OH)}_3}}_{0,25 \cdot 107} = 392,25 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 \Leftrightarrow C\%_{\text{NaCl}} = \frac{0,5 \cdot 58,5}{392,25} = 7,46\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{C\%_{\text{NaCl}} = 7,5\%}$$

Chuyên đề 9:

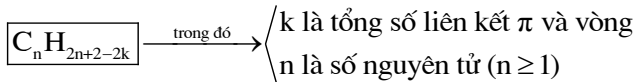
**ĐỘ BẤT BẢO HÒA  
TRONG HỮU CƠ**

Chuyên đề gồm 49 trang

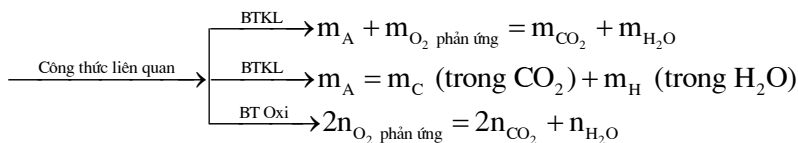
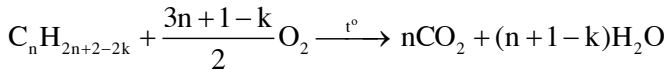
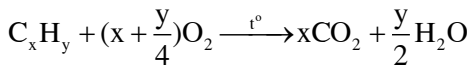
**I. PHẢN ỨNG ĐỐT CHÁY HỢP CHẤT HỮU CƠ**

**1. Sơ đồ phản ứng đốt cháy hidrocacbon**

+ Gọi công thức tổng quát của hidrocacbon:



+ Phương trình đốt cháy hidrocacbon



Nhận xét  $\rightarrow \frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1-k}{n} = 1 + \frac{1-k}{n}$

+ Nếu  $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} > 1$  ( $n_{H_2O} > n_{CO_2}$ )  $\Leftrightarrow k = 0$

$\Rightarrow$  Hidrocacbon là ankan (parafin)  $\xrightarrow{\text{CTTQ}} \boxed{C_n H_{2n+2}} \text{ (} n \geq 1 \text{)}$

+ Nếu  $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$  ( $n_{H_2O} = n_{CO_2}$ )  $\Leftrightarrow k = 1$

$\Rightarrow$  Hidrocacbon là anken hoặc xicloankan  $\xrightarrow{\text{CTTQ}} \boxed{C_n H_{2n}}$

+ Nếu  $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} < 1$  ( $n_{H_2O} < n_{CO_2}$ )  $\Leftrightarrow k < 1$

$\Rightarrow$  Hidrocacbon có tổng số liên kết  $\pi$  và vòng  $\geq 2$

**Một số chú ý:**

+ Từ hiệu số mol của sản phẩm đốt cháy hidrocacbon A.

▪ Với ankan (paraffin):  $\boxed{n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}}$

▪ Với ankin hoặc ankadien:  $\boxed{n_{\text{ankin}} = n_{CO_2} - n_{H_2O}}$

▪ Với anken hoặc xicloankan:  $\boxed{n_{H_2O} = n_{CO_2}}$

+ Đốt cháy các hidrocarbon đồng đẳng, tỉ số  $a = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}}$  xảy ra các trường hợp sau

đây :

- Tăng khi số nguyên tử C tăng  $\Rightarrow$  Dãy đồng đẳng ankan.
- Không đổi khi số nguyên tử C tăng  $\Rightarrow$  Dãy đồng đẳng xicloankan (hay anken).
- Giảm khi số nguyên tử C tăng  $\Rightarrow$  hidrocarbon chưa no có  $k \geq 2$  liên kết  $\pi$  (hay vòng).

a. Với nhiều dãy đồng đẳng

+ Cùng dãy đồng đẳng:

✧ Khi đã biết dãy đồng đẳng cụ thể:

- Xét hỗn hợp X gồm 2 ankan  $\begin{cases} C_n H_{2n+2} : x \\ C_m H_{2m+2} : y \end{cases}$  (mol)  $\xrightarrow{\text{điều kiện}}$   $m > n$
- Công thức phân tử trung bình:  $C_{\bar{n}} H_{2\bar{n}+2} : z$  mol  $\xrightarrow{\text{khi đó}}$   $z = x + y$

$$\bar{n} = \frac{\sum n_{CO_2}}{\sum n_x} = \frac{nx + my}{x + y} \xrightarrow{\text{với}} 1 \leq n \leq \bar{n} \leq m$$

Xác định giá trị  $\bar{n}$  và  $z \Rightarrow$  Công thức phân tử và các đại lượng cần thiết.

✧ Khi chưa biết dãy đồng đẳng cụ thể:

- Xét hỗn hợp X gồm 2 hidrocarbon đồng đẳng  $\begin{cases} C_n H_m : x \\ C_{n'} H_{m'} : y \end{cases}$  (mol)
- Công thức phân tử trung bình:  $C_{\bar{n}} H_{\bar{m}} : z$  mol  $\xrightarrow{\text{khi đó}}$   $z = x + y$

Số C trung bình  $\rightarrow \bar{n} = \frac{\sum n_{CO_2}}{\sum n_x} = \frac{nx + n'y}{x + y} \xrightarrow{\text{với}} 1 \leq n \leq \bar{n} \leq n'$

Số H trung bình  $\rightarrow \bar{m} = \frac{2\sum n_{H_2O}}{\sum n_x} = \frac{mx + m'y}{x + y} \xrightarrow{\text{với}} 2 \leq m \leq \bar{m} \leq m'$

Xác định giá trị  $\bar{n}, \bar{m}$  và  $z \Rightarrow$  công thức phân tử và các đại lượng cần thiết.

✧ Hai hidrocarbon mạch hở bất kì có số liên kết  $\pi$  là  $k \leq 2$  :

Số mol sản phẩm cháy	Các trường hợp	Điều kiện
$\sum n_{H_2O} > \sum n_{CO_2}$	+ 2 ankan + 1 ankan + 1 anken + 1 ankan + 1 anken (ankadien) (x mol) (y mol)	+ Số mol bất kì + Số mol bất kì + $x > y$
$\sum n_{H_2O} = \sum n_{CO_2}$	+ 2 anken + 1 ankan + 1 ankin (ankadien) (x mol) (y mol)	+ Số mol bất kì + $x = y$
$\sum n_{H_2O} < \sum n_{CO_2}$	+ 2 ankin	+ Số mol bất kì

	(hoặc ankadien) + 1 anken + 1 ankin (ankadien) + 1 ankan + 1 ankin (ankadien) (x mol) (y mol)	+ Số mol bất kì + $x < y$
--	--	------------------------------

+ *Trường hợp riêng*: Nếu trong hỗn hợp nhiều hidrocarbon mạch hở:

▪ Số nguyên tử C trung bình:  $\bar{n} < 2$ , ví dụ  $\bar{n} = 1,5 \Rightarrow$  một chất trong hỗn hợp là  $CH_4$ .

▪ Số nguyên tử H trung bình:  $\bar{m} < 4$ , ví dụ  $\bar{m} = 3,5$  và do số H chẵn  $\Rightarrow$  một chất trong hỗn hợp là  $C_2H_2$  hoặc  $C_4H_2$

+ Hai hidrocarbon thuộc 2 dãy đồng đẳng khác nhau đã biết:

**Ví dụ**: Xét hỗn hợp X gồm 1 ankan và 1 anken:  $\begin{cases} C_n H_{2n+2} : x \\ C_{n'} H_{2n'} : y \end{cases}$  (mol)

▪ Lập hệ thức liên hệ giữa n và n' (đa số trường hợp có thể đi từ biểu thức tính số mol  $CO_2$ ).

▪ Dựa vào điều kiện của n và n', biện luận suy ra giá trị n và m (có thể lập bảng giá trị để xét).

**Ví dụ**: Hỗn hợp X đốt cháy thu được  $n_{CO_2} = 0,12$  mol với  $\begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,03 \end{cases}$  (mol)

$$\Rightarrow n_{CO_2} = 0,02n + 0,03n' = 0,12 \Leftrightarrow 2n + 3n' = 12$$

Bảng trị số:

	n'	2	3	4
	n	3	1,5	0
<b>Nhận xét</b>		<b>nhận</b>	<b>loại</b>	<b>loại</b>

$\Rightarrow$  Công thức của 2 hidrocarbon là  $C_2H_6$  và  $C_3H_6$ .

**Chú ý thêm**:

- Các hidrocarbon có số Carbon  $\leq 4$  ( $n \leq 4$ ): thể khí ở điều kiện thường.

- Hai hidrocarbon đồng đẳng:

+ Liên tiếp:  $n' = n + 1$  (cần nhớ số nguyên tử H:  $m' = m + 2$ ).

+ Hơn kém nhau a  $\begin{cases} \text{Nguyên tử C : } n' = n + a \\ \text{Nguyên tử H : } m' = m + 2a \end{cases}$

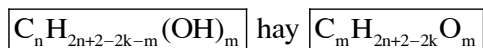
+ Cách nhau a chất:  $n' = n + (a + 1)$

- Hidrocarbon không tan trong nước, tan trong dung môi hữu cơ.

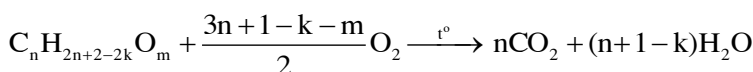
## 2. Sơ đồ phản ứng đốt cháy dẫn xuất chứa oxi của hidrocarbon

a. Ancol, ete

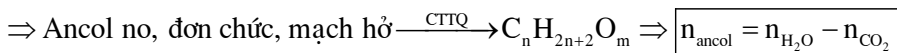
+ Công thức của ancol là :



+ Phương trình đốt cháy



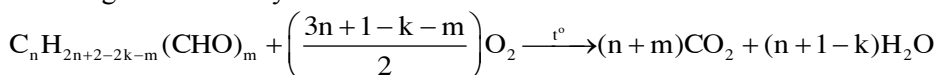
$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1-k}{n} = 1 + \frac{1-k}{n} > 1 \text{ khi và chỉ khi } k=0$$



**b. Anđehit, xeton**

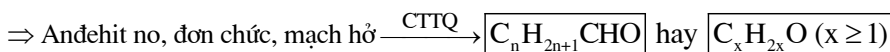
+ Gọi công thức của anđehit là:  $C_n H_{2n+2-2k-m} (CHO)_m$

+ Phương trình đốt cháy:



$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1-k}{n+m} = \frac{n+1}{n+m} - \frac{k}{n+m}$$

+ Nếu  $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$  ( $n_{H_2O} = n_{CO_2}$ ) khi và chỉ khi  $\begin{cases} k=0 \\ m=1 \end{cases}$

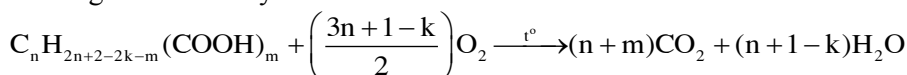


$$\xrightarrow{\text{Tương tự}} \frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1 \text{ (} n_{H_2O} = n_{CO_2} \text{)} \Rightarrow \text{Xeton no, đơn chức, mạch hở.}$$

**c. Axit, este**

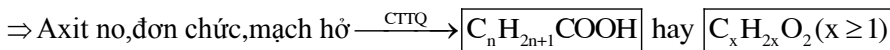
+ Gọi công thức của axit là:  $C_n H_{2n+2-2k-m} (COOH)_m$

+ Phương trình đốt cháy:



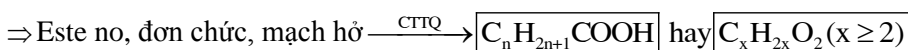
$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = \frac{n+1-k}{n+m} = \frac{n+1}{n+m} - \frac{k}{n+m}$$

+ Nếu  $\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1$  ( $n_{H_2O} = n_{CO_2}$ ) khi và chỉ khi  $\begin{cases} k=0 \\ m=1 \end{cases}$



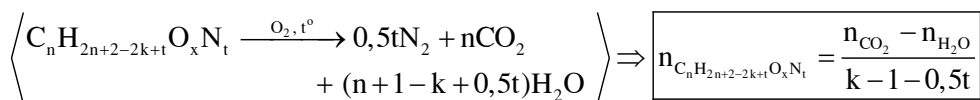
+ Nhận thấy được rằng công thức tổng quát của axit và este trùng nhau, nên:

$$\frac{n_{H_2O}}{n_{CO_2}} = 1 \text{ (} n_{H_2O} = n_{CO_2} \text{)}$$



**3. Sơ đồ phản ứng đốt cháy dẫn xuất chứa nitơ, oxi của hidrocacbon**





**Như vậy:**

+ Khi đốt cháy hợp chất hữu cơ chứa C, H hoặc chứa C, H, O thì:

$$(k-1)n_{C_x H_y \text{ hoặc } C_x H_y O_z} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$$

+ Còn khi đốt cháy hợp chất chứa nitơ hoặc chứa đồng thời cả oxi và nitơ thì:

$$(k-1-0,5t)n_{C_x H_y N_t \text{ hoặc } C_x H_y O_z N_t} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$$

**Lưu ý:**

Sản phẩm cháy (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O) thường được cho qua các bình các chất hấp thụ chúng:

- Bình đựng CaCl<sub>2</sub> (khan), CuSO<sub>4</sub> (khan), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dung dịch kiềm,... hấp thụ nước.
- Bình đựng các dung dịch kiềm...hấp thụ CO<sub>2</sub>.
- Bình đựng P trắng hấp thụ O<sub>2</sub>.

⇒ Độ tăng khối lượng các bình chính là khối lượng các chất mà bình đã hấp thụ.

+ Nếu bài toán cho CO<sub>2</sub> phản ứng với dung dịch kiềm thì nên chú ý đến muối tạo thành để xác định chính xác lượng CO<sub>2</sub>.

+ Viết phương trình phản ứng cháy của hợp chất hữu cơ với oxi nên để oxi lại cân bằng sau từ vế sau đến vế trước. Các nguyên tố còn lại nên cân bằng trước, từ vế trước ra vế sau phương trình phản ứng.

## II. BẢNG MỐI LIÊN HỆ GIỮA SỐ MOL H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> VỚI SỐ MOL CỦA HỢP CHẤT HỮU CƠ TRONG PHẢN ỨNG ĐỐT CHÁY

HIDROCARBON			
Tên hidrocarbon	Độ bất bão hòa k	Công thức phân tử tổng quát C <sub>n</sub> H <sub>2n+2-2k</sub>	Mối quan hệ giữa mol H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> và mol hidrocarbon trong phản ứng đốt cháy (k-1)n <sub>C<sub>n</sub>H<sub>2n+2-2k</sub></sub> = n <sub>CO<sub>2</sub></sub> - n <sub>H<sub>2</sub>O</sub>
Ankan	k = 0	C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub>	n <sub>H<sub>2</sub>O</sub> > n <sub>CO<sub>2</sub></sub> n <sub>C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub></sub> = n <sub>H<sub>2</sub>O</sub> - n <sub>CO<sub>2</sub></sub>
Xicloankan hoặc Anken	k = 1	C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>	n <sub>H<sub>2</sub>O</sub> = n <sub>CO<sub>2</sub></sub>
Ankadien hoặc Ankin	k = 2	C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub>	n <sub>CO<sub>2</sub></sub> > n <sub>H<sub>2</sub>O</sub> n <sub>C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub></sub> = n <sub>CO<sub>2</sub></sub> - n <sub>H<sub>2</sub>O</sub>
Benzen và Ankybenzen	k = 4	C <sub>n</sub> H <sub>2n-6</sub>	n <sub>CO<sub>2</sub></sub> > n <sub>H<sub>2</sub>O</sub> n <sub>C<sub>n</sub>H<sub>2n-6</sub></sub> = $\frac{n_{CO_2} - n_{H_2O}}{3}$
DẪN XUẤT CHỨA OXI CỦA HIDROCARBON			
Tên dẫn xuất	Độ bất bão hòa k và số	Công thức phân tử tổng quát	Mối quan hệ giữa mol H <sub>2</sub> O, mol CO <sub>2</sub> và mol dẫn xuất trong phản ứng đốt cháy

	nguyên tử x	$C_nH_{2n+2-2k}O_x$	$(k-1)n_{C_nH_{2n+2-2k}O_x} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$
Ancol hoặc ete no, đơn chức, mạch hở	k = 0, x = 1	$C_nH_{2n+2}O$	$n_{H_2O} > n_{CO_2}$ $n_{C_nH_{2n+2}O} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$
Ancol no, đa chức, mạch hở	k = 0, x ≥ 2	$C_nH_{2n+2}O_x$	$n_{H_2O} > n_{CO_2}$ $n_{C_nH_{2n+2}O_x} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$
Ancol không no, phân tử có 1 liên kết C = C, mạch hở, đơn chức	k = 1, x = 1	$C_nH_{2n}O$ (n ≥ 3)	$n_{H_2O} = n_{CO_2}$
Andehit hoặc xeton no, đơn chức, mạch hở	k = 1, x = 1	$C_nH_{2n}O$	$n_{H_2O} = n_{CO_2}$
Andehit hoặc xeton không no, có 1 liên kết C = C đơn chức, mạch hở	k = 2, x = 1	$C_nH_{2n-2}O$	$n_{CO_2} > n_{H_2O}$ $n_{C_nH_{2n-2}O} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$
Axit hoặc este no, đơn chức, mạch hở	k = 1, x = 2	$C_nH_{2n}O_2$	$n_{H_2O} = n_{CO_2}$
Axit hoặc este không no, có 1 liên kết C = C, đơn chức, mạch hở	k = 2, x = 1	$C_nH_{2n-2}O_2$	$n_{CO_2} > n_{H_2O}$ $n_{C_nH_{2n-2}O_2} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

**DẪN XUẤT CHỨA NITƠ, OXI CỦA HIDROCARBON**

Tên dẫn xuất	Độ bất bão hòa k và số nguyên tử x, t	Công thức phân tử tổng quát $C_nH_{2n+2-2k+t}O_xN_t$	Mối quan hệ giữa mol H <sub>2</sub> O, mol CO <sub>2</sub> và mol dẫn xuất trong phản ứng đốt cháy $(k-1-0,5t)n_{C_nH_{2n+2-2k+t}O_xN_t} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$
Amin no, đơn chức, mạch hở	k = 0, x = 0, t = 1	$C_nH_{2n+3}N$	$n_{C_nH_{2n+3}N} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5}$
Amino axit no, mạch hở, phân tử có 1 nhóm – COOH và 1 nhóm – NH <sub>2</sub>	k = 1, x = 2, t = 1	$C_nH_{2n+1}O_2N$	$n_{C_nH_{2n+1}O_2N} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{0,5}$
Đipeptit tạo bởi amino axit no, mạch hở, phân tử có 1 nhóm – COOH và 1	k = 2, x = 3, t = 2	$C_nH_{2n}O_3N_2$	$n_{CO_2} = n_{H_2O}$

nhóm – NH <sub>2</sub>			
Tripeptit tạo bởi amino axit no, mạch hở, phân tử có 1 nhóm – COOH và 1 nhóm – NH <sub>2</sub>	k = 3, x = 4, t = 3	$C_n H_{2n-1} O_4 N_3$	$n_{C_n H_{2n-1} O_4 N_3} = \frac{n_{CO_2} - n_{H_2O}}{0,5}$
Tetrapeptit tạo bởi amino axit no, mạch hở, phân tử có 1 nhóm – COOH và 1 nhóm – NH <sub>2</sub>	k = 4, x = 5, t = 4	$C_n H_{2n-2} O_5 N_4$	$n_{C_n H_{2n-2} O_5 N_4} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

### III. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

Sử dụng mối liên hệ giữa độ bất bão hòa k với số mol của hợp chất hữu cơ và số mol CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, giúp ta giải nhanh các dạng bài tập liên quan đến phản ứng đốt cháy hợp chất hữu cơ.

#### 1. Đốt cháy hiđrocacbon

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp X gồm một ankan và một anken, thu được 0,35 mol CO<sub>2</sub> và 0,4 mol H<sub>2</sub>O. Phần trăm số mol của anken trong X là:

- A. 40%.      B. 50%.      C. 25%.      D. 75%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2014)

#### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết và sử dụng công thức  $(k - 1)n_{C_x H_y} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{C_n H_{2n+2}} + n_{C_m H_{2m}} = 0,2 \\ (0 - 1)n_{C_n H_{2n+2}} + (1 - 1)n_{C_m H_{2m}} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,35 - 0,4 = -0,05 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{C_n H_{2n+2}} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{C_m H_{2m}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%n_{C_m H_{2m}} = \boxed{75\%}$$

**Ví dụ 2:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocacbon (tỉ lệ số mol 1 : 1) có công thức đơn giản nhất khác nhau, thu được 2,2 gam CO<sub>2</sub> và 0,9 gam H<sub>2</sub>O. Các chất trong X là:

- A. một anken và một ankin.      B. hai ankađien.  
C. hai anken.      D. một ankan và một ankin.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

#### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Nhận xét đánh giá

Vì hai hidrocacbon có công thức đơn giản nhất khác nhau nên chúng thuộc các dãy đồng đẳng khác nhau. Loại phương án B và C.

Theo giả thiết, khi đốt cháy X, thu được  $n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,5 \text{ mol}$ .

- + Đốt cháy anken, thu được:  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$
- + Đốt cháy ankan, thu được:  $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ .
- + Đốt cháy ankin, thu được:  $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ .
- + Nên khi đốt cháy hỗn hợp gồm 1 anken và 1 ankin:  $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$  (loại A).

Vậy đáp án đúng là D.

**Cách 2:** Dựa vào độ bất bão hòa

Vì hai hidrocarbon có công thức đơn giản nhất khác nhau nên chúng thuộc các dãy đồng đẳng khác nhau. Loại phương án B và C.

Đặt công thức trung bình của hai hidrocarbon là:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2\bar{k}}$ .

Ta có:  $(\bar{k} - 1)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2\bar{k}}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05 - 0,05 = 0 \Rightarrow (\bar{k} - 1) = 0 \Rightarrow \bar{k} = 1 \Rightarrow$  Loại A

vì đối với hỗn hợp anken và ankin thì  $\bar{k} > 1$ .

Vậy hỗn hợp hai chất trong X gồm **một ankan** ( $k = 0$ ) và **một ankin** ( $k = 2$ )

**Ví dụ 3:** Khi đốt cháy hoàn toàn V lít hỗn hợp khí gồm  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  (đktc) thu được 44 gam  $\text{CO}_2$  và 28,8 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của V là:

- A. 8,96.      B. 11,20.      C. 13,44.      D. 15,68.

### Hướng dẫn giải

Để thấy:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  đều là ankan  $\xrightarrow{\text{đốt}}$  CTPT chung:  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Khi đốt cháy ankan, ta có:

$$n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = 1,6 - 1 = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = 0,6 \cdot 22,4 = \boxed{13,44 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 4:** Khi đốt cháy hoàn toàn 7,84 lít hỗn hợp khí gồm  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  (đktc) thu được 16,8 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và x gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của x là:

- A. 6,3.      B. 13,5.      C. 18,0.      D. 19,8.

### Hướng dẫn giải

$\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  đều là ankan.

Khi đốt cháy ankan, ta có:

$$n_{\text{Ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{Ankan}} + n_{\text{CO}_2} = \frac{7,84}{22,4} + \frac{16,8}{22,4} = 1,1 \text{ mol} \Rightarrow x = m_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \cdot 1,1 = \boxed{19,8 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 5:** Đốt oxi hóa hoàn toàn m gam một hidrocarbon X cần 17,92 lít  $\text{O}_2$  (đktc), thu được 11,2 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Công thức phân tử của X là:

- A.  $\text{C}_3\text{H}_8$ .      B.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .      C.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

### Hướng dẫn giải

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{O}_2}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,5 - 2 \cdot 0,8 = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \text{X là } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} \text{Số C của ankan: } n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,5}{0,6 - 0,5} = 5 \Rightarrow \boxed{\text{X là C}_5\text{H}_{12}}$$

**Ví dụ 6:** Hỗn hợp khí X gồm etan và propan. Đốt cháy hỗn hợp X thu được khí CO<sub>2</sub> và hơi H<sub>2</sub>O theo tỉ lệ thể tích 11 : 15.

- a. Thành phần % theo thể tích của C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> trong hỗn hợp X là:  
**A.** 81,48%.    **B.** 55%.    **C.** 71,87%.    **D.** 25%.
- b. Thành phần % theo khối lượng của C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> trong hỗn hợp X là:  
**A.** 18,52%.    **B.** 45%.    **C.** 28,13%.    **D.** 81,48%.

### Hướng dẫn giải

Đối với các chất khí và hơi, tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol nên  $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 11 : 15$ .

Chọn  $n_{\text{CO}_2} = 11$  mol và  $n_{\text{H}_2\text{O}} = 15$  mol.

X gồm C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> là 2 ankan nên:

$$n_{\text{C}_2\text{H}_6} + n_{\text{C}_3\text{H}_8} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 15 - 11 = 4 \quad (1)$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$2n_{\text{C}_2\text{H}_6} + 3n_{\text{C}_3\text{H}_8} = n_{\text{CO}_2} = 11 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:  $\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%V_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{1}{4} \cdot 100\% = \boxed{25\%}$

Thành phần phần trăm về khối lượng của C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> là:

$$\%m_{\text{C}_3\text{H}_8} = \frac{3.44}{3.44 + 1.30} \cdot 100\% = \boxed{81,48\%}$$

**Ví dụ 7:** Đốt cháy hết m gam 2 đồng đẳng của benzen X, Y thu được 4,05 gam H<sub>2</sub>O và 7,728 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Giá trị của m và tổng số mol của X, Y là:

- A.** 4,59 và 0,04.                      **B.** 9,18 và 0,08.  
**C.** 4,59 và 0,08.                      **D.** 9,14 và 0,04.

### Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của X và Y là C<sub>n</sub>H<sub>2n-6</sub>.

Theo giả thiết, ta có:  $\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{4,05}{18} = 0,225 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} = \frac{7,728}{22,4} = 0,345 \text{ mol.} \end{cases}$

Khối lượng của hai chất X, Y là:  $m = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} = 0,225 \cdot 2 + 0,345 \cdot 12 = \boxed{4,59 \text{ gam}}$

Vì hai chất X, Y là đồng đẳng của benzen nên ta có:

$$n_{(X, Y)} = \frac{n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}}{3} = \frac{0,345 - 0,225}{3} = \boxed{0,04 \text{ mol}}$$

**Ví dụ 8:** Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít hỗn hợp X (đktc) gồm CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, thu được 11,2 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 12,6 gam H<sub>2</sub>O. Tổng thể tích của C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> (đktc) trong hỗn hợp X là:

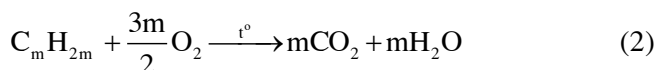
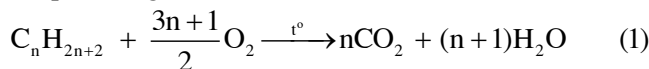
- A.** 5,60.    **B.** 3,36.    **C.** 4,48.    **D.** 2,24.

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** *Tính toán theo phương trình phản ứng*

Trong hỗn hợp X, thay các chất CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> bằng một chất C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> (x mol); thay các chất C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> bằng một chất C<sub>m</sub>H<sub>2m</sub> (y mol). Suy ra x + y = 0,3 (\*).

Các phương trình phản ứng:



từ (1) và (2)  $\rightarrow x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,2 \Rightarrow y = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{(C_2H_4, C_3H_6)} = 0,1.22,4 = \boxed{2,24 \text{ lít}}$

**Cách 2:** *Sử dụng công thức:*  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

Các chất CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> đều có công thức chung là C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> (k = 0).

Các chất C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> đều có công thức chung là C<sub>m</sub>H<sub>2m</sub> (k = 1).

Sử dụng công thức  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$ , ta có:

$$(0-1)n_{C_n H_{2n+2}} + (1-1)n_{C_m H_{2m}} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,5 - 0,7 \Rightarrow n_{C_n H_{2n+2}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_m H_{2m}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{C_m H_{2m} \text{ (đktc)}} = 0,1.22,4 = \boxed{2,24 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 9:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> thu được a mol CO<sub>2</sub> và 18a gam H<sub>2</sub>O. Tổng phần trăm về thể tích của các ankan trong X là:

- A. 30%.                      B. 40%.                      C. 50%.                      D. 60%.

(Đề thi THPT Tam Nông – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

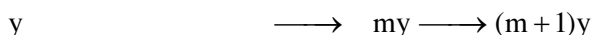
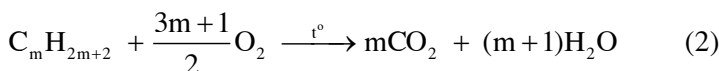
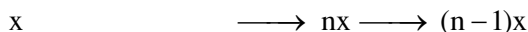
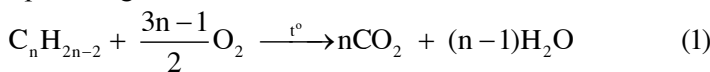
**Cách 1:** *Tính toán theo phương trình phản ứng*

Trong hỗn hợp X:

+ Thay các chất C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> bằng 1 chất C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub> (x mol)

+ Thay các chất CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> bằng một chất C<sub>m</sub>H<sub>2m+2</sub> (y mol)

Phương trình phản ứng:



Theo giả thiết: Khi đốt cháy hỗn hợp X, thu được  $n_{CO_2} = n_{H_2O} = a \text{ mol}$ . Vậy từ (1) và (2) suy ra:

$$nx + my = (n-1)x + (m+1)y \Rightarrow x = y \Rightarrow \%V_{C_m H_{2m+2}} = \%V_{C_n H_{2n-2}} = 50\%.$$

**Cách 2:** Sử dụng công thức:  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$

Đặt công thức chung của các chất  $\text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_3\text{H}_8$  là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ( $k=0$ ); công thức chung của các chất  $\text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_3\text{H}_4, \text{C}_4\text{H}_6$  là  $\text{C}_m\text{H}_{2m-2}$  ( $k=2$ ).

Sử dụng công thức:

$$(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow (0-1)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} + (2-1)n_{\text{C}_m\text{H}_{2m-2}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = a - a = 0 \Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = n_{\text{C}_m\text{H}_{2m-2}}$$

Vậy phần trăm về thể tích của các ankan trong hỗn hợp là 50%

**Ví dụ 10:** Hỗn hợp khí X gồm 2 hidrocacbon là đồng đẳng kế tiếp. Đốt cháy hoàn toàn X bằng 64 gam  $\text{O}_2$  rồi dẫn sản phẩm thu được qua bình đựng  $\text{Ca(OH)}_2$  dư, thu được 100 gam kết tủa. Khí thoát ra khỏi bình có thể tích 11,2 lít ở  $0^\circ\text{C}$  và 0,4 atm. Phần trăm theo khối lượng của hidrocacbon có khối lượng phân tử lớn là:

- A.** 78,95%.      **B.** 50%.      **C.** 53,65%.      **D.** 21,05%.

**Hướng dẫn giải**

Từ giả thiết, suy ra:

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{100}{100} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = n_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} - n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = \frac{64}{32} - \frac{11,2 \cdot 0,4}{0,082 \cdot 273} = 1,8 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2 \cdot 1,8 = 2 \cdot 1 + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,6 \text{ mol} \Rightarrow \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} > 1 \quad (*)$$

Từ (\*) suy ra X gồm hai ankan. Đặt CTPT trung bình của hai ankan là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

$$\Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}}} = \frac{1}{0,6} = \frac{5}{3}$$

Vậy hai ankan trong X là  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_6$ . Căn cứ vào tổng số mol của  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_6$

và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CH}_4} + n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,6 \\ n_{\text{CH}_4} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_6} = n_{\text{CO}_2} = 1 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CH}_4} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,4 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{0,4 \cdot 30}{0,2 \cdot 16 + 0,4 \cdot 30} \cdot 100\% = \boxed{78,95\%}$$

**Ví dụ 11:** X là hỗn hợp gồm hai hidrocacbon ở thể khí. Để đốt cháy hết 10,2 gam X cần 25,76 lít  $\text{O}_2$  (đktc). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư được m gam kết tủa.

**a.** Giá trị m là:

- A.** 30,8 gam.      **B.** 70 gam.      **C.** 55 gam.      **D.** 15 gam

**b.** Có mấy cặp hidrocacbon thỏa mãn tính chất trên:

- A.** 1.      **B.** 2.      **C.** 3.      **D.** 4.

**Hướng dẫn giải**

Sản phẩm của phản ứng đốt cháy X là  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ .

Theo bảo toàn nguyên tố O và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{O}_2} = 2.1,15 = 2,3 \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = m_X + m_{\text{O}_2} = 10,2 + 1,15.32 = 47 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,7 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9 \text{ mol} \end{cases}$$

nhận thấy  $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow X$  gồm hai ankan

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,7.100 = \boxed{70 \text{ gam}}$$

$$\text{Số nguyên tử cacbon trung bình: Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,7}{0,9 - 0,7} = 3,5 \text{ mol}$$

Vì X ở thể khí và số nguyên tử cacbon trung bình của hai ankan là 3,5 nên chắc chắn có một ankan là  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , ankan còn lại có thể là  $\text{CH}_4$  hoặc  $\text{C}_2\text{H}_6$  hoặc  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

Vậy có 3 cặp hidrocacbon thỏa mãn là:  $\left\langle \begin{matrix} \text{CH}_4 \\ \text{C}_4\text{H}_{10} \end{matrix} \right\rangle$  hoặc  $\left\langle \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_6 \\ \text{C}_4\text{H}_{10} \end{matrix} \right\rangle$  hoặc  $\left\langle \begin{matrix} \text{C}_3\text{H}_8 \\ \text{C}_4\text{H}_{10} \end{matrix} \right\rangle$

**Ví dụ 12:** Đốt cháy 2,14 gam hỗn hợp M gồm ankan X và xicloankan Y (tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 3), thu được 3,36 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Số nguyên tử cacbon có trong phân tử của X và Y tương ứng là:

- A. 3 và 4.      B. 3 và 3.      C. 2 và 4.      D. 4 và 3.

### Hướng dẫn giải

Ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_C = n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_H = \frac{2,14 - 0,15.12}{1} = 0,34 \xrightarrow{\text{BTH}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,17 \text{ mol}$$

Đặt công thức của ankan và xicloankan lần lượt là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  ( $k=0$ ) và  $\text{C}_m\text{H}_{2m}$  ( $k=1$ ). Khi đốt cháy hỗn hợp ankan và xicloankan, ta có:

$$(0-1)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} + (1-1)n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = -0,02 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Vi } \begin{cases} n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} : n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}} = 2 : 3 \\ n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}} = 0,03 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{C}/\text{ankan}} + n_{\text{C}/\text{xicloankan}} = n_{\text{C}/\text{CO}_2} \Leftrightarrow 0,02n + 0,03m = 0,15 \Rightarrow \boxed{m = n = 3}$$

**Ví dụ 13:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm axetilen, etilen và hidrocacbon A, thu được  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  theo tỉ lệ mol 1 : 1. Dẫn X đi qua bình đựng dung dịch brom dư, thấy khối lượng bình tăng lên 0,82 gam. Khí thoát ra khỏi bình đem đốt cháy hoàn toàn, thu được 1,32 gam  $\text{CO}_2$  và 0,72 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Phần trăm về thể tích của A trong X là:

- A. 75.      B. 50.      C. 33,33.      D. 25.

(Đề thi chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải



Đặt công thức trung bình của ba hidrocacbon là  $C_nH_{2n+2-2\bar{k}}$

Ta có:

$$(\bar{k} - 1)n_{C_nH_{2n+2-2\bar{k}}} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 1 - 1 = 0 \Rightarrow (\bar{k} - 1) = 0 \Rightarrow \bar{k} = 1$$

Vì axetilen ( $C_2H_2$ ,  $k = 2$ ), etilen ( $C_2H_4$ ,  $k = 1$ ), mặt khác  $\bar{k} = 1$  nên hidrocacbon A phải có  $k = 0$  (ankan) và có phần trăm số mol bằng phần trăm số mol của  $C_2H_2$  trong hỗn hợp ban đầu.

Ta có:  $n_A = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,04 - 0,03 = 0,01$  mol

$$\xrightarrow{BTC} \text{Số } C_{/A} = \frac{n_{CO_2}}{n_A} = \frac{0,03}{0,01} = 3 \Rightarrow A \text{ là } C_3H_8$$

$$\Rightarrow n_{C_2H_2} = n_{C_3H_8} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow n_{C_2H_4} = \frac{0,82 - 0,01 \cdot 26}{28} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \%V_{A(C_3H_8)} = \frac{0,01}{0,01 + 0,01 + 0,02} \cdot 100\% = \boxed{25\%}$$

## 2. Đốt cháy dẫn xuất chứa oxi của hidrocacbon

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm ba ancol cùng dãy đồng đẳng, thu được 4,704 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 6,12 gam  $H_2O$ . Giá trị của m là:

- A. 4,98.      B. 4,72.      C. 7,36.      D. 5,28.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2014)

### Hướng dẫn giải

Ta thấy:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{biện luận} \rightarrow n_{H_2O} = 0,34 \text{ mol} > n_{CO_2} = 0,21 \text{ mol} \Rightarrow \text{ba ancol no} \\ \text{BTC} \rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}} = 1,615 \Rightarrow \text{ba ancol đơn chức} \end{array} \right.$

$$\xrightarrow{BTC} n_{O/\text{ancol}} = n_{\text{ancol}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,13 \text{ mol}$$

$$\longrightarrow m_{\text{ancol}} = m_C + m_H + m_O = 0,21 \cdot 12 + 0,34 \cdot 2 + 0,13 \cdot 16 = \boxed{5,28 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 2:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,07 mol một ancol đa chức và 0,03 mol một ancol không no, có một liên kết đôi, mạch hở, thu được 0,23 mol khí  $CO_2$  và m gam  $H_2O$ . Giá trị của m là

- A. 5,40.      B. 2,34.      C. 8,40.      D. 2,70.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

### Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon trung bình của hai ancol là:  $\bar{C}_{\text{ancol}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,23}{0,07 + 0,03} = 2,3$ .

Vì ancol không no phải có số nguyên tử C lớn hơn hoặc bằng 3, suy ra ancol hai chức là  $C_2H_4(OH)_2$ .

Như vậy, hỗn hợp X gồm một ancol no ( $k = 0$ ) và một ancol không no ( $k = 1$ ).

Sử dụng công thức  $(k - 1)n_{C_xH_yO_z} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$ , ta có:

$$(0 - 1)n_{C_2H_4(OH)_2} + (1 - 1)n_{C_nH_{2n-1}OH} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow -1.0,07 = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow -1.0,07 = 0,23 - n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3.18 = \boxed{5,4 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 3:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đẳng, thu được 3,808 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 5,4 gam H<sub>2</sub>O. Giá trị của m là:

- A. 4,72.      B. 5,42.      C. 7,42.      D. 5,72.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Khi đốt cháy hỗn hợp X gồm 3 ancol đơn chức, thu được:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,4}{18} = 0,3 > n_{\text{CO}_2} = \frac{3,808}{22,4} = 0,17 \Rightarrow X \text{ gồm 3 ancol no, đơn chức}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,3 - 0,17 = 0,13 \Rightarrow n_{\text{O trong ancol}} = n_{\text{ancol}} = 0,13 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}} = 0,17.12 + 0,3.2 + 0,13.16 = \boxed{4,72 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 4:** Khử este no, đơn chức, mạch hở X bằng LiAlH<sub>4</sub>, thu được ancol duy nhất Y. Đốt cháy hoàn toàn Y thu được 0,2 mol CO<sub>2</sub> và 0,3 mol H<sub>2</sub>O. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X thu được tổng khối lượng CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O là

- A. 24,8 gam.      B. 28,4 gam.      C. 16,8 gam.      D. 18,6 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

Khử este no, đơn chức, mạch hở sẽ thu được ancol no, đơn chức, mạch hở.

$$\text{Số nguyên tử C trong ancol là: } C_{\text{ancol}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,2}{0,3 - 0,2} = 2$$

Khử este no, đơn chức, mạch hở X bằng LiAlH<sub>4</sub>, thu được ancol duy nhất Y là C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH nên este X có công thức là CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>.

Đốt cháy CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> thu được:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 4n_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} = 0,4 \Rightarrow m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = 0,4.(44 + 18) = \boxed{24,8 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 5:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng ancol X cần vừa đủ 8,96 lít khí O<sub>2</sub> (đktc), thu được 6,72 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 7,2 gam H<sub>2</sub>O. Biết X có khả năng phản ứng với Cu(OH)<sub>2</sub>. Tên của X là:

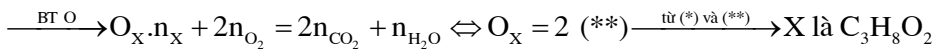
- A. propan – 1,3 – diol.      B. glixerol.  
C. propan – 1,2 – diol.      D. etylen glicol.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, khi đốt cháy X cần sử dụng 0,4 mol O<sub>2</sub> tạo thành 0,3 mol CO<sub>2</sub> và 0,4 mol H<sub>2</sub>O; X phản ứng được với Cu(OH)<sub>2</sub>. Suy ra X là ancol no, đa chức (có ít nhất hai nhóm – OH liền kề).

$$\text{Ta có: } n_{\text{X}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT C}} \text{Số } C_{\text{X}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{X}}} = 3 (*)$$



**Ví dụ 6:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai ancol no, hai chức, mạch hở cần vừa đủ  $V_1$  lít khí  $O_2$ , thu được  $V_2$  lít khí  $CO_2$  và a mol  $H_2O$ . Các khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Biểu thức liên hệ giữa các giá trị  $V_1, V_2, a$  là

- A.  $V_1 = 2V_2 - 11,2a$ . B.  $V_1 = V_2 + 22,4a$ .  
C.  $V_1 = V_2 - 22,4a$ . D.  $V_1 = 2V_2 + 11,2a$ .

(Đề thi tuyển sinh Cao Đẳng năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

+ X là 2 ancol no, nên ta có:  $n_{\text{ancol}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = a - \frac{V_2}{22,4}$

+ X là 2 ancol, 2 chức nên  $n_{O\ \text{trong ancol}} = 2n_{\text{ancol}}$ .

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{ancol}} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Rightarrow 2(a - \frac{V_2}{22,4}) + 2 \frac{V_1}{22,4} = 2 \frac{V_2}{22,4} + a$$

$\Rightarrow \boxed{V_1 = 2V_2 - 11,2a}$

**Ví dụ 7:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm ba ancol (đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đẳng), thu được 8,96 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 11,7 gam  $H_2O$ . Mặt khác, nếu đun nóng m gam X với  $H_2SO_4$  đặc thì tổng khối lượng ete tối đa thu được là:

- A. 7,85 gam. B. 7,40 gam. C. 6,50 gam. D. 5,60 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Khi đốt cháy hỗn hợp X gồm 3 ancol đơn chức, thu được:

$$n_{H_2O} = \frac{11,7}{18} = 0,65\ \text{mol} > n_{CO_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4\ \text{mol}$$

$\Rightarrow$  X gồm 3 ancol no, đơn chức  $C_nH_{2n+1}OH$ .

$$\Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,65 - 0,4 = 0,25 \Rightarrow \text{Số } \bar{C} = \bar{n} = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{ancol}}} = 1,6$$

Trong phản ứng ete hóa, theo bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$2n_{H_2O} = n_{C_nH_{2n+1}OH} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{n_{C_nH_{2n+1}OH}}{2} = \frac{0,25}{2} = 0,125\ \text{mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{ete}} = m_{\text{ancol}} - m_{H_2O} = 0,25(14.1,6 + 18) - 0,125.18 = \boxed{7,85\ \text{gam}}$$

**Ví dụ 8:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai ancol đơn chức, cùng dãy đồng đẳng, thu được 15,68 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 17,1 gam nước. Mặt khác, thực hiện phản ứng este hóa m gam X với 15,6 gam axit axetic, thu được a gam este. Biết hiệu suất phản ứng este hóa của hai ancol đều bằng 60%. Giá trị của a là

- A. 15,48. B. 25,79. C. 24,80. D. 14,88.

## (Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

Khi đốt cháy hỗn hợp X gồm 2 ancol đơn chức, thu được:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{17,1}{18} = 0,95 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow \text{X gồm 2 ancol no, đơn chức.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,95 - 0,7 = 0,25 \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = 2,8$$

biện luận  $\rightarrow n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{15,6}{60} = 0,26 > n_{\text{ancol}} = 0,25 \Rightarrow$  Hiệu suất tính theo ancol. Trong

phản ứng este hóa, ta có:  $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{ancol phản ứng}} = n_{\text{CH}_3\text{COOH phản ứng}} = 0,25 \cdot 60\% = 0,15 \text{ mol}$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{ancol}} + m_{\text{axit}} = m_{\text{este}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{este}} = (14 \cdot 2,8 + 18) \cdot 0,15 + 60 \cdot 0,15 - 0,15 \cdot 18 = \boxed{14,88}$$

**Ví dụ 9:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm 2 ancol đa chức, mạch hở, có cùng số nhóm -OH, thu được 11,2 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 12,6 gam H<sub>2</sub>O. Mặt khác, nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 10 gam Na thì sau phản ứng thu được a gam chất rắn. Giá trị của a và m lần lượt là:

- A. 13,8 gam và 23,4 gam.                      B. 9,2 gam và 13,8 gam.  
C. 23,4 gam và 13,8 gam.                      D. 9,2 gam và 22,6 gam.

(Đề thi chọn HSG tỉnh Thái Bình, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:  $\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol} \end{array} \right.$

Vì X là hỗn hợp ancol no, đa chức, mạch hở nên:

$$n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5$$

$\Rightarrow$  Suy ra phải có một ancol là C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>.

Vậy hai ancol đều có hai chức (chúng có cùng số nhóm -OH).

Vì các ancol là đều có 2 nhóm -OH nên ta có:  $n_{\text{O trong ancol}} = 2n_{\text{ancol}} = 0,4 \text{ mol}$

BTCL  $\rightarrow m_{\text{ancol}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}} = 0,5 \cdot 12 + 0,7 \cdot 2 + 0,4 \cdot 16 = \boxed{13,8 \text{ gam}}$

nhận thấy  $\rightarrow n_{\text{-OH}} = 0,4 \text{ mol} < n_{\text{Na}} = 0,434 \text{ mol} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Na dư} \\ \text{Ancol hết} \end{array} \right.$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{-OH}} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{ancol}} + m_{\text{Na}} - m_{\text{H}_2} = 13,8 + 10 - 0,2 \cdot 2 = \boxed{23,4 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 10:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai ancol no, mạch hở X, Y (phân tử Y nhiều hơn phân tử X một nguyên tử cacbon) cần dùng vừa đủ 1,05 mol O<sub>2</sub>, thu được 0,75 mol CO<sub>2</sub> và 18,9 gam H<sub>2</sub>O. Có bao nhiêu cặp X, Y thỏa mãn điều kiện trên.

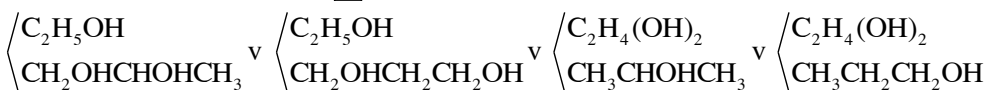
- A. 2.                      B. 1.                      C. 3.                      D. 4.

(Đề thi lần 2 – THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết ta có: 
$$\begin{cases} \bar{C} = \frac{n_{CO_2}}{n_{(X,Y)}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}} = 2,5 \\ \bar{O} = \frac{2n_{CO_2} + n_{H_2O} - 2n_{O_2}}{n_{(X,Y)}} = \frac{2n_{CO_2} + n_{H_2O} - 2n_{O_2}}{n_{H_2O} - n_{CO_2}} = 1,5 \end{cases}$$

Suy ra: X có 2C, Y 3C và có số mol bằng nhau; 1 trong hai chất X, Y là hai chức, chất còn lại có một chức. Có 4 cặp ancol thỏa mãn là:



**Ví dụ 11:** Hidro hoá hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai anđehit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được (m + 1) gam hỗn hợp hai ancol. Mặt khác, khi đốt cháy hoàn toàn cũng m gam X thì cần vừa đủ 17,92 lít khí O<sub>2</sub> (ở đktc). Giá trị của m là

- A. 10,5.                      B. 17,8.                      C. 8,8.                      D. 24,8.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức phân tử của hai anđehit no, đơn chức, mạch hở trong X là C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O.

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{anđehit}} + m_{H_2} = m_{\text{ancol}} \Leftrightarrow m + m_{H_2} = m + 1 \Rightarrow m_{H_2} = 1 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2} = 0,5 \text{ mol}$$

Trong phản ứng hóa học cộng H<sub>2</sub> vào hợp chất anđehit no, đơn chức, mạch hở thì thu được: n<sub>C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O</sub> = n<sub>H<sub>2</sub></sub> = 0,5 mol

Khi đốt cháy anđehit no, đơn chức, mạch hở thì n<sub>CO<sub>2</sub></sub> = n<sub>H<sub>2</sub>O</sub>.

Trong phản ứng đốt cháy X, áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$\xrightarrow{BT\ O} n_{C_nH_{2n}O} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 2n_{CO_2} + n_{H_2O} = 2,1 \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,7 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 0,7 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{C_nH_{2n}O} + 32n_{O_2} = 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m_{C_nH_{2n}O} + 32.0,8 = 44.0,7 + 18.0,7 \Leftrightarrow m_{C_nH_{2n}O} = \boxed{17,8 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 12:** Đốt cháy hoàn toàn x mol axit cacboxylic E, thu được y mol CO<sub>2</sub> và z mol H<sub>2</sub>O (z = y - x). Cho x mol E tác dụng với NaHCO<sub>3</sub> (dư) thu được y mol CO<sub>2</sub>. Tên của E là:

- A. axit acrylic.    B. axit oxalic.    C. axit adipic.    D. axit fomic.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, khi đốt cháy E thu được

$$n_{H_2O} = n_{CO_2} - n_E \Rightarrow n_E = n_{CO_2} - n_{H_2O} \quad (1)$$

Mặt khác, ta có:

$$(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{CO_2} - n_{H_2O} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:  $k-1=1 \Rightarrow k=2$ . Điều này chứng tỏ trong phân tử của E phải có 2 liên kết  $\pi$ . Vậy E là axit không no, có 1 liên kết  $C=C$ , đơn chức hoặc E là axit no, hai chức. Loại D.

Đốt cháy E hoặc cho E phản ứng với  $NaHCO_3$ , thu được số mol  $CO_2$  như nhau, chứng tỏ E có số nguyên tử C trong phân tử bằng số nhóm chức.

Suy ra E là  $HOOC-COOH \xrightarrow{\text{danh pháp}}$  axit oxalic

**Ví dụ 13:** Hỗn hợp X gồm axit panmitic, axit stearic và axit linoleic. Để trung hòa m gam X cần 50 ml dung dịch NaOH 1M. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn m gam X thì thu được 19,04 lít khí  $CO_2$  (ở đktc) và 14,76 gam  $H_2O$ . Phần trăm số mol của axit linoleic trong m gam hỗn hợp X là:

- A. 31,25%.      B. 30%.      C. 62,5%.      D. 60%.

(Đề thi chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Axit panmitic  $C_{15}H_{31}COOH$ , axit stearic  $C_{17}H_{35}COOH$  trong phân tử đều có 1 liên kết  $\pi$  ( $k=1$ ). Axit linoleic  $C_{17}H_{31}COOH$  có 3 liên kết  $\pi$  ( $k=3$ ).

Sử dụng công thức  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$ , ta có:

$$(1-1)n_{(C_{17}H_{35}COOH, C_{15}H_{31}COOH)} + (3-1)n_{C_{17}H_{31}COOH} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow n_{C_{17}H_{31}COOH} = \frac{0,85 - 0,82}{2} = 0,015 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của X với NaOH, ta có:  $n_X = n_{NaOH} = 0,05 \text{ mol}$

$$\text{Suy ra: } \%n_{C_{15}H_{31}COOH} = \frac{0,015}{0,05} \cdot 100\% = \boxed{30\%}$$

**Ví dụ 14:** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp R gồm một andehit X và một axit cacboxylic Y (trong phân tử X hơn Y một nguyên tử cacbon), thu được 3,36 lít (đktc)  $CO_2$  và 1,8 gam nước. Cho 0,2 mol R tác dụng với dung dịch  $AgNO_3 / NH_3$  dư, thu được m gam Ag. Giá trị m là:

- A. 64,8.      B. 86,4.      C. 43,2.      D. 32,4.

(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

$$\text{Số nguyên tử cacbon trung bình là: } \bar{C} = \frac{n_{CO_2}}{n_R} = \frac{0,15}{0,1} = 1,5 \Rightarrow \begin{cases} Y : HCOOH \\ X : \begin{cases} CH_3CHO \\ OHC-CHO \end{cases} \end{cases}$$

Nếu X là  $CH_3CHO$  thì khi đốt cháy hỗn hợp R cho  $n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0$ .

Trên thực tế  $n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05$ , chứng tỏ X là OHC – CHO.

$$n_{\text{OHC-CHO}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{HCOOH}} = 0,05 \text{ mol}.$$

Suy ra trong 0,2 mol hỗn hợp R, mỗi anđehit có 0,1 mol. Ta có:

$$n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{OHC-CHO}} + 2n_{\text{HCOOH}} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,6 \cdot 108 = \boxed{64,8 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 15:** Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở và một ancol đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 21,7 gam X, thu được 20,16 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 18,9 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Thực hiện phản ứng este hóa X với hiệu suất 60%, thu được m gam este. Giá trị của m là

- A. 15,30.      B. 12,24.      C. 10,80.      D. 9,18.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

### Hướng dẫn giải

Đốt cháy axit cacboxylic no, đơn chức ( $k = 1$ ), hiệu số mol  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{CO}_2$  bằng 0. Đốt cháy ancol no, đơn chức ( $k = 0$ ), hiệu số mol  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{CO}_2$  bằng mol ancol. Suy ra hiệu số mol  $\text{H}_2\text{O}$  và mol  $\text{CO}_2$  khi đốt cháy X bằng mol ancol.

Từ mối liên hệ giữa mol  $\text{H}_2\text{O}$  và mol  $\text{CO}_2$  kết hợp với phương pháp bảo toàn nguyên tố O và C, ta có:

$$\xrightarrow{\text{bất bảo hòa}} n_{\text{O trong ancol}} = n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 1,05 - 0,9 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2} = \frac{m_{\text{X}} - m_{\text{C}} - m_{\text{H}} - m_{\text{O trong ancol}}}{32} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} + m \cdot n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2} = 0,9 \Leftrightarrow 0,15n + 0,2m = 0,9 \Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ n = 2 \end{cases} \text{ (thỏa)}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} n_{\text{axit}} = 0,2 \text{ mol} > n_{\text{ancol}} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow H\% \text{ tính theo ancol.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{este}} = n_{\text{ancol}} \cdot \frac{60}{100} = 0,15 \cdot \frac{60}{100} = 0,09 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{este}} = n_{\text{este}} \cdot (M_{\text{axit}} + M_{\text{ancol}} - M_{\text{H}_2\text{O}}) = 0,09 \cdot (74 + 46 - 18) = \boxed{9,18 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 16:** Đốt cháy hoàn toàn 1 mol chất béo, thu được lượng  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  hơn kém nhau 6 mol. Mặt khác, a mol chất béo trên tác dụng tối đa với 600 ml dung dịch  $\text{Br}_2$  1M. Giá trị của a là

- A. 0,20.      B. 0,15.      C. 0,30.      D. 0,18.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2014)

### Hướng dẫn giải

Sử dụng các công thức giải nhanh, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{TN}_1} (k-1)n_{\text{chất béo}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \\ \xrightarrow{\text{TN}_2} n_{\text{Br}_2} = (k-3)n_{\text{chất béo}} (*) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (k-1)n_{\text{chất béo}} = 6 \\ 0,6 = (k-3)a (*) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = 7 \\ a = 0,15 \end{cases}$$

**Lưu ý:** Trong phân tử trieste có 3 liên kết  $\pi$  ở ba chức este không tham gia phản ứng cộng  $\text{Br}_2$  nên ta có biểu thức (\*).

**Ví dụ 17:** Đốt a mol X là trieste của glixerol và axit đơn chức, mạch hở, thu được b mol CO<sub>2</sub> và c mol H<sub>2</sub>O, biết b – c = 4a. Hidro hóa m gam X cần 6,72 lít H<sub>2</sub> (đktc), thu được 39 gam X'. Nếu cho m gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch chứa 0,7 mol NaOH, sau đó cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được bao nhiêu gam chất rắn?

- A. 53,2 gam. B. 61,48 gam. C. 57,2 gam. D. 52,6 gam.

(Đề thi Đại học lần 1 – THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Khi đốt cháy hợp chất hữu cơ chứa C, H, O thì:

$$(k - 1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \quad (1).$$

Đốt a mol X là trieste của glixerol và axit đơn chức, mạch hở, thu được b mol CO<sub>2</sub> và c mol H<sub>2</sub>O, với 4a = b – c (2).

Từ (1) và (2), suy ra: k – 1 = 4 ⇒ k = 5, trong đó có 3 liên kết π ở ba chức este. Vậy ở gốc hidrocacbon của các axit còn 2 liên kết π.

Trong phản ứng với H<sub>2</sub>, ta có: 
$$\begin{cases} 2n_X = n_{\text{H}_2} = 0,3 \\ m_X + m_{\text{H}_2} = m_{X'} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = 0,15 \text{ mol} \\ m_X = 39 - 0,3 \cdot 2 = 38,4 \text{ gam} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{\text{NaOH phản ứng}} = 3n_X = 0,45 \text{ mol} < 0,7 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{NaOH dư} \\ \text{X phản ứng hết} \\ n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} = n_X = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3}$$

$$\Leftrightarrow 38,4 + 0,7 \cdot 40 = m_{\text{chất rắn}} + 0,15 \cdot 92 \Leftrightarrow m_{\text{chất rắn}} = \boxed{52,6 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 18:** Cho X, Y là hai chất thuộc dãy đồng đẳng của axit acrylic và M<sub>X</sub> < M<sub>Y</sub>, Z là ancol có cùng số nguyên tử cacbon với X, T là este hai chức tạo bởi X, Y và Z. Đốt cháy hoàn toàn 11,16 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T cần vừa đủ 13,216 lít khí O<sub>2</sub> (đktc), thu được khí CO<sub>2</sub> và 9,36 gam nước. Mặt khác, 11,16 gam E tác dụng tối đa với dung dịch chứa 0,04 mol Br<sub>2</sub>. Khối lượng muối thu được khi cho cùng lượng E trên tác dụng hết với dung dịch KOH dư là

- A. 4,68 gam. B. 5,44 gam. C. 5,04 gam. D. 5,80 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2014)

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,59 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \text{ mol} \\ m_E = 11,16 \text{ gam} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_E + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,47 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/(\text{X}, \text{Y}, \text{Z}, \text{T})} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O}/(\text{X}, \text{Y}, \text{Z}, \text{T})} = 0,28 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} = 0,47 \text{ mol} \Rightarrow \text{Z là ancol no}$$

Từ đặc điểm cấu tạo ta thấy độ bất bão hòa của (X, Y), Z, T lần lượt là 1, 0, 4.





Từ giả thiết, suy ra:  $\bar{C}_{(X, Y)} = \frac{n_{CO_2}}{n_{(X, Y)}} = \frac{0,7}{0,5} = 1,4 \Rightarrow X$  là HCOOH (Vì Y là amino axit

nên phân tử phải có ít nhất 2 nguyên tử C).

Đốt cháy HCOOH ( $k = 1$ ), thu được số mol  $CO_2$  bằng số mol  $H_2O$ .

Theo giả thiết, khi đốt cháy X, Y thu được số mol  $CO_2$  là 0,7 mol và số mol  $H_2O$  là 0,8 mol.

Vì tổng số mol  $H_2O$  lớn hơn số mol  $CO_2$  nên Y phải là amino axit no, có 1 nhóm chức  $-COOH$  và 1 nhóm chức  $-NH_2$ . Công thức của Y là  $C_nH_{2n+1}O_2N$  ( $k = 1$ ).

Ta có:  $n_{C_nH_{2n+1}O_2N} = \frac{n_{CO_2} - n_{H_2O}}{1 - k - 0,5} = \frac{0,7 - 0,8}{1 - 1 - 0,5} = 0,2$  mol

Suy ra  $n_{C_nH_{2n+1}O_2N/0,35 \text{ mol}} = \frac{0,35}{0,5} \cdot 0,2 = 0,14 \Rightarrow n_{HCl} = 0,14$  mol  $\Rightarrow m_{HCl} = \boxed{5,11 \text{ gam}}$

**Ví dụ 3:** Tripeptit X và tetrapeptit Y đều mạch hở. Khi thủy phân hoàn toàn hỗn hợp gồm X và Y chỉ tạo ra một amino axit duy nhất có công thức  $H_2NC_nH_{2n}COOH$ . Đốt cháy 0,05 mol Y trong oxi dư, thu được  $N_2$  và 36,3 gam hỗn hợp gồm  $CO_2$ ,  $H_2O$ . Đốt cháy 0,01 mol X trong oxi dư, cho sản phẩm cháy vào dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

- A. 29,55.      B. 17,73.      C. 23,64.      D. 11,82.

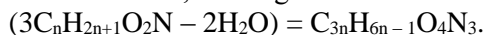
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

### Hướng dẫn giải

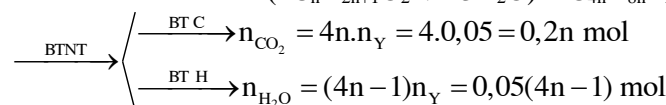
**Cách 1:** Xây dựng công thức của tripeptit, tetrapeptit từ amino axit

Theo giả thiết, ta thấy: Amino axit tạo nên X, Y là amino axit no, mạch hở, có một nhóm  $-COOH$  và một nhóm  $-NH_2$ , có công thức chung là  $C_nH_{2n+1}O_2N$ .

+ X là tripeptit của amino axit trên, có công thức là:



+ Y là tetrapeptit của amino axit trên, có công thức là:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,2n \cdot 44 + 0,05(4n - 1)18 = 36,3 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow X \text{ là } C_9H_{17}O_4N_3$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C trong phản ứng đốt cháy X, ta có:

$$n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 9n_X = 9 \cdot 0,01 = 0,09 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,09 \cdot 197 = \boxed{17,73 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Sử dụng công thức  $(k - 1 - 0,5t)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$

Amino axit no mạch hở, có một nhóm  $-COOH$  và một nhóm  $-NH_2$  có công thức chung là  $C_nH_{2n+1}O_2N$ .

+ X là tripeptit tạo ra từ amino axit trên, phân tử có 2 nhóm peptit và còn 1 nhóm  $-COOH$  nên  $k = 3$  và có 3 nguyên tử N ( $t = 3$ ).

+ Y là tetrapeptit tạo ra từ amino axit trên, phân tử có 3 nhóm peptit còn 1 nhóm –COOH nên  $k = 4$  và có 4 nguyên tử N ( $t = 4$ ).

Khi đốt cháy Y, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 36,3 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k - 1 - 0,5t)n_Y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 36,3 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (4 - 1 - 0,5 \cdot 4)0,05 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,55 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow C_Y = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_Y} = 12 \Rightarrow \text{Số } C_{\text{amino axit}} = \frac{12}{4} = 3$$

Như vậy amino axit có 3 nguyên tử C, X là tripeptit nên số nguyên tử C trong X là  $3 \cdot 3 = 9$ .

Khi đốt cháy X, theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C trong X}} = 9n_X = 0,09 \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,09 \cdot 197 = \boxed{17,73 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 4:** X và Y lần lượt là các tripeptit và tetrapeptit được tạo thành từ cùng một amino axit no mạch hở, có một nhóm –COOH và một nhóm –NH<sub>2</sub>. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol Y thu được sản phẩm gồm CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, trong đó tổng khối lượng của CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O là 47,8 gam. Nếu đốt cháy hoàn toàn 0,3 mol X cần bao nhiêu mol O<sub>2</sub>?

- A. 2,8 mol.      B. 2,025 mol.      C. 3,375 mol.      D. 1,875 mol.

(Đề thi chọn HSG tỉnh Thái Bình, năm 2009 – 2010)

### Hướng dẫn giải

Amino axit no mạch hở, có một nhóm –COOH và một nhóm –NH<sub>2</sub> có công thức chung là C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>O<sub>2</sub>N.

+ X là tripeptit tạo ra từ amino axit trên, phân tử có 2 nhóm peptit –CONH– và còn 1 nhóm –COOH nên  $k = 3$  và có 3 nguyên tử N ( $t = 3$ ).

+ Y là tetrapeptit tạo ra từ amino axit trên, phân tử có 3 nhóm peptit –CONH– còn 1 nhóm –COOH nên  $k = 4$  và có 4 nguyên tử N ( $t = 4$ ).

Khi đốt cháy 0,1 mol Y, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 47,8 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k - 1 - 0,5t)n_Y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 47,8 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (4 - 1 - 0,5 \cdot 4) \cdot 0,1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,8 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,7 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{Số } C_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = 8 \Rightarrow \text{Số } C_{\text{aminnoaxit}} = \frac{8}{4} = 2$$

Như vậy amino axit có 2 nguyên tử C, X là tripeptit nên số nguyên tử C trong X là  $2 \cdot 3 = 6$ .

Khi đốt cháy 0,3 mol X, ta có:  $\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C trong X}} = 6n_X = 1,8 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k - 1 - 0,5t)n_X \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C trong X}} = 6n_X = 1,8 \\ 1,8 - n_{\text{H}_2\text{O}} = (3 - 1 - 0,5 \cdot 3) \cdot 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 1,8 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,65 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố O trong phản ứng đốt cháy X, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{O/X} = 4n_X = 4.0,3 = 1,2 \\ n_{O/Y} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{O/X} = 4n_X = 4.0,3 = 1,2 \\ 1,2 + 2n_{O_2} = 2.1,8 + 1,65 \end{cases} \Rightarrow n_{O_2} = \boxed{2,025 \text{ mol}}$$

#### IV. BÀI TẬP VẬN DỤNG

##### Bài tập dành cho học sinh lớp 11 và 12

**Câu 1:** Khi đốt cháy hoàn toàn 7,84 lít hỗn hợp khí gồm  $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$  (đktc) thu được 16,8 lít khí  $CO_2$  (đktc) và x gam  $H_2O$ . Giá trị của x là:

- A. 6,3.      B. 13,5.      C. 18,0.      D. 19,8.

**Câu 2:** Oxi hoá hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp X gồm 2 ankan. Sản phẩm thu được cho đi qua bình (1) đựng  $H_2SO_4$  đặc, bình (2) đựng dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư thì khối lượng của bình (1) tăng 6,3 gam và bình (2) có m gam kết tủa xuất hiện. Giá trị của m là:

- A. 68,95 gam.      B. 59,1 gam.      C. 49,25 gam.      D. 19,7.

**Câu 3:** Đốt cháy hết hỗn hợp X gồm butan, xiclobutan, xiclopentan và xiclohexan, thu được 0,375 mol  $CO_2$  và 0,40 mol  $H_2O$ . Phần trăm khối lượng của butan có trong hỗn hợp X là:

- A. 27,36%.      B. 26,41%.      C. 31,243%.      D. 26,13%.

**Câu 4:** Hỗn hợp A gồm ankan X và xicloankan Y (tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 3) có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 21,4. Đốt cháy 3,36 lít hỗn hợp A thì thu được a lít  $CO_2$  (đktc). Giá trị của a là:

- A. 9,86.      B. 8,96.      C. 10,08.      D. 4,48.

**Câu 5:** Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 6,72 lít  $CO_2$  (đktc) và 7,2 gam nước. Công thức phân tử của X là:

- A.  $C_2H_6$ .      B.  $C_3H_8$ .      C.  $C_4H_{10}$ .      D.  $CH_4$ .

**Câu 6:** Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon X thu được 0,11 mol  $CO_2$  và 0,132 mol  $H_2O$ . Khi X tác dụng với khí clo thu được 4 sản phẩm monoclo. Tên gọi của X là:

- A. 2 – metylbutan.      B. etan.  
C. 2,2 – dimetylpropan.      D. 2 – metylpropan.

**Câu 7:** Đốt cháy hoàn toàn một ankin X ở thể khí, thu được  $H_2O$  và  $CO_2$  có tổng khối lượng là 23 gam. Nếu cho sản phẩm cháy đi qua dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư, thu được 40 gam kết tủa. Công thức phân tử của X là:

- A.  $C_3H_4$ .      B.  $C_2H_2$ .      C.  $C_4H_6$ .      D.  $C_5H_8$ .

**Câu 8:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon thuộc cùng dãy đồng đẳng rồi hấp thụ hết sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư thu được 25 gam kết tủa và khối lượng nước vôi trong giảm 7,7 gam. Công thức phân tử của hai hidrocacon trong X là:

- A.  $CH_4$  và  $C_2H_6$ .      B.  $C_2H_6$  và  $C_3H_8$ .  
C.  $C_3H_8$  và  $C_4H_{10}$ .      D.  $C_4H_{10}$  và  $C_5H_{12}$ .

**Câu 9:** Đốt cháy một số mol như nhau gồm 3 hidrocarbon K, L, M, thu được lượng  $CO_2$  như nhau, tỉ lệ số mol nước và  $CO_2$  đối với K, L, M tương ứng là 0,5 : 1 : 1,5. Công thức phân tử của K, L, M lần lượt là:

- A.  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_3H_4$ .      B.  $C_3H_8$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_2H_4$ .  
C.  $C_3H_4$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_3H_8$ .      D.  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$ .

**Câu 10:** Hợp chất X là hidrocarbon no, phân tử có 5 nguyên tử cacbon. Khi cho X thể clo điều kiện ánh sáng, tỉ lệ mol 1 : 1 thì chỉ tạo ra 1 sản phẩm thế. Hỗn hợp A

gồm 0,02 mol X và 1 lượng hidrocarbon Y. Đốt cháy hết hỗn hợp A thu được 0,11 mol  $\text{CO}_2$  và 0,12 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Tên gọi của X, Y tương ứng là:

- A. neopentan và metan. B. metylxiclobutan và etan.  
C. xiclopentan và etan. D. xiclopentan và metan.

**Câu 11:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm 2 ancol đơn chức trong cùng dãy đồng đẳng, thu được 3,52 gam  $\text{CO}_2$  và 1,98 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của m là:

- A. 0,83 gam. B. 1,245 gam. C. 1,66 gam. D. 0,161 gam.

(Đề thi lần 3 – THPT chuyên Hạ Long, năm 2011 – 2012)

**Câu 12:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm 3 ancol thuộc cùng dãy đồng đẳng, thu được 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 9,90 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Nếu đun nóng cùng lượng hỗn hợp X như trên với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp để chuyển hết thành ete thì tổng khối lượng ete thu được là:

- A. 6,45 gam. B. 5,46 gam. C. 7,40 gam. D. 4,20 gam.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011)

**Câu 13:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm một số ancol thuộc cùng dãy đồng đẳng cần dùng 10,08 lít khí  $\text{O}_2$  (đktc), thu được 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 9,90 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Nếu đun nóng 10,44 gam hỗn hợp X như trên với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp để chuyển hết thành ete thì tổng khối lượng ete thu được là:

- A. 7,74 gam. B. 6,55 gam. C. 8,88 gam. D. 5,04 gam.

(Đề thi lần 4 – THPT chuyên Vĩnh Phúc, năm 2011 – 2012)

**Câu 14:** Hỗn hợp X gồm hai este no, đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X cần dùng vừa đủ 3,976 lít khí  $\text{O}_2$  (ở đktc), thu được 6,38 gam  $\text{CO}_2$ . Mặt khác, X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được một muối và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp. Công thức phân tử của hai este trong X là

- A.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  và  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ . B.  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$  và  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ .  
C.  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$  và  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ . D.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  và  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Câu 15:** X là một ancol (rượu) no, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol X cần 5,6 gam oxi, thu được hơi nước và 6,6 gam  $\text{CO}_2$ . Công thức của X là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ . B.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ . C.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ . D.  $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Câu 16:** Đốt cháy hoàn toàn một ete được tạo bởi 2 ancol đơn chức X, Y (Y mạch nhánh) rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ hết vào nước vôi trong dư thì thu được 20 gam kết tủa và khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 6,88 gam so với khối lượng nước vôi trong ban đầu. Khối lượng phân tử của X (đvC) là

- A. 74. B. 46. C. 32. D. 58.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 17:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm 2 ancol (đều no, đa chức, mạch hở, có cùng số nhóm – OH) cần vừa đủ V lít khí  $\text{O}_2$ , thu được 11,2 lít khí  $\text{CO}_2$  và 12,6 gam  $\text{H}_2\text{O}$  (các thể tích khí đo ở đktc). Giá trị của V là

- A. 14,56. B. 15,68. C. 11,20. D. 4,48.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 18:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai ancol hai chức thuộc cùng dãy đồng đẳng, thu được 39,6 gam  $\text{CO}_2$  và 18,9 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Nếu khi cho m gam X tác dụng vừa đủ với Na thì thu được bao nhiêu gam chất rắn?

- A. 32,9 gam. B. 24,3 gam. C. 25,9 gam. D. 24,6 gam.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 19:** Đốt cháy hoàn toàn a mol một anđehit X (mạch hở) tạo ra b mol  $\text{CO}_2$  và c mol  $\text{H}_2\text{O}$  (biết  $b = a + c$ ). Trong phản ứng tráng gương, một phân tử X chỉ cho 2 electron. X thuộc dãy đồng đẳng anđehit

- A. no, đơn chức.  
 B. không no có hai nối đôi, đơn chức.  
 C. không no có một nối đôi, đơn chức.  
 D. no, hai chức.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Câu 20:** Đốt cháy hoàn toàn 1 anđehit X được  $n_X = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$ . Cho 11,52 gam X phản ứng với lượng dư  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , thu được 69,12 gam Ag. Công thức của X là:

- A.  $\text{CH}_2(\text{CHO})_2$ . B.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}$ .  
 C.  $\text{CH}_3\text{CHO}$ . D.  $\text{HCHO}$ .

(Đề thi THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012)

**Câu 21:** Chia hỗn hợp gồm hai đơn chức X và Y (phân tử khối của X nhỏ hơn của Y) là đồng đẳng kế tiếp thành hai phần bằng nhau:

- + Đốt cháy hoàn toàn phần 1 thu được 5,6 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 6,3 gam  $\text{H}_2\text{O}$ .  
 + Đun nóng phần 2 với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở  $140^\circ\text{C}$  tạo thành 1,25 gam hỗn hợp ba ete. Hóa hơi hoàn toàn hỗn hợp ba ete trên, thu được thể tích của 0,42 gam  $\text{N}_2$  (trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

Hiệu suất của phản ứng tạo ete của X, Y lần lượt là:

- A. 30% và 30%. B. 25% và 35%.  
 C. 40% và 20%. D. 20% và 40%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)

**Câu 22:** Hỗn hợp X gồm axit panmitic, axit stearic và axit linoleic. Để trung hòa m gam X cần 40 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn m gam X thì thu được 15,232 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 11,7 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Số mol của axit linoleic trong m gam hỗn hợp X là

- A. 0,015. B. 0,010. C. 0,020. D. 0,005.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 23:** Đốt cháy hoàn toàn 7,6 gam hỗn hợp gồm một axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở và một ancol đơn chức (có số nguyên tử cacbon trong phân tử khác nhau) thu được 0,3 mol  $\text{CO}_2$  và 0,4 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Thực hiện phản ứng este hóa 7,6 gam hỗn hợp trên với hiệu suất 80% thu được m gam este. Giá trị của m là

- A. 4,08. B. 6,12. C. 8,16. D. 2,04.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2012)

**Câu 24:** Đốt cháy hoàn toàn m gam chất béo X (chứa triglixerit của axit stearic, axit panmitic và các axit béo tự do đó). Sau phản ứng thu được 13,44 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 10,44 gam nước. Xà phòng hoá m gam X ( $\text{H} = 90\%$ ) thì thu được khối lượng glixerol là:

- A. 2,484 gam. B. 0,828 gam. C. 1,656 gam. D. 0,92 gam.

(Đề thi THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012)

**Câu 25:** Dipeptit mạch hở X và tripeptit mạch hở Y đều được tạo nên từ một amino axit (no, mạch hở, trong phân tử chứa một nhóm  $-NH_2$  và một nhóm  $-COOH$ ). Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol Y, thu được tổng khối lượng  $CO_2$  và  $H_2O$  bằng 54,9 gam. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol X, sản phẩm thu được cho lội từ từ qua nước vôi trong dư, tạo ra m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 120.                      B. 60.                      C. 30.                      D. 45.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 26:** Tripeptit mạch hở X và tetrapeptit mạch hở Y đều được tạo ra từ một amino axit no, mạch hở có 1 nhóm  $-COOH$  và 1 nhóm  $-NH_2$ . Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X thu được sản phẩm gồm  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$  trong đó tổng khối lượng  $CO_2$ ,  $H_2O$  là 36,3 gam. Nếu đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol Y thì cần số mol  $O_2$  là:

- A. 1,875.                      B. 1,8.                      C. 2,8.                      D. 3,375.

(Đề thi THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011)

**Câu 27:** Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm  $C_2H_2$  và hidrocarbon X sinh ra 2 lít khí  $CO_2$  và 2 lít  $H_2O$  (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X:

- A.  $C_2H_6$                       B.  $C_4H_{10}$                       C.  $CH_4$                       D.  $C_3H_8$

(Đề thi tuyển sinh đại học khối B – năm 2008)

**Câu 28:** Đốt cháy hoàn toàn 20 ml hỗn hợp X gồm  $C_3H_6$ ,  $CH_4$ ,  $CO$  (thể tích  $CO$  gấp 2 lần thể tích  $CH_4$ ), thu được 24 ml  $CO_2$  (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Tỉ khối của X so với khí hidro là:

- A. 12,9                      B. 25,8                      C. 22,2                      D. 11,1

(Đề thi tuyển sinh cao đẳng khối A, B – năm 2008)

**Câu 29:** Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí  $CO_2$  (ở đktc) và 9,9 gam nước. Thể tích không khí (ở đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên:

- A. 70,0 lít                      B. 78,4 lít                      C. 84 lít                      D. 56,0 lít.

(Đề thi tuyển sinh cao đẳng khối A, B – năm 2007)

**Câu 30:** Hỗn hợp X gồm 1 ankan và 1 anken. Cho X tác dụng với 4,704 lít  $H_2$  (đktc) cho đến phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp Y gồm 2 khí trong đó có  $H_2$  dư và 1 hidrocarbon. Đốt cháy hoàn toàn Y rồi cho sản phẩm vào nước vôi trong dư thấy khối lượng bình đựng nước vôi trong tăng 16,2 gam và có 18 gam kết tủa tạo thành. Công thức của 2 hidrocarbon là:

- A.  $C_2H_6$  và  $C_2H_4$ .                      B.  $C_2H_6$  và  $C_3H_6$ .  
C.  $C_4H_{10}$  và  $C_4H_8$ .                      D.  $C_5H_{10}$  và  $C_5H_{12}$ .

**Câu 31:** Hỗn hợp M gồm một anken và hai amin no, đơn chức, mạch hở X và Y là đồng đẳng kế tiếp nhau ( $M_X < M_Y$ ). Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng vừa đủ 0,225 mol  $O_2$ , thu được  $H_2O$ ,  $N_2$  và 0,12 mol  $CO_2$ . Công thức phân tử của Y là:

- A.  $C_3H_9N$ .                      B.  $C_2H_7N$ .                      C.  $C_4H_{11N}$ .                      D.  $CH_5N$ .

**Câu 32:** Hỗn hợp M gồm 4 chất hữu cơ X, Y, Z, T có khối lượng phân tử tăng dần. Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol hỗn hợp M chỉ thu được 12,6 gam  $H_2O$  và 11,2 lít  $CO_2$  (đktc). Mặt khác 0,75 mol hỗn hợp M thực hiện phản ứng tráng bạc thì thu được 97,2 gam Ag. Phần trăm số mol của T trong hỗn hợp M là :

A.30%                      B.50%                      C.25%                      D. 40%

**Câu 33:** Đốt cháy hoàn toàn 10,33 gam hỗn hợp X gồm axit acrylic, axit adipic, axit propanoic và ancol etylic (trong đó số mol axit acrylic bằng số mol axit propanoic) thu được hỗn hợp khí và hơi Y. Dẫn Y vào 3,5 lít dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  0,1M thu được 27 gam kết tủa và nước lọc Z. Đun nóng nước lọc Z lại thu được kết tủa. Giá trị **gần nhất** của phần trăm khối lượng của ancol etylic trong hỗn hợp ban đầu:

A.25%                      B.30%                      C.20%                      D. 23%

**Câu 34:** Đốt cháy hoàn toàn x gam hỗn hợp gồm hai anđehit no, mạch hở, hai chức, thu được V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và y gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Biểu thức liên hệ giữa các giá trị x, y và V là :

$$\text{A. } V = \frac{28}{165} (3x + 5y).$$

$$\text{B. } V = \frac{28}{165} (3x - 5y).$$

$$\text{C. } V = \frac{28}{55} (3x - 5y).$$

$$\text{D. } V = \frac{28}{55} (3x + 5y).$$

**Câu 35:** X, Y là hai anđehit đều no, mạch hở. Đốt cháy 0,5 mol hỗn hợp E chứa X, Y cần dùng 15,12 lít  $\text{O}_2$  (đktc) thu được 9,0 gam nước. Mặt khác hidro hóa hoàn toàn 0,5 mol E thu được hỗn hợp F. Đốt cháy hoàn toàn F bằng lượng oxi vừa đủ, sản phẩm cháy dẫn qua bình đựng  $\text{Ca(OH)}_2$  dư thấy khối lượng bình tăng m gam. Giá trị m là :

A. 46,60 gam.    B. 61,7 gam    C. 37,4 gam    D. 54,05 gam.

**Câu 36:** Đốt cháy m gam hỗn hợp X gồm etyl axetat, axit acrylic và anđehit axetic rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng nước vôi trong dư thu được 45 gam kết tủa và khối lượng bình nước vôi trong tăng 27 gam. Số mol axit acrylic có trong m gam hỗn hợp X là

A. 0,150.                      B. 0,100.                      C. 0,025.                      D. 0,050.

**Câu 37:** Đốt cháy một hỗn hợp gồm 2 hidrocarbon A, B (có M hơn kém nhau 28 g/mol) thì thu được 0,3 mol  $\text{CO}_2$  và 0,5 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Tìm CTPT của 2 hidrocarbon trên.

A.  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_8$

B.  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_5$

C.  $\text{C}_2\text{H}_5$  và  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

D.  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

**Câu 38:** Đốt cháy 19,2 gam hỗn hợp 2 ankan A, B ( $M_B > M_A$ ) kế tiếp thì thu được V lít  $\text{CO}_2$  (0°C, 2 atm). Cho V lít  $\text{CO}_2$  trên qua dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  thì thu được 30 gam kết tủa. Nếu tiếp tục cho dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  vào đến dư thì thu được thêm 100 gam kết tủa nữa. Tính giá trị **gần nhất** của thành phần phần trăm (%) của ankan có khối lượng phân tử nhỏ hơn.

A.35%

B. 31%

C. 25%

D.50%

**Câu 39:** Đốt cháy hoàn toàn 11,25 gam hỗn hợp X gồm 2 amin no, đơn chức, mạch hở (trong phân tử có số C nhỏ hơn 3) bằng lượng không khí (chứa 20% thể tích  $\text{O}_2$  còn lại là  $\text{N}_2$ ) vừa đủ thì thu được  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và 3,875 mol  $\text{N}_2$ . Có bao nhiêu cặp trong hỗn hợp X thỏa mãn điều kiện đề bài ?

A. 3

B. 6

C. 4

D. 5

**Câu 40:** Một hỗn hợp X gồm ankan A và anken B được chia thành 2 phần:



+ Phần 1 có thể tích 11,2 lít đem trộn với 6,72 lít H<sub>2</sub> và một ít bột Ni trong một khí kế rồi đun nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy hỗn hợp khí sau cùng có thể tích giảm 25% so với ban đầu.

+ Phần 2 nặng 80 gam, đem đốt cháy hoàn toàn thì tạo được 242 gam CO<sub>2</sub>. Xác định A và B.

A. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>.

B. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.

C. CH<sub>4</sub> và C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.

D. CH<sub>4</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>.

**Câu 41:** Hỗn hợp X gồm C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub> và một số ancol no, đơn chức, mạch hở (trong đó C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> và C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub> có số mol bằng nhau). Đốt cháy hoàn toàn 5,444 gam X bằng một lượng O<sub>2</sub> vừa đủ rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư thấy khối lượng bình tăng lên 16,58 gam và xuất hiện m gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 42,158.

B. 43,931

C. 47,477

D. 45,704.

**Câu 42:** Đốt cháy hoàn toàn m hỗn hợp X gồm các chất sau: HCHO, CH<sub>3</sub>COOH, glucozơ, HCOOCH<sub>3</sub>, OHC – CH<sub>2</sub>OH, H<sub>3</sub>COOC – CH<sub>2</sub>OH, fructozơ, saccarozơ bằng một lượng vừa đủ là 3,36 lít O<sub>2</sub> (đktc), sau phản ứng thu được 3,6 gam H<sub>2</sub>O. Tìm giá trị của m.

A. 5,4 gam

B. 8,1 gam

C. 9 gam

D. 4,5 gam

**Câu 43:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X chứa hỗn hợp các triglixerit tạo bởi từ cả 3 axit panmitic, oleic, linoleic thu được 24,2 gam CO<sub>2</sub> và 9 gam H<sub>2</sub>O. Nếu xà phòng hóa hoàn toàn 2m gam hỗn hợp X bằng dung dịch KOH vừa đủ sẽ thu được bao nhiêu gam xà phòng ?

A. 11,90.

B. 18,64.

C. 21,40.

D. 19,60.

**Câu 44:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp các axit thuộc dãy đồng đẳng axit acrylic rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào 350 ml dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> 1M thấy có 10 gam kết tủa xuất hiện và khối lượng dung dịch sau phản ứng tăng 25,4 gam so với khối lượng dung dịch ban đầu. Giá trị của m là

A. 9,80.

B. 11,40.

C. 15,0.

D. 20,8.

**Câu 45:** X, Y là hai hợp chất hữu cơ đơn chức. Nếu đốt cháy X, Y với số mol bằng nhau hoặc khối lượng bằng nhau thì đều thu được CO<sub>2</sub> có tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 3 và hơi nước có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2. Hỗn hợp X, Y có phản ứng tráng bạc. Có bao nhiêu cặp chất X, Y thỏa mãn điều kiện trên?

A. 3.

B. 2.

C. 1.

D. 4

### ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ

01.D	02. C	03. A	04. C	05. B	06. A	07. C	08. B	09. D	10. D
11.C	12. A	13. A	14. C	15. C	16. C	17. A	18. B	19. C	20. A
21.C	22. A	23. A	24. B	25. A	26. B	27. A	28. A	29. A	30. A
31.B	32. A	33. D	34. A	35. B	36. D	37. A	38. B	39. D	40. D
41.D	42. A	43. B	44. B	45. A					

### BÀI GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1:**

**Hướng dẫn giải**

Ta có:

$$n_{C_nH_{2n+2}} = n_{H_2O} - n_{CO_2}$$

$$\Leftrightarrow 0,35 = n_{H_2O} - 0,75 \Rightarrow n_{H_2O} = 1,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{H_2O} = 1,1 \cdot 18 = \boxed{19,8 \text{ gam}}$$

**Câu 2:**

**Hướng dẫn giải**

Dễ thấy khối lượng bình 1 tăng là khối lượng của  $H_2O$ , kết tủa tạo ra ở bình 2 là kết tủa  $BaCO_3$ .

Do X là hỗn hợp 2 ankan nên ta có:

$$n_{C_nH_{2n+2}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} \Rightarrow n_{CO_2} = 0,35 - 0,1 = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{BaCO_3} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = \boxed{49,25 \text{ gam}}$$

**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải**

Công thức phân tử của các chất trong hỗn hợp X là  $C_4H_{10}$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_5H_{10}$ ,  $C_6H_{12}$ .

Ta có:

$$(0-1)n_{C_4H_{10}} + (1-1)n_{(C_4H_8, C_5H_{10}, C_6H_{12})} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,025 \Rightarrow n_{C_4H_{10}} = 0,025 \text{ mol}$$

Tổng khối lượng của các chất trong hỗn hợp X là:

$$m_X = m_C + m_H = 0,375 \cdot 12 + 0,42 = 5,3 \text{ gam}$$

$$\text{Phần trăm khối lượng butan trong X là: } \%m_{C_4H_{10}} = \frac{0,025 \cdot 58}{5,3} \cdot 100\% = \boxed{27,36\%}$$

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{C_nH_{2n+2}} : n_{C_mH_{2m}} = 2 : 3 \\ n_{C_nH_{2n+2}} + n_{C_mH_{2m}} = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{C_nH_{2n+2}} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{C_mH_{2m}} = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 12n_C + n_H = 21,4 \cdot 2 \cdot 0,15 = 6,42 \\ \xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} n_{H_2O} - n_{CO_2} = n_{C_nH_{2n+2}} = 0,06 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12n_{CO_2} + 2n_{H_2O} = 6,42 \\ n_{H_2O} - n_{CO_2} = n_{C_nH_{2n+2}} = 0,06 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{H_2O} + 12n_{CO_2} = 6,42 \\ n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,06 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{H_2O} = 0,51 \\ n_{CO_2} = 0,45 \end{cases} \Rightarrow \boxed{V_{CO_2} = 10,08 \text{ lít}}$$

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{H_2O} = \frac{7,2}{18} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow X \text{ là ankan}$$

$$\text{Số C của ankan: } C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,3}{0,4 - 0,1} = 3 \Rightarrow \text{Ankan là } \text{C}_3\text{H}_8.$$

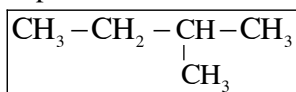
**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải**

Khi đốt cháy X, thu được số mol H<sub>2</sub>O lớn hơn số mol CO<sub>2</sub>, nên X là ankan C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>.  
Số C trong phân tử X là:

$$n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,11}{0,132 - 0,11} = 5 \Rightarrow \text{X là } \text{C}_5\text{H}_{12}$$

X phản ứng với Cl<sub>2</sub> tạo ra 4 sản phẩm monoclo nên X là 2 – metylbutan:



**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, khi đốt cháy X, ta có:  $m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 23$  (1)

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{40}{100} = 0,4$  (2)

Từ (1) và (2), suy ra:  $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{23 - 0,4 \cdot 44}{18} = 0,3$  mol

Vì X là ankin nên  $n_X = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \Rightarrow C_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,4}{0,1} = 4 \Rightarrow \text{X là } \boxed{\text{C}_4\text{H}_6}$

**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có:  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,25$  mol

Khối lượng dung dịch giảm 7,7 gam nên suy ra:

$$m_{\text{CaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = \Delta m_{\text{dd giảm}}$$

$$\Leftrightarrow 25 - (0,25 \cdot 44 + m_{\text{H}_2\text{O}}) = 7,7 \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 6,3 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,35 \text{ mol}$$

Hỗn hợp X gồm hai chất đồng đẳng, đốt cháy X cho  $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ , chứng tỏ X gồm hai ankan.

Đặt công thức phân tử trung bình của hai ankan trong X là: C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>.

Số nguyên tử cacbon trung bình của hai ankan là:  $\bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = 2,5$

Căn cứ vào các phương án ta thấy hai ankan là  $\boxed{\text{C}_2\text{H}_6}$  và  $\boxed{\text{C}_3\text{H}_8}$

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải**

Đốt cháy một số mol như nhau của 3 hidrocarbon K, L, M ta thu được lượng CO<sub>2</sub> như nhau, chứng tỏ K, L, M có cùng số nguyên tử C.

Khi đốt cháy M thu được  $\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = 1,5 = \frac{1,5}{1} > 1$  nên M là ankan  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

Số nguyên tử C của M là:

$$n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{1}{1,5 - 1} = 2 \Rightarrow \text{M là } \text{C}_2\text{H}_6.$$

K, L có cùng số nguyên tử C với M nên đều có hai nguyên tử C.

Suy ra K, L, M lần là  $\boxed{\text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_6}$

**Câu 10:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết thì X là neopentan hoặc xiclopentan.

$$n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,12 - 0,11 = 0,01 \neq 0,02.$$

Suy ra X là xiclopentan ( $\text{C}_5\text{H}_{10}$ ), còn Y là ankan  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  với số mol là 0,01 mol.

Số C trong ankan là:  $n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}}} = \frac{0,11 - 0,02 \cdot 5}{0,01} = 1 \Rightarrow \boxed{\text{Y là } \text{CH}_4}$

**Câu 11:** Khi đốt cháy hỗn hợp X gồm 3 ancol đơn chức, thu được:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,98}{18} = 0,11 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} = \frac{3,52}{44} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow \text{X gồm ba ancol no, đơn chức}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,11 - 0,08 = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O trong ancol}} = n_{\text{ancol}} = 0,03 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}} = 0,08 \cdot 12 + 0,11 \cdot 2 + 0,03 \cdot 16 = \boxed{1,66 \text{ gam}}$$

**Câu 12:**

*Hướng dẫn giải*

Khi đốt cháy hỗn hợp X gồm 3 ancol thu được:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9,9}{18} = 0,55 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \text{X là các ancol no}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,55 - 0,3 = 0,25 \text{ mol}$$

Số nguyên tử cacbon trung bình của ancol là:  $\bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2$

Suy ra phải có 1 ancol có 1 C. Vậy X là các ancol no, đơn chức.

Trong phản ứng ete hóa, theo bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$2n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}}}{2} = \frac{0,25}{2} = 0,125 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{ete}} = m_{\text{ancol}} + m_{\text{ancol}} = 0,25(14 \cdot 1,2 + 18) - 0,125 \cdot 18 = \boxed{6,45 \text{ gam}}$$

**Câu 13:**

*Hướng dẫn giải*

Khi đốt cháy hỗn hợp X gồm 3 ancol thu được:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9,9}{18} = 0,55 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \text{X là các ancol no}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,55 - 0,3 = 0,25 \text{ mol}$$

Số nguyên tử cacbon trung bình của ancol là:  $\bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,3}{0,25} = 1,2$ .

Suy ra phải có 1 ancol có 1 Cacbon. Vậy X là các ancol no, đơn chức.

Số mol ancol trong 10,44 gam là:  $n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = \frac{10,44}{14,1,2 + 18} = 0,3 \text{ mol}$

Trong phản ứng ete hóa, theo bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$2n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}}}{2} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_{\text{ete}} = m_{\text{ancol}} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 10,44 - 0,15 \cdot 18 = \boxed{7,74 \text{ gam}}$$

**Câu 14:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết:  $\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{O}_2} = \frac{3,976}{22,4} = 0,1775 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} = \frac{6,38}{44} = 0,145 \text{ mol} \end{array} \right.$

Vì hỗn hợp X là hai este no, đơn chức, mạch hở nên trong phân tử chỉ có 1 liên kết  $\pi$  ở chức este. Khi đốt cháy X cho  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,145 \text{ mol}$

Trong phản ứng đốt cháy X, áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{este}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{este}} = \frac{2 \cdot 0,145 + 0,145 - 2 \cdot 0,1775}{2} = 0,04 \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{este}}} = 3,625$$

X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được một muối và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp, chứng tỏ hai este trong X hơn kém nhau 1 nguyên tử C.

Vậy số  $\bar{C}_X = 3,625$  thì X là  $\boxed{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 \text{ và } \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2}$

**Câu 15:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết:  $\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = \frac{6,6}{44} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = \frac{5,6}{32} = 0,175 \text{ mol} \end{array} \right.$

Số nguyên tử C trong X là:  $\text{Số } C_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,15}{0,05} = 3$

Vì X là ancol no, mạch hở nên ta có:

$$n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} \Leftrightarrow 0,05 = n_{H_2O} - 0,15 \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,2 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$O_X \cdot n_X + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow O_X \cdot 0,05 + 2 \cdot 0,175 = 2 \cdot 0,15 + 0,2 \Rightarrow O_X = 3$$

Vậy công thức phân tử của X là  $C_3H_8O_3$  hay  $C_3H_5(OH)_3$

### Câu 16:

#### Hướng dẫn giải

Sản phẩm cháy hấp thụ vào nước vôi trong dư thấy khối lượng dung dịch giảm, chứng tỏ lượng kết tủa tạo thành nhiều hơn lượng  $CO_2$  và  $H_2O$ . Ta có:

$$\Delta m_{\text{dd giảm}} = m_{CaCO_3} - (m_{CO_2} + m_{H_2O})$$

$$\Leftrightarrow 6,88 = 20 + (m_{CO_2} + m_{H_2O}) \Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 13,12 \text{ gam}$$

$$\text{Mặt khác, } n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = \frac{20}{100} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{H_2O} = \frac{13,12 - 0,2 \cdot 44}{18} = 0,24 \text{ mol}$$

Do  $n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow$  Ete tạo bởi X, Y là ete no.

$$\text{Ta có: } n_{\text{ete}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,04 \Rightarrow C_{\text{ete}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{ete}}} = \frac{0,2}{0,04} = 5 \quad (1)$$

Vì Y là ancol có mạch nhánh nên số C trong Y phải từ 4 trở lên (2).

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} \text{Y có 4C: } CH_3(CH_3)CHCH_2OH \\ \text{X có 1C: } CH_3OH \Rightarrow \boxed{M = 32 \text{ g/mol}} \end{cases}$$

### Câu 17:

#### Hướng dẫn giải

$$\text{Theo giả thiết: } \begin{cases} n_{H_2O} = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol} \end{cases}$$

Vì X là hỗn hợp ancol no, đa chức, mạch hở nên:

$$\Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5$$

$\Rightarrow$  Phải có một ancol là  $C_2H_4(OH)_2$ .

Vậy hai ancol đều có hai chức (vì chúng có cùng số nhóm - OH).

Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{ancol}} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot 0,2 + 2n_{O_2} = 2 \cdot 0,5 + 0,7 \Rightarrow n_{O_2} = 0,65 \text{ mol} \Rightarrow V_{O_2} = 0,65 \cdot 22,4 = \boxed{14,56 \text{ lít}}$$

### Câu 18:

#### Hướng dẫn giải

Đốt cháy X thu được  $n_{H_2O} = 1,05 \text{ mol} > n_{CO_2} = 0,9 \text{ mol}$ , chứng tỏ X gồm hai ancol no. Đặt công thức chung của X là  $C_nH_{2n}(OH)_2$ .

$$\Rightarrow n_{C_nH_{2n}(OH)_2} = n_{H_2O} = 1,05 \text{ mol} > n_{CO_2} = 0,9 \text{ mol} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{-OH \text{ trong } X} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{C_nH_{2n}(OH)_2} = m_C + m_H + m_O = 0,9.12 + 1,05.2 + 0,3.16 = 17,7 \text{ gam.}$$

Cho X phản ứng với Na thì:

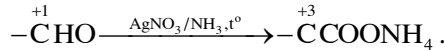
$$m_{C_nH_{2n}(ONa)_2} = m_{C_nH_{2n}(OH)_2} + m_{\text{ta\`ang}} = 17,7 + 0,3.22 = \boxed{24,3 \text{ gam}}$$

**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải**

Ta có: 
$$\begin{cases} (k-1)n_X = n_{CO_2} - n_{H_2O} \\ b = a + c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (k-1)a = b - c \quad (1) \\ b - c = a \quad (2) \end{cases} \xrightarrow{\text{thay (2) vào (1)}} k = 2$$

Mặt khác, trong phản ứng tráng gương, một phân tử X chỉ cho hai electron, chứng tỏ X chỉ có một nhóm –CHO:



Vì X có k = 2 và có 1 nhóm –CH = O nên còn 1 liên kết π nằm ở gốc hidrocarbon C = C.

Vậy X là anđehit không no, có một nối đôi C = C, đơn chức.

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

Khi đốt cháy hợp chất hữu cơ chứa C, H, O thì

$$(k-1)n_{\text{h\`op chất hữu cơ}} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$$

Mặt khác, theo giả thiết:  $n_X = n_{CO_2} - n_{H_2O}$ , suy ra  $k-1=1 \Rightarrow k=2$  (k là độ bất bão hòa của phân tử).

Do mỗi chức –CH = O có 1 liên kết π và k = 2, nên phân tử X là anđehit không no, có một liên kết C = C, đơn chức (1) hoặc X là anđehit no, hai chức (2).

Nếu xảy ra trường hợp (1) thì:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_X = n_{-CHO} \\ 2n_{-CHO} = n_{Ag} \end{cases} \Rightarrow n_X = n_{-CHO} = \frac{1}{2} n_{Ag} = \frac{1}{2} \cdot \frac{69,2}{108} = 0,32 \Rightarrow M_X = \frac{11,52}{0,32} = 36 \text{ (loại)}$$

Nếu xảy ra trường hợp (2) thì:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_X = n_{-CHO} \\ 2n_{-CHO} = n_{Ag} \end{cases} \Leftrightarrow n_X = \frac{1}{4} n_{Ag} = \frac{1}{4} \cdot \frac{69,2}{108} = 0,16 \text{ mol} \Leftrightarrow M_X = \frac{11,52}{0,16} = 72 \text{ g / mol}$$

$$\Rightarrow \boxed{X \text{ là } OHC - CH_2 - CHO}$$

**Câu 21:**

**Hướng dẫn giải**

Khi đốt cháy hai ancol đơn chức X và Y thu được:

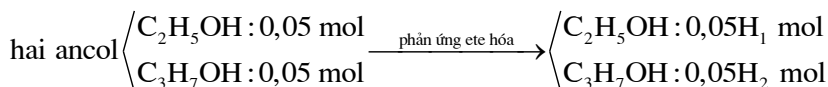
$$n_{H_2O} = \frac{6,3}{18} = 0,35 \text{ mol} > n_{CO_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow X \text{ là ancol no, đơn chức} \xrightarrow{\text{đặt CTPT}} C_nH_{2n+1}OH$$

$$n_{C_nH_{2n+1}OH} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,35 - 0,25 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}}} = \frac{0,25}{0,1} = 2,5 \Rightarrow \text{hai ancol} \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : x \text{ mol} \\ \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} : y \text{ mol} \end{cases}$$

Vì  $\bar{n} = 2,5$  là trung bình cộng của 2 và 3 nên  $n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$



Ta luôn có :  $n_{\text{ancol}} = 2n_{\text{ete}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 0,05\text{H}_1 + 0,05\text{H}_2 = 0,015 \text{ (1)}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 46.0,05\text{H}_1 + 60.0,05\text{H}_2 = 1,25 + 0,015.18 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \boxed{\text{H}_1 = 40\%} \text{ và } \boxed{\text{H}_2 = 20\%}$$

### Câu 22:

#### Hướng dẫn giải

Axit panmitic ( $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ), axit stearic ( $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ ) trong phân tử đều có 1 liên kết  $\pi$  ( $k = 1$ ). Axit linoleic ( $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ) có 3 liên kết  $\pi$  ( $k = 3$ ).

Sử dụng công thức  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$ , ta có:

$$(1-1)n_{(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}, \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH})} + (3-1)n_{\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}} = \frac{0,68 - 0,65}{2} = \boxed{0,015 \text{ mol}}$$

### Câu 23:

#### Hướng dẫn giải

Công thức phân tử của axit cacboxylic no, đơn chức là  $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2$  ( $k = 1$ ).

Công thức phân tử của ancol no, đơn chức  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$  ( $k = 0$ ).

Sử dụng công thức  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$ , ta có:

$$(0-1)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}} + (1-1)n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}} = \frac{0,3 - 0,4}{-1} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{O/axit và ancol}} = \frac{7,6 - 0,3.12 - 0,4.2}{16} = 0,2 \Rightarrow n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2} = \frac{0,2 - 0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

Trong phản ứng đốt cháy, áp dụng bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{C/axit}} + n_{\text{C/ancol}} = n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow 0,05m + 0,1n = 0,3 \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ m = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{ancol là } \text{CH}_4\text{O} \\ \text{axit là } \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \end{cases}$$

Vì  $n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}} = 0,1 \text{ mol} > n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2} = 0,05 \text{ mol}$  nên hiệu suất phản ứng tính theo axit.

$$\text{Trong phản ứng este hóa, ta có: } \begin{cases} n_{\text{axit}} = n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05.80\% = 0,04 \\ m_{\text{axit}} + m_{\text{ancol}} = m_{\text{este}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{este}} = m_{\text{axit}} + m_{\text{ancol}} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,04.88 + 0,04.32 - 0,04.18 = \boxed{4,08 \text{ gam}}$$

### Câu 24:

#### Hướng dẫn giải



Đối với axit stearic, axit panmitic là các axit béo no, đơn chức nên  $k = 1$ . Đối với triglixerit của axit stearic và axit panmitic (este của glixerol với các axit stearic và axit panmitic) thì  $k = 3$ .

Sử dụng công thức  $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$ , ta có:

$$(1-1)n_{\text{axit béo}} + (3-1)n_{\text{triglixerit}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{triglixerit}} = \frac{0,6 - 0,58}{2} = 0,01 \text{ mol}$$

Trong phản ứng xà phòng hóa, ta có:

$$n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} = n_{\text{triglixerit phản ứng}} = 0,01 \cdot \frac{90}{100} = 0,009 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} = 0,009 \cdot 92 = \boxed{0,828 \text{ gam}}$$

**Câu 25:**

### Hướng dẫn giải

Amino axit no mạch hở, có một nhóm  $-\text{COOH}$  và một nhóm  $-\text{NH}_2$  có công thức chung là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N}$ .

+ X là dipeptit tạo ra từ amino axit trên, phân tử có 1 nhóm peptit và còn 1 nhóm chức  $-\text{COOH}$  nên  $k = 2$  và có 2 nguyên tử N ( $t = 2$ ).

+ Y là tripeptit tạo ra từ amino axit trên, phân tử có 2 nhóm peptit còn 1 nhóm chức  $-\text{COOH}$  nên  $k = 3$  và có 3 nguyên tử N ( $t = 3$ ).

$$\text{Khi đốt cháy Y: } \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 54,9 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k-1-0,5t)n_Y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 54,9 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (3-1-0,5 \cdot 3) \cdot 0,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,9 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,85 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{Số } C_Y = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_Y} = 9 \Rightarrow \text{Số } C_{\text{amino axit}} = \frac{9}{3} = 3$$

Như vậy, amino axit có 3 nguyên tử C, X là dipeptit nên số nguyên tử C trong X là  $3 \cdot 2 = 6$ .

Khi đốt cháy X, theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C trong X}} = 6n_X = 0,12 \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,12 \cdot 100 = \boxed{120 \text{ gam}}$$

**Câu 26:**

### Hướng dẫn giải

Amino axit no mạch hở, có một nhóm  $-\text{COOH}$  và một nhóm  $-\text{NH}_2$  có công thức chung là  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N}$ .

+ X là tripeptit tạo ra từ amino axit trên, phân tử có 2 nhóm peptit  $-\text{CONH}-$  và còn 1 nhóm  $-\text{COOH}$  nên  $k = 3$  và có 3 nguyên tử N ( $t = 3$ ).

+ Y là tetrapeptit tạo ra từ amino axit trên, phân tử có 3 nhóm peptit  $-\text{CONH}-$  còn 1 nhóm  $-\text{COOH}$  nên  $k = 4$  và có 4 nguyên tử N ( $t = 4$ ).

$$\text{Khi đốt cháy X: } \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 36,3 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k-1-0,5t)n_X \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 36,3 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (3-1-0,5 \cdot 3) \cdot 0,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,55 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{Số } C_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = 6 \Rightarrow \text{Số } C_{\text{amino axit}} = \frac{6}{3} = 2$$

Như vậy amino axit có 2 nguyên tử C, Y là tetrapeptit nên số nguyên tử C trong Y là  $2.4 = 8$ .

Khi đốt cháy 0,2 mol Y, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C trong Y}} = 8n_Y = 1,6 \\ n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k - 1 - 0,5t).n_Y \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C trong Y}} = 8n_Y = 1,6 \\ 1,6 - n_{\text{H}_2\text{O}} = (4 - 1 - 0,5.4).0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 1,6 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,4 \text{ mol} \end{cases}$$

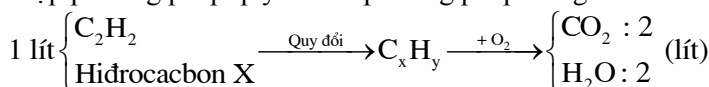
Áp dụng bảo toàn nguyên tố O trong phản ứng đốt cháy Y, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT O}} \begin{cases} n_{\text{O (trong Y)}} = 5n_Y = 1 \\ n_{\text{O (trong Y)}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{O (trong Y)}} = 5n_Y = 1 \\ 1 + 2n_{\text{O}_2} = 2.1,6 + 1,4 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = \boxed{1,8 \text{ mol}}$$

**Câu 27:**

### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Kết hợp phương pháp quy đổi và phương pháp trung bình:

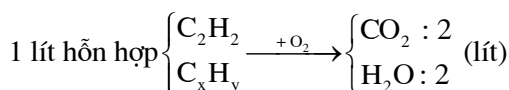


$$\text{Số } \bar{C} / \text{hỗn hợp} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow \text{X có 2 nguyên tử Cacbon.}$$

$$\text{Số } \bar{H} / \text{hỗn hợp} = \frac{2.V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{2.2}{1} = 4 \Rightarrow \text{Số } H_{/C_2H_2} = 2 < 4 < \text{Số } H_{/X}$$

$\Rightarrow$  Chỉ có  $y = 6$  ứng với hiđrocacbon X  $\Rightarrow \boxed{\text{X: C}_2\text{H}_6} \Rightarrow$  Đáp án A.

**Cách 2:**



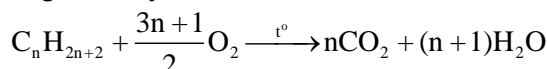
- Nhận xét: Khi đốt cháy  $\text{C}_2\text{H}_2$  (ankin) luôn cho:

$$n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}} \text{ và } n_{\text{ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

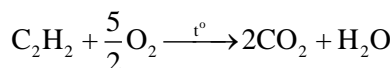
- Mà khi đốt cháy hỗn hợp khí gồm ankin  $\text{C}_2\text{H}_2$  và hiđrocacbon  $\text{C}_x\text{H}_y$  thu được

$$V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \begin{cases} \text{X là ankan} \\ n_X = n_{\text{C}_2\text{H}_2} \end{cases}$$

Phương trình phản ứng đốt cháy



$$0,5 \quad \longrightarrow \quad 0,5.n \text{ (lít)}$$

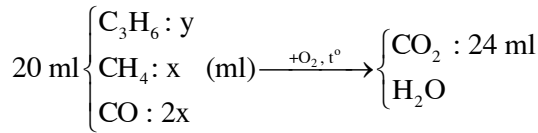


$$0,5 \quad \longrightarrow \quad 1 \quad \text{(lít)}$$

$$\Rightarrow (0,5n+1) = 2 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \boxed{\text{X là } C_2H_6}$$

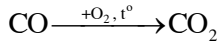
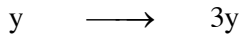
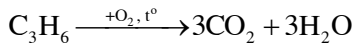
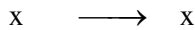
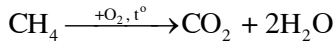
**Câu 28:**

*Hướng dẫn giải*



✧ **Cách 1:**

- Phương trình phản ứng đốt cháy:

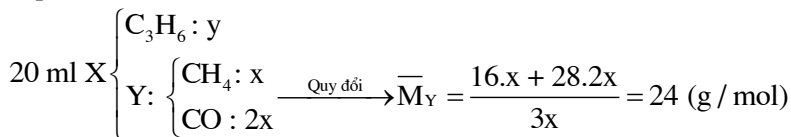


$$\Rightarrow \begin{cases} x + 2x + y = 20 \\ x + 3y + 2x = 24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 2 \end{cases} \text{ (ml)}$$

$$\left( \begin{array}{l} \text{Hoặc dùng phương pháp trung bình:} \\ \text{Số } \bar{C}_{/x} = \frac{n_{CO_2}}{n_x} = \frac{24}{20} = 1,2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1.x + 1.2x + 3.y}{20} = 1,2 \\ x + y = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6 \\ y = 2 \end{cases} \text{ (ml)} \end{array} \right)$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{\text{hỗn hợp X}} = \frac{16.6 + 42.2 + 28.2.6}{20} = 25,8 \Rightarrow \boxed{d_{\text{hỗn hợp X}/H_2} = \frac{\bar{M}_{\text{hỗn hợp X}}}{2} = 12,9}$$

✧ **Cách 2:** Sử dụng phương pháp khoảng biến thiên kết hợp với phương pháp quy đổi hỗn hợp:

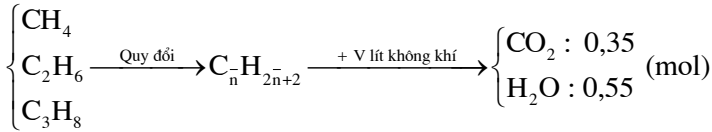


$$\text{Ta có: } \frac{24.(\overbrace{y+3x}^{20})}{20} < \bar{M}_{\text{hỗn hợp X}} = \frac{42.y + 24.3x}{20} < \frac{42.(\overbrace{y+3x}^{20})}{20}$$

$$\Leftrightarrow 24 < \bar{M}_{\text{hỗn hợp X}} < 42 \Rightarrow \boxed{12 < d_{\text{hỗn hợp X}/H_2} < 21}$$

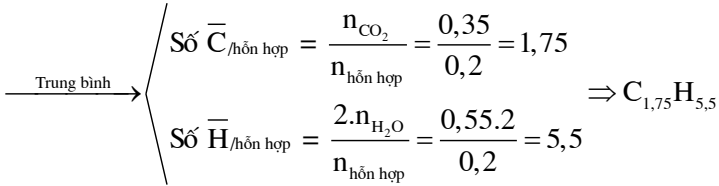
**Câu 29:**

*Hướng dẫn giải*

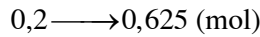
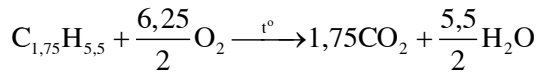


**Cách 1:** Sử dụng phương pháp trung bình

Ta có:  $n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,55 - 0,35 = 0,2 \text{ (mol)}$



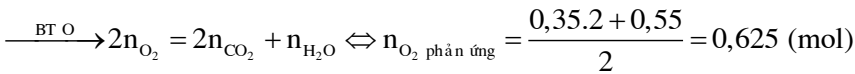
- Phương trình phản ứng đốt cháy:



$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,625 \cdot 22,4 = 14 \text{ lít} \Rightarrow V_{\text{không khí}} = 14 \cdot 5 = 70 \text{ lít}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố

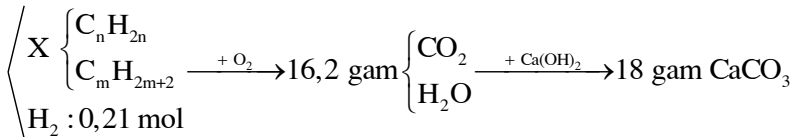
- Hỗn hợp  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  là hidrocarbon, khi đốt cháy 1 hidrocarbon ta luôn có:



$$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,625 \cdot 22,4 = 14 \text{ lít} \Rightarrow V_{\text{không khí}} = 14 \cdot 5 = 70 \text{ lít}$$

**Câu 30:**

*Hướng dẫn giải*



- Nhận xét: Hỗn hợp Y chỉ có 1 hidrocarbon nên số nguyên tử cacbon trong anken và ankan là bằng nhau.

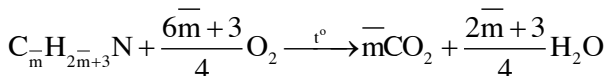
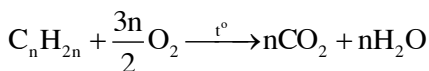
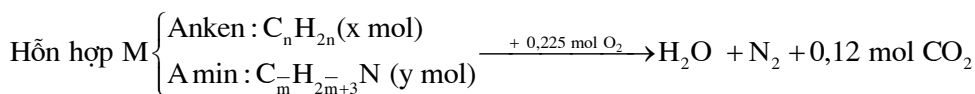
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{tăng}} = 16,28 = 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \\ n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,18 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,46 \\ n_{\text{CO}_2} = 0,18 \end{array} \right. \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}/\text{X}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{H}_2} = 0,25 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{C}_m\text{H}_{2m+2}} = n_{\text{H}_2\text{O}/\text{X}} - n_{\text{CO}_2} = 0,07 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n = m = \frac{n_{\text{CO}_2}}{0,07 + n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}}} < \frac{n_{\text{CO}_2}}{0,07} \approx 2,5 \\ \text{Trong X có chất là anken} \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{\text{C}_2\text{H}_4 \text{ và } \text{C}_2\text{H}_6}$$

**Câu 31:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Đốt anken ta được } \frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = 1,5 \\ 1,5n_{CO_2} < n_{O_2} \end{array} \right. \Rightarrow \Delta n_{O_2} \text{ và } CO_2 \text{ do amin gây ra.}$$

$$\Rightarrow \frac{6\bar{m}+3}{4} \cdot y - 1,5\bar{m} \cdot y = 0,225 - 0,12 \cdot 1,5 = 0,045 \text{ (mol)} \Leftrightarrow y = 0,06 \text{ (mol)}$$

Hoặc sử dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố:

$$\xrightarrow{BT O} 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} = 2 \cdot 0,12 + n_{H_2O} \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,21 \text{ mol}$$

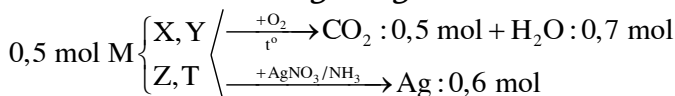
Nhận xét : Anken khi đốt tạo ra  $n_{CO_2} = n_{H_2O}$

$$\Rightarrow n_{amin} = y = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5} = \frac{0,21 - 0,12}{1,5} = 0,06 \text{ (mol)}$$

Số  $C_{amin} = \bar{m} = \frac{n_{CO_2/amin}}{0,06} < \frac{0,12}{0,06} = 2 \Rightarrow X \text{ là } CH_3NH_2 \text{ và } Y \text{ là } C_2H_5NH_2$

**Câu 32:**

*Hướng dẫn giải*



nhận xét  $\left\{ \begin{array}{l} M \xrightarrow{+O_2, t^\circ} CO_2 \text{ và } H_2O \Rightarrow M \text{ chỉ chứa } C, H, O \\ n_{CO_2} < n_{H_2O} \Rightarrow \text{trong } M \text{ có chất có } k = 0 \\ \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{CO_2}}{n_M} = 1 \\ M_X < M_Y < M_Z < M_T \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X : CH_4 \\ Y : HCHO \\ Z : CH_3OH \\ T : HCOOH \end{array} \right.$

Để ý ta thấy  $\left\{ \begin{array}{l} k_{X,Z} = 0 \\ k_{Y,T} = 1 \end{array} \right. \xrightarrow{+O_2, t^\circ} n_{X,Z} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ mol}$

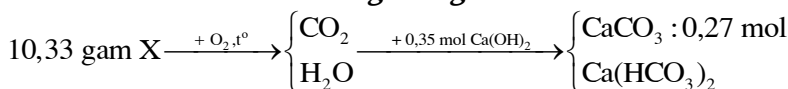
$$\Leftrightarrow n_{Y,T} = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \text{Trong hỗn hợp M : } \frac{n_X + n_Z}{n_Y + n_T} = \frac{0,2}{0,3} = \frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{Khi đó ta có}} \begin{cases} n_Y + n_T = 0,3 \text{ mol} \\ \frac{n_X + n_Y + n_Z + n_T}{4n_Y + 2n_T} = \frac{0,6}{0,6 (\downarrow)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_Y + n_T = 0,3 \text{ mol} \\ \frac{n_Y + n_T + \frac{3}{2} \cdot (n_Y + n_T)}{4n_Y + 2n_T} = \frac{0,75}{0,9} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow n_Y = n_T = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow \%n_T = \frac{n_T}{\sum n_M} \cdot 100 = \frac{0,15}{0,5} \cdot 100 = \boxed{30\%}$$

**Câu 33:**

*Hướng dẫn giải*



- Sử dụng phương pháp quy đổi hỗn hợp kết hợp với phương pháp bảo toàn nguyên tố:

Axit acrylic :  $CH_2 = CH - COOH$  ( $M = 72 \text{ g/mol}$ )

Axit adipic :  $HOOC - (CH_2)_4 - COOH$  ( $M = 146 \text{ g/mol}$ )

Axit propanoic :  $CH_3 - CH_2 - COOH$  ( $M = 74 \text{ g/mol}$ )

Ancol etylic :  $C_2H_5OH$  ( $M = 46 \text{ g/mol}$ )

$$\xrightarrow{\text{Theo giả thiết}} \begin{cases} n_{CH_2 = CH - COOH} = n_{CH_3 - CH_2 - COOH} \\ M_{CH_2 = CH - COOH} + M_{CH_3 - CH_2 - COOH} = M_{HOOC - (CH_2)_4 - COOH} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Quy đổi}} \begin{cases} HOOC - (CH_2)_4 - COOH : a \text{ (mol)} \\ C_2H_5OH : b \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Ca}} n_{Ca(OH)_2} = n_{CaCO_3} + n_{Ca(HCO_3)_2} \Leftrightarrow 0,35 = 0,27 + n_{Ca(HCO_3)_2} \Leftrightarrow n_{Ca(HCO_3)_2} = 0,08$$

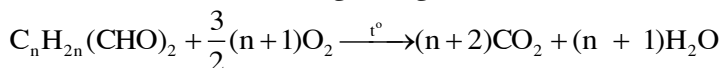
$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{CO_2} = n_{CaCO_3} + 2n_{Ca(HCO_3)_2} \Leftrightarrow 0,43 = 6a + 2b \quad (1)$$

Mặt khác : Theo giả thiết ta có được  $146a + 46b = 10,33 \quad (2)$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} a = 0,055 \\ b = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{C_2H_5OH} = \frac{46 \cdot 0,05}{10,33} \cdot 100 \approx \boxed{23\%}$$

**Câu 34:**

*Hướng dẫn giải*

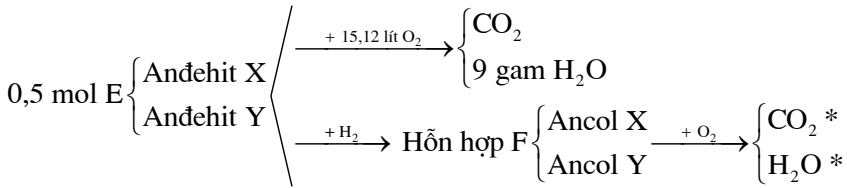


$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} n_{O_2} = \frac{3}{2}n_{H_2O} \xrightarrow{\text{BTKL}} x + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow x + \frac{y}{18} \cdot \frac{3}{2} \cdot 32 = \frac{V}{22,4} \cdot 44 + y \Leftrightarrow \boxed{V = \frac{28}{165} (3x + 5y)}$$

**Câu 35:**

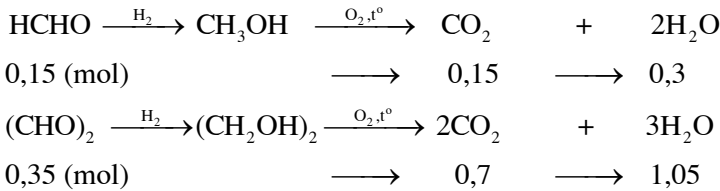
*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \text{Số } \bar{H}_{/E} = \frac{2n_{H_2O}}{n_E} = \frac{2 \cdot \frac{9}{18}}{0,5} = 2 \Leftrightarrow \begin{cases} HCHO : x \text{ (mol)} \\ (CHO)_2 : y \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sum n_{O_2} = \frac{15,12}{22,4} = 0,675 = x + \frac{3}{2}y \\ x + y = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,35 \end{cases} \text{ (mol)}$$

Xét sơ đồ hợp thức :

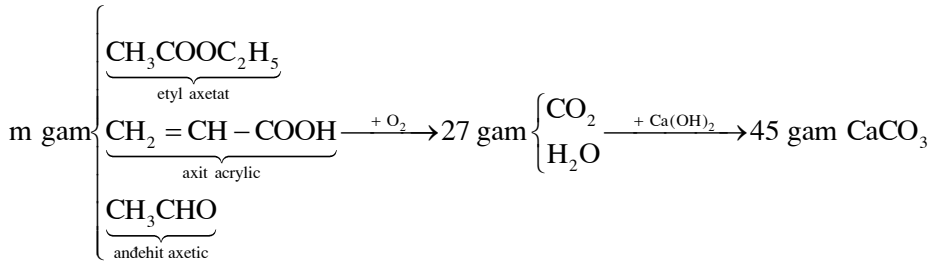


$$\sum n_{CO_2} = 0,85 \text{ (mol)} \quad \sum n_{H_2O} = 1,35 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{tàng} = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,85 \cdot 44 + 1,35 \cdot 18 = \boxed{61,7 \text{ gam}}$$

**Câu 36:**

*Hướng dẫn giải*

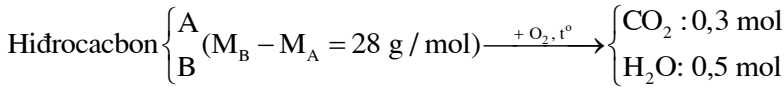


$$\Rightarrow \begin{cases} n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = \frac{45}{100} = 0,45 \text{ (mol)} \\ m_{CO_2} + m_{H_2O} = m_{tàng} = 27 \text{ (gam)} \end{cases} \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,4 \text{ (mol)}$$

Nhận xét : Khi đốt cháy  $\begin{cases} \text{etyl axetat và andehit axetic thì } n_{CO_2} = n_{H_2O} \\ \text{axit acrylic có liên kết } 2\pi \text{ trong phân tử} \end{cases}$

$$\Rightarrow n_{\text{axit acrylic}} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,45 - 0,4 = \boxed{0,05 \text{ mol}}$$

**Câu 37: Hướng dẫn giải**

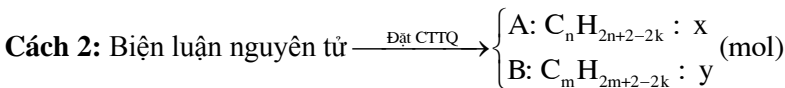


- Nhận xét: A, B có M hơn kém nhau 28 g/mol  $\Rightarrow$  A, B thuộc cùng dãy đồng đẳng.

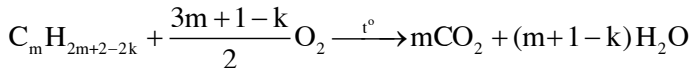
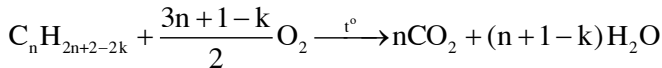
**Cách 1:** Biện luận tỉ lệ mol giữa  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  và phương pháp trung bình:

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,5}{0,3} = \frac{5}{3} \approx 1,67 > 1 \xrightarrow{\text{A, B là hidrocarbon}} \text{A, B là ankan}$$

$$\Rightarrow n_{\text{A+B}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{A+B}}} = \frac{0,3}{0,3} = 1,5 \\ \text{Số } \bar{H} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{A+B}}} = \frac{2 \cdot 0,5}{0,3} = 5 \end{cases} \quad (\text{I})$$



- Phương trình phản ứng đốt cháy:



$$\Rightarrow \begin{cases} an + bm = 0,3 \\ a(n+1-k) + b(m+1-k) = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow (a+b) \cdot (1-k) = 0,2$$

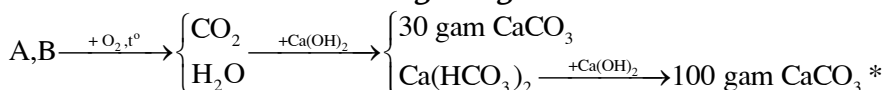
Nhận xét:  $k=0$  thì phương trình mới có nghĩa  $\Rightarrow \begin{cases} an + bm = 0,3 \\ a + b = 0,2 \end{cases}$

$$\xrightarrow{n < m} n \cdot (a+b) < m \cdot (a+b) \Leftrightarrow n < \frac{\overbrace{an+bm}^{0,3}}{\underbrace{a+b}_{0,2}} < m \Leftrightarrow n < 1,5 < m \quad (\text{I})$$

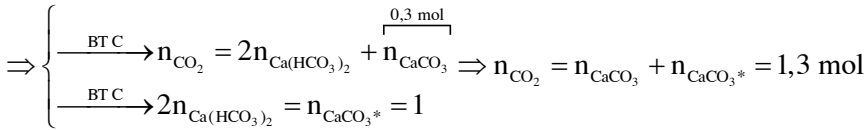
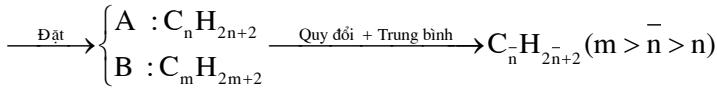


**Câu 38:**

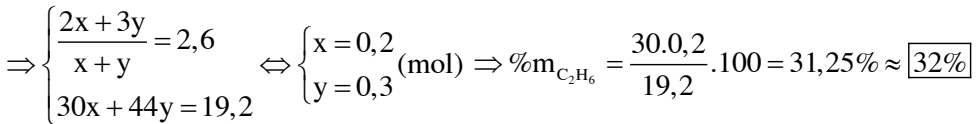
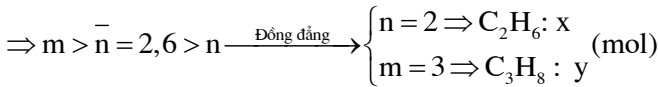
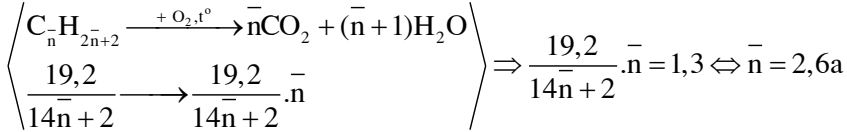
*Hướng dẫn giải*



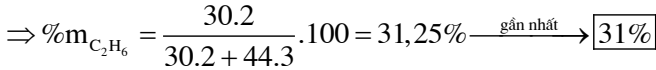
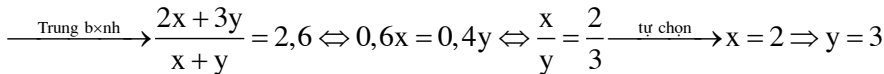




- Phương trình phản ứng đốt cháy:

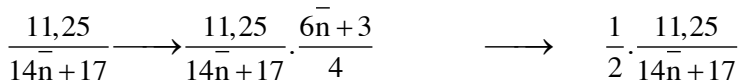
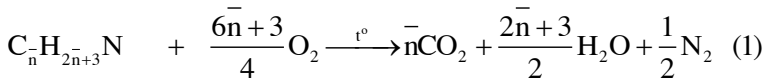
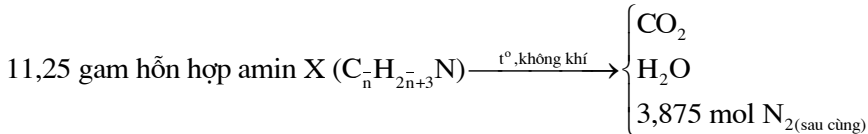


Hoặc có thể giải theo phương pháp tự chọn lượng chất:



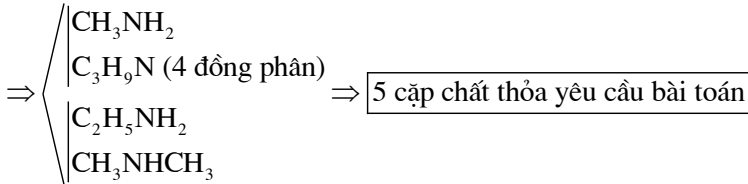
**Câu 39:**

### Hướng dẫn giải



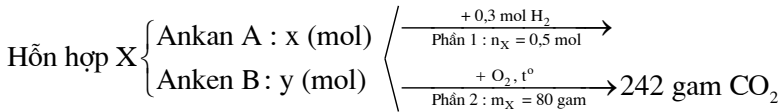
$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \begin{cases} n_{N_2(1)} + n_{N_2/kk} = n_{N_2} \text{ (sau cùng)} \\ n_{N_2/kk} = 4n_{O_2(1)} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{11,25}{14n+17} + 4 \cdot \frac{11,25}{14n+17} \cdot \frac{6\bar{n}+3}{4} = 3,875 \text{ (mol)} \Leftrightarrow \bar{n} = 2$$



**Câu 40:**

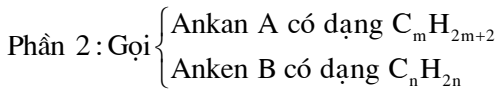
**Hướng dẫn giải**



$$\text{Phần 1 : } V_{\text{giảm}} = V_{H_2 \text{ phản ứng}} = \frac{25}{100} \cdot V_{\text{hỗn hợp đầu}} = \frac{25}{100} \cdot (11,2 + 7,72) = 4,48 \text{ lít}$$

$$\Leftrightarrow n_{H_2 \text{ phản ứng}} = 0,2 \text{ mol mà } n_{\text{Anken}} = y = n_{H_2 \text{ phản ứng}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ankan}} = x = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{Ankan}}}{n_{\text{Anken}}} = \frac{x}{y} = \frac{3}{2} \text{ (I)}$$



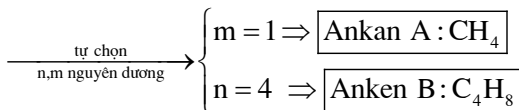
$$\xrightarrow{\text{BT C}} mx + ny = n_{CO_2} = \frac{242}{44} = 5,5 \Leftrightarrow 2mx + 2ny = 11 \text{ (mol)} \text{ (1)}$$

$$\text{Mặt khác : } 80 = m_C + m_H \Leftrightarrow 80 = 12n_{CO_2} + (2m+2)x + 2ny$$

$$\Leftrightarrow 2(mx + ny) + 2x = 14 \text{ (mol)} \text{ (2)}$$

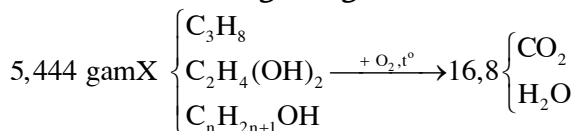
$$\xrightarrow{\text{Lấy (2) trừ (1)}} 2x = 3 \Leftrightarrow x = 1,5 \text{ (mol)} \xrightarrow{\text{thay vào (1)}} y = 1 \text{ (mol)}$$

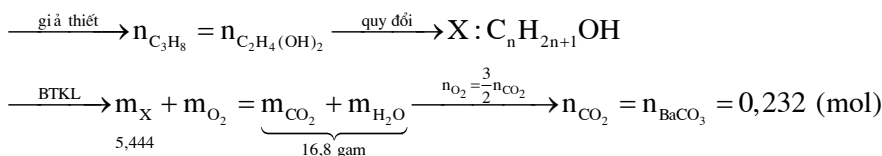
$$\text{Thay} \begin{cases} x = 1,5 \\ y = 1 \end{cases} \text{ vào (1)} \Rightarrow 1,5m + n = 5,5$$



**Câu 41:**

**Hướng dẫn giải**

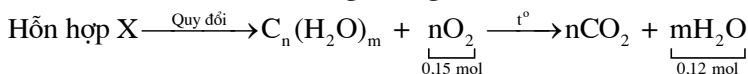




$$\Rightarrow m_{BaCO_3} = \boxed{45,704 \text{ gam}}$$

**Câu 42:**

*Hướng dẫn giải*

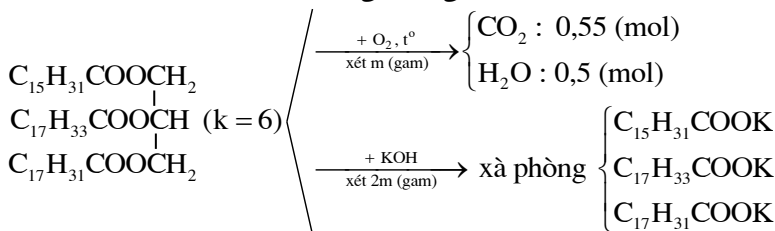


$$\Rightarrow n_{O_2} = n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m_X + 0,15 \cdot 32 = 0,15 \cdot 44 + 0,12 \cdot 18 \Leftrightarrow \boxed{m_X = 5,4 \text{ gam}}$$

**Câu 43:**

*Hướng dẫn giải*



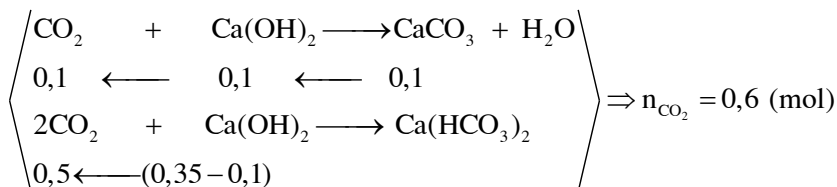
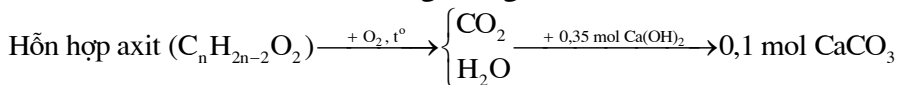
$$\text{Xét m (gam)} : n_X = x = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1 - k} = \frac{0,5 - 0,55}{1 - 6} = 0,01 \text{ (mol)}$$

$$\text{Xét 2m (gam)} : m_{\text{xà phòng}} = m_{C_{15}H_{31}COOK} + m_{C_{17}H_{33}COOK} + m_{C_{17}H_{31}COOK}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{xà phòng}} = 0,02 \cdot (294 + 318 + 320) = \boxed{18,64 \text{ gam}}$$

**Câu 44:**

*Hướng dẫn giải*



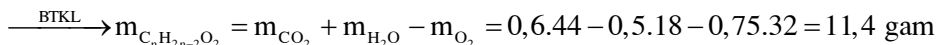
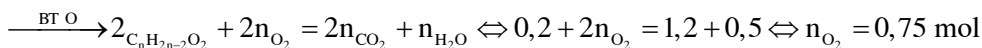
$$\text{Nhận xét : } m_{\text{dung dung tăng}} = (m_{CO_2} + m_{H_2O}) - m_{\downarrow} \Leftrightarrow 25,4 = (0,6 \cdot 44 + 18 \cdot n_{H_2O}) - 10$$

$$\Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,5 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{C_n H_{2n-2} O_2} = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Cách 1:

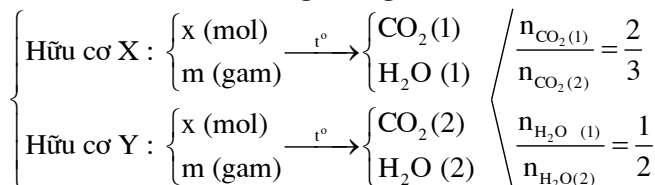
$$m_{C_nH_{2n-2}O_2} = m_C + m_H + m_O = 0,6.12 + 0,5.2.1 + 0,1.2.16 = \boxed{11,4 \text{ gam}}$$

Cách 2:

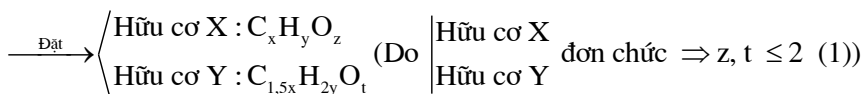


**Câu 45:**

*Hướng dẫn giải*



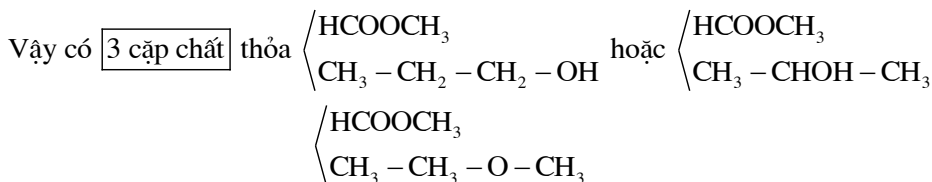
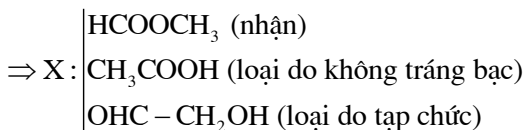
$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} \frac{n_{CO_2(1)}}{n_{CO_2(2)}} = \frac{2}{3} \\ \frac{n_{H_2O(1)}}{n_{H_2O(2)}} = \frac{1}{2} \end{array} \right. \Rightarrow M_X = M_Y$$



$$M_X = M_Y \Rightarrow 12x + y + 16z = 12.1,5x + 2y + 16t \Leftrightarrow 6x + y + 16t = 16z \text{ (*)} \Rightarrow z > 1 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \left\{ \begin{array}{l} z = 2 \\ t = 1 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{thay vào (*)}} 6x + y = 12 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ y = 4 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Hữu cơ X : } C_2H_4O_2 \\ \text{Hữu cơ Y : } C_3H_8O \end{array} \right. \text{ (ancol hoặc ete)}$$

Nhận xét : Do hỗn hợp hữu cơ có tráng bạc nên X buộc phải tham gia phản ứng tráng bạc (do Y là ancol không tham gia tráng bạc)



Chuyên đề 10:

## TÌM KHOẢNG GIỚI HẠN

Chuyên đề gồm 62 trang

### I. PHƯƠNG PHÁP TÌM KHOẢNG GIỚI HẠN

#### 1. Nội dung phương pháp tìm khoảng giới hạn

- Hiện nay, đang có nhiều hệ thống phân dạng bài tập hóa học: Phân dạng bài tập theo tính chất hóa học của các chất (kim loại tác dụng với dung dịch axit,  $\text{CO}_2$  tác dụng với dung dịch kiềm, andehit tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3\dots$ ), phân dạng bài tập theo loại phản ứng (phản ứng cộng, tách, oxi hóa, trao đổi...), phân dạng bài tập theo các phương pháp giải nhanh (bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn khối lượng, bảo toàn điện tích...). Mỗi hệ thống phân dạng đều có những ưu điểm và nhược điểm riêng.

- Tuy nhiên, nếu căn cứ vào yêu cầu của đề bài thì có thể chia bài tập hóa học thành 2 dạng chính:

- + Tính lượng chất (1).
- + Tìm chất (2).

Đối với dạng (1), hướng tư duy là tìm số mol của các chất, từ đó suy ra khối lượng, thể tích (đối với các chất khí), nồng độ mol, nồng độ phần trăm...

Đối với dạng (2), hướng tư duy là tìm khối lượng mol; tìm thành phần cấu tạo nên chất đó... Với hướng tư duy thông thường như vậy, ta có thể giải quyết được khá nhiều bài tập. Nhưng có một số bài tập, khi mà các giả thiết đã được khai thác triệt để, ta vẫn không thể tìm được kết quả.

- Vậy cần phải tìm hướng tư duy giải toán mới. Nếu trước đây, ta chỉ có một hướng tư duy là tìm chính xác các giá trị như số mol, khối lượng, thể tích... hoặc khối lượng mol của chất mà đề bài yêu cầu, thì bây giờ ta có thể giải bài tập theo một hướng tư duy khác, đó là tìm khoảng giới hạn của các giá trị số mol, khối lượng, thể tích... hoặc tìm khoảng giới hạn khối lượng mol của chất cần tìm. Từ đó

dựa vào đặc điểm của các chất (khối lượng mol, cấu tạo hóa học...) và có khi là cả đáp án để tìm đáp số.

⇒ **Phương pháp tìm khoảng giới hạn** là phương pháp giải bài tập hóa học dựa vào việc tìm khoảng giới hạn của các giá trị như khối lượng, số mol, thể tích, khối lượng mol của các chất. Để từ đó suy ra giá trị hoặc công thức, tên gọi của chất mà đề bài yêu cầu.

## 2. Ưu điểm của phương pháp tìm khoảng giới hạn

a. Xét các hướng giải bài tập sau:

**Ví dụ 1:** Đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam hỗn hợp X gồm  $C_xH_yCOOH$ ,  $C_xH_yCOOCH_3$ ,  $CH_3OH$  thu được 2,688 lít  $CO_2$  (đktc) và 1,8 gam  $H_2O$ . Mặt khác, cho 2,76 gam X phản ứng vừa đủ với 30 ml dung dịch  $NaOH$  1M, thu được 0,96 gam  $CH_3OH$ . Công thức của  $C_xH_yCOOH$  là

A.  $C_2H_5COOH$ .

B.  $CH_3COOH$ .

C.  $C_2H_3COOH$ .

D.  $C_3H_5COOH$ .

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Sử dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố

$$\begin{array}{l} \text{giả thiết} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{CO_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow m_C = 12 \cdot 0,12 = 1,44 \text{ gam} \\ n_{NaOH} = 0,03 \cdot 1 = 0,03 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_H = 2n_{H_2O} \cdot 1 = 0,2 \text{ gam} \end{array} \right. \end{array}$$

Đặt gốc  $C_xH_y$  là R.

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{O \text{ trong X}} = \frac{m_X - m_C - m_H}{16} = \frac{2,76 - 12n_{CO_2} - 2n_{H_2O}}{16} = 0,07 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với O, ta có:

$$2n_{RCOOH} + 2n_{RCOOCH_3} + n_{CH_3OH \text{ ban đầu}} = 0,07 \quad (1)$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với Na và bảo toàn gốc R – , ta có:

$$n_{RCOOH} + n_{RCOOCH_3} = n_{RCOONa} = n_{NaOH} = 0,03 \quad (2)$$

Áp dụng bảo toàn bảo toàn gốc  $CH_3 -$  , ta có:

$$n_{RCOOCH_3} + n_{CH_3OH \text{ ban đầu}} = n_{CH_3OH \text{ sau phản ứng}} = 0,03 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2) và (3)}} \left\{ \begin{array}{l} n_{RCOOH} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{RCOOCH_3} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{CH_3OH \text{ ban đầu}} = 0,01 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 0,01(R + 45) + 0,02(R + 59) + 0,01 \cdot 32 = 2,76 \Rightarrow R = 27 \text{ g / mol } (C_2H_3 -)$$

⇒ Vậy  $C_xH_yCOOH$  là  $\boxed{CH_2 = CH - COOH}$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn

Giả sử  $C_xH_yCOOH$ ,  $C_xH_yCOOCH_3$  là no, đơn chức thì khi đốt cháy sẽ thu được số mol  $CO_2$  bằng số mol  $H_2O$ . Đốt cháy ancol  $CH_3OH$  thu được số mol  $H_2O$  lớn hơn số mol  $CO_2$ . Khi đó tổng số mol  $H_2O$  sẽ lớn hơn số mol  $CO_2$ . Trên thực tế, khi đốt cháy X số mol  $CO_2$  lớn hơn số mol  $H_2O$ , chứng tỏ  $C_xH_yCOOH$ ,  $C_xH_yCOOCH_3$  phải không no. Suy ra các phương án A, B không thỏa mãn. Phương án đúng chỉ có thể là C hoặc D.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{NaOH} = m_{CH_3OH} + m_{C_xH_yCOONa} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 2,76 + 0,03.40 = 0,96 + m_{C_xH_yCOONa} + m_{H_2O} \Leftrightarrow m_{C_xH_yCOONa} + m_{H_2O} = 3 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{C_xH_yCOONa} < 3 \text{ gam} (*)$$

Mặt khác, bảo toàn nguyên tố đối với Na:  $n_{C_xH_yCOONa} = n_{NaOH} = 0,03 \text{ mol} (**)$

Từ (\*) và (\*\*) suy ra:

$$M_{C_xH_yCOONa} = \frac{m_{C_xH_yCOONa}}{n_{C_xH_yCOONa}} < \frac{3}{0,03} = 100 \Rightarrow M_{C_xH_y} < 33 \Rightarrow C_xH_y \text{ là } C_2H_3 \text{ (} M = 27 \text{)}.$$

Vậy  $C_xH_yCOOH$  là  $\boxed{CH_2 = CH - COOH}$

b. *Kết luận*

+ **Với cách 1:** Tư duy giải toán theo cách thông thường, đó là tìm chính xác khối lượng của gốc hidrocacbon  $C_xH_y -$ . Từ đó suy ra cấu tạo của gốc hidrocacbon và công thức của axit. Với bài tập này, đề bài cho đủ giả thiết để tìm chính xác gốc hidrocacbon, nhưng phải vận dụng bảo toàn nguyên tố đối với nhiều nguyên tố và nhóm nguyên tố hoặc phải viết phương trình và tính toán theo phương trình phản ứng. Vì vậy, lời giải dài dòng và mất nhiều thời gian.

+ **Với cách 2:** Tư duy theo hướng tìm khoảng giới hạn khối lượng mol của gốc hidrocacbon. Với cách này, việc tính toán trở nên đơn giản hơn nhiều. Mặc dù không tìm được chính xác khối lượng của gốc hidrocacbon, nhưng với  $M_{C_xH_y} < 33$  và  $C_xH_y$  là gốc không no thì nó chỉ có thể là gốc hidrocacbon  $CH \equiv C -$  ( $M = 25$ ) hoặc  $CH_2 = CH -$  ( $M = 27$ ). Do sự lựa chọn đã giới hạn chỉ còn C hoặc D nên rất dễ dàng tìm được gốc hidrocacbon là  $CH_2 = CH -$ .

### 3. Phạm vi áp dụng

- Phương pháp tìm khoảng giới hạn chủ yếu được dùng để giải quyết các bài tập mà việc tính toán trực tiếp ra kết quả gặp khó khăn, do sự giới hạn của giả thiết.

Một số dạng bài tập sử dụng phương pháp khoảng giới hạn là:

- + Tính lượng chất trong phản ứng.
- + Tìm kim loại, tìm công thức của hợp chất hữu cơ.

## II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP VÀ CÁC VÍ DỤ MINH HỌA

### PHƯƠNG PHÁP GIẢI

- **Bước 1:** Lập sơ đồ phản ứng biểu diễn quá trình chuyển hóa giữa các chất, để

thấy rõ bản chất hóa học của bài toán.

- **Bước 2:** Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập: Khi gặp những bài tập mà đề bài không cung cấp đủ giả thiết để tìm được kết quả chính xác hoặc có thể tìm được kết quả chính xác nhưng phải làm dài dòng, mất nhiều thời gian thì ta nên sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn.

- **Bước 3:** Căn cứ vào giả thiết để lựa chọn giá trị trong phương pháp tìm khoảng giới hạn. Nếu là bài tập tính lượng chất thì giá trị đó thường là số mol, khối lượng, thể tích... Nếu là bài tập tìm chất thì giá trị thường là khối lượng mol.

**Bước 4:** Dựa vào giả thiết để thiết lập khoảng giới hạn đối với các giá trị số mol, khối lượng, thể tích... hoặc khối lượng mol của chất cần tìm. Từ đó dựa vào cấu tạo, tính chất của chất và các phương án A, B, C, D để tìm ra kết quả của bài toán.

### Các ví dụ minh họa

#### 1. Tính lượng chất trong phản ứng

Trong đề thi tuyển sinh Đại học và Cao đẳng, mỗi năm đều có những bài tập khó để phân loại học sinh. Nếu tính toán để tìm ra kết quả chính xác thì sẽ mất nhiều thời gian. Ta có thể giải những bài tập này nhanh hơn bằng cách sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn kết hợp với các đáp án đề cho. Các ví dụ... sẽ chứng minh điều đó.

**Ví dụ 1:** Hỗn hợp X gồm 3,92 gam Fe, 16 gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và m gam Al. Nung X ở nhiệt độ cao trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Chia Y thành hai phần bằng nhau. Phần một tác dụng với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (dư), thu được 4a mol khí H<sub>2</sub>. Phần hai phản ứng với dung dịch NaOH dư, thu được a mol khí H<sub>2</sub>. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 5,40.      B. 3,51.      C. 7,02.      D. 4,05.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

#### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố, bảo toàn electron

Sau phản ứng nhiệt nhôm, hỗn hợp chất rắn Y thu được phản ứng với NaOH tạo ra khí, chứng tỏ Al dư, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> đã phản ứng hết.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$n_{\text{Fe trong Y}} = n_{\text{Fe trong X}} = n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,07 + 2 \cdot 0,1 = 0,27 \text{ mol}$$

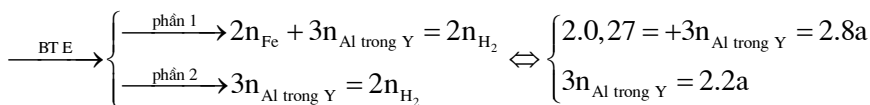
Áp dụng bảo toàn electron trong phản ứng nhiệt nhôm, ta có:

$$3n_{\text{Al phản ứng}} = 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \Rightarrow n_{\text{Al phản ứng}} = \frac{6 \cdot 0,1}{3} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo giả thiết, suy ra: Khi cho Y phản ứng với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư, thu được 8a mol H<sub>2</sub>; khi cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 2a mol khí H<sub>2</sub>.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:





$$\Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,045 \text{ mol} \\ n_{\text{Al trong Y}} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Al ban đầu}} = m_{\text{Al trong Y}} + m_{\text{Al phản ứng}} = 0,06 \cdot 27 + 0,2 \cdot 27 = \boxed{7,02 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn kết hợp với các đáp án

Theo bảo toàn electron, ta có:  $3n_{\text{Al phản ứng}} = 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \Rightarrow n_{\text{Al phản ứng}} = \frac{6 \cdot 0,1}{3} = 0,2 \text{ mol}$

Vì sau phản ứng nhiệt nhôm, hỗn hợp thu được có khả năng phản ứng với NaOH tạo khí H<sub>2</sub>, chứng tỏ Al dư.

$$\Rightarrow n_{\text{Al ban đầu}} > n_{\text{Al phản ứng}} = 0,2 \Rightarrow m_{\text{Al ban đầu}} > 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ gam} \Rightarrow \boxed{m_{\text{Al}} = 7,02 \text{ gam}}$$

Nếu đề cho các đáp án nhiều tốt hơn thì ta phải làm theo **cách 1**.

**Ví dụ 2:** Cho hỗn hợp X gồm 0,01 mol Al và a mol Fe vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được m gam chất rắn Y và dung dịch Z chứa 3 cation kim loại. Cho Z phản ứng với dung dịch NaOH dư trong điều kiện không có không khí, thu được 1,97 gam kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 1,6 gam chất rắn chỉ chứa một chất duy nhất. Giá trị của m là

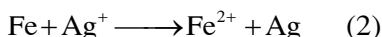
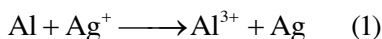
- A. 8,64.      B. 3,24.      C. 6,48.      D. 9,72.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

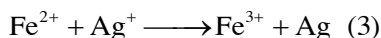
### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Sử dụng bảo toàn nguyên tố Fe, bảo toàn electron

Bản chất phản ứng:



Nếu Ag<sup>+</sup> còn dư thì :



Theo giả thiết, dung dịch Z chứa 3 loại cation kim loại nên có hai trường hợp:

+ Các cation kim loại là Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>.

+ Các cation kim loại là Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Ag<sup>+</sup>.

Mặt khác, khi cho Z tác dụng với dung dịch NaOH dư trong điều kiện không có không khí, thu được kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi được 1,6 gam chất rắn duy nhất. Nên suy ra dung dịch Z chứa các cation kim loại là Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>; 1,6 gam chất rắn là Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 1,97 gam kết tủa T là Fe(OH)<sub>2</sub> và Fe(OH)<sub>3</sub>.

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{Fe(OH)}_2} + m_{\text{Fe(OH)}_3} = 1,97 \\ m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 1,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 90x + 107y = 1,97 \\ 1600,5(x + y) = 1,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Như vậy, đã có 0,01 mol Fe bị oxi hóa thành Fe<sup>2+</sup> và 0,01 mol Fe bị oxi hóa thành Fe<sup>3+</sup>.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n_{\text{Ag}} = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Fe}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Ag}} = 3.0,01 + 2.0,01 + 3.0,01 = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,08.108 = \boxed{8,64 \text{ gam}}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn

Vì 1,6 gam chất rắn chỉ chứa một chất duy nhất nên đó là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Dung dịch Z chứa 3 loại cation là  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ . Vậy chất rắn Y chỉ có Ag.

Theo bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:  $n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \cdot \frac{1,6}{160} = 0,02 \text{ mol}$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} < n_{\text{Ag}^+ \text{ phản ứng}} < 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} \Rightarrow 0,07 < n_{\text{Ag}^+ \text{ phản ứng}} < 0,09$$

$$\Rightarrow 0,07 < n_{\text{Ag tạo thành}} < 0,09 \Rightarrow 7,56 \text{ gam} < m_{\text{Ag tạo thành}} < 9,72 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag tạo thành}} = \boxed{8,64 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 3:** Cho 0,87 gam hỗn hợp gồm Fe, Cu và Al vào bình đựng 300 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,32 gam chất rắn và có 448 ml khí (đktc) thoát ra. Thêm tiếp vào bình 0,425 gam  $\text{NaNO}_3$ , khi các phản ứng kết thúc thì thể tích khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất) tạo thành và khối lượng muối trong dung dịch là:

A. 0,224 lít và 3,750 gam.

B. 0,112 lít và 3,750 gam.

C. 0,112 lít và 3,865 gam.

D. 0,224 lít và 3,865 gam.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Sử dụng các định luật bảo toàn electron, bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng

Trong phản ứng của Al, Cu, Fe với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1): Al, Fe là chất khử,  $\text{H}^+$  của  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là chất oxi hóa. Thêm tiếp  $\text{NaNO}_3$  vào bình thì sẽ xảy ra phản ứng của Cu,  $\text{Fe}^{2+}$  với  $\text{NO}_3^-$  và  $\text{H}^+$  (2).

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} \begin{cases} n_{\text{H}^+ \text{ ban đầu}} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2.0,03 = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{H}_2} = 2.0,02 = 0,04 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,02 \text{ mol}$$

Vì  $\text{H}^+$  dư nên Al, Fe đã phản ứng hết, chất rắn còn lại là Cu với số mol là 0,005 mol.

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Fe pứng}} + m_{\text{Al pứng}} = 0,87 - m_{\text{rắn}} \Leftrightarrow 56n_{\text{Fe}} + 27n_{\text{Al}} = 0,87 - 0,32 = 0,55 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2m_{\text{Fe pứng}} + 3n_{\text{Al pứng}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,02.2 = 0,04 \quad (2) \xrightarrow{(1) \text{ và } (2)} \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,005 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Khi cho tiếp 0,005 mol  $\text{NaNO}_3$  vào bình thì sẽ xảy ra phản ứng:  $\text{H}^+$  và  $\text{NO}_3^-$  oxi hóa Cu trước sau đó mới đến  $\text{Fe}^{2+}$  (Vì  $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} < E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}$ ). Trong dung dịch sau phản ứng, ta có:

$$3n_{\text{Al}^{3+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Na}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$0,01 \quad 0,005 \quad 0,005 \quad 0,005 \quad 0,03$$

Suy ra  $H^+$ ,  $NO_3^-$  vừa hết,  $Fe^{2+}$  chuyển hết thành  $Fe^{3+}$ .

$$n_{NO} = n_{NO_3} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow V_{NO} = 0,112 \text{ lít}$$

Khối lượng muối trong dung dịch là:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{SO_4^{2-}} + m_{Na^+}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,87 + 0,03.96 + 0,005.23 = 3,865 \text{ gam}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn kết hợp với đáp án đề cho

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{NO_3} = n_{NaNO_3} = \frac{0,425}{85} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow V_{NO(\text{max})} = 0,005.22,4 = 0,112 \text{ lít.}$$

Suy ra loại ngay được hai phương án A và D.

Khối lượng muối trong dung dịch là:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{SO_4^{2-}} + m_{Na^+}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,87 + 0,03.96 + 0,005.23 = 3,865 \text{ gam}$$

**Ví dụ 4:** Hòa tan hoàn toàn 1,28 gam Cu vào 12,6 gam dung dịch  $HNO_3$  60% thu được dung dịch X (không có ion  $NH_4^+$ ). Cho X tác dụng hoàn toàn với 105 ml dung dịch KOH 1M, sau đó lọc bỏ kết tủa được dung dịch Y. Cô cạn Y được chất rắn Z. Nung Z đến khối lượng không đổi, thu được 8,78 gam chất rắn. Nồng độ phần trăm của  $Cu(NO_3)_2$  trong X là:

- A. 28,66%.    B. 30,08%.    C. 27,09%.    D. 29,89%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2013)

### Hướng dẫn giải

**Cách 1:** Sử dụng các phương pháp bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố, bảo toàn

khối lượng:  $\bar{M}_{\text{chất rắn}} = \frac{8,78}{0,105} = 83,62 \text{ g/mol} \Rightarrow$  Chất rắn gồm  $KNO_2$  (85 g/mol) và

KOH (56 g/mol). Vậy chất rắn Z gồm KOH dư và  $KNO_3$ .

Theo bảo toàn nguyên tố K, gốc  $NO_3^-$  và giả thiết, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT K}} n_{KOH \text{ dư}} + n_{KNO_2} = n_{KOH} = 0,105 \\ \xrightarrow{\text{giả thiết}} 56n_{KOH \text{ dư}} + 85n_{KNO_2} = 8,78 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{KOH \text{ dư}} = 0,005 \text{ mol} \\ n_{KNO_2} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{KNO_3} = n_{KNO_2} = n_{HNO_3/X} + 2n_{Cu(NO_3)_2} \Leftrightarrow 0,1 = n_{HNO_3/X} + 2.0,02$$

$$\Leftrightarrow n_{HNO_3/X} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow n_{HNO_3 \text{ phản ứng với Cu}} = 0,06 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của Cu với  $HNO_3$ , theo bảo toàn gốc  $NO_3^-$ , nguyên tố H và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT N}} n_{NO_3^- \text{ tạo muối}} = 2n_{Cu(NO_3)_2} = 2.0,02 = 0,04 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT H}} 2n_{H_2O} = n_{HNO_3} = 0,06 \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{HNO_3} = m_{NO_3^- \text{ tạo muối}} + m_{\text{sp khí}} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{sp khí}} = 0,06.63 - 0,04.62 - 0,03.18 \Leftrightarrow m_{\text{sp khí}} = 0,76 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{dd HNO}_3} - m_{\text{sp khur}} = 1,28 + 12,6 - 0,76 = 13,12 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{m_{\text{Cu(NO}_3)_2}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 = \frac{0,02 \cdot 188}{13,12} \cdot 100 = \boxed{28,66\%}$$

**Cách 2:** Sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn

$$\bar{M}_{\text{chất rắn}} = \frac{8,78}{0,105} = 83,62 \text{ g / mol}$$

$\Rightarrow$  Chất rắn gồm  $\text{KNO}_2$  (85 g / mol) và  $\text{KOH}$  (56 g / mol). Vậy chất rắn Z gồm  $\text{KOH}$  dư và  $\text{KNO}_3$ .

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{TGKL}} n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{KNO}_2} = \frac{m_{\text{KNO}_2} - m_{\text{KOH}}}{M_{\text{KNO}_2} - M_{\text{KOH}}} = \frac{8,78 - 0,105 \cdot 56}{46 - 17} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{sp khur}} = n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{KNO}_3} = 0,12 - 0,1 = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

Cu là kim loại hoạt động yếu, khi phản ứng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  chỉ có thể tạo ra khí  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  hoặc cả hai nên ta có:

Trường hợp 1: Sản phẩm khử là khí  $\text{NO}_2$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{dd HNO}_3} - m_{\text{NO}_2} = 1,28 + 12,6 - 0,02 \cdot 46 = 12,96 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Cu(NO}_3)_2} < \frac{m_{\text{Cu(NO}_3)_2}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 = \frac{0,02 \cdot 188}{12,96} \cdot 100\% = 29,01 \text{ (1)}$$

Trường hợp 2: Sản phẩm khử là khí  $\text{NO}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{dd HNO}_3} - m_{\text{NO}} = 1,28 + 12,6 - 0,02 \cdot 30 = 13,28 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Cu(NO}_3)_2} > \frac{m_{\text{Cu(NO}_3)_2}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 = \frac{0,02 \cdot 188}{13,28} \cdot 100\% = 28,31 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} 28,31 < C\%_{\text{Cu(NO}_3)_2} < 29,01 \Rightarrow C\%_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \boxed{28,66\%}$$

Nếu đề cho các đáp án nhiều tốt hơn thì ta phải làm theo cách thông thường, tất nhiên là mất thời gian hơn.

**Ví dụ 5:** Cho hỗn hợp gồm 1,12 gam Fe và 1,92 gam Cu vào 400 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M và  $\text{NaNO}_3$  0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và khí  $\text{NO}$  (sản phẩm khử duy nhất). Cho V ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M vào dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất. Giá trị tối thiểu của V là

- A. 240.                      B. 120.                      C. 360.                      D. 400.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Hướng dẫn giải**

Nhận thấy dung dịch sau toàn bộ các phản ứng chứa:

$$\left[ \begin{array}{l} \text{Na}^+ : (0,08 + 0,001V) \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,2 \text{ mol} \\ \text{NO}_3^- (0 \leq n_{\text{NO}_3^-} < 0,08) \text{ mol} \end{array} \right]$$

dung dịch sau phản ứng

Sử dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch sau phản ứng, ta có:

$$n_{\text{Na}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} \xrightarrow{\text{xét}} \left[ \begin{array}{l} \text{Trường hợp 1: } n_{\text{NO}_3^-} \geq 0 \Rightarrow 0,08 + 0,001V \geq 0,4 \\ \text{Trường hợp 2: } n_{\text{NO}_3^-} < 0,08 \Rightarrow 0,08 + 0,001V < 0,48 \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow \left[ \begin{array}{l} V \geq 320 \text{ ml} \\ V < 400 \text{ ml} \end{array} \right] \Rightarrow \boxed{V = 360 \text{ ml}}$$

Đối với bài tập này, nếu làm theo cách thông thường thì mất khá nhiều thời gian

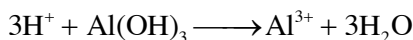
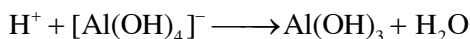
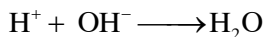
**Ví dụ 6:** Cho dung dịch có x mol HCl tác dụng với dung dịch có y mol NaOH và y mol Na[Al(OH)<sub>4</sub>] sau phản ứng hoàn toàn thu được kết tủa keo trắng. Mối liên hệ giữa x và y là:

- A.  $y < x < 4y$ . B.  $y < x < 5y$ . C.  $y \leq x < 4y$ . D.  $y \leq x < 5y$ .

(Thi Đại học THPT chuyên Thái Bình, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng là:



Vậy để có kết tủa Al(OH)<sub>3</sub> thì:  $n_{\text{OH}^-} < n_{\text{H}^+} < n_{\text{OH}^-} + 4n_{[\text{Al}(\text{OH})_4]^-}$

$$\Leftrightarrow y < x < y + 4y \Rightarrow \boxed{y < x < 5y}$$

**Ví dụ 7:** Cho a mol Fe vào dung dịch chứa b mol HNO<sub>3</sub> loãng, thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Điều kiện để dung dịch X hòa tan được Cu là:

- A.  $b > 4a$ . B.  $3b > 8a$ . C.  $3b \leq 8a$ . D.  $b \leq 4a$ .

(Đề thi Trường THPT Chuyên – Đại học Vinh, 2011 – 2012)

### Hướng dẫn giải

Điều kiện để dung dịch X hòa tan được Cu là X phải chứa muối Fe<sup>3+</sup>.

Theo bảo toàn electron, suy ra:

$$2n_{\text{Fe}} < \frac{3}{4}n_{\text{HNO}_3} \Rightarrow 2a < \frac{3b}{4} \Rightarrow \boxed{3b > 8a}$$

**Ví dụ 8:** Cho 10 gam bột hỗn hợp Fe, Mg, Zn phản ứng với 100 ml dung dịch hỗn hợp 2 axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HCl có nồng độ tương ứng là 0,8M và 1,2M. Sau phản ứng, lấy nửa lượng khí sinh ra cho đi qua ống sứ đựng a gam CuO nung nóng (phản ứng hoàn toàn). Sau khi phản ứng kết thúc trong ống còn lại 14,08 gam chất rắn. Khối lượng a là

A. 14,20 gam. B. 15,20 gam. C. 25,20 gam. D. 15,36 gam  
(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, suy ra:

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,2,0,1 + 2,0,8,0,1 = 0,28 \text{ mol} \quad (1)$$

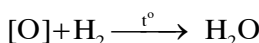
$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} \frac{10}{65} = 0,154 < n_{(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Zn})} < \frac{10}{24} = 0,416$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = 2n_{(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Zn})} \Rightarrow 0,308 < n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} < 0,842 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra: H<sup>+</sup> phản ứng hết

$$\xrightarrow{\text{BT H}} 2n_{\text{H}_2 \text{ tạo thành}} = n_{\text{H}^+} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2 \text{ tạo thành}} = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow \frac{1}{2} n_{\text{H}_2 \text{ phản ứng}} = 0,07 \text{ mol.}$$

Trong phản ứng của H<sub>2</sub> với CuO, khối lượng chất rắn giảm bằng khối lượng của O trong CuO phản ứng:



Vậy ta có:  $m_{\text{CuO ban đầu}} - m_{\text{O phản ứng}} = 14,08 \Rightarrow a - 0,07 \cdot 16 = 14,08 \Rightarrow \boxed{a = 15,2 \text{ gam}}$

**Ví dụ 9:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,11 mol Al và 0,15 mol Cu vào dung dịch HNO<sub>3</sub>, thu được 1,568 lít (đktc) hỗn hợp Y gồm 2 khí (trong đó có 1 khí không màu hóa nâu ngoài không khí) và dung dịch Z chứa 2 muối. Số mol HNO<sub>3</sub> đã tham gia phản ứng là:

A. 0,63 mol. B. 0,7 mol. C. 0,77 mol. D. 0,76 mol.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} = 3,0,11 + 0,15 \cdot 2 = 0,63 \text{ mol}$$

$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Trong Y có khí NO, khí còn lại trong phân tử có thể chứa 1 hoặc 2 nguyên tử N.

Trường hợp 1: Trong sản phẩm khử chỉ có 1 nguyên tử N

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} \geq n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} + n_{\text{N/sp khử}} = 0,63 + 0,07 = 0,7 \text{ mol} \quad (1)$$

Trường hợp 2: Trong sản phẩm khử chỉ có 2 nguyên tử N

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} \geq n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} + 2n_{\text{N/sp khử}} = 0,63 + 2 \cdot 0,07 = 0,77 \text{ mol} \quad (2)$$

Căn cứ vào các phương án, suy ra:  $n_{\text{HNO}_3} = \boxed{0,76 \text{ mol}}$

**Ví dụ 10:** Trộn hai dung dịch AgNO<sub>3</sub> 1M và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 1M theo tỉ lệ thể tích là 1: 1 thu được dung dịch X. Cho m gam bột Zn vào 200 ml dung dịch X, phản ứng kết thúc thu được 10,8 gam kết tủa. Giá trị của m là:

A.  $3,25 \leq m$ . B.  $3,25 \leq m \leq 4,875$ .  
C.  $3,25 \leq m \leq 6,5$ . D.  $4,875 \leq m \leq 6,5$ .

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, suy ra:  $\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{điện li}} n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{Ag}^+} = 0,1 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{điện li}} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right.$

Thứ tự tính oxi hóa:  $\text{Ag}^+ > \text{Fe}^{3+} > \text{Fe}^{2+}$

$\xrightarrow{\text{nhận xét}} m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{Ag tạo thành (max)}} = 0,1 \cdot 108 = 10,8 \text{ gam}$  nên chưa có Fe tạo thành.

**Trường hợp 1:** nếu chỉ có  $\text{Ag}^+$  phản ứng với Zn

$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Zn}} = n_{\text{Ag}^+} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Zn}} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Zn}} = 0,05 \cdot 65 = 3,25 \text{ gam}$ .

**Trường hợp 2:** Nếu  $\text{Ag}^+$  phản ứng hết, sau đó  $\text{Fe}^{3+}$  phản ứng với Zn để tạo ra  $\text{Fe}^{2+}$

$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Zn}} = n_{\text{Ag}^+} + n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Zn}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Zn}} = 0,1 \cdot 65 = 6,5 \text{ gam}$ .

Vậy để khối lượng kết tủa thu được là 10,8 thì lượng kẽm:  $\boxed{3,25 \leq m_{\text{Zn}} \leq 6,5}$

**Ví dụ 11:** Cho a mol Al vào dung dịch chứa hỗn hợp gồm b mol  $\text{Fe}^{2+}$  và c mol  $\text{Cu}^{2+}$ . Kết thúc phản ứng thu được dung dịch chứa 2 loại ion kim loại. Kết luận nào sau đây là đúng.

A.  $\frac{2c}{3} \leq a < \frac{2(b+c)}{3}$ .

B.  $\frac{2b}{3} \leq a \leq \frac{2(b+c)}{3}$ .

C.  $\frac{2b}{3} \leq a < \frac{2(b+c)}{3}$ .

D.  $\frac{2c}{3} \leq a \leq \frac{2(b+c)}{3}$ .

(Thi đại THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

Tính oxi hóa:  $\text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ .

Dung dịch sau phản ứng chứa 2 loại ion kim loại, suy ra đó là  $\text{Al}^{3+}$  và  $\text{Fe}^{2+}$ .

Như vậy Al và  $\text{Cu}^{2+}$  đã hết,  $\text{Fe}^{2+}$  đã phản ứng một phần hoặc chưa tham gia phản ứng.

Theo bảo toàn electron, suy ra:

$$2n_{\text{Cu}^{2+}} \leq 3n_{\text{Al}} < 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}}$$

$$\Leftrightarrow 2c \leq 3a < 2c + 2b \Leftrightarrow \boxed{\frac{2c}{3} \leq a < \frac{2(b+c)}{3}}$$

**Ví dụ 12:** Điện phân (điện cực trơ, màng ngăn xốp) một dung dịch gồm a mol  $\text{CuSO}_4$  và b mol  $\text{NaCl}$ . Dung dịch sau điện phân có thể hoà tan được kim loại nhôm,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  mối quan hệ giữa a và b là

- A.  $2a = b$     B.  $2a > b$ .    C.  $2a < b$ .    D.  $2a > b$  hoặc  $2a < b$ .

**Hướng dẫn giải**

Dung dịch sau phản ứng điện phân hòa tan được Al,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , chứng tỏ dung dịch sau điện phân chứa ion  $\text{H}^+$  hoặc ion  $\text{OH}^-$ .

**Trường hợp 1:** Dung dịch sau điện phân chứa ion  $\text{OH}^-$  khi  $\text{Cu}^{2+}$  phản ứng hết trước  $\text{Cl}^-$ .

Theo bảo toàn electron, suy ra:  $2n_{\text{Cu}^{2+}} < n_{\text{Cl}^-} \Rightarrow 2a < b$  (1)

**Trường hợp 2:** Dung dịch sau điện phân chứa ion  $H^+$  khi  $Cl^-$  phản ứng hết trước  $Cu^{2+}$ .

Theo bảo toàn electron, suy ra:  $2n_{Cu^{2+}} > n_{Cl^-} \Rightarrow 2a > b$  (2)

Từ (1) và (2), suy ra  $2a < b$  hoặc  $2a > b$

**Ví dụ 13:** Sục V lít khí  $CO_2$  (đktc) vào 1,5 lít dung dịch  $Ca(OH)_2$  0,01M. Nếu  $0,2688 \leq V \leq 0,5824$  thì khối lượng kết tủa m gam thu được là:

A.  $0,4 \leq m \leq 2$ .

B.  $0,4 \leq m \leq 1,5$ .

C.  $3 \leq m \leq 4,5$ .

D.  $0,3 \leq m \leq 4,6$ .

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có:  $\begin{cases} 0,012 \leq n_{CO_2} \leq 0,026 \\ n_{Ca(OH)_2} = 0,015 \text{ mol} \end{cases}$

Vậy lượng kết tủa đạt cực đại khi:  $n_{CO_2} = n_{Ca(OH)_2}$

$\Leftrightarrow n_{Ca(OH)_2} = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow m_{CaCO_3} = 1,5 \text{ gam. (1)}$

Nếu  $n_{CO_2} = 0,012 \text{ mol} \Rightarrow n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,012 \text{ mol} \Rightarrow m_{CaCO_3} = 1,2 \text{ gam.}$

Nếu  $n_{CO_2} = 0,026 \text{ mol} \Rightarrow n_{CaCO_3} = 2n_{Ca(OH)_2} - n_{CO_2} = 0,004 \text{ mol} \Rightarrow m_{CaCO_3} = 0,4 \text{ gam (2)}$

từ (1) và (2)  $\rightarrow 0,4 \leq m_{CaCO_3} \leq 1,5$

**Ví dụ 14:** Cho 20,7 gam hỗn hợp  $CaCO_3$  và  $K_2CO_3$  phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được khí Y. Sục toàn bộ khí Y từ từ vào dung dịch chỉ chứa 0,18 mol  $Ba(OH)_2$ , thu được m gam kết tủa. Hỏi m có giá trị trong khoảng nào?

A.  $30,14 \geq m > 29,55$ .

B.  $35,46 \geq m > 29,55$ .

C.  $35,46 \geq m \geq 30,14$ .

D.  $40,78 \geq m > 29,55$ .

**Hướng dẫn giải**

biện luận  $\rightarrow \frac{m_{CaCO_3} + m_{K_2CO_3}}{M_{CaCO_3}} > n_{(CaCO_3, K_2CO_3)} > \frac{m_{CaCO_3} + m_{K_2CO_3}}{M_{K_2CO_3}}$

$\Leftrightarrow \frac{20,7}{100} > n_{(CaCO_3, K_2CO_3)} > \frac{20,7}{138} \xrightarrow{BTC} 0,207 > n_{CO_2} > 0,15$  (1)

Mặt khác,  $n_{Ba(OH)_2} = 0,18 \text{ mol}$  (2)

Từ (1) và (2) suy ra:

$n_{BaCO_3, \max} = n_{Ba(OH)_2} = n_{CO_2} = 0,18 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3, \max} = 0,18.197 = 35,46 \text{ gam.}$

Khi  $n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,15.197 = 29,55 \text{ gam.}$

Khi  $n_{CO_2} = 0,207 \text{ mol} \Rightarrow n_{BaCO_3} = 2n_{Ba(OH)_2} - n_{CO_2} = 0,153 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,153.197 = 30,141 \text{ gam}$

Vì  $0,207 < n_{CO_2} < 0,15$  nên  $m_{BaCO_3, \min} > 29,55 \text{ gam.}$





$$\Leftrightarrow 0,1 = 0,4 - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,222,4 = 6,72 \text{ lít.}$$

Vậy để kết tủa BaCO<sub>3</sub> cực đại thì  $2,24 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} \leq 6,72 \text{ lít}$

**Ví dụ 17:** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp khí X gồm C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> và C<sub>4</sub>H<sub>4</sub> thì thu được số mol CO<sub>2</sub> và số mol H<sub>2</sub>O lần lượt là:

A. 0,25 và 0,15.

B. 0,15 và 0,2.

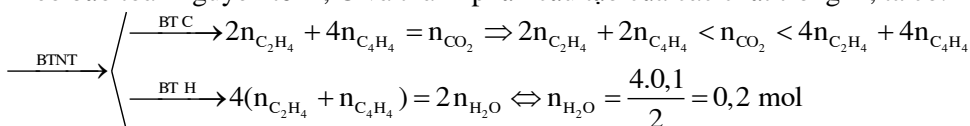
C. 0,3 và 0,2.

D. 0,4 và 0,2.

(Thi đại học THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, 2010 – 2011)

### Hướng dẫn giải

Theo bảo toàn nguyên tố H, C và thành phần cấu tạo của các chất trong X, ta có:



$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \\ 0,2 \text{ mol} < n_{\text{CO}_2} < 0,4 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

**Ví dụ 18:** Đốt cháy 13,7 ml hỗn hợp X gồm metan, propan và cacbon(II) oxit, ta thu được 25,7 ml khí CO<sub>2</sub> ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Thành phần phần trăm về thể tích của propan trong hỗn hợp X và khối lượng phân tử trung bình của hỗn hợp A so với nitơ là

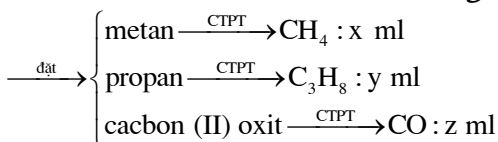
A. 43,8%; bằng 1.

B. 43,8 %; nhỏ hơn 1.

C. 43,8 %; lớn hơn 1.

D. 87,6 %; nhỏ hơn 1.

### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} V_{\text{CH}_4} + V_{\text{C}_3\text{H}_8} + V_{\text{CO}} = V_X \Leftrightarrow x + y + z = 13,7 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} V_{\text{CO}_2} = V_{\text{CH}_4} + 3V_{\text{C}_3\text{H}_8} + V_{\text{CO}} \Leftrightarrow 25,7 = (x + 3y + z) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \left\{ \begin{array}{l} x + y + z = 13,7 \\ x + 3y + z = 25,7 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x + z = 7,7 \text{ ml} \\ y = 6 \text{ ml} \end{array} \right. \Rightarrow \%V_{\text{C}_3\text{H}_8} = \frac{6}{13,7} \cdot 100 = \boxed{43,8\%}$$

Khối lượng mol trung bình của hỗn hợp A là

$$\overline{M}_A = \frac{16x + 44y + 28z}{x + y + z} > \frac{16(x + z) + 44y}{x + y + z} = \frac{16 \cdot 7,7 + 44 \cdot 6}{13,7} = 28,3 \text{ g/mol.}$$

$$\xrightarrow{\text{mặt khác}} \left\{ \begin{array}{l} M_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol} \\ \overline{M}_A > 28 \text{ g/mol} \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{\overline{M}_A : M_{\text{N}_2} > 1}$$

**Ví dụ 19:** Một hỗn hợp X gồm a mol axetilen; 2a mol etilen và 5a mol H<sub>2</sub>. Cho hỗn hợp X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp Y (gồm 4 chất). Đặt k là tỉ khối của hỗn hợp Y so với hỗn hợp X. Khoảng giá trị của của k là:

- A.  $2 > k > 1$ .  
C.  $2,5 \geq k \geq 2$ .

- B.  $2,5 > k > 2$ .  
D.  $2 \geq k \geq 1$ .

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

Vì  $2n_{\text{CH}=\text{CH}} + n_{\text{CH}_2=\text{CH}_2} = 4a < n_{\text{H}_2} = 5a$  nên hỗn hợp sau phản ứng chắc chắn có  $\text{H}_2$ .

Hỗn hợp sau phản ứng có 4 chất, đó là  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$  và cả  $\text{H}_2$  dư.

Ta có:  $n_X = n_{\text{C}_2\text{H}_2} + n_{\text{C}_2\text{H}_4} + n_{\text{H}_2} = 8a$  (mol);  $n_Y = n_X - n_{\text{H}_2}$  phản ứng

Để hỗn hợp sau phản ứng có 4 chất thì  $0 < n_{\text{H}_2}$  phản ứng  $< 4a \Rightarrow 4a < n_Y < 8a$ .

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:  $m_X = m_Y \Rightarrow n_X \bar{M}_X = n_Y \bar{M}_Y \Rightarrow k = \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = \frac{n_X}{n_Y}$ .

Với  $\begin{cases} n_X = 8a \\ 4a < n_Y < 8a \end{cases} \Rightarrow \frac{8a}{8a} < k < \frac{8a}{4a} \Rightarrow \boxed{1 < k < 2}$

**Ví dụ 20:** Oxi hóa hoàn toàn hỗn hợp X gồm HCHO và  $\text{CH}_3\text{CHO}$  bằng  $\text{O}_2$  (có xúc tác) thu được hỗn hợp Y gồm 2 axit tương ứng. Tỉ khối hơi của Y so với X là T. Hỏi T biến thiên trong khoảng nào?

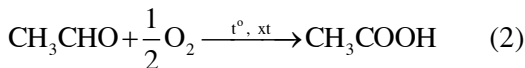
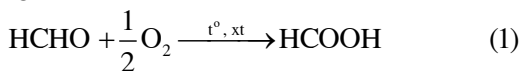
- A.  $1,36 < T < 1,53$ .  
C.  $1,12 < T < 1,36$ .

- B.  $1,53 < T < 1,64$ .  
D.  $1,36 < T < 1,64$ .

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng:



Giả sử X chỉ có HCHO, suy ra Y chỉ có HCOOH. Trường hợp này ta có:

$$T = \frac{M_Y}{M_X} = \frac{M_{\text{HCOOH}}}{M_{\text{HCHO}}} = \frac{46}{30} = 1,53.$$

Giả sử X chỉ có  $\text{CH}_3\text{CHO}$ , suy ra Y chỉ có  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Trường hợp này ta có:

$$T = \frac{M_Y}{M_X} = \frac{M_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{M_{\text{CH}_3\text{CHO}}} = \frac{60}{44} = 1,36.$$

Trên thực tế X chứa cả HCHO và  $\text{CH}_3\text{CHO}$  nên Y chứa cả HCOOH và  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Suy ra:  $\boxed{1,36 < T < 1,53}$

**Ví dụ 21:** Đốt cháy hoàn toàn 0,08 mol hỗn hợp 2 ancol đơn chức, bậc một, thu được 6,16 gam  $\text{CO}_2$ . Nếu oxi hoá 0,08 mol hỗn hợp 2 ancol trên bằng oxi, xúc tác Cu, đun nóng (giả sử hiệu suất 100%). Sau đó cho sản phẩm tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  dư, thu được m gam Ag. Giá trị của m là

- A.  $m = 34,56$  gam.  
C.  $m = 17,28$  gam.

- B.  $17,28 \text{ gam} < m < 34,56 \text{ gam}$ .  
D.  $21,6 \text{ gam} \leq m < 34,56 \text{ gam}$ .

(Đề thi THPT Hạ Hòa – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết:  $n_{\text{CO}_2} = \frac{6,16}{44} = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow \bar{C}_{\text{ancol}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,14}{0,08} = 1,75.$

$\Rightarrow$  Hai ancol  $\begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} \\ \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} (n \geq 2) \end{cases} \Rightarrow$  hai anđehit  $\begin{cases} \text{HCHO} \\ \text{C}_{n-1}\text{H}_{2n-1}\text{CHO} (n \geq 2) \end{cases}$

▪ Nếu hỗn hợp chỉ có HCHO, suy ra:

$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{HCHO}} = 4 \cdot 0,08 = 0,32 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,32 \cdot 108 = 34,56 \text{ gam} \text{ (*)}$

▪ Nếu  $n = 2$  thì hai anđehit là HCHO và CH<sub>3</sub>CHO

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{HCHO}} + n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = n_{\text{ancol}} \Leftrightarrow n_{\text{HCHO}} + n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,08 \text{ (1)}$

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,14 \text{ (2)}$

$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} n_{\text{HCHO}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$

$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,2 \cdot 108 = 21,6 \text{ gam} \text{ (**)}$

Khi  $n \rightarrow +\infty$  thì  $\begin{cases} n_{\text{HCHO}} > 0,02 \\ n_{\text{C}_{n-1}\text{H}_{2n-1}\text{CHO}} < 0,06 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Ag}} > 21,6 \text{ gam} \text{ (***)}$

Vậy từ (\*), (\*\*), (\*\*\*), suy ra:  $21,6 \leq m_{\text{Ag}} < 34,56$

**Ví dụ 22:** Cho hỗn hợp gồm 8 gam CuO và 3,6 gam FeO vào trong 300 ml dung dịch HCl 0,8 M. Sau phản ứng có m gam chất rắn không tan. Hỏi m nằm trong khoảng giá trị nào ?

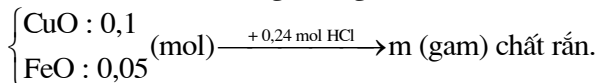
A.  $2,16 \text{ gam} < m_{\text{rắn}} < 2,4 \text{ gam}$

B.  $2 \text{ gam} < m_{\text{rắn}} < 2,4 \text{ gam}$

C.  $2,16 \text{ gam} < m_{\text{rắn}} < 2,3 \text{ gam}$

D.  $2 \text{ gam} < m_{\text{rắn}} < 2,3 \text{ gam}$

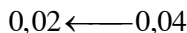
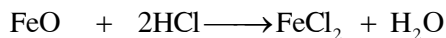
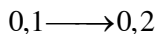
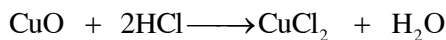
**Hướng dẫn giải**



- Vậy HCl không đủ tác dụng với hỗn hợp oxit

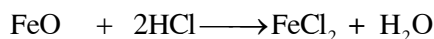
**Cách 1:**

+ Trường hợp 1: Nếu CuO phản ứng trước:

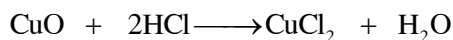


$\Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{FeO dư}} = 3,6 - (0,02 \cdot 72) = 2,16 \text{ gam} \text{ (1)}$

+ Trường hợp 2: Nếu FeO phản ứng trước:



$$0,05 \longrightarrow 0,1$$



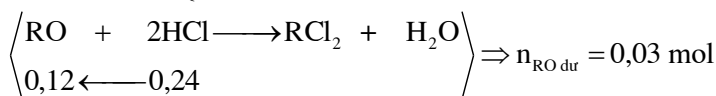
$$0,07 \longleftarrow 0,14$$

$$\Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{CuO (dư)}} = 8 - (0,07 \cdot 80) = \boxed{2,4 \text{ gam}} \quad (2)$$

- Vì thực tế trong bài toán thì đồng thời cả FeO và CuO cùng phản ứng với dung dịch HCl:  $\boxed{2,16 \text{ gam} < m_{\text{rắn}} < 2,4 \text{ gam}}$

**Cách 2:**

- Phương pháp quy đổi:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{CuO} : 0,1 \\ \text{FeO} : 0,05 \end{array} \right. (\text{mol}) \xrightarrow{\text{Quy đổi}} \text{RO} : 0,15 \text{ mol}$



$$\Rightarrow m_{\text{RO dư}} = 0,03 \cdot \bar{M}_{\text{RO}} \xrightarrow{M_{\text{FeO}} < \bar{M} < M_{\text{CuO}}} 0,03 \cdot 72 < 0,03 \cdot \bar{M}_{\text{RO}} < 0,03 \cdot 80$$

$$\Leftrightarrow \boxed{2,16 \text{ gam} < m < 2,4 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 22:** Hỗn hợp X gồm axit axetic, axit fomic và axit oxalic. Khi cho m gam X tác dụng với NaHCO<sub>3</sub> (dư) thì thu được 15,68 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 8,96 lít khí O<sub>2</sub> (đktc), thu được 35,2 gam CO<sub>2</sub> và y mol H<sub>2</sub>O. Giá trị của y là

A. 0,3.

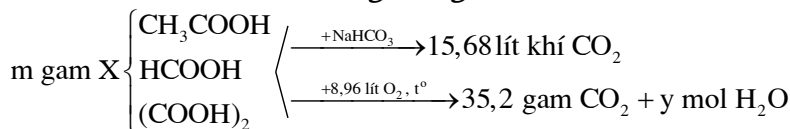
B. 0,8.

C. 0,2.

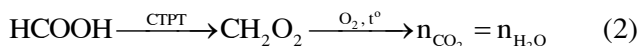
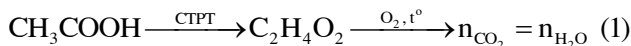
D. 0,6

(Trích đề thi Đại học khối A năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

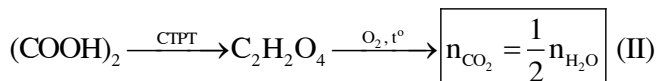


Trường hợp 1: Đốt cháy hỗn hợp X gồm CH<sub>3</sub>COOH và HCOOH



Từ (1) và (2)  $\rightarrow$  Đốt cháy X trong trường hợp này thu được  $\boxed{n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}} \quad (\text{I})$

Trường hợp 2: Đốt cháy hỗn hợp X chỉ gồm (COOH)<sub>2</sub>



Vì thực tế trong bài toán thì đốt cháy đồng thời cả 3 chất (tức là cả hai trường hợp) nên ở đây ta có:

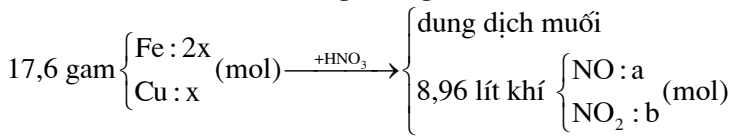
$$\xrightarrow{\text{Từ (I), (II)}} \frac{1}{2}n_{\text{CO}_2} < n_{\text{H}_2\text{O}} < n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot 0,8 < y < 0,8 \Rightarrow \boxed{y = 0,6 \text{ mol}}$$

**Ví dụ 23:** Hòa tan hết 17,6 gam Fe và Cu (tỉ lệ mol 2:1) vào 378 gam dung dịch HNO<sub>3</sub>, kết thúc phản ứng thu được 8,96 lít hỗn hợp khí Z gồm NO và NO<sub>2</sub>. Biết không có phản ứng tạo muối NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> và HNO<sub>3</sub> đã lấy dư 15% so với lượng cần thiết. Nồng độ % của HNO<sub>3</sub> ban đầu và tỉ khối hơi của hỗn hợp khí Z so với H<sub>2</sub> lần lượt là:

- A. 20 và 19.  
C. 20 và 23.

- B. 23 và 19.  
D. 23 và 23.

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = 17,6 \Leftrightarrow 2x \cdot 56 + 64x = 17,6 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 2x = 0,2 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{N/Fe(NO}_3)_3} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = x = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{N/Cu(NO}_3)_2} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{N/Fe(NO}_3)_3} + n_{\text{N/Cu(NO}_3)_2} + \underbrace{n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}}_{a+b=0,4} = 1,2 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C\%_{/\text{HNO}_3} = \frac{m_{\text{HNO}_3}}{m_{\text{dd HNO}_3}} \cdot 100 = \frac{115}{100} \cdot 100 \Leftrightarrow C\%_{/\text{HNO}_3} = \frac{1,2 \cdot 63}{378} \cdot 100 = \frac{115}{100} = \boxed{23\%}$$

$$\xrightarrow{\text{Trung bình}} \bar{M}_Z = \frac{m_{\text{NO}} + m_{\text{NO}_2}}{a + b} \Leftrightarrow d_{Z/\text{H}_2} = \frac{m_{\text{NO}} + m_{\text{NO}_2}}{2 \cdot (a + b)} = \frac{30a + 46b}{2 \cdot (a + b)}$$

Sử dụng phương pháp khoảng biến thiên, ta được:

$$\Rightarrow \frac{30a + 30b}{2 \cdot (a + b)} < \frac{30a + 46b}{2 \cdot (a + b)} < \frac{46a + 46b}{2 \cdot (a + b)} \Leftrightarrow 15 < d_{Z/\text{H}_2} < 23 \Rightarrow \boxed{d_{Z/\text{H}_2} = 19}$$

**Ví dụ 24:** Nung 20 gam hỗn hợp MgCO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>, BaCO<sub>3</sub> ở nhiệt độ cao thì thu được khí A. Dẫn khí A vào trong dung dịch nước vôi thì thu được 10 gam kết tủa và dung dịch B. Đun nóng B hoàn toàn thì tạo thành thêm 6 gam kết tủa. Hỏi % khối lượng của MgCO<sub>3</sub> nằm trong khoảng nào?

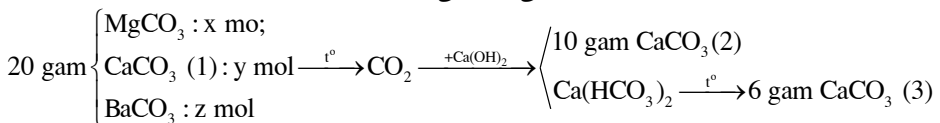
- A. 50% < %m<sub>MgCO<sub>3</sub></sub> < 85%

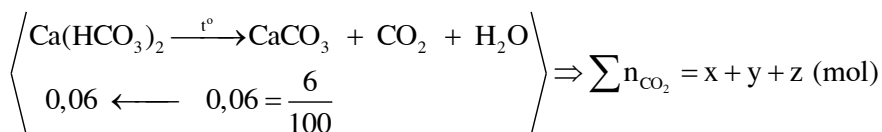
- B. 52,5% < %m<sub>MgCO<sub>3</sub></sub> < 86,7%

- C. 52,5% < %m<sub>MgCO<sub>3</sub></sub> < 86,7%

- D. 52,5% < %m<sub>MgCO<sub>3</sub></sub> < 86,7%

**Hướng dẫn giải**





$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO}_2} = x + y + z = n_{\text{CaCO}_3(2)} + 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = \frac{10}{100} + 2 \cdot 0,06 = 0,22 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 84x + 100y + 197z = 20 \\ x + y + z = 0,22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 100y + 197z = 20 - 84x \\ y + z = 0,22 - x \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \frac{100y + 197z}{y + z} = \frac{20 - 84x}{0,22 - x} \Leftrightarrow 100 < \frac{20 - 84x}{0,22 - x} < 197 \text{ (I)}$$

$$\xrightarrow{\text{Giải BPT (I)}} 0,125 < x < \frac{1167}{5650} \approx 0,2 \text{ (mol)}$$

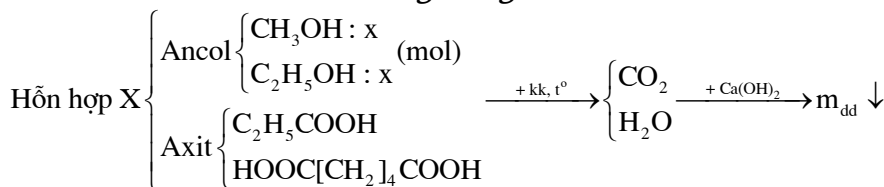
$$\xrightarrow{\%m_{\text{MgCO}_3}} \frac{0,125 \cdot 84}{20} < \frac{84x}{20} < \frac{5650}{20} \cdot 84 \Rightarrow \boxed{52,5\% < \%m_{\text{MgCO}_3} < 86,7\%}$$

**Ví dụ 25 :** Hỗn hợp X gồm 2 ancol  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  có cùng số mol và 2 axit  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  và  $\text{HOOC}[\text{CH}_2]_4\text{COOH}$ . Đốt cháy hoàn toàn 1,86 gam X cần dùng vừa đủ 10,08 lít không khí (đktc, 20%  $\text{O}_2$  và 80%  $\text{N}_2$  theo thể tích) thu được hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn Y qua nước vôi trong dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng dung dịch giảm m gam, m gần nhất với giá trị

- A. 2,75.      B. 4,25.      C. 2,25      D. 3,75.

(Trích đề minh họa – 2015)

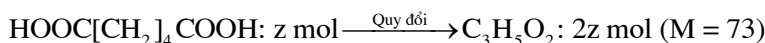
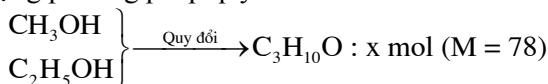
### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_x + m_{\text{O}_2} \longrightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 + \frac{10,08}{22,4} \cdot \frac{1}{5} \cdot 32$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,74 \text{ gam (1)}$$

- Áp dụng phương pháp quy đổi :



Ta có:  $3 \cdot \frac{1,86}{78} < n_{\text{CO}_2} = 3n_x < 3 \cdot \frac{1,86}{73} \Leftrightarrow 7,15 < m_{\text{CaCO}_3} < 7,64$

$\xrightarrow{7,15 < m_{\text{CaCO}_3} < 7,64} m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{kết tủa}} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) = m_{\text{kết tủa}} - 4,74$

$\Leftrightarrow 7,15 - 4,74 < m_{\text{dd giảm}} < 7,64 - 4,74 \Leftrightarrow 2,4 < m_{\text{dd giảm}} < 2,9 \Rightarrow m_{\text{dd}} = 2,75 \text{ gam}$

**Ví dụ 26:** Hỗn hợp A gồm 0,56 gam Fe và 16 gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Trộn A với a mol bột Al rồi nung ở nhiệt độ cao (không có không khí) thu được hỗn hợp B. Nếu cho B tan trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư thì thu được V lít khí, nhưng nếu cho B tan trong NaOH dư thì thu được 0,25V lít khí (các khí trong cùng điều kiện). Tìm khoảng biến thiên của khối lượng nhôm (nếu phản ứng nhiệt nhôm chỉ tạo ra Fe).

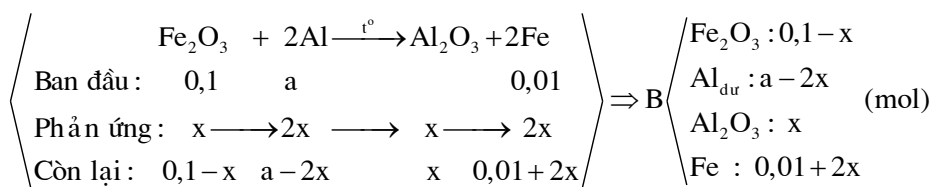
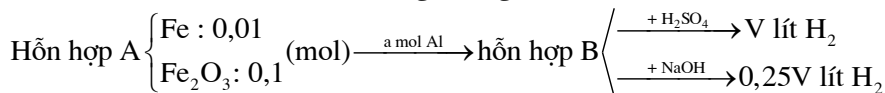
A. 0,06 gam < m<sub>Al</sub> ≤ 6,661 gam

B. 0,05 gam < m<sub>Al</sub> ≤ 6,661 gam

C. 0,05 gam < m<sub>Al</sub> ≤ 6 gam

D. 0,06 gam < m<sub>Al</sub> ≤ 6 gam

**Hướng dẫn giải**



$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4} n_{\text{Fe}} + \frac{3}{2} n_{\text{Al}_{\text{dư}}} = n_{\text{H}_2} \\ \xrightarrow{+\text{NaOH}} \frac{3}{2} n_{\text{Al}_{\text{dư}}} = 0,25 \cdot n_{\text{H}_2} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 0,01 + 2x + \frac{3}{2} \cdot (a - 2x) = n_{\text{H}_2} \\ \frac{3}{2} \cdot (a - 2x) = 0,25 \cdot n_{\text{H}_2} \end{array} \right.$

$\Rightarrow \frac{0,01 + 2x + \frac{3}{2} \cdot (a - 2x)}{\frac{3}{2} \cdot (a - 2x)} = \frac{1}{0,25} \Leftrightarrow x = \frac{4,5a - 0,11}{11}$

$\xrightarrow{0 < x \leq 0,1} 2,22 \cdot 10^{-3} < a \leq 0,2467 \Rightarrow 0,06 \text{ gam} < m_{\text{Al}} \leq 6,661 \text{ gam}$

**Ví dụ 27:** Hỗn hợp X gồm C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>CHO, C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>COOH, C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>CH<sub>2</sub>OH (đều mạch hở, n nguyên dương). Cho 2,8 gam X phản ứng vừa đủ 8,8 gam brom trong nước. Mặt khác cho toàn bộ lượng X trên phản ứng với lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub> trong NH<sub>3</sub>, kết thúc phản ứng, thu được 2,16 gam Ag. Phần trăm khối lượng C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>CHO trong X là:

A. 26,63%.

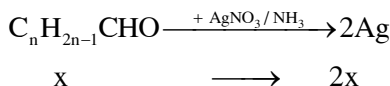
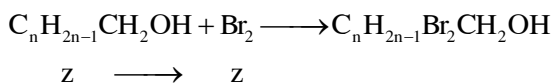
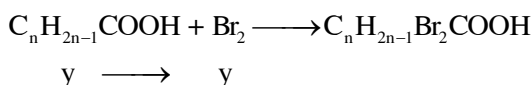
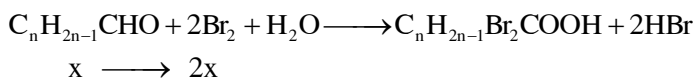
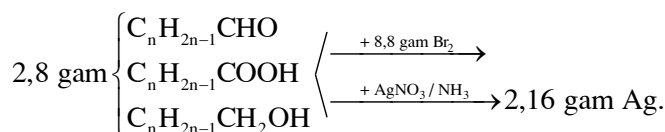
B. 20,00%.

C. 16,42%.

D. 22,22%.

**Hướng dẫn giải**





$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{+ \text{AgNO}_3/\text{NH}_3} 2x = \frac{2,16}{108} = 0,02 \\ \xrightarrow{+ \text{Br}_2} 2x + y + z = \frac{8,8}{160} = 0,055 \end{cases} \Leftrightarrow y + z = 0,035 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_x = 14n.(x + y + z) + 28x + 44y + 30z \Leftrightarrow 2,8 = 14n.0,045 + 28.(x + y + z) + 16y + 2z$$

$$\Leftrightarrow (14n + 28).0,045 = 2,8 - 16y - 2z = 2,73 - 14y$$

Mặt khác :  $0 < y < 0,035 \Leftrightarrow 1,5 < n < 2,3 \xrightarrow{n \text{ nguyên}} n = 2 \text{ (C}_2\text{H}_3\text{-)}$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_3\text{CHO}} = \frac{56.0,01.100}{2,8} = \boxed{20\%}$$

**Ví dụ 28:** Hỗn hợp M gồm một peptit X và một peptit Y (mỗi peptit được tạo thành từ 1 loại aminoaxit và tổng số nhóm –CONH– trong 2 phân tử X, Y là 5) với tỉ lệ số mol  $n_x : n_y = 1 : 2$ . Khi thủy phân hoàn toàn m gam M thu được 12 gam glixin và 5,34 gam alanin. Giá trị của m là:

- A.** 14,46 gam    **B.** 110,28 gam    **C.** 16,548 gam    **D.** 15,86 gam

*Hướng dẫn giải*

Trong  $H_2O$ : Peptit +  $(n - 1)H_2O \longrightarrow n \alpha - a$  min oaxit

Đặt  $\begin{cases} \text{Peptit X có } a \text{ gốc } \alpha - a \text{ min oaxit : } x \\ \text{Peptit Y có } b \text{ gốc } \alpha - a \text{ min oaxit : } 2x \end{cases}$  (mol)

$$\Rightarrow \begin{cases} ax + 2bx = 0,16 + 0,06 \Leftrightarrow (a + 2b).x = 0,22 \\ \sum -CONH- = (a - 1) + (b - 1) = 5 \Leftrightarrow a + b = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \underbrace{(a + b).x}_{7} < \underbrace{(a + 2b).x}_{0,22} < \underbrace{(2a + 2b).x}_{14} \Leftrightarrow 7x < 0,22 < 14x \Rightarrow \frac{11}{700} < x < \frac{11}{350}$$

Mặt khác:  $\sum n_{H_2O} = (a - 1)x + (b - 1).2x = \overbrace{(a + 2b)x}^{0,22} - 3x$

$$\frac{11}{700} < x < \frac{11}{350} \rightarrow 0,22 - 3 \cdot \frac{11}{350} < n_{H_2O} < 0,22 - 3 \cdot \frac{11}{700} \Leftrightarrow \frac{22}{175} < n_{H_2O} < \frac{121}{700}$$

BTKL  $\rightarrow m_{\text{peptit}} + m_{H_2O} = m_{\text{glixin}} + m_{\text{alanin}} \Leftrightarrow m_{\text{peptit}} = 17,34 - 18.n_{H_2O}$

$$\frac{22}{175} < n_{H_2O} < \frac{121}{700} \rightarrow 17,34 - 18 \cdot \frac{121}{700} < m_{\text{peptit}} < 17,34 - 18 \cdot \frac{22}{175} \Leftrightarrow \boxed{14,22 < m_{\text{peptit}} < 15,07}$$

## 2. Tìm chất

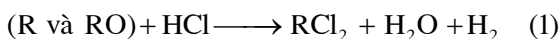
**Ví dụ 1:** Đều hoà tan hoàn toàn 6,4 gam hỗn hợp gồm kim loại R (chỉ có hoá trị II) và oxit của nó cần vừa đủ 400 ml dung dịch HCl 1M. Kim loại R là:

- A. Ba.                      B. Ca.                      C. Be.                      D. Mg.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011)

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTR}} n_{(R, RO)} = n_{RCl_2} \\ \xrightarrow{\text{BTCl}} 2n_{RCl_2} = n_{HCl} = 0,4 \end{cases} \Rightarrow n_{(R, RO)} = n_{RCl_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{(R, RO)} = \frac{m}{n} = \frac{6,4}{0,2} = 32 \text{ g / mol mà } M_R < 32 < M_{RO}$$

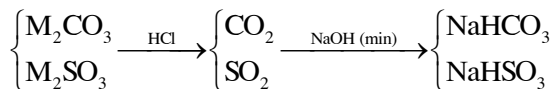
$$\Leftrightarrow R < 32 < R + 16 \Rightarrow 16 < R < 32 \Rightarrow \boxed{R \text{ là Mg}}$$

**Ví dụ 2:** Hoà tan 174 gam hỗn hợp  $M_2CO_3$  và  $M_2SO_3$  (M là kim loại kiềm) vào dung dịch HCl dư. Toàn bộ khí  $CO_2$  và  $SO_2$  thoát ra được hấp thụ tối thiểu bởi 500 ml dung dịch NaOH 3M. Kim loại M là:

- A. Li.                      B. Na.                      C. K.                      D. Rb.

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố C, S và Na, ta có:

$$n_{(M_2CO_3, M_2SO_3)} = n_{(SO_2, CO_2)} = n_{(NaHCO_3, NaHSO_3)} = n_{NaOH} = 3,0,5 = 1,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \overline{M}_{(M_2CO_3, M_2SO_3)} = \frac{174}{1,5} = 116 \text{ g / mol mà } M_{M_2CO_3} < \overline{M}_{(M_2CO_3, M_2SO_3)} = 116 < M_{M_2SO_3}$$

$$\Rightarrow 2M + 60 < 116 < 2M + 80 \Rightarrow 18 < M < 28 \Rightarrow M = 23 \text{ g / mol} \Rightarrow \boxed{M \text{ là Na}}$$

**Ví dụ 3:** Cho 24,8 gam hỗn hợp gồm kim loại kiềm thổ và oxit của nó tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 55,5 gam muối khan. Kim loại kiềm thổ là

- A. Ca.                      B. Sr.                      C. Ba.                      D. Mg.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Gọi ký hiệu của kim loại kiềm thổ là R.

- Nếu chỉ có kim loại kiềm thổ R thì:

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} n_R = n_{RCl_2} = \frac{55,5 - 24,8}{71} = 0,432 \text{ mol} \Rightarrow M_R = \frac{24,8}{0,432} = 57,4 \text{ g / mol.}$$

- Nếu chỉ có oxit của kim loại kiềm thổ R thì:

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} n_{RO} = n_{RCl_2} = \frac{55,5 - 24,8}{71 - 16} = 0,558 \text{ mol} \Rightarrow M_R = \frac{24,8}{0,558} - 16 = 28,44 \text{ g / mol}$$

Trên thực tế hỗn hợp có cả R và RO nên:

$$28,44 < M_R < 57,4 \Rightarrow M_R = 40 \text{ gam / mol, } \boxed{R \text{ là Ca}}$$

**Ví dụ 4:** Hòa tan hoàn toàn 1,1 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm X và một kim loại kiềm thổ Y ( $M_X < M_Y$ ) trong dung dịch HCl dư, thu được 1,12 lít khí  $H_2$  (đktc). Kim loại X là

- A. K.                      B. Na.                      C. Rb.                      D. Li.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

Giả sử X chỉ có kim loại X. Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n_X = 2n_{H_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow M_X = \frac{1,1}{0,1} = 11 \text{ g / mol} \quad (1)$$

Giả sử chỉ có kim loại Y. Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n_Y = n_{H_2} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow M_Y = \frac{1,1}{0,05} = 22 \text{ g / mol} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:  $11 < \overline{M}_{(X, Y)} < 22$ .

Lại có  $M_X < M_Y$ , Suy ra:  $M_X < \overline{M}_{(X, Y)} < M_Y \Rightarrow M_X = 7 \Rightarrow \boxed{X \text{ là Li}}$

**Ví dụ 5:** Cho 7,1 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm X và một kim loại kiềm thổ Y tác dụng hết với lượng dư dung dịch HCl loãng, thu được 5,6 lít khí (đktc). Kim loại X, Y là

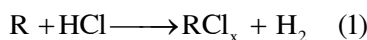
- A. natri và magie.                      B. liti và beri.  
C. kali và canxi.                      D. kali và bari.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức chung của X, Y là R, hóa trị x ( $1 < x < 2$ ).

Sơ đồ phản ứng:

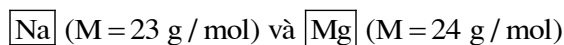


Theo bảo toàn electron, ta có:

$$xn_R = 2n_{H_2}$$

$$\xrightarrow{1 < x < 2} x \frac{7,1}{M_R} = 2 \frac{5,6}{22,4} \Rightarrow \bar{M}_R = 14,2x \Rightarrow 14,2 < \bar{M}_R < 28,4 \quad (2)$$

Căn cứ vào các phương án và giá trị khối lượng mol trung bình của hỗn hợp, suy ra hai kim loại là



Phương án B bị loại vì các kim loại đều có khối lượng mol nhỏ hơn  $\bar{M}_R$ . Phương án C, D bị loại vì các kim loại đều có khối lượng mol lớn hơn  $\bar{M}_R$ .

**Ví dụ 6:** Hòa tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp gồm Fe và một kim loại R (hóa trị II) trong dung dịch HCl, thu được 2,24 lít khí  $H_2$  (đktc). Nếu hòa tan hết 2,4 gam kim loại R trong dung dịch HCl 1M thì thấy không dùng hết 500 ml. Kim loại hóa trị II là:

- A. Ca.                      B. Mg.                      C. Be.                      D. Sr.

### Hướng dẫn giải

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$n_{(Zn, X)} = n_{H_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{(Zn, X)} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{(Fe, R)} = \frac{4}{0,1} = 40 \Rightarrow M_R < 40 < M_{Fe} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} 2n_R = n_{H^+} < 0,5 \text{ mol} \Rightarrow n_R < 0,25 \text{ mol} \Rightarrow M_X > \frac{2,4}{0,25} = 9,6 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:  $M_X = 24 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{R \text{ là Mg}}$

**Ví dụ 7:** Cho 1,74 gam hỗn hợp X gồm kim loại M (nhóm IIA) và Al tác dụng hết với dung dịch  $HNO_3$  đặc nóng, dư thu được 0,1 mol  $NO_2$ . Mặt khác, cho 2,1 gam M phản ứng hết với lượng dư dung dịch HCl thì thể tích khí  $H_2$  thu được vượt quá 1,12 lít (đktc). Kim loại M là

- A. Mg.                      B. Ba.                      C. Ca.                      D. Be.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

### Hướng dẫn giải

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng của X với  $HNO_3$ , ta có:

$$2n_M + 3n_{Al} = n_{NO_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow 2n_M + 2n_{Al} < 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_M + n_{Al} < 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_X = \frac{m_{(Al, M)}}{n_{(Al, M)}} > \frac{1,74}{0,05} = 34,8 \Rightarrow \begin{cases} M_{Al} < 34,8 \text{ g/mol} \\ M_M > 34,8 \text{ g/mol} \end{cases} \quad (1)$$

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng của M với HCl, ta có:

$$n_M = n_{H_2} > \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow M < \frac{2,1}{0,05} = 42 \text{ g/mol} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:  $M = 40 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{M \text{ là Ca}}$

**Ví dụ 8:** Lấy 22,35 gam hỗn hợp muối clorua của kim loại kiềm X và kim loại kiềm thổ Y (X, Y thuộc 2 chu kỳ liên tiếp nhau trong bảng tuần hoàn) tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư thu được 43,05 gam kết tủa. X, Y lần lượt là

A. K và Sr.      B. Rb và Ca.      C. Na và Ca.      D. K và Mg.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

▪ Nếu chỉ có XCl, áp dụng bảo toàn nguyên tố Cl, ta có:

$$\xrightarrow{BT\ Cl} n_{XCl} = n_{AgCl} = \frac{43,05}{143,5} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow M_X + 35,5 = \frac{22,35}{0,3} \Rightarrow M_X = 39 \text{ g/mol}$$

▪ Nếu chỉ có  $YCl_2$ , áp dụng bảo toàn nguyên tố Cl, ta có:

$$\xrightarrow{BT\ Cl} n_{YCl_2} = \frac{1}{2} n_{AgCl} = \frac{43,05}{143,5} = 0,15 \Rightarrow M_Y + 35,5 \cdot 2 = \frac{22,35}{0,15} \Rightarrow M_Y = 78 \text{ g/mol}$$

Vì hỗn hợp chứa cả XCl và  $YCl_2$ , suy ra:  $39 \text{ g/mol} < \overline{M}_{(X, Y)} < 78 \text{ g/mol}$

Vì X, Y ở hai chu kỳ liên tiếp nên xây ra hai khả năng:

$$\text{Trường hợp: } \begin{cases} M_X < \overline{M}_{(X, Y)} < M_Y \\ M_Y < \overline{M}_{(X, Y)} < M_X \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (*) 39 \text{ (K)} < \overline{M}_{(X, Y)} < 87,5 \text{ (Sr)} \Rightarrow \text{loại} \\ 40 \text{ (Ca)} < \overline{M}_{(X, Y)} < 85,5 \text{ (Rb)} \end{cases}$$

Trường hợp (\*) loại vì nếu X là K thì hỗn hợp không thể có Sr.

**Ví dụ 9:** Hòa tan hoàn toàn 0,08 mol hỗn hợp X gồm Mg và Al trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng, vừa đủ. Sau phản ứng thu được 0,1 mol một sản phẩm khử Y duy nhất và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

A. 18,48.      B. 21,24.      C. 11,64.      D. 30,84.

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, suy ra:

$$2 \cdot 0,08 = 0,16 < n_{\text{electron nhường}} < 0,08 \cdot 3 = 0,24 \quad (1)$$

Gọi x là số electron mà S nhận vào để sinh ra sản phẩm khử Y, ta có:

$$n_{\text{electron nhận}} = x \cdot n_X = 0,1x \text{ mol} \quad (2).$$

Theo (1), (2) và bảo toàn electron, ta có:

$$0,16 < 0,1x < 0,24 \Rightarrow 1,6 < x < 2,4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow Y \text{ là } S^{+4}O_2.$$

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{Mg} + n_{Al} = 0,08 \\ \xrightarrow{BTE} 2n_{Mg} + 3n_{Al} = 2n_{SO_2} = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{Mg} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{Al} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{BTKL} m_{\text{muối}} = m_{Al} + m_{Mg} + m_{SO_4^{2-}} = 0,04 \cdot 24 + 0,04 \cdot 27 + 0,1 \cdot 96 = \boxed{11,64 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 10:** Cho a mol Fe tan hoàn toàn trong dung dịch chứa b mol HNO<sub>3</sub> (biết rằng tỉ lệ a : b = 16 : 61), thu được một sản phẩm khử duy nhất và dung dịch chỉ chứa muối nitrat. Số mol electron do lượng Fe trên nhường khi bị hoà tan là

- A. 2a.                      B. 3y.                      C. 0,75b.                      D. b.

(Đề thi THPT chuyên Phan Bội Châu – Nghệ An năm 2012)

**Hướng dẫn giải**

—<sup>tự chọn</sup>→ n<sub>HNO<sub>3</sub></sub> = 61 mol ⇒ n<sub>Fe</sub> = 16 mol

▪ Nếu dung dịch chỉ có muối Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ⇒ n<sub>electron nhường max</sub> = 3n<sub>Fe</sub> = 48 mol

▪ Nếu dung dịch chỉ có muối Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ⇒ n<sub>electron nhường min</sub> = 2n<sub>Fe</sub> = 32 mol

32 mol ≤ n<sub>electron nhường</sub> ≤ 48 mol nên 32 ≤ n<sub>electron nhận</sub> ≤ 48 mol

Do đó  $\frac{61}{48} \leq \frac{n_{H^+}}{n_{electron\ nhận}} \leq \frac{61}{32} \Leftrightarrow 1,27 \leq \frac{n_{H^+}}{n_{electron\ nhận}} \leq 1,9$  (1)

Xét các quá trình khử sau:

PHƯƠNG TRÌNH ION	TỈ LỆ
$2H^+ + NO_3^- + 1e \longrightarrow NO_2 + H_2O$	$\frac{n_{H^+}}{n_{electron\ nhận}} = 2$
$4H^+ + NO_3^- + 3e \longrightarrow NO + 2H_2O$ (*)	$\frac{n_{H^+}}{n_{electron\ nhận}} = 1,333$
$10H^+ + 2NO_3^- + 8e \longrightarrow N_2O + 5H_2O$	$\frac{n_{H^+}}{n_{electron\ nhận}} = 1,25$
$12H^+ + 2NO_3^- + 10e \longrightarrow N_2 + 6H_2O$	$\frac{n_{H^+}}{n_{electron\ nhận}} = 1,2$
$10H^+ + NO_3^- + 8e \longrightarrow NH_4^+ + 3H_2O$	$\frac{n_{H^+}}{n_{electron\ nhận}} = 1,25$

Căn cứ vào (1) và các quá trình khử, suy ra:

Sản phẩm khử là NO và n<sub>electron do Fe nhường</sub> = n<sub>electron mất NO<sub>3</sub><sup>-</sup> nhận</sub> =  $\frac{3}{4}n_{H^+} = \boxed{0,75b}$

**Ví dụ 11:** Cho 3,12 gam ankin X phản ứng với 0,1 mol H<sub>2</sub> (xúc tác Pd / PbCO<sub>3</sub>, t°), thu được hỗn hợp Y chỉ có hai hidrocarbon. Công thức phân tử của X là:

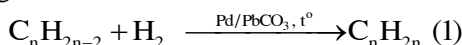
- A. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.                      B. C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>.                      C. C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>.                      D. C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của ankin với H<sub>2</sub> (xúc tác Pd/PbCO<sub>3</sub>, t°) thì chỉ có 1 liên kết π trong phân tử bị phá vỡ.

Phương trình phản ứng:



Sau phản ứng thu được hỗn hợp Y chỉ gồm hai hydrocacbon, đó là hỗn hợp gồm anken và ankin dư.

$$\Rightarrow n_{C_nH_{2n-2}} > n_{H_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow M_{C_nH_{2n-2}} < \frac{3,12}{0,1} = 31,2 \Rightarrow \boxed{C_nH_{2n-2} \text{ là } C_2H_2 (M = 26)}$$

**Ví dụ 12:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm  $C_2H_2$ ,  $C_3H_4$  và  $C_4H_4$  (số mol mỗi chất bằng nhau) thu được 0,09 mol  $CO_2$ . Nếu lấy cùng một lượng hỗn hợp X như trên tác dụng với một lượng dư dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ , thì khối lượng kết tủa thu được lớn hơn 4 gam. Công thức cấu tạo của  $C_3H_4$  và  $C_4H_4$  trong X lần lượt là:

- A.  $CH \equiv C - CH_3, CH_2 = CH - C \equiv CH$ .
- B.  $CH \equiv C - CH_3, CH_2 = C = C = CH_2$ .
- C.  $CH_2 = C = CH_2, CH_2 = C = C = CH_2$ .
- D.  $CH_2 = C = CH_2, CH_2 = CH - C \equiv CH$ .

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Hướng dẫn giải**

Đặt số mol của từng chất trong X là x mol.

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$2n_{C_2H_2} + 3n_{C_3H_4} + 4n_{C_4H_4} = n_{CO_2} \Leftrightarrow 2x + 3x + 4x = 0,09 \Rightarrow x = 0,01 \text{ mol.}$$

- Nếu chỉ có  $C_2H_2$  phản ứng tạo kết tủa thì:

$$\xrightarrow{BT C} n_{C_2Ag_2} = n_{C_2H_2} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{kết tủa}} = m_{C_2Ag_2} = 2,4 \text{ gam} < 4 \text{ gam} \quad (1).$$

- Nếu chỉ có  $C_2H_2$  và  $C_3H_4$  tạo kết tủa thì:

$$\xrightarrow{BT C} \begin{cases} n_{C_2Ag_2} = n_{C_2H_2} = 0,01 \\ n_{C_3H_3Ag} = n_{C_3H_4} = 0,01 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{kết tủa}} = m_{(C_2Ag_2, C_3H_3Ag)} = 3,87 \text{ gam} < 4 \text{ gam} \quad (2).$$

Từ (1) và (2) suy ra: Cả  $C_3H_4$  và  $C_4H_4$  đều tham gia phản ứng với dung dịch  $AgNO_3/NH_3$  tạo kết tủa.

Vậy  $C_3H_4$  và  $C_4H_4$  đều có liên kết ba ở đầu mạch, có công thức cấu tạo là:



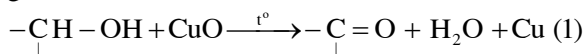
**Ví dụ 13:** Cho 4,6 gam một ancol no, đơn chức phản ứng với  $CuO$  nung nóng, thu được 6,2 gam hỗn hợp X gồm andehit, nước và ancol dư. Cho toàn bộ lượng hỗn hợp X phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch  $AgNO_3$  trong  $NH_3$ , đun nóng, thu được m gam Ag. Giá trị của m là:

- A. 16,2.      B. 43,2.      C. 10,8.      D. 21,6.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng:



Ta có:  $n_{\text{ancol phản ứng}} = n_{CuO \text{ phản ứng}} = n_{O \text{ trong } CuO \text{ phản ứng}} = \frac{6,2 - 4,6}{16} = 0,1 \text{ mol.}$

Mặt khác, sau phản ứng ancol còn dư, suy ra:





Suy ra phương án C, D không thỏa mãn. Mặt khác, andehit X và xeton Y có cùng số nguyên tử C và xeton Y phải có số nguyên tử C lớn hơn hoặc bằng 3. Suy ra phương án B không thỏa mãn. Vậy X là  $C_2H_5CHO$

**Ví dụ 16:** Hỗn hợp M gồm ancol X và axit cacboxylic Y (đều no, đơn chức, mạch hở). Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng vừa đủ 0,325 mol  $O_2$ , sinh ra 0,35 mol  $CO_2$ . Công thức của Y là

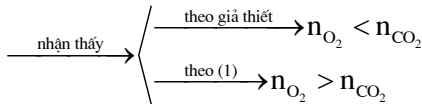
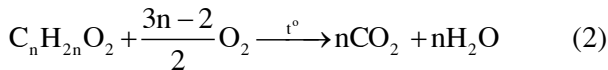
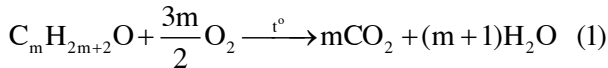
- A.  $CH_3COOH$ . B.  $HCOOH$ . C.  $C_2H_5COOH$ . D.  $C_3H_7COOH$ .

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức phân tử của X, Y lần lượt là  $C_mH_{2m+2}O$  và  $C_nH_{2n}O_2$ .

Phương trình phản ứng đốt cháy:



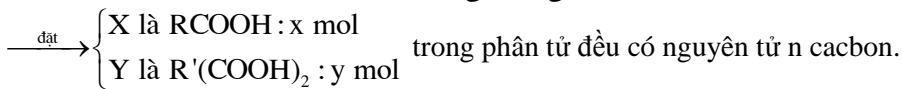
Suy ra ở (2):  $n_{O_2} < n_{CO_2} \Rightarrow \frac{3n-2}{2} < n \Rightarrow n < 2 \Rightarrow n = 1$ . Vậy axit Y là  $HCOOH$

**Ví dụ 17:** Cho X và Y là hai axit cacboxylic mạch hở, có cùng số nguyên tử cacbon, trong đó X đơn chức, Y hai chức. Chia hỗn hợp X và Y thành hai phần bằng nhau. Phần một tác dụng hết với Na, thu được 4,48 lít khí  $H_2$  (đktc). Đốt cháy hoàn toàn phần hai, thu được 13,44 lít khí  $CO_2$  (đktc). Phần trăm khối lượng của Y trong hỗn hợp là:

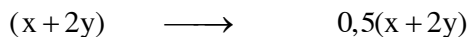
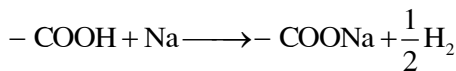
- A. 28,57%. B. 57,14%. C. 85,71%. D. 42,86%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2013)

**Hướng dẫn giải**



Bản chất phản ứng của X, Y với Na:



$$\Rightarrow 0,5(x+2y) = n_{H_2} \Leftrightarrow x+2y = 0,4 \Rightarrow 0,2 < x+y < 0,4 \quad (*)$$

$$\xrightarrow{BTC} n_{CO_2} = n(x+y) = 0,6 \xrightarrow{(*)} \Leftrightarrow 1,5 < n < 3 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \text{ mol} \\ y = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Hai axit là  $CH_3COOH$  (X) và  $HOOC-COOH$  (Y).

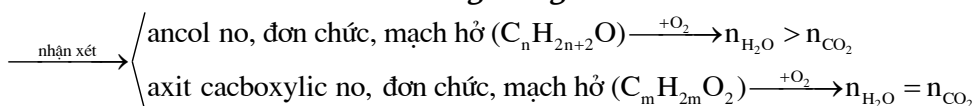
Phần trăm khối lượng của Y là:  $\%m_Y = \frac{0,1.90}{0,1.90 + 0,2.60} \cdot 100\% = \boxed{42,86\%}$

**Ví dụ 18:** Hỗn hợp M gồm ancol no, đơn chức X và axit cacboxylic đơn chức Y, đều mạch hở và có cùng số nguyên tử C, tổng số mol của hai chất là 0,5 mol (số mol của Y lớn hơn số mol của X). Nếu đốt cháy hoàn toàn M thì thu được 33,6 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 25,2 gam H<sub>2</sub>O. Mặt khác, nếu đun nóng M với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc để thực hiện phản ứng este hoá (hiệu suất là 80%) thì số gam este thu được là

- A. 34,20.      B. 27,36.      C. 22,80.      D. 18,24.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2010)

**Hướng dẫn giải**



Suy ra nếu Y trong M là no, đơn chức, mạch hở thì tổng số mol H<sub>2</sub>O phải lớn hơn số mol CO<sub>2</sub>. Trên thực tế, mol CO<sub>2</sub> (1,5 mol) lớn hơn mol H<sub>2</sub>O (1,4 mol), chứng tỏ Y là axit không no.

$\xrightarrow{CTTB} C_{\text{ancol}} = C_{\text{axit}} = \frac{n_{CO_2}}{n_M} = \frac{1,5}{0,5} = 3$

$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X \text{ là } C_3H_7OH \\ Y \text{ là } CH_2 = CH - COOH \text{ hoặc } CH \equiv C - COOH \end{array} \right.$

$\xrightarrow{CTTB} \bar{H}_{(\text{axit, ancol})} = \frac{2n_{H_2O}}{n_M} = \frac{2 \cdot 1,4}{0,5} = 5,6.$

Gọi số nguyên tử hydro của axit là y. Sử dụng sơ đồ đường chéo cho số nguyên tử hydro trung bình của hai chất X, Y ta có:

$\xrightarrow{CTTB} \bar{H}_{(\text{axit, ancol})} = \frac{H_{/X} \cdot n_X + H_{/Y} \cdot n_Y}{n_X + n_Y} \Leftrightarrow 5,6 = \frac{8n_X + H_{/Y} \cdot n_Y}{0,5} \Leftrightarrow \frac{n_Y}{n_X} = \frac{2,4}{5,6 - y}$

Vì  $n_Y > n_X \Rightarrow \frac{2,4}{5,6 - y} > 1 \Rightarrow y > 3,2 \Rightarrow Y \text{ là } CH_2 = CH - COOH (y=4).$

$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{C_3H_5COOH} = \frac{2,4}{2,4 + 5,6 - 4} \cdot 0,5 = 0,3 \text{ mol} \\ n_{C_3H_7OH} = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ mol} \end{array} \right.$

Do mol axit lớn hơn mol ancol nên hiệu suất phản ứng tính theo ancol.

Khối lượng este thu được là:

$m_{\text{este}} = 0,2 \cdot \frac{80}{100} (M_{\text{ancol}} + M_{\text{axit}} - M_{H_2O}) = 0,2 \cdot \frac{80}{100} (60 + 72 - 18) = \boxed{18,24 \text{ gam}}$

**Ví dụ 19:** Cho 0,4 mol hỗn hợp X gồm 2 ancol no, đơn chức, bậc 1, là đồng đẳng kế tiếp đun nóng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc ở 140°C thu được 7,704 gam hỗn hợp 3 ete. Tham gia phản ứng ete hoá có 50% lượng ancol có khối lượng phân tử nhỏ và 40% lượng ancol có khối lượng phân tử lớn. Tên gọi của 2 ancol trong X là

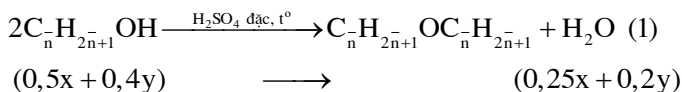
- A. metanol và etanol. B. pentan – 1 – ol và butan – 1 – ol.  
 C. etanol và propan – 1 – ol. D. propan – 1 – ol và butan – 1 – ol.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức phân tử trung bình của hai ancol là  $C_nH_{2n+1}OH$ .

Gọi số mol của ancol có khối lượng phân tử nhỏ và khối lượng phân tử lớn lần lượt là x và y.



— giả thiết  $\rightarrow x + y = 0,4$

- Nếu  $x = 0 \text{ mol} \Rightarrow y = 0,4 \text{ mol}$ .

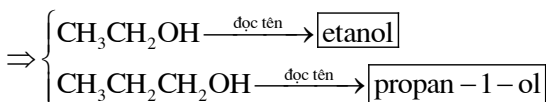
— BTKL  $\rightarrow m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{H_2O} \Leftrightarrow (0,5x + 0,4y)(14\bar{n} + 18) = 7,704 + (0,25x + 0,2y)18$   
 $\Rightarrow 0,4 \cdot 0,4(14\bar{n} + 18) = 7,704 + 0,2 \cdot 0,4 \cdot 18 \Rightarrow \bar{n} = 2,796 \text{ (*)}$

- Nếu  $y = 0 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$

— BTKL  $\rightarrow m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{H_2O} \Leftrightarrow (0,5x + 0,4y)(14\bar{n} + 18) = 7,704 + (0,25x + 0,2y)18$   
 $\Rightarrow 0,5 \cdot 0,4(14\bar{n} + 18) = 7,704 + 0,25 \cdot 0,4 \cdot 18 \Rightarrow \bar{n} = 2,108 \text{ (**)}$

— từ (\*) và (\*\*)  $\rightarrow 2,108 \leq \bar{n} \leq 2,796$

Vi hai ancol là đồng đẳng kế tiếp, nên với giá trị  $\bar{n}$  như trên, ta thấy hai ancol cần tìm là:



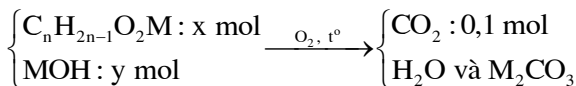
**Ví dụ 20:** Xà phòng hoá hoàn toàn một este no, đơn chức, mạch hở X bằng 0,6 mol MOH (M là kim loại kiềm), thu được dung dịch Y. Cô cạn Y và đốt chất rắn thu được trong khí  $O_2$  dư, đến phản ứng hoàn toàn tạo ra 2,24 lít  $CO_2$  (đktc), a gam  $H_2O$  và 31,8 gam muối. Kim loại M và giá trị a là:

- A. K và 7,2 gam. B. K và 9 gam.  
 C. Na và 5,4 gam. D. Na và 3,6 gam.

**Hướng dẫn giải**

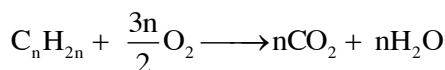
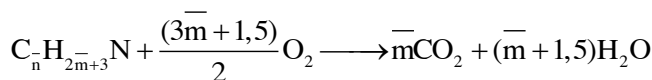
Chất rắn thu được sau khi cô cạn Y có thể chỉ chứa muối của axit hữu cơ, nhưng cũng có thể có cả MOH dư.

Sơ đồ phản ứng:



— BTM  $\rightarrow n_{M_2CO_3} = \frac{1}{2} n_{MOH} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow 2M + 60 = \frac{31,8}{0,3} = 106 \Rightarrow M = 23 \Rightarrow \boxed{M \text{ là Na}}$





$$\xrightarrow{BT O} 2.n_{O_2} = 2.n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 2.0,2025 = 0,1.2 + n_{H_2O} \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,205 \text{ (mol)}$$

$$\text{Đốt cháy anken} \Rightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O} \Rightarrow n_{amin} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5} = \frac{0,205 - 0,1}{1,5} = 0,07 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{CO_2}}{n_{anken} + n_{amin}} = \frac{0,1}{n_{anken} + 0,07} < \frac{0,1}{0,07} = \frac{10}{7} \approx 1,43$$

$$\text{Vì số } C_{/anken} \geq 2 \Rightarrow \text{số } \bar{C}_{/amin} < 1,43 \Rightarrow \begin{cases} X : CH_5N \\ Y : C_2H_7N \Rightarrow \boxed{\text{Etylamin}} \end{cases}$$

**Ví dụ 23:** Hỗn hợp gồm hai axit X, Y có số nhóm chức hơn kém nhau một đơn vị và có cùng số nguyên tử cacbon. Chia hỗn hợp axit thành hai phần bằng nhau:

+ Cho phần một tác dụng hết với K, sinh ra 2,24 lít khí H<sub>2</sub> (đktc).

+ Đốt cháy hoàn toàn phần hai, sinh ra 6,72 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc).

Công thức cấu tạo thu gọn và phần trăm về khối lượng của một axit có trong hỗn hợp là :

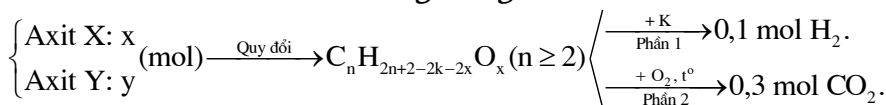
A. HOOC – COOH và 66,67%

B. HOOC – COOH và 42,86%

C. CH<sub>2</sub>(COOH)<sub>2</sub> và 42,86%

D. CH<sub>2</sub>(COOH)<sub>2</sub> và 66,67%

### Hướng dẫn giải



- Giả sử Y nhiều hơn X 1 nhóm –COOH.

$$\xrightarrow{\text{Phần 1}} \frac{1}{2}.n_X + n_Y = n_{H_2} \Leftrightarrow \frac{1}{2}x + y = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Phần 2}} \text{Số } \bar{C} = n = \frac{n_{CO_2}}{x+y} = \frac{0,3}{x+y} < \frac{0,3}{0,5x+y} = \frac{0,3}{0,1} = 3 \xrightarrow{n \geq 2} n = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} X \text{ là } CH_3COOH \\ Y \text{ là } (COOH)_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{Giả thiết}} \begin{cases} \frac{1}{2}x + y = 0,1 \\ 2x + 2y = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \%m_{(COOH)_2} = \frac{0,05.90}{0,05.90 + 0,1.60} \cdot 100 = \boxed{42,86\%}$$

**Ví dụ 24:** Hỗn hợp X gồm 3 axit đơn chức mạch hở trong đó có hai axit no là đồng đẳng kế tiếp, một axit và este cùng không no có một liên kết đôi. Cho m gam X tác dụng với dung dịch chứa 0,5 mol NaOH. Để trung hòa lượng NaOH dư cần 100 ml dung dịch HCl 1M và thu được dung dịch D. Cô cạn cẩn thận D thu được 39,65 gam chất rắn khan E gồm 4 muối và 3,2 gam ancol. Đốt cháy hoàn toàn E rồi hấp

thụ toàn bộ sản phẩm khí và hơi vào bình đựng dung dịch NaOH dư thấy khối lượng bình tăng 39,8 gam. Tính phần trăm khối lượng axit không no, biết rằng nếu oxi hóa lượng ancol nói trên rồi cho tác dụng với  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  thì sinh ra lượng tủa lớn nhất.

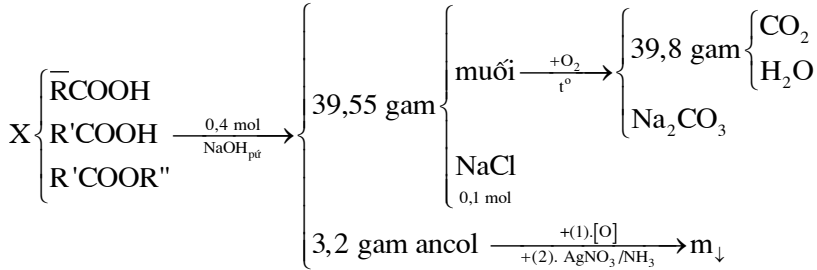
**A.**27,27%

**B.**30%

**C.**50%

**D.**25,25%

**Hướng dẫn giải**



— BTKL  $\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{NaCl}} + m_{\text{muối axit}} \Leftrightarrow m_{\text{muối axit}} = 39,65 - 0,1.58,5 = 33,8 \text{ gam}$

— TGKL  $\rightarrow m_{\text{hh axit}} = 33,8 - 0,3.22 - 0,1.(23 - 15) = 26,4 \text{ gam}$

$\Rightarrow \bar{M}_{\text{axit}} = \frac{26,4}{0,4} = 66 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{axit không no: R'COOH, axit no, đơn: } \left\{ \begin{array}{l} \text{HCOOH} \\ \text{CH}_3\text{COOH} \end{array} \right. \\ \text{este không no: R'COOCH}_3 : 0,1 \text{ (mol)} \end{array} \right.$

— BTNT  $\text{Na}_{\text{ph}} \rightarrow n_{\text{Na}/\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{Na}/\text{NaOH}_{\text{ph}}} = 0,4 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,2 \text{ mol}$

— BTKL  $\rightarrow \underbrace{m_{\text{muối axit}}}_{33,8} + m_{\text{O}_2} = \underbrace{m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}}_{39,8} + \underbrace{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}_{0,2.106} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{27,2}{32} = 0,85 \text{ mol}$

Mặt khác, ta có được hệ phương trình sau:

$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{bình tăng}} = 44x + 18y = 39,8 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BTNT O}} \underbrace{2n_{\text{muối axit}}}_{2.0,4} + \underbrace{2n_{\text{O}_2}}_{2.0,85} = \underbrace{3n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}_{3.0,2} + 2x + y \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,7 \text{ mol} \\ y = 0,5 \text{ mol} \end{array} \right. \end{array} \right.$



— BTNT C  $\rightarrow a = n_{\text{CO}_2 \text{ muối sinh}} + n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,7 + 0,2 = 0,9 \text{ mol}$

— BTNT H  $\rightarrow b = n_{\text{H}_2\text{O} \text{ muối sinh}} + \frac{1}{2} n_{\text{H}/-\text{COOH} \text{ và } \text{COOCH}_3} = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ mol}$

$n_{\text{R'COOH không no}} + n_{\text{R'COOCH}_3} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{R'COOH không no}} + 0,1 = 0,9 - 0,7$

$\Rightarrow n_{\text{R'COOH không no}} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{RCOOH no}} = \underbrace{\sum n_{\text{axit}}}_{0,4} - \underbrace{n_{\text{R'COOH không no}}}_{0,2} = 0,2 \text{ mol}$

Áp dụng kỹ thuật chặn khoảng ta có :

$\underbrace{68.0,2 + 0,2.M_{\text{R'COONa}}}_{m_{\text{X min}}} < 33,8 < \underbrace{82.0,2 + 0,2.M_{\text{R'COONa}}}_{m_{\text{X max}}} \Leftrightarrow 20 < M_{\text{R}'} < 34$

$$\Rightarrow M_R = 27 \text{ (CH}_2 = \text{CH-)} \Rightarrow \%m_{\text{CH}_2 = \text{CH-COOH}} = \frac{0,172}{26,4} \cdot 100 = \boxed{27,27\%}$$

### III. BÀI TẬP VẬN DỤNG

#### Bài tập dành cho học sinh lớp 10

**Câu 1:** Cho 1,9 gam hỗn hợp muối cacbonat và hidrocarbonat của kim loại kiềm M tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), sinh ra 0,448 lít khí (ở đktc). Kim loại M là:

- A. Na.                      B. K.                      C. Rb.                      D. Li.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2008)

**Câu 2:** Hòa tan 16,8 gam hỗn hợp gồm muối cacbonat và muối sunfit của cùng một kim loại kiềm vào dung dịch HCl dư, thu được 3,36 lít hỗn hợp khí (đktc). Kim loại kiềm là

- A. Li.                      B. Na.                      C. K.                      D. Rb.

**Câu 3:** Lấy 12 gam hỗn hợp 2 muối sunfat của kim loại kiềm X và kim loại kiềm thổ Y ( $M_X < M_Y$ ) tác dụng với dung dịch BaCl<sub>2</sub> dư thu được 23,3 gam kết tủa. Kim loại X là:

- A. Li.                      B. K.                      C. Na.                      D. Cs.

**Câu 4:** X là kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II (hay nhóm IIA). Cho 1,7 gam hỗn hợp gồm kim loại X và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, sinh ra 0,672 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Mặt khác, khi cho 1,9 gam X tác dụng với lượng dư dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, thì thể tích khí hidro sinh ra chưa đến 1,12 lít (đktc). Kim loại X là

- A. Ba.                      B. Ca.                      C. Sr.                      D. Mg.

**Câu 5:** Cho 6,72 gam Fe vào dung dịch chứa 0,3 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng (giả thiết SO<sub>2</sub> là sản phẩm khử duy nhất). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được

- A. 0,03 mol Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> và 0,06 mol FeSO<sub>4</sub>.  
 B. 0,05 mol Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> và 0,02 mol Fe dư.  
 C. 0,02 mol Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> và 0,08 mol FeSO<sub>4</sub>.  
 D. 0,12 mol FeSO<sub>4</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2007)

**Câu 6:** Hòa tan hoàn toàn 0,04 mol hỗn hợp X gồm Mg và Al trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng, thu được 0,05 mol một sản phẩm khử Y duy nhất. Công thức của Y là

- A. H<sub>2</sub>S.                      B. S.                      C. SO<sub>2</sub>.                      D. H<sub>2</sub>.

#### Bài tập dành cho học sinh lớp 11 và 12

**Câu 7:** Trộn dung dịch chứa a mol AlCl<sub>3</sub> với dung dịch chứa b mol NaOH. Để thu được kết tủa thì cần có tỉ lệ

- A. a : b = 1 : 4.    B. a : b < 1 : 4.    C. a : b = 1 : 5.    D. a : b > 1 : 4.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2007)

**Câu 8:** Hòa tan hết m gam ZnSO<sub>4</sub> vào nước được dung dịch X. Cho 110 ml dung dịch KOH 2M vào X, thu được a gam kết tủa. Mặt khác, nếu cho 140 ml dung dịch KOH 2M vào X thì cũng thu được a gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 20,125.                      B. 12,375.                      C. 22,540.                      D. 17,710.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 9:** Cho hỗn hợp gồm 1,2 mol Mg và x mol Zn vào dung dịch chứa 2 mol Cu<sup>2+</sup> và 1 mol Ag<sup>+</sup> đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một dung dịch chứa

ba ion kim loại. Trong các giá trị sau đây, giá trị nào của x thỏa mãn trường hợp trên?

- A. 1,5.                      B. 1,8.                      C. 2,0.                      D. 1,2.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 10:** Cho a mol Mg và b mol Al vào dung dịch có chứa c mol  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  và d mol  $\text{AgNO}_3$ . Thiết lập muối liên hệ giữa a, b, c, d để cho sau phản ứng thu được 2 kim loại.

A.  $\frac{d-3b}{2} < a \leq \frac{2c+d-3b}{2}$ .                      B.  $a > \frac{2c+d-3b}{2}$ .

C.  $d < 3b < 2c+d$ .                      D.  $d < 2a+3b < 2c+d$ .

(Thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Câu 11:** Cho a gam bột Al vào dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{AgNO}_3$ ; 0,15 mol  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  và 0,2 mol  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  thu được dung dịch X và kết tủa Y. Hãy lựa chọn giá trị của a để kết tủa Y thu được chứa 3 kim loại.

A.  $a \geq 3,6$  gam.                      B.  $2,7 \text{ gam} < a < 5,4$  gam.

C.  $3,6 \text{ gam} < a \leq 9$  gam.                      D.  $5,4 \text{ gam} < a \leq 9$  gam.

(Thi THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

**Câu 12:** Hòa tan hết 46 gam hỗn hợp gồm Ba và hai kim loại kiềm X, Y thuộc hai chu kì kế tiếp vào nước, thu được dung dịch Z và 11,2 lít khí (ở đktc). Nếu thêm 0,18 mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  vào dung dịch Z thì dung dịch sau phản ứng vẫn còn dư  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Nếu thêm 0,21 mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  vào dung dịch Z thì dung dịch sau phản ứng còn dư  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Hai kim loại kiềm là:

- A. Li và Na.                      B. Na và K.                      C. K và Rb.                      D. Rb và Cs.

**Câu 13:** Cho x mol hỗn hợp kim loại Al và Fe (tỷ lệ mol 1 : 1) tan hết trong dung dịch chứa y mol  $\text{HNO}_3$  (tỷ lệ  $x : y = 3 : 17$ ). Sau khi kim loại tan hết thu được sản phẩm khử Y duy nhất và dung dịch Z chỉ chứa muối nitrat. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đến dư vào Z thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

- A.  $54y/17$ .                      B.  $27y/17$ .                      C.  $108y/17$ .                      D.  $432y/17$ .

(Đề thi THPT Chuyên Lê Quý Đôn – Quảng Trị năm 2013)

**Câu 14:** Cho 6,48 gam hỗn hợp Al và Mg tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,87 mol  $\text{HNO}_3$  tạo ra sản phẩm khử X duy nhất. Làm bay hơi dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan, m không thể là giá trị nào sau đây ?

- A. 46,935.                      B. 51,430.                      C. 56,592.                      D. 49,632.

**Câu 15:** Thổi khí  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa 0,02 mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , thu được m gam kết tủa. Biết số mol  $\text{CO}_2$  biến thiên trong khoảng từ 0,005 đến 0,024. Giá trị của m là:

- A.  $0 < m \leq 3,94$                       B.  $0 < m \leq 0,985$   
C.  $0,985 \leq m \leq 3,94$                       D.  $0,985 \leq m \leq 3,152$

**Câu 16:** Sục V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,5M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,375M. Xác định giá trị của V là để thu được lượng kết tủa lớn nhất ?

- A.  $1,68 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} < 3,92 \text{ lít}$ .                      B.  $1,68 \text{ lít}$  hoặc  $3,92 \text{ lít}$ .  
C.  $1,68 \text{ lít} < V_{\text{CO}_2} \leq 3,92 \text{ lít}$ .                      D.  $1,68 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} \leq 3,92 \text{ lít}$ .

**Câu 17:** Sục V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch hỗn hợp chứa x mol NaOH và y mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Để kết tủa thu được là cực đại thì giá trị của V là:



A.  $V = 22,4(x + y)$ .

B.  $2,24y \leq V \leq 22,4(0,5x + y)$ .

C.  $V = 22,4y$ .

D.  $2,24y \leq V \leq 22,4(x + y)$ .

**Câu 18:** Cho 17,15 gam hỗn hợp X gồm Na, Ba vào nước thu được dung dịch Y và 3,92 lít  $H_2$  (đktc). Cho khí  $CO_2$  vào dung dịch Y tính thể tích  $CO_2$  (đktc) cần cho vào dung dịch X để kết tủa thu được là lớn nhất.

A.  $V = 2,24$  lít.

B.  $2,24 \text{ lít} \leq V \leq 4,48$  lít.

C.  $2,24 \text{ lít} \leq V \leq 5,6$  lít.

D.  $3,36 \text{ lít} \leq V \leq 5,6$  lít.

**Câu 19:** Tiến hành nhiệt phân hỗn hợp X gồm butan và heptan (tỉ lệ 1 : 2 về số mol) thì thu được hỗn hợp Y (Giả sử chỉ xảy ra phản ứng cracking ankan với hiệu suất 100%). Xác định khối lượng phân tử trung bình của Y.

A.  $\overline{M}_Y = 43$ .

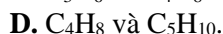
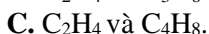
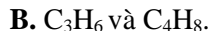
B.  $32 \leq \overline{M}_Y \leq 43$ .

C.  $25,8 \leq \overline{M}_Y \leq 32$ .

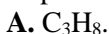
D.  $25,8 \leq \overline{M}_Y \leq 43$ .

(Thi THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012 – 2013)

**Câu 20:** Hỗn hợp khí X ở điều kiện tiêu chuẩn gồm hai olefin. Để đốt cháy 7 thể tích X cần 31 thể tích  $O_2$  (đo ở đktc). Biết olefin chứa nhiều cacbon chiếm khoảng 40% – 50% thể tích hỗn hợp X. Công thức phân tử của hai olefin là



**Câu 21:** Hỗn hợp M gồm ancol no, đơn chức, mạch hở X và hidrocarbon Y. Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng vừa đủ 0,07 mol  $O_2$ , thu được 0,04 mol  $CO_2$ . Công thức phân tử của Y là



(Thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 22:** X là hỗn hợp gồm  $C_2H_2$  và  $H_2$  có  $d_{X/H_2} = 5$ . Đun X với bột Ni một thời gian thu được hỗn hợp Y có  $d_{Y/H_2} = 9,375$ . Lấy 0,16 mol Y cho đi qua bình đựng  $Br_2$  dư để phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình đựng  $Br_2$  tăng thêm m gam. Kết luận nào sau đây là chính xác nhất?

A.  $m = 1,26$ .

B.  $m = 0,76$ .

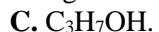
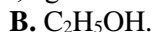
C.  $m = 3,04$ .

D.  $m = 1,69$ .

**Câu 23:** Có hai thí nghiệm sau:

+ Thí nghiệm 1: Cho 6 gam ancol no, mạch hở, đơn chức A tác dụng với m gam Na, thu được 0,075 gam  $H_2$ .

+ Thí nghiệm 2: Cho 6 gam ancol no, mạch hở, đơn chức A tác dụng với 2m gam Na, thu được không tới 0,1 gam  $H_2$ . A có công thức là



(Thi THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

**Câu 24:** Hỗn hợp X gồm ancol đơn chức Y và ancol hai chức Z có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Cho m gam hỗn hợp X phản ứng hết với Na thu được 5,712 lít  $H_2$  (đktc). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X thu được 23,76 gam  $CO_2$ . Phần trăm khối lượng của Z trong hỗn hợp X là

A. 91,51%.

B. 14,42%.

C. 72,94%.

D. 85,58%.

**Câu 25:** Cho 8 gam ancol X đơn chức qua  $CuO$  nung nóng thu được 11,0 gam hỗn hợp gồm ancol X, andehit và  $H_2O$ . Hiệu suất của phản ứng oxi hóa là:

A. 50%.

B. 75%.

C. 62,5%.

D. 70%.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 26:** Oxi hoá 6 gam ancol X bằng oxi (Cu, t°) thu được 8,4 gam hỗn hợp chất lỏng Y. Cho hỗn hợp Y tác dụng với AgNO<sub>3</sub> dư trong NH<sub>3</sub>, đun nóng thu được tối đa bao nhiêu gam Ag ?

- A. 16,2 gam. B. 32,4 gam. C. 64,8 gam. D. 54 gam.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 27:** Hỗn hợp G gồm hai andehit X và Y, trong đó  $M_X < M_Y < 1,6M_X$ . Đốt cháy hỗn hợp G thu được CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>O có số mol bằng nhau. Cho 0,10 mol hỗn hợp G vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> trong NH<sub>3</sub> thu được 0,25 mol Ag. Tổng số các nguyên tử trong một phân tử Y là:

- A. 10. B. 7. C. 6. D. 9.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011)

**Câu 28:** Hỗn hợp X gồm axit Y đơn chức và axit Z hai chức (Y, Z có cùng số nguyên tử cacbon). Chia X thành hai phần bằng nhau. Cho phần một tác dụng hết với Na, sinh ra 4,48 lít khí H<sub>2</sub> (ở đktc). Đốt cháy hoàn toàn phần hai, sinh ra 26,4 gam CO<sub>2</sub>. Công thức cấu tạo thu gọn và phần trăm về khối lượng của Z trong hỗn hợp X lần lượt là

- A. HOOC – CH<sub>2</sub> – COOH và 70,87%.  
 B. HOOC – COOH và 60,00%.  
 C. HOOC – CH<sub>2</sub> – COOH và 54,88%.  
 D. HOOC – COOH và 42,86%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Câu 29:** Este X no, đơn chức, mạch hở, không có phản ứng tráng bạc. Đốt cháy 0,1 mol X rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch nước vôi trong có chứa 0,22 mol Ca(OH)<sub>2</sub> thì vẫn thu được kết tủa. Thủy phân X bằng dung dịch NaOH thu được 2 chất hữu cơ có số nguyên tử cacbon trong phân tử bằng nhau. Phần trăm khối lượng của oxi trong X là:

- A. 43,24%. B. 53,33%. C. 37,21%. D. 36,36%.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011)

**Câu 30:** Hợp chất hữu cơ X tác dụng được với dung dịch NaOH đun nóng và với dung dịch AgNO<sub>3</sub> trong NH<sub>3</sub>. Thể tích của 3,7 gam hơi chất X bằng thể tích của 1,6 gam khí O<sub>2</sub> (cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất). Khi đốt cháy hoàn toàn 1 gam X thì thể tích khí CO<sub>2</sub> thu được vượt quá 0,7 lít (ở đktc). Công thức cấu tạo của X là

- A. CH<sub>3</sub>COOCH<sub>3</sub>. B. O = CH – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub>OH.  
 C. HOOC – CHO. D. HCOOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

**Câu 31:** Hỗn hợp M gồm axit cacboxylic X, ancol Y (đều đơn chức, số mol X gấp hai lần số mol Y) và este Z được tạo ra từ X và Y. Cho một lượng M tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,2 mol NaOH, tạo ra 16,4 gam muối và 8,05 gam ancol. Công thức của X và Y là:

- A. HCOOH và CH<sub>3</sub>OH. B. CH<sub>3</sub>COOH và CH<sub>3</sub>OH.  
 C. HCOOH và C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH. D. CH<sub>3</sub>COOH và C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Câu 32:** Đốt cháy hoàn toàn các amin no, đơn chức, mạch hở, thu được  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$ . Với  $T = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}}$  thì T nằm trong khoảng nào sau đây ?

- A.  $0,4 \leq T \leq 1$ . B.  $0,5 \leq T < 1$ . C.  $0,5 \leq T \leq 1$ . D.  $0,4 < T < 1$ .

**Câu 33:** Thủy phân hết m gam tetrapeptit Ala – Ala – Ala – Ala (mạch hở) thu được hỗn hợp gồm 28,48 gam Ala, 32 gam Ala – Ala và 27,72 gam Ala – Ala – Ala. Giá trị của m là:

- A. 90,6. B. 111,74. C. 81,54. D. 66,44.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

**Bài 34:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm hai anđehit cân bằng vừa hết 0,375 mol  $\text{O}_2$ , sinh ra 0,3 mol  $\text{CO}_2$  và 0,3 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , thì lượng kết tủa bạc thu được là:

- A. 75,6 gam B. 10,8 gam D. 64,8 gam D. 32,4 gam

**Bài 35:** Hỗn hợp M gồm axit cacboxylic X (không no, đơn chức, mạch hở) ancol no đơn chức, mạch hở Y (số mol của Y lớn hơn số mol của X) và este Z được tạo ra từ X và Y. Cho một lượng M phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 0,25 mol NaOH thu được 27 gam muối và 9,6 gam ancol. Công thức của X và Y là:

- A.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$  và  $\text{CH}_3\text{OH}$ . B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  và  $\text{CH}_3\text{OH}$ .  
C.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$  và  $\text{CH}_3\text{OH}$ . D.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$  và  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

**Bài 36:** Hỗn hợp M gồm anken X và hai amin no, đơn chức, mạch hở Y, Z (biết rằng  $M_Y < M_Z$ ) Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng 21 lít  $\text{O}_2$  sinh ra  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  và 11,2 lít  $\text{CO}_2$  (các khí đo ở đktc). Công thức của Y là:

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ . B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ .  
C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ . D.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .

**Câu 37:** Hấp thụ V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch X. Khi cho  $\text{CaCl}_2$  dư vào dung dịch X thu được kết tủa và dung dịch Y, đun nóng Y lại thấy kết tủa xuất hiện. Giá trị của V là:

- A.  $1,12 < V < 2,24$  B.  $2,24 < V < 4,48$   
C.  $4,48 \leq V$  D.  $V \leq 1,12$

**Câu 38:** Cho hỗn hợp A gồm anken, ankan và 0,4 mol gồm 2 amin X và Y no, đơn chức, mạch hở là đồng đẳng kế tiếp của nhau, biết  $M_X < M_Y$  và amin X, ankan, anken có cùng số nguyên tử cacbon trong công thức phân tử. Đốt hoàn toàn hỗn hợp A bằng  $\text{O}_2$  thu được 41,4 gam  $\text{H}_2\text{O}$  và 38,08 lít khí sinh ra. Biết rằng các thể tích khí đều được đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tìm của X:

- A.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  C.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$  D.  $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$

**Câu 39:** Một hỗn hợp A gồm  $\text{M}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MHCO}_3$ ,  $\text{MCl}$  (M là kim loại kiềm). Cho 43,71 gam A tác dụng với V ml (dư) dung dịch HCl thu được dung dịch B và 17,6 gam khí C. Chia B thành 2 phần bằng nhau:

- + **Phần 1:** Phản ứng vừa đủ với 125 ml dung dịch KOH 0,8 M  
+ **Phần 2:** Tác dụng hoàn toàn với  $\text{AgNO}_3$  dư thu được 68,88 gam kết tủa trắng.

Xác định kim loại M

- A. Na B. Ba C. Rb D. K

**Câu 40:** Hoà tan hoàn toàn 23,2 gam hỗn hợp A gồm  $X_2CO_3$  và  $XHCO_3$  bằng dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được 5,6 lít khí  $CO_2$  thoát ra. Tìm thành phần phần trăm khối lượng của từng chất trong hỗn hợp A, biết rằng X là kim loại thuộc nhóm kiềm.

- A. Ba                      B. Na                      C. Cs                      D. K

**Câu 41:** Hòa tan Ba, Na có tỉ lệ mol 1 : 1 vào nước dư thu được dung dịch X và 0,672 lít  $H_2$  (đktc). Thêm m gam NaOH vào dung dịch X được dung dịch Y. Thêm 100 ml dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  0,2 M vào dung dịch Y thu được kết tủa Z. Giá trị m để khối lượng kết tủa Z bé nhất và khối lượng kết tủa đó lần lượt là:

- A.  $m \leq 4,5$  gam và 4,66 gam                      B.  $m \leq 4$ , gam và 3,495 gam  
C.  $m \geq 3,2$  gam và 4,66 gam                      D.  $m \geq 4$  và 4,66 gam

**Câu 42:** Cho a mol  $CO_2$  hấp thụ hết vào dung dịch chứa b mol NaOH thu được dung dịch A. Cho  $BaCl_2$  dư vào dung dịch A thu được m gam kết tủa. Nếu cho  $Ba(OH)_2$  dư vào dung dịch A thu được  $m_1$  gam kết tủa ( $m \neq m_1$ ). Tỉ số  $T = \frac{b}{a}$  có giá trị đúng là:

- A.  $T \leq 2$                       B.  $0 < T < 1$                       C.  $T > 0$                       D.  $1 < T < 2$

**Câu 43:** Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic A không no đơn chức mạch hở có 1 nối đôi  $C = C$  và một axit cacboxylic no B hai chức mạch hở. Đốt 29,6 gam hỗn hợp X cần 19,264 lít  $O_2$  (đktc). Mặt khác 29,6 gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch NaOH dư (số mol NaOH dư bằng một nửa số mol của axit B) thu được dung dịch chứa 43,8 gam chất tan. Phần trăm khối lượng axit hai chức trong hỗn hợp X là:

- A. 56,22%                      B. 63,78%                      C. 63,24%                      D. 48,65%

**Câu 44:** Hỗn hợp E chứa 3 este đều có số nhóm chức không quá 2 và không chứa nhóm chức khác (trong đó có 2 este là đồng phân của nhau). Đốt cháy m gam E bằng lượng oxi vừa đủ, thu được 1,59 mol  $CO_2$  và 1,2 mol  $H_2O$ . Mặt khác đun nóng m gam E cần dùng 260 ml dung dịch NaOH 1,5M thu được hỗn hợp muối Y và hỗn hợp Z chứa 2 ancol đều no có cùng số nguyên tử cacbon. Dẫn Z qua bình đựng Na dư thấy khối lượng bình tăng là 16,41 gam. Giá trị **gần nhất** với thành phần phần trăm ancol có khối lượng phân tử lớn hơn trong Z là :

- A. 70%                      B. 68%                      C. 60%                      D. 82%

**Câu 45:** Hỗn hợp X gồm 1 ankan và 1 anken. Cho X tác dụng với 4,704 lít  $H_2$  (đktc) cho đến phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp Y gồm 2 khí trong đó có  $H_2$  dư và 1 hidrocarbon. Đốt cháy hoàn toàn Y rồi cho sản phẩm vào nước vôi trong dư thấy khối lượng bình đựng nước vôi trong tăng 16,2 gam và có 18 gam kết tủa tạo thành. Công thức của 2 hidrocarbon là:

- A.  $C_2H_6$  và  $C_2H_4$ .                      B.  $C_2H_6$  và  $C_3H_6$ .  
C.  $C_4H_{10}$  và  $C_4H_8$ .                      D.  $C_5H_{10}$  và  $C_5H_{12}$ .

**Câu 46:** X, Y là hai hợp chất hữu cơ đơn chức. Nếu đốt cháy X, Y với số mol bằng nhau hoặc khối lượng bằng nhau thì đều thu được  $CO_2$  có tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 3 và hơi nước có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2. Hỗn hợp X, Y có phản ứng tráng bạc. Có bao nhiêu cặp chất X, Y thỏa mãn điều kiện trên ?

- A. 3.                      B. 2.                      C. 1.                      D. 4

**Câu 47:** Cho 29,5 gam hỗn hợp hai muối sunfit và cacbonat của một kim loại kiềm tác dụng với 122,5 gam dung dịch  $H_2SO_4$  20% thu được dung dịch X chỉ chứa một chất tan duy nhất. Nồng độ phần trăm của chất tan trong dung dịch X là

- A. 18,20%.      B. 25,72%.      C. 26,30%.      D. 27,10%.

### ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ

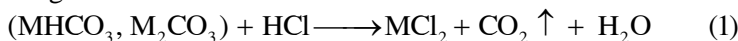
01.A	02. B	03. A	04. B	05. A	06. C	07. D	08. A	09. D	10. A
11.D	12. B	13. A	14. B	15. C	16. D	17. D	18. C	19. D	20. C
21.C	22. A	23. D	24. C	25. B	26. C	27. B	28. D	29. D	30. D
31.D	32. D	33. C	34. D	35. C	36. D	37. B	38. B	39. A	40. B
41.D	42. D	43. A	44. B	45. A	46. A	47. B			

### BÀI GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{(\text{MHCO}_3, \text{M}_2\text{CO}_3)} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{(\text{MHCO}_3, \text{M}_2\text{CO}_3)} = \frac{1,9}{0,02} = 95 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{MHCO}_3} < \overline{M}_{(\text{MHCO}_3, \text{M}_2\text{CO}_3)} < M_{\text{M}_2\text{CO}_3}$$

$$\Rightarrow M + 61 < 95 < 2M + 60 \Rightarrow 17,5 < M < 34 \Rightarrow \boxed{\text{M là Na}}$$

**Câu 2:**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức muối cacbonat và muối sunfit của kim loại kiềm là  $\text{M}_2\text{CO}_3$  và  $\text{M}_2\text{SO}_3$ .

Theo bảo toàn nguyên tố C và S, ta có:

$$n_{(\text{M}_2\text{CO}_3, \text{M}_2\text{SO}_3)} = n_{(\text{SO}_2, \text{CO}_2)} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{(\text{M}_2\text{CO}_3, \text{M}_2\text{SO}_3)} = \frac{16,8}{0,15} = 112 \text{ g/mol.}$$

$$M_{\text{M}_2\text{CO}_3} < \overline{M}_{(\text{M}_2\text{CO}_3, \text{M}_2\text{SO}_3)} < M_{\text{M}_2\text{SO}_3}$$

$$\Leftrightarrow 2M + 60 < 112 < 2M + 80 \Rightarrow 16 < M < 26 \Rightarrow M = 23 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{\text{M là Na}}$$

**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải**

▪ Nếu chỉ có  $\text{X}_2\text{SO}_4$ , áp dụng bảo toàn nguyên tố S, suy ra:

$$n_{\text{X}_2\text{SO}_4} = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{23,3}{233} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow 2M_X + 96 = \frac{12}{0,1} = 120 \Rightarrow M_X = 12 \text{ g/mol.}$$

▪ Nếu chỉ có  $\text{YSO}_4$ , áp dụng bảo toàn nguyên tố S, suy ra:

$$n_{\text{YSO}_4} = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{23,3}{233} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow M_Y + 96 = \frac{12}{0,1} = 120 \Rightarrow M_Y = 24 \text{ g/mol.}$$

Trên thực tế hỗn hợp chứa cả  $\text{R}_2\text{SO}_4$  và  $\text{MSO}_4$ , suy ra:  $12 < \overline{M}_{(\text{X}, \text{Y})} < 24$  (\*)

Vì  $M_X < M_Y$  nên suy ra:  $M_X < \overline{M}_{(\text{X}, \text{Y})} < M_Y \Rightarrow M_X = 7 \Rightarrow \boxed{\text{X là Li}}$

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$n_{(\text{Zn}, \text{X})} = n_{\text{H}_2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{(\text{Zn}, \text{X})} = \frac{1,7}{0,03} = 56,67 \Rightarrow M_X < 56,67 < M_{\text{Zn}} \quad (1)$$

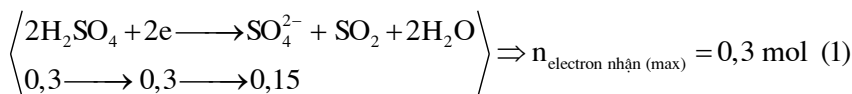
$$n_X = n_{\text{H}_2} < \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow M_X > \frac{1,9}{0,05} = 38 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:  $M_X = 40 \Rightarrow \boxed{\text{X là Ca}}$

**Câu 5:**

### Hướng dẫn giải

Quá trình khử:



Theo giả thiết:

$$n_{\text{Fe}} = \frac{6,72}{56} = 0,12 \Rightarrow 2n_{\text{Fe}} \leq n_{\text{electron nhường}} \leq 3n_{\text{Fe}} \Rightarrow 0,24 \leq n_{\text{electron nhường}} \leq 0,36 \text{ (2)}$$

Từ (1) và (2) suy ra phản ứng tạo ra cả hai muối Fe (II) và Fe (III).

Đặt số mol của  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  và  $\text{FeSO}_4$  lần lượt là x và y, ta có:

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe trong muối}} = 2x + y = 0,12 \\ n_{\text{SO}_4^{2-} \text{ trong muối}} = 3x + y = 0,15 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,03 \text{ mol} \\ y = 0,06 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Vậy sau phản ứng thu được  $\left\{ \begin{array}{l} 0,03 \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_3)_3 \\ 0,06 \text{ mol FeSO}_4 \end{array} \right.$

**Câu 6:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra:  $2,0,04 = 0,08 < n_{\text{electron nhường}} < 0,04.3 = 0,12$  (1)

Gọi x là số electron mà S<sup>+6</sup> nhận vào để sinh ra sản phẩm khử Y, ta có:

$$n_{\text{electron nhận}} = x.n_X = 0,05x \text{ mol (2)}$$

Theo (1), (2) và bảo toàn electron, ta có:

$$0,08 < 0,05x < 0,12 \Rightarrow 1,6 < x < 2,4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow \boxed{\text{Y là SO}_2^{+4}}$$

**Câu 7:**

### Hướng dẫn giải

Nếu ion  $\text{Al}^{3+}$  phản ứng với ion  $\text{OH}^-$  để chuyển hết thành kết tủa  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , sau đó tiếp tục bị ion này hòa tan hết thì sản phẩm thu được là  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ . Suy ra để phản

ứng tạo thành kết tủa thì :  $\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{Al}^{3+}}} < 4$  hay  $\frac{n_{\text{Al}^{3+}}}{n_{\text{OH}^-}} > \frac{1}{4} \Rightarrow \boxed{\frac{a}{b} > \frac{1}{4}}$

**Câu 8:**

### Hướng dẫn giải

Khi cho  $\text{ZnSO}_4$  phản ứng với 0,22 mol KOH hoặc 0,28 mol KOH đều thu được lượng kết tủa như nhau. Chứng tỏ khi phản ứng với 0,22 mol KOH thì  $\text{ZnSO}_4$  còn dư, khi phản ứng với 0,28 mol KOH thì  $\text{ZnSO}_4$  phản ứng hết tạo ra  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ , sau đó kết tủa này bị tan một phần.

Suy ra:  $0,22 < 2n_{\text{ZnSO}_4} < 0,28 \Rightarrow 0,11 < n_{\text{ZnSO}_4} < 0,14 \Rightarrow 17,71 < m_{\text{ZnSO}_4} < 22,54$

Căn cứ vào đáp án, suy ra:  $\boxed{m_{\text{ZnSO}_4} = 20,125 \text{ gam}}$

**Câu 9:**

### Hướng dẫn giải

Dung dịch sau phản ứng chứa 3 loại ion kim loại, đó là  $Mg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ . Suy ra kim loại phản ứng hết, muối còn dư. Do đó:

$$n_{\text{electron nhường}} < n_{\text{electron nhận}}$$

$$\Rightarrow 2n_{Mg} + 2n_{Zn} < n_{Ag^+} + 2n_{Cu^{2+}} \Rightarrow n_{Zn} < 1,3 \Rightarrow n_{Zn} = \boxed{1,2 \text{ mol}}$$

**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải**

+ Tính khử:  $Mg > Al$

+ Tính oxi hóa:  $Ag^+ > Cu^{2+}$ .

Sau phản ứng thu được 2 kim loại nên đó là Ag và Cu. Như vậy, sau phản ứng Mg, Al,  $AgNO_3$  đã hết,  $Cu(NO_3)_2$  đã hết hoặc có thể còn dư.

Suy ra:

$$n_{\text{electron nhận}} \geq n_{\text{electron nhường}}$$

$$\Rightarrow n_{Ag^+} + 2n_{Cu^{2+}} \geq 2n_{Mg} + 3n_{Al} \Leftrightarrow d + 2c \geq 2a + 3b \Rightarrow a \leq \frac{d + 2c - 3b}{2} \quad (1).$$

Vì  $Cu^{2+}$  đã tham gia phản ứng, suy ra:

$$n_{Ag^+} < 2n_{Mg} + 3n_{Al} \Leftrightarrow d < 2a + 3b \Rightarrow a > \frac{d - 3b}{2} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra:  $\boxed{\frac{d - 3b}{2} < a \leq \frac{d + 2c - 3b}{2}}$

**Câu 11:**

**Hướng dẫn giải**

Thứ tự tính oxi hóa của các ion:  $Ag^+ > Fe^{3+} > Cu^{2+} > Fe^{2+}$ . Tức là Al khử  $Ag^+$  thành Ag, khử  $Fe^{3+}$  thành  $Fe^{2+}$ , khử  $Cu^{2+}$  thành Cu, rồi khử  $Fe^{2+}$  thành Fe.

Để thu được 3 kim loại thì Al phản ứng hết,  $Fe^{2+}$  chuyển một phần hoặc toàn bộ thành Fe.

Suy ra:

$$n_{Ag^+} + n_{Fe^{3+}} + 2n_{Cu^{2+}} < 3n_{Al} \leq n_{Ag^+} + 3n_{Fe^{3+}} + 2n_{Cu^{2+}}$$

$$\Leftrightarrow 0,1 + 0,2 + 2 \cdot 0,15 < 3n_{Al} < 0,1 + 3 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,15 \Rightarrow 0,2 < n_{Al} \leq \frac{1}{3} \Rightarrow \boxed{5,4 < m_{Al} \leq 9}$$

**Câu 12:**

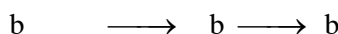
**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Sử dụng khoảng giới hạn kết hợp với phương trình phản ứng

Gọi kí hiệu chung của hai kim loại kiềm là M, khối lượng mol là  $\bar{M}$ .

Gọi số mol trong 46 gam hỗn hợp đầu:  $n_M = a \text{ mol}, n_{Ba} = b \text{ mol}$ .

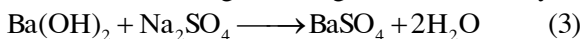
Các phương trình phản ứng:





Theo (1), (2) và giả thiết, ta có:  $n_{H_2} = 0,5a + b = 0,5$  (\*)

Khi cho dung dịch thu được tác dụng với dung dịch  $Na_2SO_4$  xảy ra phản ứng:



+ Khi thêm 0,18 mol  $Na_2SO_4$ , trong dung dịch còn dư  $Ba(OH)_2$  nên  $b > 0,18$ .

+ Khi thêm 0,21 mol  $Na_2SO_4$ , trong dung dịch còn dư  $Na_2SO_4$  nên  $b < 0,21$ .

Lại có:  $a\bar{M} + 137b = 46$  (\*\*)

Kết hợp (\*), (\*\*) ta có:  $b = \frac{46 - \bar{M}}{137 - 2\bar{M}}$ .

Với  $0,18 < b < 0,21 \Rightarrow 29,7 < \bar{M} < 33,34$

Suy ra: Hai kim loại đó là:  $\boxed{Na}$  ( $M = 23$  g/mol) và  $\boxed{K}$  ( $M = 39$  g/mol)

**Cách 2:** Sử dụng khoảng giới hạn kết hợp với bảo toàn electron

Gọi kí hiệu chung của hai kim loại kiềm là  $M$ , khối lượng mol là  $\bar{M}$ .

Theo giả thiết và bảo toàn electron, suy ra: 
$$\begin{cases} 0,18 < n_{Ba} = n_{BaSO_4} = n_{Na_2SO_4} < 0,21 \\ 2n_{Ba} + n_M = 2n_{H_2} = 1 \\ 137n_{Ba} + m_M = 46 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0,18 < n_{Ba} < 0,21 \\ 0,58 < n_M < 0,64 \\ 17,23 < m_M < 21,34 \end{cases} \Rightarrow 29,7 < \bar{M} < 33,34 \Rightarrow \boxed{Na (M = 23) \text{ và } K (M = 39)}$$

Hai kim loại không thể là Li và Na vì khối lượng mol của chúng đều nhỏ hơn giá trị  $\bar{M}$ . Hai kim loại không thể là K và Rb hoặc Rb và Cs vì khối lượng mol của chúng đều lớn hơn giá trị  $\bar{M}$ .

**Câu 13:**

**Hướng dẫn giải**

tự chọn  $\rightarrow \begin{cases} n_{HNO_3} = 17 \text{ mol} \\ n_{(Al, Fe)} = 3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{electron nhường max}} = 3n_{(Al, Fe)} = 9 \text{ mol}$

Dung dịch sau phản ứng giữa Fe, Al với  $HNO_3$  có khả năng phản ứng với  $AgNO_3$  tạo kết tủa, chứng tỏ trong dung dịch có muối  $Fe^{2+}$ .

Suy ra  $n_{\text{electron nhường}} < 9$  mol nên  $n_{\text{electron nhận}} < 9$  mol.

Do đó  $\frac{n_{H^+}}{n_{\text{electron nhận}}} > \frac{17}{9} = 1,889$  (1)

Ta có:

PHƯƠNG TRÌNH ION	TỈ LỆ
$2H^+ + NO_3^- + e \longrightarrow NO_2 + H_2O$	$\frac{n_{H^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 2$

$4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3\text{e} \longrightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \quad (*)$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 1,333$
$10\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 8\text{e} \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 1,25$
$12\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 10\text{e} \longrightarrow \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 1,2$
$10\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 8\text{e} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 1,25$

Suy ra sản phẩm khử là  $\text{NO}_2$ .

Áp dụng bảo toàn electron cho toàn bộ quá trình, ta có:

$$3n_{(\text{Al, Fe})} = \frac{1}{2}n_{\text{H}^+} + n_{\text{Ag}^+} \Leftrightarrow 3x = \frac{1}{2}y + n_{\text{Ag}^+} \Rightarrow n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{Ag}} = (3x - 0,5y) \text{ mol.}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{x}{y} = \frac{3}{17} \Rightarrow x = \frac{3y}{17} \Rightarrow n_{\text{Ag}} = 3 \cdot \frac{3y}{17} - 0,5y = \frac{0,5y}{17} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 108 \cdot \frac{0,5y}{17} = \frac{54y}{17} \text{ (gam)}$$

**Câu 14:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra:

$$2 \cdot \frac{6,48}{24} = 0,54 < n_{\text{electron trao đổi}} < 3 \cdot \frac{6,48}{27} = 0,72$$

$$\Rightarrow \frac{0,87}{0,72} = 1,208 < \frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron trao đổi}}} < \frac{0,87}{0,54} = 1,611 \quad (*)$$

Xét các quá trình khử sau:

PHƯƠNG TRÌNH ION	TỈ LỆ
$2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + \text{e} \longrightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 2$
$4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 3\text{e} \longrightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} \quad (*)$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 1,333$
$10\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 8\text{e} \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 1,25$
$12\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + 10\text{e} \longrightarrow \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 1,2$
$10\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + 8\text{e} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$	$\frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{electron nhận}}} = 1,25$

Từ (\*) và các quá trình khử, ta thấy có 3 khả năng xảy ra:

Sản phẩm khử là NO, suy ra:

$$n_{\text{NO}} = \frac{1}{4} n_{\text{H}^+} = \frac{0,87}{4} = 0,2175 \Rightarrow n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = n_{\text{HNO}_3} + n_{\text{NO}} = 0,87 - 0,2175 = 0,6525$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{(\text{Al}, \text{Mg})} + m_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 6,48 + 0,6525 \cdot 62 = 46,935 \text{ gam}$$

**Trường hợp 1:** Sản phẩm khử là N<sub>2</sub>O, suy ra:

$$n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{1}{10} n_{\text{H}^+} = \frac{0,87}{10} = 0,087 \Rightarrow n_{\text{NO}_3^- / \text{muối}} = n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,87 - 0,087 \cdot 2 = 0,696$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{(\text{Al}, \text{Mg})} + m_{\text{NO}_3^- / \text{muối}} = 6,48 + 0,696 \cdot 62 = 49,632 \text{ gam.}$$

**Trường hợp 2:** Sản phẩm khử là NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, suy ra:

$$n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{1}{10} n_{\text{H}^+} = \frac{0,87}{10} = 0,087 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^- / \text{muối}} = 0,87 - 0,087 \cdot 2 = 0,696 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{(\text{Al}, \text{Mg})} + m_{\text{NO}_3^- / \text{muối}} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 6,48 + 0,696 \cdot 62 + 0,087 \cdot 80 = 56,592 \text{ gam}$$

Vậy m không thể là 51,43 gam

**Câu 15:**

### Hướng dẫn giải

Khi số mol CO<sub>2</sub> biến thiên trong khoảng (0,005 mol; 0,024 mol) và mol Ba(OH)<sub>2</sub> là 0,02 mol thì lượng kết tủa lớn nhất thu được là khi:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3 \text{ max}} = 0,02 \cdot 197 = 3,94 \text{ gam}$$

+ Khi số mol CO<sub>2</sub> là 0,005 mol thì:

$$n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,985 \text{ gam}$$

+ Khi số mol CO<sub>2</sub> là 0,024 mol thì:

$$n_{\text{BaCO}_3} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2}$$

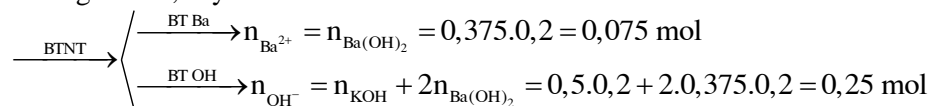
$$\Leftrightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 2 \cdot 0,02 - 0,024 = 0,016 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,016 \cdot 197 = 3,152 \text{ gam.}$$

Vậy 0,985 ≤ m ≤ 3,94

**Câu 16:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra:

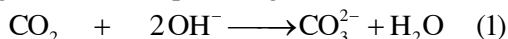


Để kết tủa thu được đạt cực đại thì:  $n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}} \geq n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,075 \text{ mol}$

Để tính thể tích CO<sub>2</sub> tham gia phản ứng, ta có thể sử dụng các cách sau:

**Cách 1:** Tính toán theo phương trình phản ứng

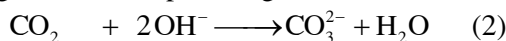
Lượng CO<sub>2</sub> cần dùng nhỏ nhất khi phản ứng chỉ tạo ra muối trung hòa:



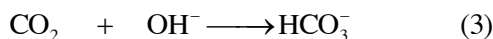
$$0,075 \longleftarrow 0,15 \longleftarrow 0,075$$

Theo (1) ta thấy:  $n_{\text{CO}_2} = 0,075 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,075.22,4 = 1,68 \text{ lít}$ .

Lượng  $\text{CO}_2$  cần dùng lớn nhất khi phản ứng tạo ra cả muối trung hòa và muối axit:



$$0,075 \longleftarrow 0,15 \longleftarrow 0,075$$



$$0,1 \longleftarrow (0,25 - 0,15) = 0,1$$

Theo (2), (3) ta thấy  $n_{\text{CO}_2} = 0,175 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,175.22,4 = 3,92 \text{ lít}$ .

Vậy để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì:  $1,68 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} \leq 3,92 \text{ lít}$

**Cách 2:** Sử dụng bảo toàn nguyên tố C và công thức giải nhanh:

Nếu  $\text{OH}^-$  dư thì:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}} = 0,075 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2 (\text{dktc})} = 0,075.22,4 = 1,68 \text{ lít}$$

Nếu  $\text{OH}^-$  phản ứng hết thì sử dụng công thức:

$$n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,25 - 0,075 = 0,175 \text{ mol} \Leftrightarrow V_{\text{CO}_2 (\text{dktc})} = 0,175.22,4 = 3,92 \text{ lít}$$

Vậy để kết tủa  $\text{BaCO}_3$  cực đại thì:  $1,68 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} \leq 3,92 \text{ lít}$

**Câu 17:**

### Hướng dẫn giải

Để kết tủa thu được đạt cực đại thì  $n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}} \geq n_{\text{Ba}^{2+}} = y \text{ mol}$ .

▪ Nếu  $\text{OH}^-$  dư thì  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}} = y \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2 (\text{dktc})} = 22,4y \text{ (lít)}$ .

▪ Nếu  $\text{OH}^-$  phản ứng hết thì sử dụng công thức, ta có:

$$n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}}$$

$$\Leftrightarrow x + 2y - n_{\text{CO}_2} = y \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = (x + y) \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2 (\text{dktc})} = 22,4(x + y) \text{ lít}$$

Vậy để kết tủa  $\text{BaCO}_3$  cực đại thì  $2,24y \leq V_{\text{CO}_2} \leq 22,4(x + y)$

**Câu 18:**

### Hướng dẫn giải

Trong phản ứng của X với  $\text{H}_2\text{O}$ , theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 23n_{\text{Na}} + 137n_{\text{Ba}} = 17,15 \\ n_{\text{Na}} + 2n_{\text{Ba}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = 0,15 \\ n_{\text{Ba}} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NaOH}} = 0,15 \\ n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} = 0,35 \text{ mol} \\ n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Để kết tủa thu được đạt cực đại thì  $n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}} \geq n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,1 \text{ mol}$ .

▪ Nếu  $\text{OH}^-$  dư thì  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2 (\text{dktc})} = 0,1.22,4 = 2,24 \text{ lít}$ .

▪ Nếu  $\text{OH}^-$  phản ứng hết thì sử dụng công thức, ta có:

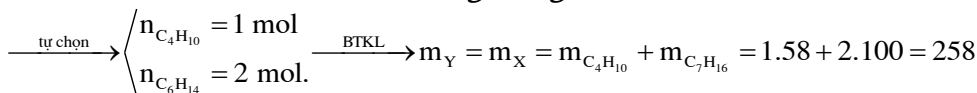
$$n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ tạo thành}}$$

$$\Leftrightarrow 0,35 - n_{\text{CO}_2} = 0,1 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{CO}_2 (\text{dktc})} = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6 \text{ lít.}$$

Vậy để kết tủa  $\text{BaCO}_3$  cực đại thì:  $2,24 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} \leq 5,6 \text{ lít}$

**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải**

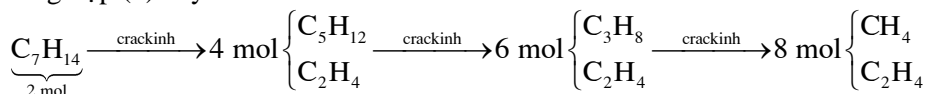


Crackinh hoàn toàn butan thì:  $n_{\text{sản phẩm}} = 2n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 2 \text{ mol.}$

Crackinh hoàn toàn heptan thì:  $\begin{cases} n_{\text{sản phẩm}} = 2n_{\text{C}_7\text{H}_{16}} = 4 \text{ mol} \\ n_{\text{sản phẩm (max)}} = 4n_{\text{C}_7\text{H}_{16}} = 8 \text{ mol (*)} \end{cases}$

$$\text{Suy ra: } 6 \leq n_Y \leq 10 \Rightarrow \frac{258}{10} \leq \bar{M}_Y \leq \frac{258}{6} \Rightarrow \boxed{25,8 \leq \bar{M}_Y \leq 43}$$

Trường hợp (\*) xảy ra khi:

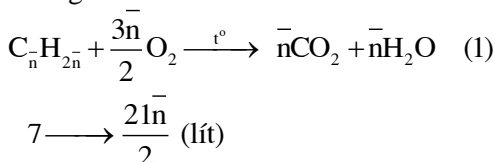


**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

Đặt công thức phân tử trung bình của hai olefin là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

Phương trình phản ứng:



Theo phương trình phản ứng và giả thiết, ta có:

$$\frac{21n}{2} = 31 \Rightarrow \bar{n} = 2,952 \Rightarrow X \text{ gồm } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_4 \\ \text{C}_n\text{H}_{2n} \text{ (} n \geq 3 \end{cases}$$

▪ Nếu  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  chiếm 40% về thể tích thì  $\text{C}_2\text{H}_4$  chiếm 60% về thể tích, khi đó:

$$\bar{n} = 2.60\% + n.40\% = 2,952 \Rightarrow n = 4,38 \quad (1)$$

▪ Nếu  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  chiếm 50% về thể tích thì  $\text{C}_2\text{H}_4$  chiếm 50% về thể tích, khi đó:

$$\bar{n} = 2.50\% + n.50\% = 2,952 \Rightarrow n = 3,904 \quad (2)$$

Trên thực tế phần trăm về thể tích của  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  là 40% – 50%, suy ra:

$$3,904 < n < 4,38 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n} \text{ là } \text{C}_4\text{H}_8.$$

Vậy hỗn hợp 2 olefin là:  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_4\text{H}_8$

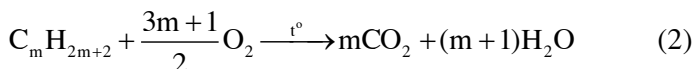
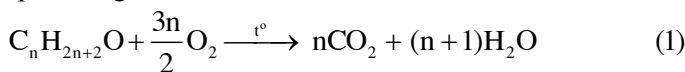
**Câu 21:**

**Hướng dẫn giải**

Đốt cháy ancol no, đơn chức, mạch hở X và hidrocarbon Y, thu được:

$$\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = \frac{0,07}{0,04} = 1,75 > 1,5 (*) \Rightarrow Y \text{ là ankan.}$$

Phương trình phản ứng:



Theo (1):  $\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} = 1,5 < 1,75 (**)$ . Từ (\*) và (\*\*), suy ra ở (2):

$$\frac{n_{O_2}}{n_{CO_2}} > 1,75 \Rightarrow \frac{3m+1}{2m} > 1,75 \Rightarrow m < 2 \Rightarrow m = 1 \Rightarrow Y \text{ là } \boxed{CH_4}$$

**Câu 22:**

### Hướng dẫn giải

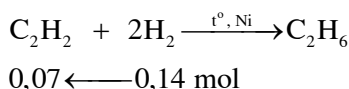
Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y \Rightarrow n_X \bar{M}_X = n_Y \bar{M}_Y \Rightarrow n_X = \frac{n_Y \bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = \frac{0,16,9,375,2}{5,2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{H_2 \text{ phản ứng}} = n_X - n_Y = 0,3 - 0,16 = 0,14 \text{ mol.}$$

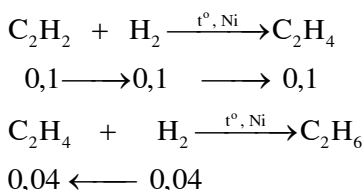
Trong hỗn hợp X có: 
$$\begin{cases} n_{H_2} + n_{C_2H_2} = 0,3 \\ \frac{2n_{H_2} + 26n_{C_2H_2}}{n_{H_2} + n_{C_2H_2}} = 5,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2} + n_{C_2H_2} = 0,3 \\ 2n_{H_2} + 26n_{C_2H_2} = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2} = 0,2 \\ n_{C_2H_2} = 0,1 \end{cases}$$

▪ Nếu xảy ra phản ứng:



Suy ra hỗn hợp Y chứa 0,03 mol  $C_2H_2$ . Khi cho Y qua dung dịch  $Br_2$ , chỉ có  $C_2H_2$  phản ứng. Khi đó  $m_{\text{bình } Br_2 \text{ tăng}} = m_{C_2H_2} = 0,03 \cdot 26 = 0,78 \text{ gam.}$

▪ Nếu xảy ra phản ứng:



Suy ra hỗn hợp Y chứa 0,06 mol  $C_2H_4$ . Khi cho Y qua dung dịch  $Br_2$ , chỉ có  $C_2H_4$  phản ứng.

Khi đó  $m_{\text{bình } Br_2 \text{ tăng}} = m_{C_2H_4} = 0,06 \cdot 28 = 1,68 \text{ gam.}$

Vậy trên thực tế  $0,78 \leq m_{\text{bình } Br_2 \text{ tăng}} \leq 1,68 \text{ gam} \Rightarrow \boxed{m = 1,26 \text{ gam}}$

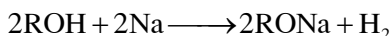
**Câu 23:**

### Hướng dẫn giải

Cùng một lượng ancol phản ứng, nhưng ở thí nghiệm 2 (TN<sub>2</sub>) thu được nhiều khí H<sub>2</sub> hơn, chứng tỏ ở thí nghiệm 1 (TN<sub>1</sub>) ancol còn dư, Na phản ứng hết.

Ở TN<sub>2</sub>, lượng Na dùng gấp đôi ở TN<sub>1</sub>, nhưng lượng H<sub>2</sub> thu được ở thí nghiệm 2 nhỏ hơn 2 lần lượng H<sub>2</sub> ở thí nghiệm 1, chứng tỏ TN<sub>2</sub> Na dư, ancol phản ứng hết.

Phương trình phản ứng:



$$\text{TN}_1 \text{ (mol): } 0,075 \quad \longleftarrow \quad 0,0375$$

$$\text{TN}_2 \text{ (mol): } < 0,1 \quad \longleftarrow \quad < 0,05$$

$$+ \text{ Ở TN}_1: \text{ Ancol dư, suy ra: } n_{\text{ROH}} > 0,075 \Rightarrow M_{\text{ROH}} < \frac{6}{0,075} = 80 \text{ g/mol (1).}$$

$$+ \text{ Ở TN}_2: n_{\text{H}_2} < 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{ROH}} < 0,1 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{ROH}} > \frac{6}{0,1} = 60 \text{ g/mol (2).}$$

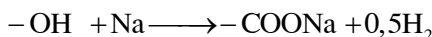
Từ (1) và (2), suy ra: Công thức của ancol là  $\boxed{\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}}$  ( $M = 74 \text{ g/mol}$ ).

#### Câu 24:

### Hướng dẫn giải

Đặt Y là ROH, Z là R'(OH)<sub>2</sub> trong phân tử của Y, Z đều có nguyên tử n cacbon, và có số mol lần lượt là x, y.

Bản chất phản ứng của Y, Z với Na:



$$x + 2y \quad \longrightarrow \quad 0,5(x + 2y) = 0,225$$

Ta có:

$$\begin{cases} n_{-\text{OH}} = x + 2y = 0,45 \\ n_{\text{CO}_2} = nx + ny = 0,54 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,225 < x + y < 0,45 \\ n(x + y) = 0,54 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1,2 < n < 2,4 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \begin{cases} x = 0,09 \text{ mol} \\ y = 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$

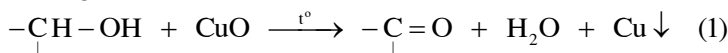
Vậy Y là C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH và Z là C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>.

$$\text{Phần trăm khối lượng của Z là: } \%m_z = \frac{0,18.62}{0,09.46 + 0,18.62} \cdot 100\% = \boxed{72,94\%}$$

#### Câu 25:

### Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng:



$$\text{Ta có: } n_{\text{ancol phản ứng}} = n_{\text{CuO phản ứng}} = n_{\text{O trong CuO phản ứng}} = \frac{11-8}{16} = 0,1875 \text{ mol}$$

Mặt khác, sau phản ứng ancol còn dư, suy ra:

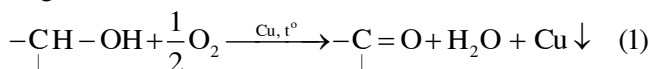
$$n_{\text{ancol ban đầu}} > 0,1875 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{ancol}} < \frac{8}{0,1875} = 42,66 \Rightarrow \text{Ancol là } \text{CH}_3\text{OH} \text{ (M = 32)}.$$

$$\text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{0,1875 \cdot 32}{8} \cdot 100\% = \boxed{75\%}$$

**Câu 26:**

*Hướng dẫn giải*

Bản chất phản ứng:

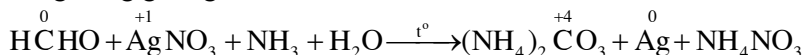


$$\text{Ta có: } n_{\text{ancol phản ứng}} = 2n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = 2 \cdot \frac{8,4-6}{32} = 0,15 \text{ mol}.$$

Mặt khác, sau phản ứng ancol còn dư, suy ra:

$$n_{\text{ancol ban đầu}} > 0,15 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{ancol}} < \frac{6}{0,15} = 40 \Rightarrow \text{Ancol là } \text{CH}_3\text{OH} \text{ (M = 32)}.$$

Phản ứng tráng gương của HCHO:



Theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{HCHO}} = 4n_{\text{CH}_3\text{OH phản ứng}} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,6 \cdot 108 = \boxed{64,8 \text{ gam}}$$

**Câu 27:**

*Hướng dẫn giải*

Đốt cháy hỗn hợp hai anđehit X, Y thu được số mol CO<sub>2</sub> và số mol H<sub>2</sub>O bằng nhau, chứng tỏ chúng đều có 1 liên kết π trong phân tử. Vậy X, Y là các anđehit no, đơn chức, mạch hở.

Trong phản ứng tráng gương:

$$\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{(X, Y)}} = \frac{0,25}{0,1} = 2,5 > 2 \Rightarrow \text{X là HCHO}$$

$$\Rightarrow 30 < M_Y < 1,6 \cdot 30 = 48 \Rightarrow M_Y = 44 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{Y là } \text{CH}_3\text{CHO}$$

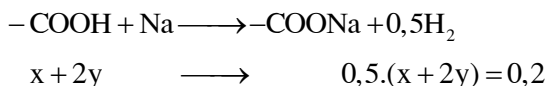
$$\text{Tổng số nguyên tử trong phân tử Y là: } 2\text{C} + 4\text{H} + 1\text{O} = \boxed{7}$$

**Câu 28:**

*Hướng dẫn giải*

Đặt Y là RCOOH, Z là R'(COOH)<sub>2</sub> trong phân tử của Y, Z đều có nguyên tử n cacbon, và có số mol lần lượt là x, y.

Bản chất phản ứng của Y, Z với Na:



$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{-\text{COOH}} = x + 2y = 0,4 \\ n_{\text{CO}_2} = nx + ny = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,2 < x + y < 0,4 \\ n(x + y) = 0,6 \end{cases}$$



$$\Rightarrow 1,5 < n < 3 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \text{ mol} \\ y = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy Y là  $\text{CH}_3\text{COOH}$  và Z là  $\boxed{\text{HOOC} - \text{COOH}}$

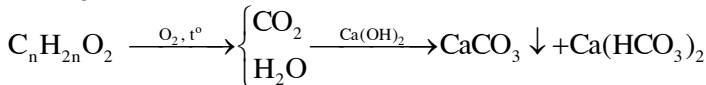
Phần trăm khối lượng của Z là:  $\%m_Z = \frac{0,1.90}{0,1.90 + 0,2.60} \cdot 100\% = \boxed{42,86\%}$

**Câu 29:**

*Hướng dẫn giải*

Gọi công thức phân tử của este là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ .

Sơ đồ phản ứng:



Khi cho  $\text{CO}_2$  vào 0,22 mol  $\text{Ca(OH)}_2$  vẫn thu được  $\text{CaCO}_3$ , chứng tỏ:

$$\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ca(OH)}_2}} < 2 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} < 2n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,44 \text{ mol} \Rightarrow n.0,1 < 0,44 \Rightarrow n < 4,4 \quad (1).$$

Khi thủy phân X thu được hai chất hữu cơ có số nguyên tử cacbon bằng nhau, nên số C trong X phải là số chẵn (2).

X không có phản ứng tráng gương nên X không chứa gốc axit  $\text{HCOO} -$  (3)

Từ (1), (2), (3) suy ra

$$n = 4 \Rightarrow \text{X là } \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \Rightarrow \%m_{\text{O trong X}} = \frac{32}{88} \cdot 100\% = \boxed{36,36\%}$$

**Câu 30:**

*Hướng dẫn giải*

Vì X tác dụng được với dung dịch  $\text{NaOH}$  và dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , nên loại ngay được các phương án A và B.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  không có phản ứng tráng gương,  $\text{O} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$  không có phản ứng với dung dịch  $\text{NaOH}$ . Đáp án chỉ có thể là C hoặc D.

Theo giả thiết, suy ra:  $n_X = n_{\text{O}_2} = \frac{1,6}{32} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow M_X = \frac{3,7}{0,05} = 74 \text{ g/mol} \quad (1)$

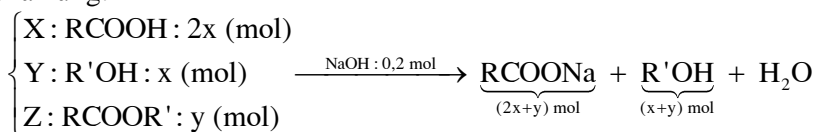
Nhưng cả hai chất  $\text{HOOC} - \text{CHO}$  và  $\text{HCOOC}_2\text{H}_5$  đều có khối lượng mol là 74. Trong phản ứng đốt cháy X, áp dụng bảo toàn nguyên tố C và giả thiết, ta có:

$$n_X C_X = n_{\text{CO}_2} > \frac{0,7}{22,4} \Rightarrow \frac{1}{74} C_X > \frac{0,7}{22,4} \Rightarrow C_X > 2,3 \Rightarrow \boxed{\text{X là HCOOC}_2\text{H}_5}$$

**Câu 31:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn gốc R và nguyên tố Na, ta có:  $2x + y = n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol}$

$$\Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{16,4}{0,2} = 82 \text{ g/mol} \Rightarrow R = 15 (\text{CH}_3-) \Rightarrow \text{RCOOH là } \boxed{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

Theo bảo toàn gốc R', ta có:

$$n_{\text{R'OH}} = n_{\text{R'OH ban đầu}} + n_{\text{RCOOR'}} = x + y < 2x + y = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{R'OH}} > \frac{8,05}{0,2} = 40,25 \Rightarrow \text{R'OH là } \boxed{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

**Câu 32:**

**Hướng dẫn giải**

Công thức trung bình của amin no, đơn chức, mạch hở có dạng  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}^{\bar{n}}$  ( $\bar{n} > 1$ )

Áp dụng bảo toàn nguyên tố C và H: 
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \bar{n} \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}^{\bar{n}}} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{(2\bar{n} + 3) \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}^{\bar{n}}}}{2} \end{cases} \Rightarrow T = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{2\bar{n}}{2\bar{n} + 3}$$

biện luận  $\left\{ \begin{array}{l} \bar{n} \xrightarrow{\text{tiến tới}} 1 \Rightarrow T \xrightarrow{\text{tiến tới}} 0,4 \\ \bar{n} \xrightarrow{\text{tiến tới}} \infty \Rightarrow T \xrightarrow{\text{tiến tới}} 1 \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{0,4 < T < 1}$

**Câu 33:**

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{Ala-Ala-Ala-Ala}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{Ala}} + m_{\text{Ala-Ala}} + m_{\text{Ala-Ala-Ala}} = 88,2 \Rightarrow m_{\text{Ala-Ala-Ala-Ala}} < 88,2$$

Vậy phương án đúng chỉ có thể là C hoặc D.

+ Nếu là C đúng thì  $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{88,2 - 81,54}{18} = 0,37 \text{ mol}$ .

+ Nếu là D đúng thì  $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{88,2 - 66,44}{18} = 1,208 \text{ mol}$ .

Vậy nhiều khả năng phương án C đúng do số mol H<sub>2</sub>O “đẹp”.

**Câu 34:**

**Hướng dẫn giải**

$$m \text{ gam hỗn hợp Andehit} \begin{cases} \xrightarrow{+0,375 \text{ mol O}_2} 0,3 \text{ mol CO}_2 \text{ và } 0,3 \text{ mol H}_2\text{O} \\ \xrightarrow{+\text{AgNO}_3/\text{NH}_3} \text{Ag}_\downarrow \end{cases}$$

Nhận xét  $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow$  hỗn hợp Andehit no, đơn chức, mạch hở có công thức tổng quát là  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} : x \text{ (mol)}$

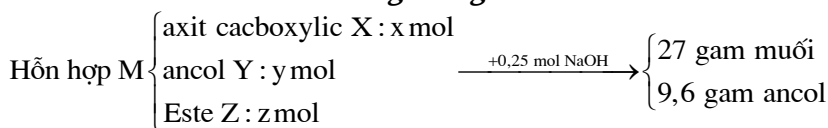
$$\xrightarrow{\text{BT O}} \underbrace{n_{\text{O/Andehit}}}_x + \underbrace{2n_{\text{O}_2}}_{0,375} = \underbrace{2n_{\text{CO}_2}}_{0,3} + \underbrace{n_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,3} \Rightarrow x = 0,15 \text{ (mol)}$$

Ta được:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Hai andehit khác HCHO} \rightarrow 2x \leq n_{\text{Ag}} \\ \text{Hai andehit có HCHO} \rightarrow n_{\text{Ag}} < 4x \end{array} \right. \Rightarrow 2x \leq n_{\text{Ag}} < 4x$

$$\Rightarrow 2x \cdot 108 \leq m_{Ag} < 4x \cdot 108 \Leftrightarrow 32,4 \leq m_{Ag} < 64,8 \Rightarrow m_{Ag} = 32,4 \text{ gam}$$

**Câu 35:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{27}{0,25} = 108 \Leftrightarrow 108 = M_R + 67 \Leftrightarrow M_R = 41 \Rightarrow R \text{ là } C_3H_5$$

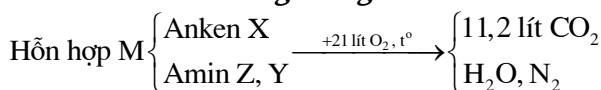
$$\Rightarrow \boxed{\text{X là } C_3H_5COOH} \quad (CH_2 = CH - COOH)$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} y > x \Leftrightarrow y + z > x + z \Rightarrow M_{\text{ancol}} = \frac{9,6}{y+z} < \frac{9,6}{x+z}$$

$$\Leftrightarrow M_{\text{ancol}} < \frac{9,6}{0,25} = 38,4 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{\text{Ancol là } CH_3OH}$$

**Câu 36:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{BT O} 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 2 \cdot \frac{21}{22,4} = 2 \cdot \frac{11,2}{22,4} + n_{H_2O} \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,875 \text{ mol}$$

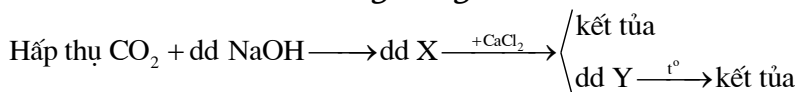
$$\text{Ta có : } n_{\text{amin}} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5} \Leftrightarrow (n_Z + n_Y) = \frac{0,875 - 0,5}{1,5} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{CO_2}}{n_M} = \frac{n_{CO_2}}{n_X + n_Z + n_Y} = \frac{n_{CO_2}}{n_X + 0,25} < \frac{n_{CO_2}}{0,25} = 2$$

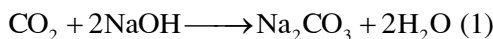
$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \begin{cases} \text{Số } C_{\text{Anken X}} \geq 2 \\ M_Y < M_Z \Rightarrow \text{Số } C_{/Y} < 2 \Rightarrow \text{Số } C_{/Y} = 1 \Rightarrow \boxed{\text{Y là } CH_3NH_2} \\ \text{Số } \bar{C} < 2 \end{cases}$$

**Câu 37:**

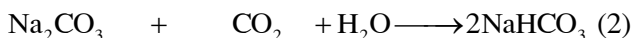
*Hướng dẫn giải*



$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Cho dung dịch X tác dụng với  $CaCl_2$  thì thu được kết tủa chứng tỏ là có ion  $CO_3^{2-}$ , khi đun nóng Y lại xuất hiện kết tủa chứng tỏ là trong dung dịch X có chứa ion  $HCO_3^-$ .



$$0,1 \longleftarrow 0,2 \longrightarrow 0,1$$



$$\left(\frac{V}{22,4} - 0,1\right) \longleftarrow \left(\frac{V}{22,4} - 0,1\right) \longrightarrow 2 \cdot \left(\frac{V}{22,4} - 0,1\right)$$

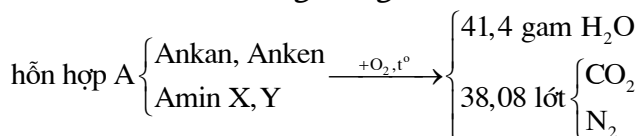
→ Nhận xét → Dựa vào phương trình (1) thì ta thấy được là để hình thành muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và khí  $\text{CO}_2$  dư để phản ứng (2) xảy ra  $\Rightarrow n_{\text{CO}_2} > 0,1 \Rightarrow \boxed{V > 2,24}$

→ Nhận xét → Dựa vào phương trình (2) để tồn tại muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sau phản ứng thì:

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3(1)} - n_{\text{Na}_2\text{CO}_3(2)} > 0 \Leftrightarrow 0,1 - \left(\frac{V}{22,4} - 0,1\right) > 0 \Leftrightarrow \boxed{V < 4,48}$$

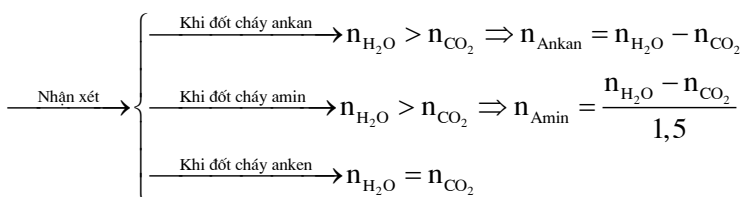
**Câu 38:**

*Hướng dẫn giải*



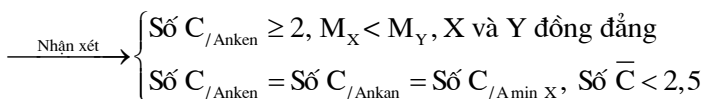
$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{amin}} = 2n_{\text{N}_2} \Leftrightarrow 0,4 = 2n_{\text{N}_2} \Rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } V_{\text{N}_2} + V_{\text{CO}_2} = 38,08 \Leftrightarrow 0,2 + n_{\text{CO}_2} = \frac{38,08}{22,4} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 1,5 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{Khi đốt cháy hỗn hợp A}} n_{\text{Ankan}} + 1,5 \underbrace{n_{\text{Amin}}}_{0,4} = \underbrace{n_{\text{H}_2\text{O}}}_{2,3} - \underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{1,5} \Rightarrow n_{\text{Ankan}} = 0,2 \text{ mol}$$

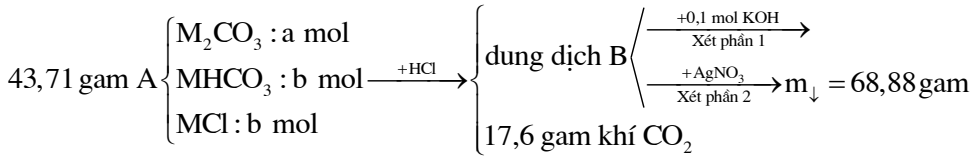
$$\Rightarrow \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{A}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ankan}} + n_{\text{Anken}} + n_{\text{Amin}}} = \frac{1,5}{0,2 + 0,4 + n_{\text{Anken}}} < \frac{1,5}{0,6} = 2,5$$



$$\Rightarrow 2 \leq \text{Số } C_{/X} < 2,5 \Rightarrow \text{Số } C_{/X} = 2 \Rightarrow \boxed{X \text{ là } \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2}$$

**Câu 39:**

*Hướng dẫn giải*

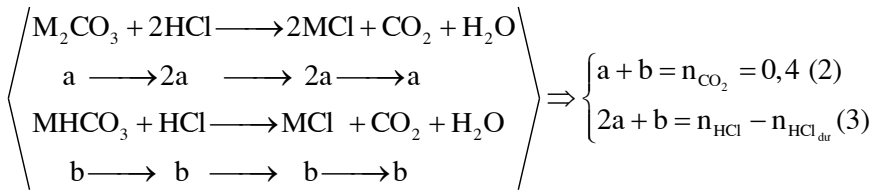


Theo giả thiết, ta có :  $m_{\text{M}_2\text{CO}_3} + m_{\text{MHCO}_3} + m_{\text{MCl}} = 43,71 \text{ (gam)}$

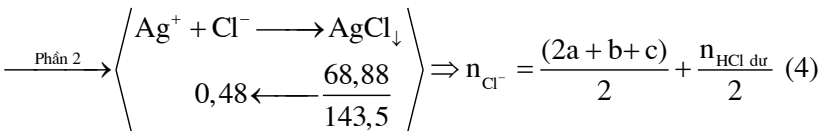
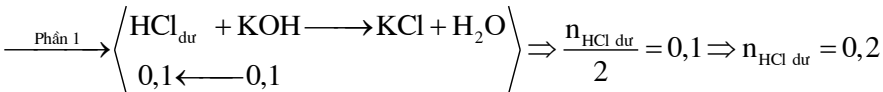
$$\Leftrightarrow (2M_M + 60).a + (M_M + 61).b + (M_M + 35,5).c = 43,71$$

$$\Leftrightarrow M_M.(2a + c + b) + 60.(a + b) + b + 35,5c = 43,71 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{M}_2\text{CO}_3} + n_{\text{MHCO}_3} \Leftrightarrow a + b = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ mol} \quad (2)$$



$\Rightarrow$  dung dịch B  $\left\{ \begin{array}{l} \text{muối MCl} : (2a + b + c) \text{ mol} \Rightarrow \text{Cl}^- : (2a + b + c) \text{ mol} \\ \text{HCl dư} \end{array} \right.$



$$\Leftrightarrow 0,96 = (2a + b + c) + 0,2 \Leftrightarrow c = 0,76 - 2a - b \quad (5)$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (5) vào (1)}} 0,76M_M + 25,5b - 11a = 16,73$$

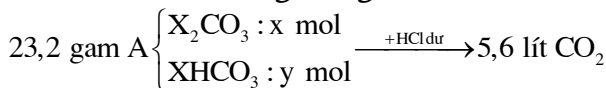
$$\text{Ta có: } \begin{cases} 0,76M_M + 25,5b - 11a > 0,76M_M - 11.(a + b) \\ 0,76M_M + 25,5b - 11a < 0,76M_M + 25,5.(a + b) \end{cases}$$

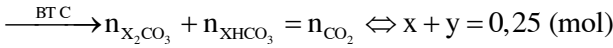
$$\xrightarrow{a+b=0,4} \begin{cases} 16,73 > 0,76M_M - 4,4 \\ 16,73 < 0,76M_M + 10,2 \end{cases} \Leftrightarrow 6,53 < 0,76M_M < 21,13$$

$$\Leftrightarrow 8,6 < M_M < 27,8 \Rightarrow M_M = 23 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{\text{M là Na}}$$

**Câu 40:**

*Hướng dẫn giải*



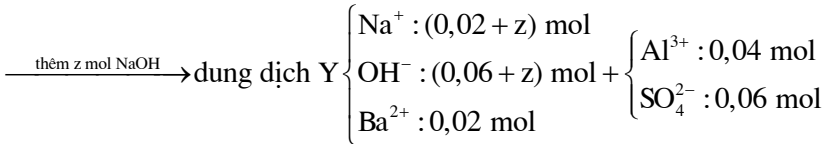
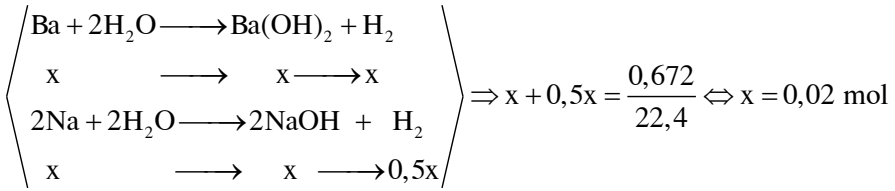
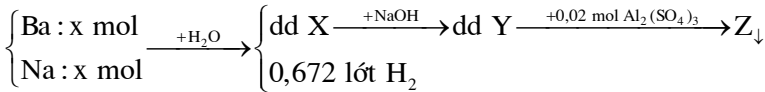


$$\Rightarrow \overline{M_A} = \frac{m_A}{x+y} = \frac{23,2}{0,25} = 92,8 \text{ (g/mol)} \Rightarrow M_X + 61 < 92,8 < 2M_X + 60$$

$$\Rightarrow 16,4 < M_X < 31,8 \Rightarrow M_X = 23 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{\text{X là Na}}$$

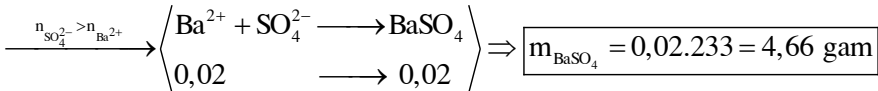
**Câu 41:**

*Hướng dẫn giải*



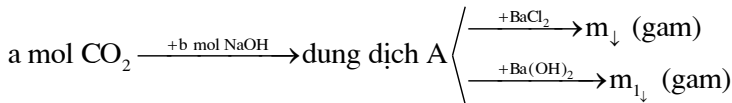
$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Khối lượng kết tủa Z nhỏ nhất thì kết tủa  $\text{Al}(\text{OH})_3$  được tạo thành và sau đó sẽ bị hòa tan hết, kết tủa thu được là kết tủa  $\text{BaSO}_4$ .

$$\xrightarrow{m_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0} 4n_{\text{Al}^{3+}} \leq n_{\text{OH}^-} \Rightarrow 0,16 \leq 0,06 + z \Rightarrow z \geq 0,1 \Rightarrow \boxed{m_{\text{NaOH thêm}} \geq 4 \text{ gam}}$$

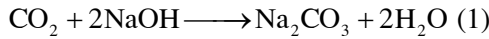


**Câu 42:**

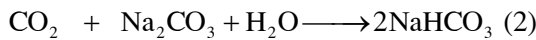
*Hướng dẫn giải*



→ Nhận xét → Khi cho dung dịch A tác dụng với BaCl<sub>2</sub> sinh ra m gam kết tủa thì chúng tỏ trong dung dịch A có ion CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> và khi cho dung dịch A tác dụng với Ba(OH)<sub>2</sub> thì sinh ra m<sub>1</sub> (m<sub>1</sub> ≠ m) gam kết tủa chúng tỏ trong dung dịch A còn có thêm ion HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.



$$\frac{b}{2} \longleftarrow b \quad \longrightarrow b$$

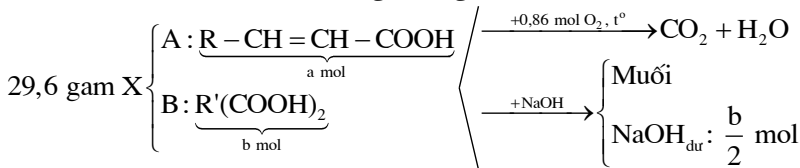


$$a - \frac{b}{2} \longrightarrow a - \frac{b}{2} \quad \longrightarrow 2 \cdot \left(a - \frac{b}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{phương trình (1)} \rightarrow a < b \Rightarrow \frac{b}{a} > 1 \Leftrightarrow T > 1 \\ \text{phương trình (2)} \rightarrow a - \frac{b}{2} > 0 \Rightarrow \frac{b}{a} < 2 \Leftrightarrow T < 2 \end{cases} \Rightarrow \boxed{1 < T < 2}$$

**Câu 43:**

*Hướng dẫn giải*



$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 29,6 + 0,86 \cdot 32 = 57,12 \text{ gam} \quad (1) \\ \xrightarrow{\text{BTNT O}} 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = (2a + 4b) + 2 \cdot 0,86 \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}} \begin{cases} \frac{57,12}{44} = 1,29 > n_{\text{CO}_2} > \frac{57,12}{44 + 18} \\ \frac{n_{\text{CO}_2}}{a + 2b} < \text{Số C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{a + b} < \frac{2n_{\text{CO}_2}}{a + 2b} \end{cases}$$

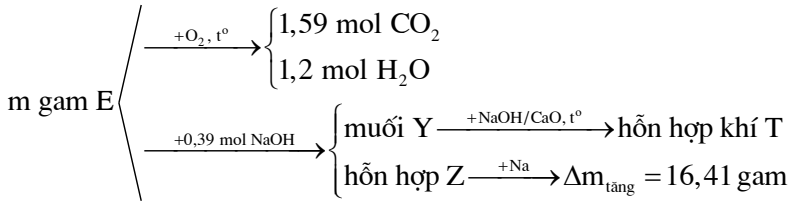
$$\xrightarrow{\frac{n_{\text{CO}_2 \text{ min}}}{n_{\text{CO}_2 \text{ max}}} = \frac{0,92}{1,29}} \frac{1}{\frac{26,16}{36n_{\text{CO}_2}} - \frac{2}{9}} < \text{Số C} < \frac{1}{\frac{26,16}{64n_{\text{CO}_2}} - \frac{1}{8}} \Leftrightarrow 2,93 < \text{Số C} < 3,13$$

$$\Rightarrow \text{Số C} = 3 \Leftrightarrow \begin{cases} \text{C}_Y = 3 (\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}) \\ \text{C}_Z = 3 (\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH}) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 72a + 104b = 29,6 \\ 3a + 2b = 0,86 \end{cases}$$

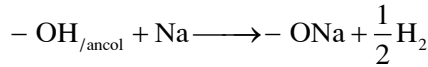
$$\Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,18 \\ b = 0,16 \end{cases} (\text{mol}) \Rightarrow \%m_B = \frac{0,16 \cdot 104}{29,6} \cdot 100 = \boxed{56,22\%}$$

**Câu 44:**

*Hướng dẫn giải*



Xét tỉ lệ mol phản ứng, ta thu được :  $n_{-COO^-} = n_{-OH/ancol} = n_{NaOH} = 0,39 \text{ mol}$



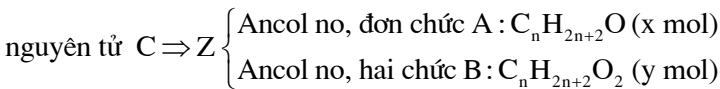
$$0,39 \longrightarrow 0,195$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_Z - m_{H_2} \Leftrightarrow 16,41 = m_Z - 0,195.2 \Leftrightarrow m_Z = 16,8 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Z = m_C + m_H + m_O \Leftrightarrow 16,8 = \sum (m_C + m_H) + 0,39.16$$

$$\Leftrightarrow \sum (m_C + m_H) = 16,8 - 6,24 = 10,56 \text{ gam}$$

$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Hỗn hợp E chứa este có số nhóm chức không quá 2 nên ancol tạo este có tối đa 2 nhóm chức. Vậy trong hỗn hợp Z thu được có hai ancol no có cùng số



$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{O/Z} = n_A + 2n_B \Leftrightarrow x + 2y = 0,39 \text{ mol}$$

Ta có, bất đẳng thức :  $0,5x + y < x + y < x + 2y \Leftrightarrow 0,195 < x + y < 0,39 \text{ (1)}$

Ta có :  $\sum (m_C + m_H) = (14n + 2).(x + y) = 10,56 \text{ gam (2)}$

$$\xrightarrow{\text{Thay (1) vào (2)}} \frac{10,56}{0,39} < (14n + 2) < \frac{10,56}{0,195} \Leftrightarrow 1,791 < n < 3,725$$

Theo giả thiết: ancol có hai nhóm chức  $\Rightarrow 2 \leq n < 3,725 \longrightarrow \begin{cases} n = 2 \\ n = 3 \end{cases}$  nhưng biết rằng

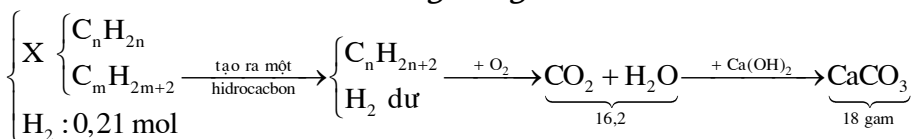
hỗn hợp ancol này không tác dụng tạo phức màu xanh với  $Cu(OH)_2$  ở điều kiện thường nên loại trường hợp ancol là  $C_2H_4(OH)_2$  tức là loại  $n = 2$

$$\Rightarrow 16,8 \text{ gam Z} \begin{cases} C_3H_7OH : x \text{ mol} \\ C_3H_6(OH)_2 : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,39 \\ 60x + 76y = 16,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \%m_{C_3H_6(OH)_2} = \frac{76.0,15}{16,8} . 100 \approx 67,85\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{68\%}$$

**Câu 45:**

**Hướng dẫn giải**





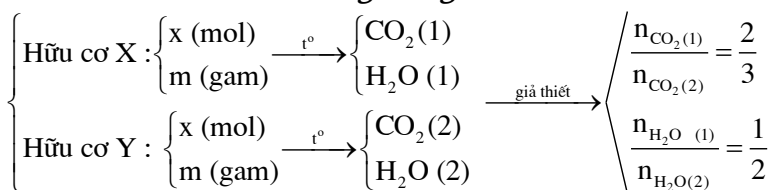
$$\Rightarrow \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 16,28 \\ n_{\text{CO}_2} = 0,18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,46 \\ n_{\text{CO}_2} = 0,18 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}/X} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{H}_2} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C}_m\text{H}_{2m+2}} = n_{\text{H}_2\text{O}/X} - n_{\text{CO}_2} = 0,07 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = m = \frac{n_{\text{CO}_2}}{0,07 + n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}}} < \frac{n_{\text{CO}_2}}{0,07} \approx 2,5 \\ \text{Trong X có chất là Anken.} \end{cases} \Rightarrow \boxed{\text{C}_2\text{H}_4 \text{ và } \text{C}_2\text{H}_6}$$

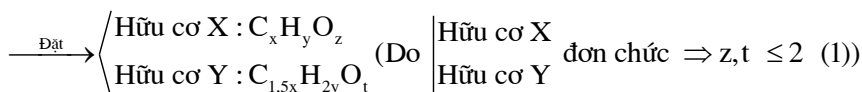
**Câu 46:**

**Hướng dẫn giải**



Nhận xét : Khi đốt cháy X và Y với  $\begin{cases} \text{số mol} \\ \text{khối lượng} \end{cases}$  bằng nhau thì đều thu được :

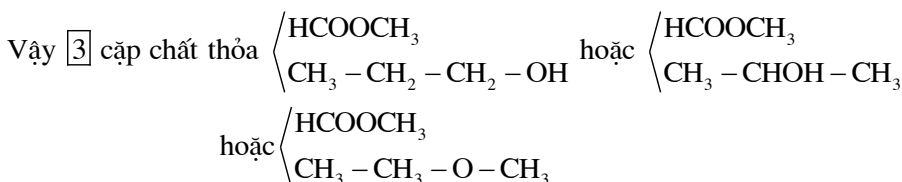
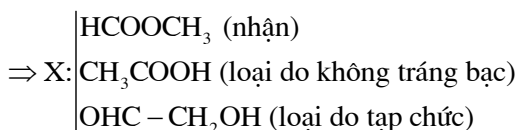
$$\left\langle \frac{n_{\text{CO}_2(1)}}{n_{\text{CO}_2(2)}} = \frac{2}{3} \text{ và } \frac{n_{\text{H}_2\text{O (1)}}}{n_{\text{H}_2\text{O(2)}}} = \frac{1}{2} \right\rangle \Rightarrow M_X = M_Y$$



$$M_X = M_Y \Rightarrow 12x + y + 16z = 12 \cdot 1,5x + 2y + 16t \Leftrightarrow 6x + y + 16t = 16z \text{ (*)} \Rightarrow z > 1 \text{ (2)}$$

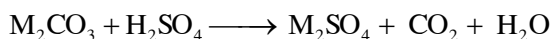
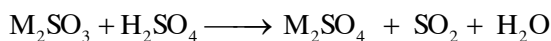
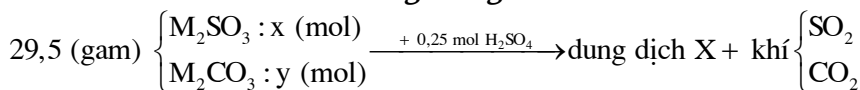
$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} z = 2 \\ t = 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{thay vào (*)}} 6x + y = 12 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Hữu cơ X : } \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \\ \text{Hữu cơ Y : } \text{C}_3\text{H}_8\text{O} \end{cases} \text{ (ancol hoặc ete)}$$

Nhận xét: Do hỗn hợp hữu cơ có tráng bạc nên X buộc phải tham gia phản ứng tráng bạc (do Y là ancol không tham gia tráng bạc)



**Câu 47:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow 29,5 = 2.M_M \cdot \underbrace{(x+y)}_{0,25} + 80x + 60y$$

$$\text{Ta được: } 2M_M \cdot \underbrace{(x+y)}_{0,25} + 60 \cdot \underbrace{(x+y)}_{0,25} < 29,5 < 2M_M \cdot \underbrace{(x+y)}_{0,25} + 80 \cdot \underbrace{(x+y)}_{0,25}$$

$$\Leftrightarrow 19 < M_M < 29 \Leftrightarrow M \text{ là Na} \Leftrightarrow \begin{cases} 126x + 106y = 29,5 \\ x + y = 0,25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd X}} = 29,5 + 122,5 - m_{\text{SO}_2} - m_{\text{CO}_2} = 152 - 0,15 \cdot 64 - 0,1 \cdot 44 = 138 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,25 \cdot 142 = 35,5 \text{ gam} \Rightarrow C\%_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{35,5}{138} \cdot 100 = \boxed{25,72\%}$$

**Chuyên đề 11:**

**VẬN DỤNG PHƯƠNG PHÁP  
GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC**

*Chuyên đề gồm 59 trang*

**I. CÁC VÍ DỤ MINH HỌA**

- Bí quyết để giải nhanh các bài tập trắc nghiệm hóa học hay và khó trong đề thi Đại học, Cao đẳng chính là vận dụng thật linh hoạt và nhuần nhuyễn các định luật bảo toàn trong hóa học.

- Thông qua các ví dụ minh họa và bài tập vận dụng dưới đây, tác giả hi vọng rằng tốc độ giải bài tập hóa học của bạn đọc sẽ cải thiện đáng kể.

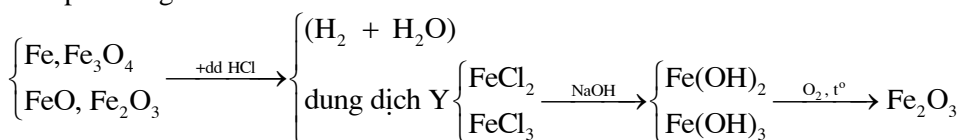
**Ví dụ 1:** Cho 20 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tan vừa hết trong 700 ml dung dịch HCl 1M thu được 3,36 lít H<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn Z. Khối lượng Z là:

- A. 16 gam.      B. 32 gam.      C. 8 gam.      D. 24 gam.

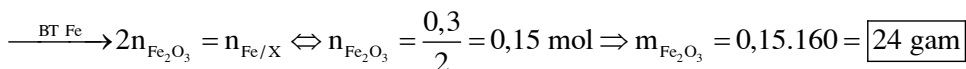
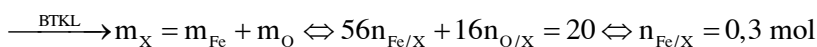
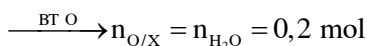
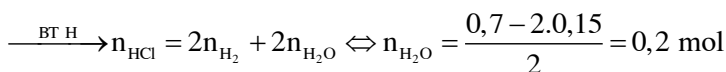
(Đề thi thử THPT Cẩm Khê – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố H, O, Fe và bảo toàn khối lượng, ta có:



**Ví dụ 2:** Hòa tan hoàn toàn 27,2 gam hỗn hợp X gồm Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (lượng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> phản ứng vừa đủ với giá trị nhỏ nhất), thấy thoát ra V lít H<sub>2</sub> (đktc) và thu được dung dịch Y. Thêm từ từ NaOH đến dư vào dung dịch Y. Kết thúc thí nghiệm, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 32 gam chất rắn. V có giá trị là

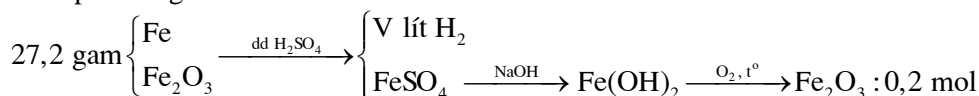
- A. 3,36 lít.      B. 11,2 lít.      C. 4,48 lít.      D. 2,24 lít.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

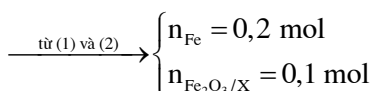
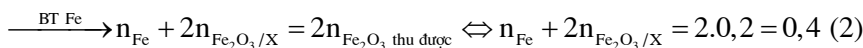
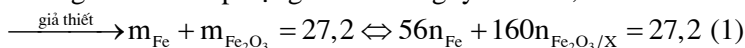
*Hướng dẫn giải*

Trong phản ứng của X với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, lượng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dùng vừa đủ với giá trị nhỏ nhất khi Fe khử hết Fe<sup>3+</sup> sinh ra từ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

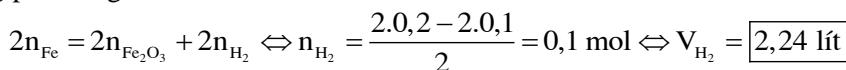
Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết và áp dụng bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:



Trong phản ứng của X với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, theo bảo toàn electron, ta có:



**Ví dụ 3:** Người ta điều chế H<sub>2</sub> và O<sub>2</sub> bằng phương pháp điện phân dung dịch NaOH với điện cực trơ, cường độ dòng điện 0,67A trong thời gian 40 giờ. Dung dịch thu được sau điện phân có khối lượng 100 gam và nồng độ NaOH là 6%. Nồng độ dung dịch NaOH trước điện phân là (giả thiết lượng nước bay hơi không đáng kể)

- A. 5,08%.      B. 6,00%.      C. 5,50%.      D. 3,16%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

*Hướng dẫn giải*

Điện phân dung dịch NaOH thì bản chất là điện phân H<sub>2</sub>O, tạo ra O<sub>2</sub> ở anot và H<sub>2</sub> ở catot. Khối lượng NaOH trong dung dịch không bị thay đổi.

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{H_2} = 4n_{O_2} = n_{\text{electron trao đổi}} = \frac{0,67.40.3600}{96500} = 1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{H_2} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{O_2} = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo sự bảo toàn khối lượng, ta thấy nồng độ phần trăm của dung dịch NaOH trước khi điện phân là:

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd NaOH ban đầu}} = m_{\text{dd NaOH}} + m_{H_2} + m_{O_2} = 100 + 0,5.2 + 0,25.32 = 109 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{dd NaOH}} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{m_{\text{dd NaOH ban đầu}}} = \frac{100,6\%}{109 \text{ gam}} \cdot 100\% = \boxed{5,5\%}$$

**Ví dụ 4:** Cho 10,4 gam hỗn hợp gồm Fe và C (Fe chiếm 53,846% về khối lượng) phản ứng với dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng, dư tạo ra NO<sub>2</sub> là sản phẩm khử duy nhất. Thể tích khí (đktc) tạo thành sau phản ứng là:

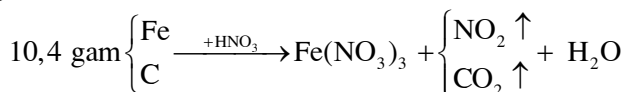
- A. 44,8 lít.      B. 14,2 lít.      C. 51,52 lít.      D. 42,56 lít.

(Đề thi thử THPT Cẩm Khê – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có:  $\begin{cases} m_{Fe} = 10,4.53,846\% = 5,6 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{Fe} = 0,1 \text{ mol} \\ m_C = 10,4 - 5,6 = 4,8 \text{ gam} \Leftrightarrow n_C = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố C:  $\begin{cases} n_{NO_2} = 3n_{Fe} + 4n_C = 1,9 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = n_C = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{NO_2} = 3.0,1 + 4.0,4 = 1,9 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = n_C = 0,4 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{(NO_2, CO_2)} = (1,9 + 0,4).22,4 = \boxed{51,52 \text{ lít}}$$

**Lưu ý:** Ở bài tập này, học sinh thường chỉ tính thể tích khí NO<sub>2</sub> mà quên không tính thể tích khí CO<sub>2</sub>, khi đó đáp án là D: 42,56 lít. **Đó là kết quả sai!**

**Ví dụ 5:** Trộn 10,8 gam bột Al với 34,8 gam bột Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm trong điều kiện không có không khí. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng (dư) thu được 10,752 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Hiệu suất của phản ứng nhiệt nhôm là

- A. 80%.      B. 90%.      C. 70%.      D. 60%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta thấy:  $\begin{cases} 8n_{Fe_3O_4} = 8.0,15 = 1,2 \text{ mol} \\ 3n_{Al} = 3.0,4 = 1,2 \text{ mol} \end{cases}$  nên hiệu suất phản ứng có thể tính theo Al hoặc Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

Trong phản ứng nhiệt nhôm và phản ứng của hỗn hợp X với HCl, theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố Fe, Al, ta có:

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al phản ứng}} = \frac{8,3x}{3} = 8x \text{ mol} \\ 2,9x + 3 \cdot (0,4 - 8x) = 2,0,48 \end{cases} \Rightarrow x = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow H = \frac{0,04 \cdot 8,27}{10,8} \cdot 100\% = \boxed{80\%}$$

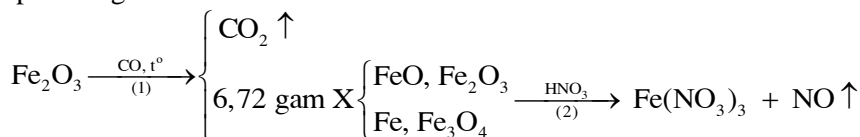
**Ví dụ 6:** Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ở nhiệt độ cao một thời gian, thu được 6,72 gam hỗn hợp X gồm 4 chất rắn khác nhau. Dem hoà tan hoàn toàn X trong dung dịch HNO<sub>3</sub> dư, thu được 0,448 lít khí NO (đktc). Giá trị m là:

- A. 8,2.                      B. 8.                      C. 7,2.                      D. 6,8.

(Đề thi THPT Ninh Giang, năm 2013 – 2014)

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào toàn bộ quá trình phản ứng, ta thấy: Chất khử là CO, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>, sản phẩm khử của HNO<sub>3</sub> là NO.

Theo bảo toàn electron, ta có:  $2n_{\text{CO}} = 3n_{\text{NO}} \Rightarrow n_{\text{CO}} = \frac{3 \cdot 0,02}{2} = 0,03 \text{ mol}$

Theo bản chất phản ứng khử oxit và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$n_{\text{O bị tách khỏi Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{CO}} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_X + m_{\text{O bị tách khỏi Fe}_2\text{O}_3} = 6,72 + 0,03 \cdot 16 = \boxed{7,2 \text{ gam}}$$

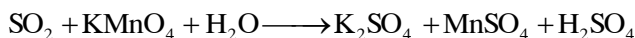
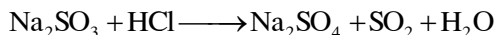
**Ví dụ 7:** Cho 5,04 gam natri sunfit tác dụng với dung dịch axit clohidric dư. Toàn bộ khí thu được có thể làm mất màu V ml dung dịch KMnO<sub>4</sub> 0,2M. Giá trị V là:

- A. 70.                      B. 80.                      C. 160.                      D. 140.

(Đề thi thử THPT Việt Yên 1, năm 2013 – 2014)

*Hướng dẫn giải*

Bản chất phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố S và bảo toàn electron, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{SO}_2} = n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = \frac{5,04}{126} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{SO}_2} = 5n_{\text{KMnO}_4} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,04 = 5n_{\text{KMnO}_4} \Leftrightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,016 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd KMnO}_4 \text{ 0,2M}} = 0,08 \text{ lít} = \boxed{80 \text{ ml}}$$

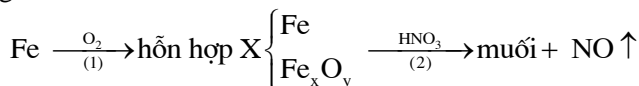
**Ví dụ 8:** Oxi hóa 4,2 gam sắt trong không khí, thu được 5,32 gam hỗn hợp X gồm sắt và các oxit sắt. Hòa tan hết X bằng 200 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> a mol/l, sinh ra 0,448 lít NO (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>). Giá trị của a là

- A. 1,225.      B. 1,1.      C. 1,3.      D. 1,425.

(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:  $n_{\text{O}_2} = \frac{5,32 - 4,2}{32} = 0,035 \text{ mol}$ .

Theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 4n_{\text{O}_2} + 3n_{\text{NO}} = 4.0,035 + 3.0,02 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} + n_{\text{NO}} = 0,2 + 0,02 = 0,22 \Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{0,22}{0,2} = \boxed{1,1\text{M}}$$

**Lưu ý:** Ở bài này, nếu cho rằng hòa tan hết X trong HNO<sub>3</sub> phải tạo ra Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> thì sẽ tính ra phương án A:

$$n_{\text{HNO}_3} = 3n_{\text{Fe(NO}_3)_3} + n_{\text{NO}} = 0,245 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HNO}_3] = \frac{0,245}{0,2} = 1,225 \text{ mol}$$

Đây là kết quả sai! Thực tế ở bài này muối tạo thành gồm cả Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.

**Ví dụ 9:** Cho hỗn hợp X chứa 0,15 mol Cu và 0,15 mol Fe tác dụng với HNO<sub>3</sub> loãng, thu được sản phẩm khử duy nhất là 0,2 mol khí không màu hóa nâu trong không khí và dung dịch Y. Khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn dung dịch Y là:

- A. 64,5 gam.      B. 55,2 gam.      C. 45,8 gam.      D. 38,6 gam.

(Đề thi THPT Cẩm Khê – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Khí không màu hóa nâu trong không khí là NO.

Theo bảo toàn electron, ta thấy:  $\begin{cases} 2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2.0,15 + 2.0,15 = 0,6 \text{ mol} \\ 3n_{\text{NO}} = 3.0,2 = 0,6 \text{ mol} \end{cases}$

Trong phản ứng của X với dung dịch HNO<sub>3</sub> sản phẩm muối tạo thành là Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Theo bảo toàn nguyên tố Fe, Cu, ta có:  $\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{Fe}} = 0,15 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Fe(NO}_3)_2} + m_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,15.180 + 0,15.188 = \boxed{55,2 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 10:** Nhiệt phân 50,56 gam KMnO<sub>4</sub> sau một thời gian thu được 46,72 gam chất rắn. Cho toàn bộ lượng khí sinh ra phản ứng hết với hỗn hợp X gồm Mg, Fe thu được hỗn hợp Y nặng 13,04 gam. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Y trong dung dịch

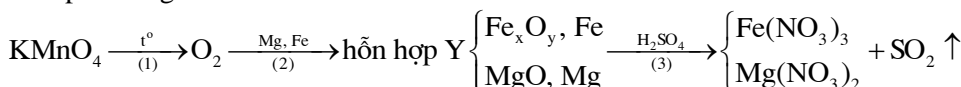
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng dư thu được 1,344 lít SO<sub>2</sub> (đktc). Thành phần phần trăm khối lượng Mg trong X là:

- A. 52,17%.      B. 46,15%.      C. 28,15%.      D. 39,13%.

(THPT Lục Ngạn số 1 – Bắc Giang – Năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Hỗn hợp Y có thể chứa các chất như trên sơ đồ.

+ Ở (1), theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{O}_2} = m_{\text{KMnO}_4} + m_{\text{chất rắn}} = 50,56 - 46,72 = 3,84 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,12 \text{ mol}$$

+ Ở (2) và (3), theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 24n_{\text{Mg}} + 56n_{\text{Fe}} = m_Y - m_{\text{O}_2} = 9,2 \\ 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Fe}} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{SO}_2} = 0,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 24n_{\text{Mg}} + 56n_{\text{Fe}} = 13,04 - 3,84 = 9,2 \\ 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Fe}} = 4 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,06 = 0,6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Mg trong X}} = \frac{0,15 \cdot 24}{9,2} \cdot 100\% = \boxed{39,13\%}$$

**Ví dụ 11:** Hoà tan m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeS, FeS<sub>2</sub> và S vào dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng, thu được dung dịch Y (không chứa muối amoni) và 49,28 lít hỗn hợp khí NO, NO<sub>2</sub> nặng 85,2 gam. Cho Ba(OH)<sub>2</sub> dư vào Y, lấy kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 148,5 gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 38,4 gam.      B. 9,36 gam.      C. 24,8 gam.      D. 27,4 gam.

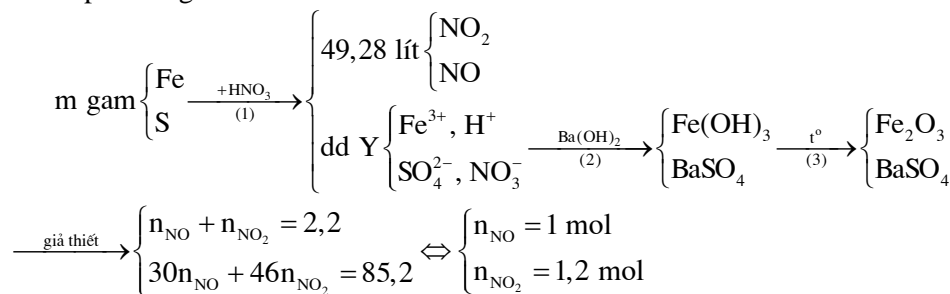
(Đề thi thử THPT Minh Khai, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp gồm Fe và S.

Dung dịch Y có thể còn axit dư.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố Fe, Ba, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 6n_{\text{S}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 4,2 \\ 160n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 233n_{\text{BaSO}_4} = 148,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 6n_{\text{S}} = 3 + 1,2 = 4,2 \\ 160.0,5n_{\text{Fe}} + 233n_{\text{S}} = 148,5 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 6n_{\text{S}} = 4,2 \\ 80n_{\text{Fe}} + 233n_{\text{S}} = 148,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{S}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{X}} = m_{\text{S}} + m_{\text{Fe}} = 0,5.32 + 0,4.56 = \boxed{38,4 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 12:** Điện phân 2 lít dung dịch hỗn hợp gồm NaCl và CuSO<sub>4</sub> đến khi H<sub>2</sub>O bị điện phân ở hai cực thì dừng lại, tại catot thu 1,28 gam kim loại và anot thu 0,336 lít khí (đktc). Coi thể tích dung dịch không đổi thì pH của dung dịch thu được là:

- A. 3.                      B. 2.                      C. 12.                      D. 13.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

**Hướng dẫn giải**

Giả sử ở anot chỉ có khí Cl<sub>2</sub>. Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n_{\text{electron trao đổi}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 2n_{\text{Cu}}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{1,28}{64} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,02 \text{ mol} > \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol} . \text{ Vô lý!}$$

Vậy ở anot phải giải phóng cả khí O<sub>2</sub>.

Bảo toàn electron và giả thiết:  $\begin{cases} 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{Cu}} = 0,04 \\ n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{O}_2} = 0,015 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cl}_2} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 0,005 \text{ mol} \end{cases}$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H và O, ta có:  $\begin{cases} n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{O}_2} = 0,01 \end{cases}$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{0,02}{2} = 0,01\text{M} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 2}$$

**Ví dụ 13:** Dung dịch X gồm AgNO<sub>3</sub> và Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> có cùng nồng độ mol. Lấy một lượng hỗn hợp gồm 0,03 mol Al và 0,05 mol Fe cho vào 100 ml dung dịch X cho tới khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn Y chứa 3 kim loại. Cho Y vào dung dịch HCl dư giải phóng 0,07 gam khí. Nồng độ mol của 2 muối là:

- A.0,3M.                      B.0,45M.                      C.0,42M.                      D.0,40M.

(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

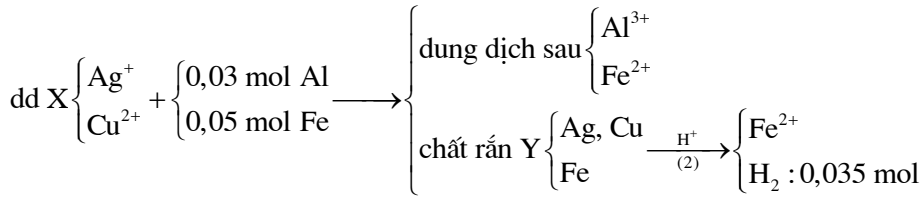
**Hướng dẫn giải**

nhận xét  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Thứ tự tính khử : Al} > \text{Fe} \\ \text{Thứ tự tính oxi hóa : Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} \end{array} \right.$

Căn cứ vào thứ tự tính oxi hóa – khử và giả thiết ta thấy 3 kim loại trong Y là Ag, Cu và Fe.

Sơ đồ phản ứng:





Căn cứ vào toàn bộ quá trình phản ứng, ta thấy: Chất khử là Al, Fe, chất oxi hóa là  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ , sản phẩm khử của  $\text{H}^+$  là  $\text{H}_2$ .

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Ag}^+} + 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 3.0,03 + 2.0,05 = 2x + x + 2.0,035$$

$$\Rightarrow x = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow [\text{AgNO}_3] = [\text{Cu(NO}_3)_2] = \frac{0,04}{0,1} = \boxed{0,4\text{M}}$$

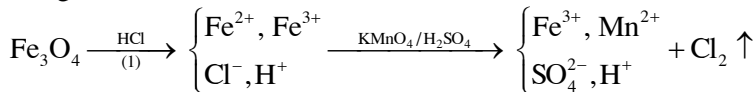
**Ví dụ 14:** Cho 23,2 gam  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào 1 lít HCl 1M, thu được dung dịch X. Thử tích dung dịch  $\text{KMnO}_4$  0,5M (trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, dư) cần dùng để oxi hóa hết các chất trong dung dịch X là

- A. 425 ml.      B. 520 ml.      C. 400 ml.      D. 440 ml.

(Đề thi THPT Lục Ngạn số 1 – Bắc Giang, năm 2013 – 2014)

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Trong dung dịch X ngoài các muối sắt thì còn có thể còn HCl dư.

Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy: Trong toàn bộ quá trình phản ứng, chất khử là  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và HCl, chất oxi hóa là  $\text{KMnO}_4$ .

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + n_{\text{HCl}} = 5n_{\text{KMnO}_4} \Leftrightarrow 0,1 + 1 = 5n_{\text{KMnO}_4} \Leftrightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,22 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd KMnO}_4 0,5\text{M}} = \frac{0,22}{0,5} = 0,44 \text{ lít} = \boxed{440 \text{ ml}}$$

**Ví dụ 15:** Cho 8,3 gam hỗn hợp Al, Fe vào 600 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch X và 5,6 lít khí (đktc). Cho dung dịch X tác dụng vừa hết với 500 ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  x mol/lít trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Giá trị của x là:

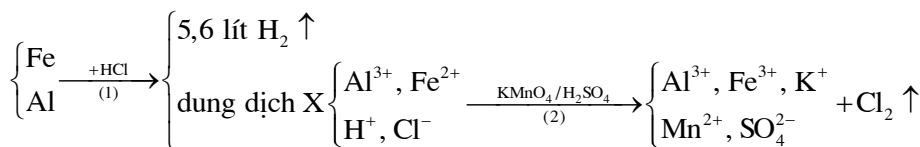
- A. 0,28M.      B. 0,24M.      C. 0,48M.      D. 0,04M.

*Hướng dẫn giải*

Giả thiết và bảo toàn nguyên tố H:  $\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}^+ \text{ ban đầu}} = n_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+ \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,5 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,1 \text{ mol}$

Vì axit HCl dư nên Al và Fe phản ứng hết.

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1) và kết hợp với giả thiết, ta có:

$$\begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} = 8,3 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (2), ta có:

$$5n_{\text{KMnO}_4} = n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Cl}^-}$$

$$\Leftrightarrow 5n_{\text{KMnO}_4} = 0,1 + 0,6 \Rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow [\text{KMnO}_4] = \frac{0,14}{0,5} = \boxed{0,28\text{M}}$$

**Lưu ý:** Ở bài tập này, học sinh thường quên phản ứng oxi hóa ion  $\text{Cl}^-$ , khi đó biểu thức bảo toàn electron cho phản ứng (2) là:

$$5n_{\text{KMnO}_4} = n_{\text{Fe}^{2+}} \Rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = \frac{0,1}{5} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow [\text{KMnO}_4] = \frac{0,02}{0,5} = 0,04\text{M}$$

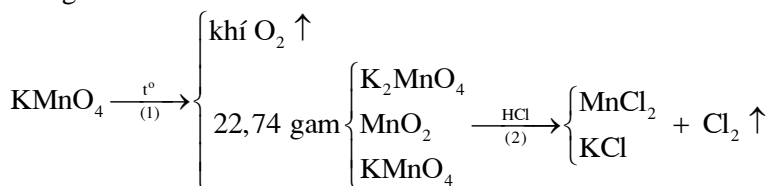
Nhưng đó là kết quả sai!

**Ví dụ 16:** Sau khi đun nóng 23,7 gam  $\text{KMnO}_4$  thu được 22,74 gam hỗn hợp chất rắn. Cho hỗn hợp chất rắn trên tác dụng hoàn toàn với dung dịch axit  $\text{HCl}$  36,5% (biết  $d = 1,18 \text{ g/ml}$ ) đun nóng. Thể tích khí  $\text{Cl}_2$  (đktc) thu được là:

A.2,24.      B.4,48      C. 7,056.      D.3,36.

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Như vậy, sau toàn bộ quá trình phản ứng: Chất oxi hóa là  $\text{Mn}^{+7}$  trong  $\text{KMnO}_4$ , số oxi hóa của Mn thay đổi từ +7 về +2. Chất khử là  $\text{O}^{-2}$  trong  $\text{KMnO}_4$  và  $\text{Cl}^{-1}$  trong  $\text{HCl}$ , số oxi hóa của O thay đổi từ -2 về 0, số oxi hóa của Cl thay đổi từ -1 về 0.

Áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{O}_2} = m_{\text{KMnO}_4} - m_{\text{chất rắn}} = 23,7 - 22,74 = 0,96 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{0,96}{32} = 0,03 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$5n_{\text{KMnO}_4} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{Cl}_2}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = \frac{5.0,15 + 4.0,03}{2} = 0,315 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{Cl}_2} = 0,315.22,4 = \boxed{7,056 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 17:** Cho m gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng, thu được 3,36 lít khí  $\text{SO}_2$  (đktc). Mặt khác, nung m gam hỗn hợp X với khí  $\text{CO}$  dư, thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z. Cho Z vào dung dịch

Ca(OH)<sub>2</sub> dư thu được 35 gam kết tủa. Cho chất rắn Y vào dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc nóng, dư thu được V lít khí NO<sub>2</sub> (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của V là

- A. 11,2.                      B. 22,4.                      C. 44,8.                      D. 33,6.

(THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của X với CO, theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CO} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,35 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của X với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng, chất khử là X, chất oxi hóa là H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sản phẩm khử là SO<sub>2</sub>. Trong phản ứng của X với CO và Y với HNO<sub>3</sub> đặc, nóng, chất khử là X và CO, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>, sản phẩm khử là NO<sub>2</sub>. Theo bảo toàn

electron, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{electron do X nhường}} = 2n_{SO_2} = 0,3 \\ n_{NO_2} = n_{\text{electron do X nhường}} + 2n_{CO} = 1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow n_{NO_2} = 0,3 + 2 \cdot 0,35 = 1 \text{ mol} \Rightarrow V_{NO_2} = 1 \cdot 22,4 = \boxed{22,4 \text{ lít}}$$

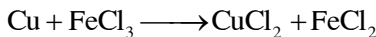
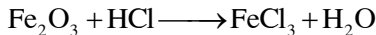
**Ví dụ 18:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vào dung dịch HCl, sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y chứa hai chất tan và còn lại 0,2m gam chất rắn chưa tan. Tách bỏ phần chưa tan, cho dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch Y thu được 86,16 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 17,92.                      B. 22,40.                      C. 26,88.                      D. 20,16.

(Đề thi THPT Tỉnh Gia 2 – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

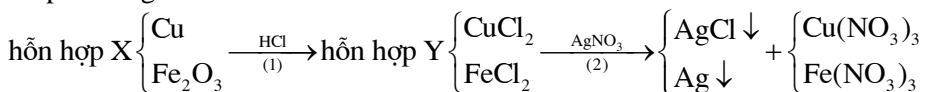
**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng của X với HCl:



Chất rắn còn lại sau phản ứng là Cu,  $m_{X \text{ phản ứng với HCl}} = m - 0,2m = 0,8m$ .

Sơ đồ phản ứng:



Vì dung dịch Y chứa hai chất tan nên đó là hai muối, HCl không còn dư.

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1), ta có:  $n_{Cu} = n_{Fe_2O_3} = x \text{ mol}$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố Cl và bảo toàn electron cho phản ứng (2), ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{CuCl_2} + 2n_{FeCl_2} = n_{AgCl} \\ n_{FeCl_2} = n_{Ag} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 2 \cdot 2x = n_{AgCl} \\ 2x = n_{Ag} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{Ag} + m_{AgNO_3} = 6x \cdot 143,5 + 2x \cdot 108 = 86,16 \Leftrightarrow x = 0,08 \text{ mol}$$

$$m_{X \text{ phản ứng}} = m_{Cu} + m_{Fe_2O_3} = 0,08 \cdot 64 + 0,08 \cdot 160 = 0,8m \Rightarrow \boxed{m = 22,4 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 19:** Thổi khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nung nóng. Sau phản ứng thu được m<sub>1</sub> gam chất rắn Y gồm 4 chất. Hoà tan hết chất rắn Y bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> dư thu được 0,448 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở điều kiện chuẩn)

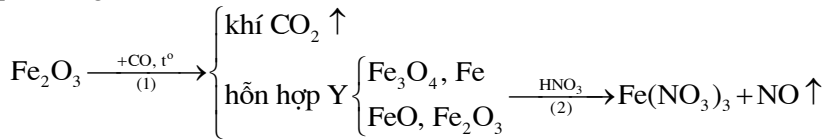
và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được  $(m_1 + 16,68)$  gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 8,0 gam.      B. 16,0 gam.      C. 12,0 gam.      D. 4 gam.

(Đề thi thử Đại học – THPT chuyên Bắc Ninh)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Xét toàn bộ quá trình phản ứng, ta thấy: Chất khử là CO, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>, sản phẩm khử của HNO<sub>3</sub> là NO. Theo bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{\text{CO}} = 3n_{\text{NO}} \Rightarrow n_{\text{CO}} = \frac{3 \cdot 0,02}{2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O trong Fe}_2\text{O}_3 \text{ bị tách ra}} = n_{\text{CO}} = 0,03 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta thấy:  $m_Y = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} - m_{\text{O bị tách ra}} \Rightarrow m_1 = m - 0,48$  (\*)

Theo bảo toàn nguyên tố Fe và giả thiết, ta có:

$$2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe(NO}_3)_3} \Rightarrow 2 \cdot \frac{m}{160} = \frac{m_1 + 16,68}{242} (**)$$

Giải hệ (\*) và (\*\*), ta có: **m = 8 gam**

**Ví dụ 20:** Trộn 21,6 gam bột Al với m gam hỗn hợp X (gồm FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) được hỗn hợp Y. Nung Y ở nhiệt độ cao trong điều kiện không có không khí đến khi phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp chất rắn Z. Cho Z tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 6,72 lít khí. Nếu cho Z tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng, dư thì thu được 19,04 lít NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết các thể tích khí đo ở đktc. Giá trị của m là:

- A. 58,6.      B. 50,8.      C. 46,0.      D. 62,0.

(Đề thi THPT chuyên – ĐHSPT Hà Nội, năm 2011 – 2012)

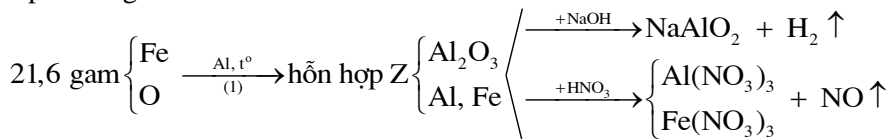
**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, phản ứng nhiệt nhôm xảy ra hoàn toàn, hỗn hợp sau phản ứng tác dụng với dung dịch NaOH sinh ra khí H<sub>2</sub>. Chứng tỏ Al dư, các oxit của Fe đã phản ứng hết.

$$n_{\text{Al}} = \frac{21,6}{27} = 0,8 \text{ mol}; n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol}; n_{\text{NO}} = \frac{19,04}{22,4} = 0,85 \text{ mol}.$$

Quy đổi hỗn hợp X thành Fe và O

Sơ đồ phản ứng:



$$\text{Áp dụng bảo toàn electron, ta có: } \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow[\text{phản ứng (1) và (2)}]{\text{BT E}} 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \\ \xrightarrow[\text{phản ứng (1) và (3)}]{\text{BT E}} 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3.0,8 = 2n_{\text{O}} + 2.0,3 \\ 3.0,8 + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3.0,85 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{O}} = 0,9 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,65 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{X}} = m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 0,65.56 + 0,9.16 = \boxed{50,8 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 21:** Cho kim loại M tan vào dung dịch HNO<sub>3</sub> 21% (lấy dư 20% so với lượng cần thiết), thu được dung dịch X có nồng độ phần trăm của muối nitrat là 16,20% và khí N<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất). Nếu cho 11,88 gam M phản ứng hết với dung dịch HCl thì khối lượng muối thu được là:

A. 26,67 gam. B. 58,74 gam. C. 36,67 gam. D. 47,50 gam.

(Đề thi THPT Việt Yên 1, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Chọn số mol của M là 1 mol. Trong phản ứng của M với HNO<sub>3</sub>, theo bảo toàn electron, bảo toàn điện tích, bảo toàn nguyên tố N và giả thiết, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} \begin{cases} n_{\text{electron trao đổi}} = x.n_{\text{M}} = x.1 = 10n_{\text{N}_2} \Leftrightarrow n_{\text{N}_2} = 0,1x \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = x \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} + n_{\text{N trong N}_2} = x + 0,2x = 1,2x \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ dư phản ứng}} = 1,2x + 20\%.1,2x = 1,44x \Rightarrow m_{\text{HNO}_3 \text{ dư phản ứng}} = \frac{1,44x.63}{21\%} = 432x$$

Theo bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố M và giả thiết, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{M}} + m_{\text{dd HNO}_3} = m_{\text{dd X}} + m_{\text{N}_2} \Leftrightarrow M + 432x = m_{\text{dd X}} + 0,1x.28 \\ \xrightarrow{\text{BT M}} n_{\text{M(NO}_3)_x} = n_{\text{M}} = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{dd X}} = M + 429,2x \\ m_{\text{M(NO}_3)_x} = M + 62x \end{cases} \Rightarrow C\%_{\text{M(NO}_3)_x} = \frac{M + 62x}{M + 429,2x} \cdot 100\% = 16,2\%$$

$$\Leftrightarrow \frac{M}{x} = 9 \xrightarrow{\text{biện luận}} x = 3 \Rightarrow M = 27 \text{ g / mol} \Rightarrow M \text{ là Al}$$

Trong phản ứng của 11,88 gam Al với dung dịch HCl, áp dụng bảo toàn nguyên tố Al, ta có:

$$n_{\text{AlCl}_3} = n_{\text{Al}} = \frac{11,88}{27} = 0,44 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{AlCl}_3} = 0,44.133,5 = \boxed{58,74 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 22:** Hỗn hợp X gồm CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Hoà tan hoàn toàn 44 gam X bằng dung dịch HCl (dư), sau phản ứng thu được dung dịch chứa 85,25 gam muối. Mặt khác, nếu khử hoàn toàn 22 gam X bằng CO (dư), cho hỗn hợp khí thu được sau phản ứng lội từ từ qua dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> (dư) thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 76,755. B. 73,875. C. 147,750. D. 78,875.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Bản chất phản ứng của X với HCl là sự thay thế ion O<sup>2-</sup> bằng ion Cl<sup>-</sup>. Khối lượng muối tăng lên 41,25 gam so với khối lượng oxit là do khối lượng ion Cl<sup>-</sup> lớn hơn khối lượng của O<sup>2-</sup>.

Theo sự bảo toàn điện tích và sự tăng giảm khối lượng: 
$$\begin{cases} n_{Cl^-} = 2n_{O^{2-}} \\ 35,5n_{Cl^-} - 16n_{O^{2-}} = 41,25 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{Cl^-} = 1,5 \text{ mol} \\ n_{O^{2-}} = 0,75 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{O^{2-}/22 \text{ gam X}} = \frac{0,75}{2} = 0,375 \text{ mol}$$

Bản chất phản ứng của X với CO là: CO lấy trong oxit của CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> để tạo ra kim loại và CO<sub>2</sub>.

Theo bảo toàn nguyên tố O và C, ta có:

$$n_{CO_2} = n_{CO} = n_{O^{2-}/22 \text{ gam X}} = 0,375 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT\ C} n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,375 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,375 \cdot 197 = \boxed{73,875 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 23:** Chia 156,8 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thành hai phần bằng nhau. Phần 1 tác dụng hết với dung dịch HCl dư được 155,4 gam muối khan. Phần 2 tác dụng vừa đủ với dung dịch Y chứa HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, thu được 167,9 gam muối khan. Số mol của HCl trong dung dịch B là:

- A. 1.                      B. 1,75.                      C. 1,5.                      D. 1,8.

(Đề thi THPT Hồng Lĩnh, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của phần 1 với dung dịch HCl, theo bảo toàn điện tích và sự tăng

giảm khối lượng, ta có: 
$$\begin{cases} n_{Cl^-} = 2n_{O^{2-}} \\ 35,5n_{Cl^-} - 16n_{O^{2-}} = 155,4 - \frac{156,8}{2} = 77 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{Cl^-} = 2,8 \text{ mol} \\ n_{O^{2-}} = 1,4 \text{ mol} \end{cases}$$

Trong phản ứng của phần 2 với dung dịch HCl và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, theo bảo toàn điện tích và

tăng giảm khối lượng, ta có: 
$$\begin{cases} n_{Cl^-} + 2n_{SO_4^{2-}} = 2n_{O^{2-}} = 2,8 \\ 35,5n_{Cl^-} + 96n_{SO_4^{2-}} - 16n_{O^{2-}} = 167,9 - \frac{156,8}{2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{Cl^-} + 2n_{SO_4^{2-}} = 2,8 \\ 35,5n_{Cl^-} + 96n_{SO_4^{2-}} = 111,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{Cl^-} = 1,8 \text{ mol} \\ n_{SO_4^{2-}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{HCl/B} = \boxed{1,8 \text{ mol}}$$

**Ví dụ 24:** Điện phân (với điện cực trơ) 200 ml dung dịch CuSO<sub>4</sub> nồng độ x mol/l, sau một thời gian thu được dung dịch Y vẫn còn màu xanh, có khối lượng giảm 8 gam so với dung dịch ban đầu. Cho 16,8 gam bột Fe vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 12,4 gam kim loại. Giá trị của x là

- A. 2,25.                      B. 1,5.                      C. 1,25.                      D. 3,25.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2010)

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng điện phân, theo bảo toàn electron và sự giảm khối lượng của dung

dịch, ta có: 
$$\begin{cases} 2n_{Cu/catot} = 4n_{O_2/anol} \\ 64n_{Cu/catot} + 32n_{O_2/anol} = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{Cu/catot} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{O_2/anol} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} = n_{\text{Cu}/\text{catot}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+ \text{ trong Y}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2.2n_{\text{O}_2} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Dung dịch sau phản ứng điện phân vẫn còn màu xanh, chứng tỏ còn  $\text{Cu}^{2+}$  dư.

Trong phản ứng của dung dịch Y với Fe, theo bảo toàn electron và sự tăng giảm

khối lượng, ta có: 
$$\begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}^+} + 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} \\ 56n_{\text{Fe}} - 64n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} = 16,8 - 12,4 = 4,4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = 0,2 + 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} \\ 56n_{\text{Fe}} - 64n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} = 4,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,25 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

$$n_{\text{CuSO}_4 \text{ ban đầu}} = n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} + n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{CuSO}_4 \text{ ban đầu}} = 0,1 + 0,15 = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow [\text{CuSO}_4] = \frac{0,25}{0,2} = \boxed{1,25\text{M}}$$

**Ví dụ 25:** Cho 4,32 gam hỗn hợp X gồm Fe, Cu ở dạng bột vào 100 ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  1M, thu được dung dịch Y và 12,08 gam chất rắn Z. Thêm NaOH dư vào Y, lấy kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

A. 5,6.

B. 4.

C. 3,2.

D. 7,2 gam.

(Đề thi THPT Minh Khai, năm 2013 – 2014)

### Hướng dẫn giải

Trong phản ứng của X với dung dịch  $\text{AgNO}_3$ , ta có:

$$n_{\text{Ag max}} = n_{\text{Ag}^+} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag max}} = 10,8 \text{ gam} > 12,08 \text{ gam}$$

Suy ra kim loại phải còn dư,  $\text{AgNO}_3$  đã phản ứng hết.

Vì tính khử của Fe lớn hơn Cu nên Fe khử  $\text{Ag}^+$  trước sau đó mới đến Cu.

Theo bảo toàn electron và sự tăng giảm khối lượng, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu phản ứng}} = n_{\text{Ag}^+} = 0,1 \\ 108n_{\text{Ag}^+} - 56n_{\text{Fe}} - 64n_{\text{Cu phản ứng}} = 12,08 - 4,32 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu phản ứng}} = n_{\text{Ag}^+} = 0,1 \\ 108.0,1 - 56n_{\text{Fe}} - 64n_{\text{Cu phản ứng}} = 7,76 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu phản ứng}} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

Như vậy dung dịch Y gồm muối  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Khi cho Y phản ứng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa là  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  và  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ . Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được kết tủa là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và CuO.

Theo bảo toàn nguyên tố Fe, Cu, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \text{BT Fe} \rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,5n_{\text{Fe}(\text{OH})_2} = 0,5n_{\text{Fe}} = 0,01 \text{ mol} \\ \text{BT Cu} \rightarrow n_{\text{CuO}} = n_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = n_{\text{Cu phản ứng}} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{CuO}} = 0,01.160 + 0,03.80 = \boxed{4 \text{ gam}}$$

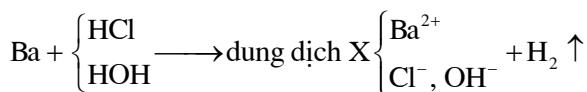
**Ví dụ 26:** Cho m gam Ba vào 250 ml dung dịch HCl aM, thu được dung dịch X và 6,72 lít H<sub>2</sub> (đktc). Cô cạn dung dịch X thu được 55 gam chất rắn khan. Giá trị của a là:

- A. 2,4 M.      B. 1,2 M.      C. 1,0 M.      D. 0,8 M.

(THPT Lục Ngạn số 1 – Bắc Giang, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Dung dịch X có thể chứa ion OH<sup>-</sup>.

Theo bảo toàn nguyên tố Ba, bảo toàn electron, bảo toàn điện trong X và bảo toàn

khối lượng, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Ba}} = n_{\text{H}_2} = 0,3 \\ n_{\text{OH}^-} + n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{Ba}^{2+}} \\ 17n_{\text{OH}^-} + 35,5n_{\text{Cl}^-} + 137n_{\text{Ba}^{2+}} = 55 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} + n_{\text{Cl}^-} = 0,6 \\ 17n_{\text{OH}^-} + 35,5n_{\text{Cl}^-} = 13,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{Cl}^-} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Cl, ta có:  $n_{\text{HCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HCl}] = \frac{0,2}{0,25} = \boxed{0,8\text{M}}$

**Ví dụ 27:** Hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Hoà tan X trong 400 ml dung dịch HCl 2M, thấy thoát ra 2,24 lít H<sub>2</sub> (đktc) và còn lại 2,8 gam sắt chưa tan. Nếu cho toàn bộ hỗn hợp X vào dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng dư thì thu được bao nhiêu lít khí NO<sub>2</sub> (đktc) ?

- A. 4,48 lít.      B. 10,08 lít.      C. 16,8 lít.      D. 20,16 lít.

**Hướng dẫn giải**

Vì sau phản ứng Fe còn dư 2,8 gam nên muối sắt tạo thành là FeCl<sub>2</sub>.

Trong phản ứng của X với HCl, theo bảo toàn nguyên tố H, O, Fe và bảo toàn điện tích trong dung dịch muối, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT H}} 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{HCl}} \Leftrightarrow 2.0,1 + 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,8 \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/\text{X}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{Fe}^{2+}} = 2n_{\text{Fe phản ứng/X}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = n_{\text{Fe phản ứng/X}} = 0,4 \text{ mol}$$

Vậy ban đầu trong X có 
$$\begin{cases} n_{\text{O}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,4 + \frac{2,8}{56} = 0,45 \text{ mol} \end{cases}$$

Trong phản ứng của X với dung dịch HNO<sub>3</sub>, áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + n_{\text{NO}_2}$$

$$\Leftrightarrow 3.0,45 = 2.0,3 + n_{\text{NO}_2} \Rightarrow n_{\text{NO}_2} = 0,75 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}_2} (\text{đ ktc}) = 0,75.22,4 = \boxed{16,8 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 28:** Hoà tan hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và FeS<sub>2</sub> trong 63 gam HNO<sub>3</sub>, thu được 1,568 lít NO<sub>2</sub> (đktc). Dung dịch thu được cho tác dụng vừa đủ



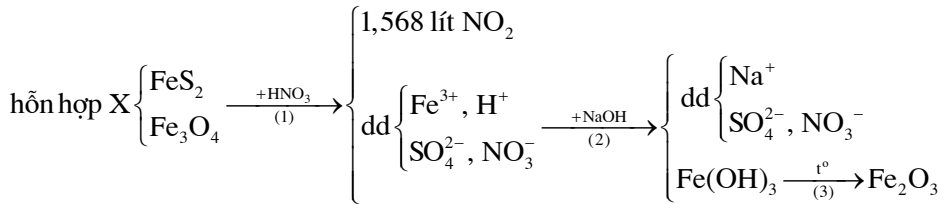
với 200 ml dung dịch NaOH 2M, lọc kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi thu được 9,76 gam chất rắn. Nồng độ phần trăm của dung dịch HNO<sub>3</sub> có giá trị là:

- A. 47,2%.      B. 46,2%.      C. 46,6%.      D. 44,2%.

(Đề thi HSG Tỉnh Thái Bình, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn electron ở phản ứng (1) và bảo toàn nguyên tố Fe, S, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 15n_{\text{FeS}_2} = n_{\text{NO}_2} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + n_{\text{FeS}_2} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 15n_{\text{FeS}_2} = 0,07 \\ 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + n_{\text{FeS}_2} = 2.0,061 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{FeS}_2} = 0,002 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 2n_{\text{FeS}_2} = 0,004 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng (2) và bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{Na}^+} \\ n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NO}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} + 2.0,004 = 0,4 \\ n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-} + 0,07 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} = 0,392 \text{ mol} \\ n_{\text{HNO}_3} = 0,462 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{HNO}_3} = \frac{0,462.63}{63} . 100\% = \boxed{46,2\%}$$

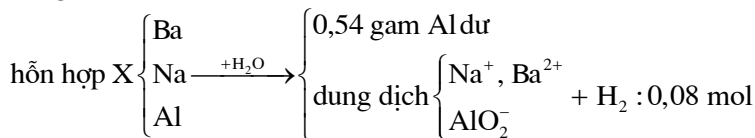
**Ví dụ 29:** Hỗn hợp X gồm Ba, Na và Al, trong đó số mol của Al bằng 6 lần số mol của Ba. Cho m gam X vào nước dư đến phản ứng hoàn toàn, thu được 1,792 lít khí H<sub>2</sub> (đktc) và 0,54 gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 5,27.      B. 3,81.      C. 3,45.      D. 3,90.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng khối A và khối B năm 2013)

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Phản ứng của Ba, Na, Al là phản ứng oxi hóa – khử. Chất khử là Ba, Na, Al, chất oxi hóa là H<sub>2</sub>O. 0,54 gam chất rắn là Al dư, số mol Al dư là 0,02 mol.

Theo giả thiết, bảo toàn nguyên tố H, O, Al, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{AlO}_2^-} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2} = 0,08 \\ n_{\text{Al phản ứng}} = n_{\text{AlO}_2^-} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Al phản ứng}} = n_{\text{AlO}_2^-} = 0,04 \text{ mol}$$

Theo giả thiết và bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng, ta có:

$$\begin{cases} n_{\text{Al ban đầu}} = n_{\text{Al phản ứng}} + n_{\text{Al dư}} = 6n_{\text{Ba}} \\ n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{AlO}_2^-} = 0,04 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al ban đầu}} = 0,02 + 0,04 = 6n_{\text{Ba}} \\ n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{AlO}_2^-} = 0,04 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ba}} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{Na}} = n_{\text{Na}^+} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Na}} + m_{\text{Ba}} + m_{\text{Al}} = 0,02.23 + 0,01.137 + 0,06.27 = \boxed{3,45 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 30:** Hòa tan 3,79 gam hỗn hợp X gồm Al và Zn (tỉ lệ mol 2 : 5) vào dung dịch chứa 0,394 mol HNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Y và V ml khí N<sub>2</sub> (đktc). Để phản ứng hết với các chất trong Y thu được dung dịch trong suốt cần vừa đủ 3,88 lít NaOH 0,125M. Giá trị V là:

A. 268,8.      B. 112.      C. 358,4.      D. 352,8.

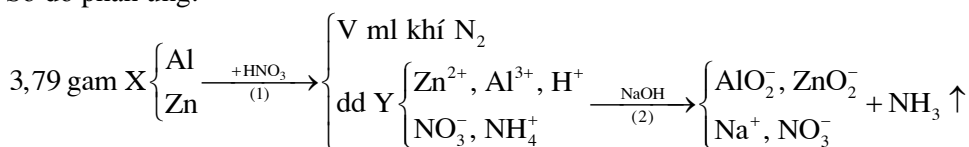
(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết, ta có:

$$27n_{\text{Al}} + 65n_{\text{Zn}} = 3,79 \Leftrightarrow 27.2x + 65.5x = 3,79 \Leftrightarrow x = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{Zn}} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:



Dung dịch Y có thể có NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> và HNO<sub>3</sub> còn dư. Cho Y phản ứng hết với dung dịch NaOH được dung dịch trong suốt thì đã có hiện tượng hòa tan kết tủa Al(OH)<sub>3</sub> và Zn(OH)<sub>2</sub>.

Theo bảo toàn electron, bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng (2), bảo

toàn nguyên tố N, ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{AlO}_2^-} + 2n_{\text{ZnO}_2^-} = n_{\text{Na}^+} = 0,485 \\ \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3 \text{ ban đầu}} = n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3.0,02 + 0,1 = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \\ n_{\text{NO}_3^-} + 0,02 + 0,1 = n_{\text{Na}^+} = 0,485 \\ 0,394 = n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} = 0,16 \\ 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,029 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,012 \\ n_{\text{NH}_4^+} = 0,005 \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{\text{N}_2 \text{ (đktc)}} = 0,012.22,4 = 0,2688 \text{ lít} = \boxed{268,8 \text{ ml}}$$

**Ví dụ 31:** Khi chuẩn độ 25 gam huyết tương máu của một người lái xe có uống rượu, cần dùng 20 ml dung dịch K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,01M. Xác định phần trăm về khối lượng C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH có trong máu của người lái xe đó. Cho biết phương trình phản ứng là:

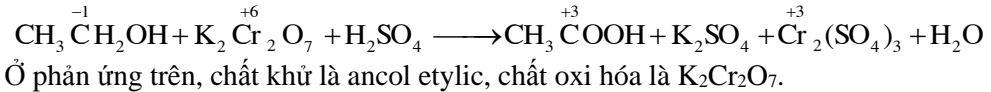


A. 0,0552%. B. 0,046%. C. 0,092%. D. 0,138%.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2010 – 2011)

*Hướng dẫn giải*

Bản chất phản ứng:



Theo bảo toàn electron, ta có:

$$4n_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} = 6n_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \Leftrightarrow 4n_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} = 60,02 \cdot 0,01 \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} = \frac{3 \cdot 10^{-4} \cdot 46}{25} \cdot 100\% = \boxed{0,0552\%}$$

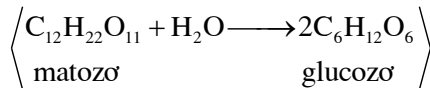
**Ví dụ 32:** Thủy phân 25,65 gam mantozơ với hiệu suất 82,5%, thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  dư thu được lượng kết tủa Ag là:

A. 32,4 gam. B. 16,2 gam. C. 29,565 gam. D. 26,73 gam.

(Đề thi THPT Cẩm Bình – Hà Tĩnh, năm 2013 – 2014)

*Hướng dẫn giải*

Glucozơ và mantozơ đều có 1 nhóm –CHO nên có khả năng tham gia phản ứng tráng gương.



Theo giả thiết và bảo toàn electron trong phản ứng tráng gương của glucozơ tạo thành và mantozơ dư, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{glucozơ tạo thành}} = 2n_{\text{mantozơ phản ứng}} = \frac{2 \cdot 25,65 \cdot 82,5\%}{342} = 0,12375 \\ n_{\text{mantozơ dư}} = \frac{25,65 \cdot 17,5\%}{342} = 0,013125 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{glucozơ tạo thành}} + 2n_{\text{mantozơ dư}} = 2 \cdot 0,12375 + 2 \cdot 0,013125 = 0,27375 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,27375 \cdot 108 = \boxed{29,565 \text{ gam}}$$

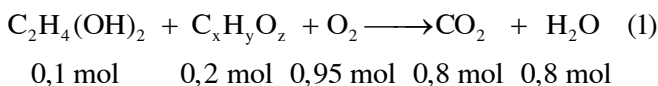
**Ví dụ 33:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol etylen glicol và 0,2 mol ancol X cần dùng 0,95 mol khí oxi. Sau phản ứng thu được 0,8 mol khí  $\text{CO}_2$  và 1,1 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Công thức phân tử của X là:

A.  $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$ . B.  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ . C.  $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ . D.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố C, H và O, ta có: 
$$\begin{cases} 0,1.2 + 0,2x = 0,8 \\ 0,1.6 + 0,2y = 1,1.2 \\ 0,1.2 + 0,2z + 0,95.2 = 0,8.2 + 1,1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 8 \\ z = 3 \end{cases} \Rightarrow X \text{ là } C_3H_8O_3 \text{ hay } \boxed{C_3H_5(OH)_3}$$

**Ví dụ 34:** Lấy 21,33 gam cao su isopren đã được lưu hóa đem đốt cháy hoàn toàn bằng oxi vừa đủ, sau phản ứng ngưng tụ hết hơi nước thì còn lại 34,272 lít khí (đo ở đktc). Hỏi trung bình cứ bao nhiêu mắt xích isopren thì sẽ có một cầu nối disulfua (–S–S–).

- A. 23.                      B. 18.                      C. 46.                      D. 20.

(Đề thi THPT Lương Đắc Bằng – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

*Hướng dẫn giải*

Đặt công thức của cao su lưu hóa là  $C_{5n}H_{8n-2}S_2$  (x mol).

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C và S, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{C_{5n}H_{8n-2}S_2} = (68n + 62)x = 21,33 \\ n_{(CO_2, SO_2)} = 5n.n_{C_{5n}H_{8n-2}S_2} + 2n_{C_{5n}H_{8n-2}S_2} = 1,53 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m_{C_{5n}H_{8n-2}S_2} = (68n + 62)x = 21,33 \\ n_{(CO_2, SO_2)} = 5n.x + 2x = 1,53 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 68nx + 62x = 21,33 \\ 5nx + 2x = 1,53 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} nx = 0,3 \\ x = 0,015 \end{cases} \Rightarrow \boxed{n = \frac{0,3}{0,015} = 20}$$

**Ví dụ 35:** Khi đun nóng 25,8 gam hỗn hợp rượu (ancol) etylic và axit axetic có  $H_2SO_4$  đặc làm xúc tác thu được 14,08 gam este. Nếu đốt cháy hoàn toàn lượng hỗn hợp ban đầu đó thu được 23,4 gam nước. Hiệu suất của phản ứng este hóa là:

- A. 70%.                      B. 80%.                      C. 75%.                      D. 85%.

(Đề thi THPT Cẩm Bình – Hà Tĩnh, năm 2013 – 2014)

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} 60n_{CH_3COOH} + 46n_{C_2H_5OH} = 25,8 \\ \xrightarrow{\text{BT H}} 4n_{CH_3COOH} + 6n_{C_2H_5OH} = 2n_{H_2O} = \frac{2.23,4}{18} = 2,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CH_3COOH} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{C_2H_5OH} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn gốc  $CH_3COO-$ , ta có:

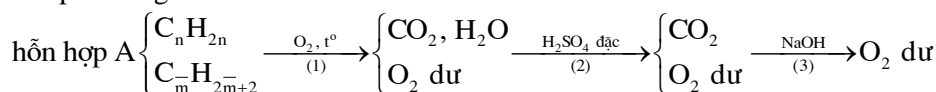
$$n_{CH_3COOH \text{ phản ứng}} = n_{CH_3COOC_2H_5} = \frac{14,08}{88} = 0,16 \text{ mol} \Rightarrow H = \frac{0,16}{0,2} \cdot 100\% = \boxed{80\%}$$

**Ví dụ 36:** Cho hỗn hợp A gồm 1 anken và 2 ankan là đồng đẳng liên tiếp vào một bình có dung tích 5,6 lít chứa  $O_2$  ở  $0^\circ C$  và 2 atm. Bật tia lửa điện để đốt cháy hết hydrocarbon, sau đó đưa bình về  $273^\circ C$  thì áp suất trong bình là p. Nếu cho khí trong bình sau phản ứng lần lượt đi qua bình 1 đựng dung dịch  $H_2SO_4$  đặc và bình 2 đựng dung dịch NaOH, thấy khối lượng bình 1 tăng 3,6 gam, bình 2 tăng 7,92 gam. Tính p biết dung tích bình thay đổi không đáng kể.

- A. 3,04.                      B. 4,8.                      C. 5,0.                      D. 5,2.

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết, ta có:

$$\begin{cases} n_{O_2 \text{ ban đầu}} = \frac{5,6 \cdot 2}{0,082 \cdot 273} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = \frac{7,92}{44} = 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{O_2 \text{ ban đầu}} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} + 2n_{O_2 \text{ dư}}$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot 0,5 = 2 \cdot 0,18 + 0,2 + 2n_{O_2 \text{ dư}} \Leftrightarrow n_{O_2 \text{ dư}} = 0,22 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{(O_2 \text{ dư}, CO_2, H_2O)} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow p = \frac{0,6 \cdot 0,082 \cdot (273 + 273)}{5,6} = \boxed{4,8 \text{ atm}}$$

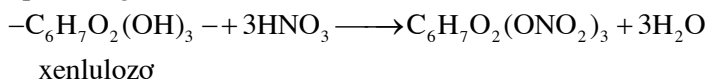
**Ví dụ 37:** Xenlulozơ trinitrat được điều chế từ axit nitric và xenlulozơ (hiệu suất phản ứng 90% tính theo axit nitric). Để có 14,85 kg xenlulozơ trinitrat cần V lít dung dịch axit nitric 96% (d=1,5 g/ml). Giá trị của V là:

- A.11,50.      B. 6,56.      C.16,40.      D.7,29.

(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Phương trình phản ứng:



Theo bảo toàn gốc NO<sub>3</sub> và giả thiết, ta có:

$$n_{HNO_3 \text{ phản ứng}} = 3n_{C_6H_7O_2(ONO_2)_3} = \frac{3 \cdot 14,85}{297} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{HNO_3 \text{ đem phản ứng}} = \frac{n_{HNO_3 \text{ phản ứng}}}{H} = \frac{0,15}{90\%} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow n_{HNO_3 \text{ đem phản ứng}} = \frac{V \cdot d \cdot C\%}{M} \Rightarrow V = \frac{n_{HNO_3 \text{ đem phản ứng}} \cdot M}{d \cdot C\%} = \frac{1}{6} \cdot \frac{63}{1,5 \cdot 96\%} = \boxed{7,29 \text{ lít}}$$

**Ví dụ 38:** Tripeptit M và tetrapeptit Q đều được tạo ra từ một amino axit X mạch hở, phân tử có một nhóm –NH<sub>2</sub>. Phần trăm khối lượng của N trong X là 18,667%. Thủy phân không hoàn toàn m gam hỗn hợp M, Q (tỉ lệ mol 1: 1) trong môi trường axit thu được 0,945 gam M, 4,62 gam dipeptit và 3,75 gam X. Giá trị của m là

- A. 8,389.      B. 58,725.      C. 5,580.      D. 9,315.

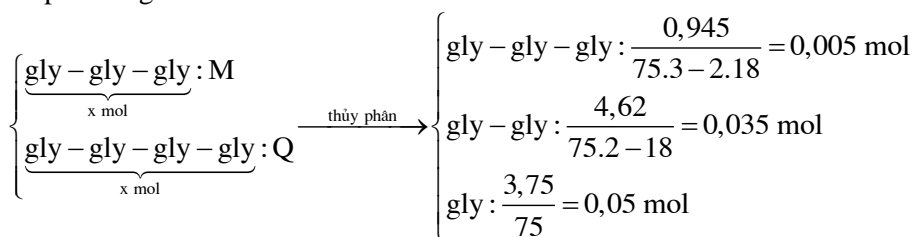
(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2010 – 2011)

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có:

$$\%N_{\text{trong X}} = \frac{14}{M_X} \cdot 100\% = 18,667\% \Rightarrow M_X = 75 \text{ g/mol} \Rightarrow X \text{ là } \underbrace{H_2NCH_2COOH}_{\text{glyxin}}$$

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nhóm gly, ta có:  $7x = 0,005.3 + 0,035.2 + 0,05 \Rightarrow x = \frac{0,135}{7} \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{(M,Q)} = \frac{0,135}{7} \cdot (75.3 - 2.18) + \frac{0,135}{7} \cdot (75.4 - 3.18) = \boxed{8,389 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 39:** Hỗn hợp X gồm các chất có công thức phân tử lần lượt là  $C_2H_7O_3N$  và  $C_2H_{10}O_3N_2$ . Khi cho các chất trong X tác dụng với dung dịch HCl hoặc dung dịch NaOH dư đun nóng nhẹ đều có khí thoát ra. Lấy 0,1 mol X cho vào dung dịch chứa 0,25 mol KOH. Sau phản ứng cô cạn dung dịch được chất rắn Y, nung nóng Y đến khối lượng không đổi được m gam chất rắn. Tính m?

A. 16,9 gam. B. 17,25 gam. C. 18,85 gam. D. 16,6 gam.

(Đề thi THPT Lương Đắc Bằng – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

### Hướng dẫn giải

Vì X tác dụng với HCl hoặc NaOH đun nóng đều thấy thoát khí, suy ra:

- + X là hỗn hợp muối amoni của amin hoặc của  $NH_3$  với axit cacbonic.
- + Căn cứ vào công thức phân tử của các chất trong X, suy ra công thức cấu tạo của chúng là:  $CH_3NH_3HCO_3$  và  $CH_3NH_3CO_3H_4N$ .

Theo bảo toàn gốc cacbonat và nguyên tố K, ta có:

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{K_2CO_3} = n_{(CH_3NH_3CO_3, CH_3NH_3CO_3H_4N)} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{KOH \text{ dư}} = n_{KOH} - 2n_{K_2CO_3} = 0,25 - 2 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{K_2CO_3} + m_{KOH \text{ dư}} = 0,1 \cdot 138 + 0,05 \cdot 56 = \boxed{16,6 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 40:** Đun 1 mol hỗn hợp  $C_2H_5OH$  và  $C_4H_9OH$  (tỉ lệ mol tương ứng là 3 : 2) với  $H_2SO_4$  đặc ở  $140^\circ C$ , thu được m gam ete. Biết hiệu suất phản ứng của  $C_2H_5OH$  là 60% và của  $C_4H_9OH$  là 40%. Giá trị của m là:

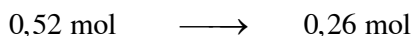
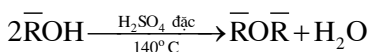
A. 53,76 gam. B. 23,72 gam. C. 28,4 gam. D. 19,04 gam.

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{C_2H_5OH \text{ bđầu}} = \frac{3}{5} \cdot 1 = 0,6 \text{ mol} \xrightarrow{\text{phản ứng}} 0,6 \cdot \frac{60}{100} = 0,36 \text{ mol} \\ n_{C_4H_9OH \text{ bđầu}} = 1 - 0,6 = 0,4 \text{ mol} \xrightarrow{\text{phản ứng}} 0,4 \cdot \frac{40}{100} = 0,16 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + m_{\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 0,36.46 + 0,16.74 = m_{\text{ete}} + 0,26.18 \Rightarrow m_{\text{ete}} = 23,72 \text{ gam}$$

**Ví dụ 41:** Chất béo X có chỉ số axit là 7. Để xà phòng hoá 10 kg X, người ta đun nóng nó với dung dịch chứa 1,420 kg NaOH. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn để trung hoà hỗn hợp, cần dùng 500 ml dung dịch HCl 1M. Khối lượng xà phòng thu được là:

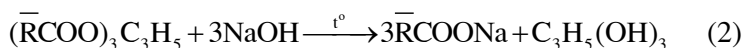
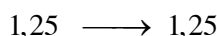
A.10,3425 kg. B.10,3445 kg. C.10,3435 kg. D.10,3455 kg.

(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

*Hướng dẫn giải*

$$n_{\text{NaOH phản ứng với X}} = n_{\text{NaOH ban đầu}} - n_{\text{NaOH dư}} = 35,5 - 0,5 = 35 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH phản ứng với axit béo}} = n_{\text{KOH}} = \frac{7.10}{56} = 1,25 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NaOH phản ứng với triglycerit}} = 33,75 \text{ mol}$$

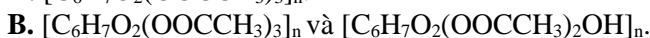
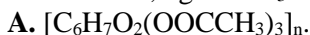


Theo (1), (2) và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{X}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{xà phòng}} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3}$$

$$\Leftrightarrow 10.10^3 + 35.40 = m_{\text{xà phòng}} + 1,25.18 + 11,25.92 \Rightarrow m_{\text{xà phòng}} = 10,3425 \text{ kg}$$

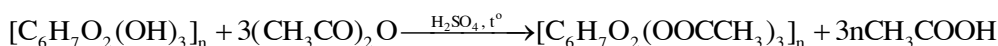
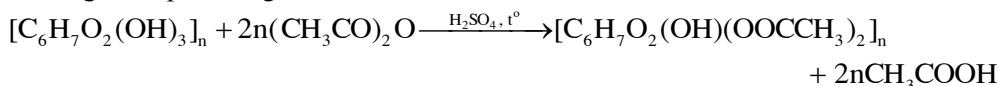
**Ví dụ 42:** Xenlulozơ tác dụng với anhidrit axetic (có H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> làm xúc tác) tạo ra 9,84 gam este axetat và 4,8 gam CH<sub>3</sub>COOH, công thức của este axetat có dạng là:



(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2011 – 2012)

*Hướng dẫn giải*

Phương trình phản ứng:



Theo phương trình phản ứng và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{phương trình}} n_{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}} = n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{4,8}{60} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n} + m_{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}} = m_{\text{este axetat}} + m_{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

$$\Leftrightarrow m_{[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n} + 0,08 \cdot 102 = 9,84 + 0,08 \cdot 60 \Rightarrow m_{[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n} = 6,48 \text{ gam}$$

$$\Leftrightarrow n_{[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n} = \frac{6,48}{162n} = \frac{0,04}{n}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}}{n_{[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n}} = \frac{0,08}{\frac{0,04}{n}} = 2n \Rightarrow \text{Este axetat là } \boxed{[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2\text{OH}(\text{OOCCH}_3)_2]_n}$$

**Ví dụ 43:** Một hỗn hợp X gồm các chất  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ . Cho 25,4 gam hỗn hợp X tác dụng với Na dư thu được 5,6 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Mặt khác đem đốt cháy hoàn toàn 25,4 gam hỗn hợp X thu được m gam  $\text{CO}_2$  và 27 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của m là:

A. 61,6 gam. B. 52,8 gam. C. 44 gam. D. 55 gam.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm –OH, ta có:

$$n_{\text{-OH trong X}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O trong X}} = n_{\text{-OH trong X}} = 0,5 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố H trong X và bảo toàn khối lượng trong X, ta có:

$$n_{\text{H/X}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{C/X}} = \frac{m_X - m_{\text{O}} - m_{\text{H}}}{12} = \frac{25,4 - 0,5 \cdot 16 - 3}{12} = 1,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C/X}} = 1,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 1,2 \cdot 44 = \boxed{52,8 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 44:** Đốt cháy hoàn toàn 4,16 gam hỗn hợp X gồm  $\text{RCOOH}$  và  $\text{RCOOC}_2\text{H}_5$  thu được 4,256 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 2,52 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác 2,08 gam hỗn hợp X phản ứng với lượng vừa đủ dung dịch NaOH, thu được 0,46 gam ancol và m gam muối. Giá trị của m là:

A. 2,42 gam. B. 2,62 gam. C. 2,35 gam. D. 2,484 gam.

(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố O trong phản ứng đốt cháy X, ta

$$\text{thu được: } \begin{cases} m_{\text{RCOOH}} + m_{\text{RCOOC}_2\text{H}_5} + 32n_{\text{O}_2} = 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \\ 2n_{\text{RCOOH}} + 2n_{\text{RCOOC}_2\text{H}_5} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4,16 + 32n_{\text{O}_2} = 44 \cdot 0,19 + 18 \cdot 0,14 \\ 2n_{(\text{RCOOH}, \text{RCOOC}_2\text{H}_5)} + 2n_{\text{O}_2} = 2 \cdot 0,19 + 0,14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,21 \text{ mol} \\ n_{(\text{RCOOH}, \text{RCOOC}_2\text{H}_5)} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{(\text{RCOOH}, \text{RCOOC}_2\text{H}_5)} \text{ trong } 2,08 \text{ gam X} = 0,025 \\ n_{\text{RCOOC}_2\text{H}_5} \text{ trong } 2,08 \text{ gam X} = n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,01 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{RCOOH}} \text{ trong } 2,08 \text{ gam X} = 0,015 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{RCOOH}} \text{ trong } 2,08 \text{ gam X} = 0,015 \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:



$$m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 2,08 + 0,025.40 = m_{\text{muối}} + 0,46 + 0,015.18 \Rightarrow m_{\text{muối}} = \boxed{2,35 \text{ gam}}$$

**Ví dụ 45:** Một hỗn hợp M gồm 2 este đơn chức X, Y ( $M_X < M_Y$ ). Đun nóng 12,5 gam hỗn hợp M với một lượng dung dịch NaOH vừa đủ thu được 7,6 gam hỗn hợp ancol no Z, đơn chức có khối lượng phân tử hơn kém nhau 14 đvC và hỗn hợp hai muối T. Đốt cháy 7,6 gam Z thu được 7,84 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 9 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Phần trăm khối lượng của X, Y trong hỗn hợp M lần lượt là:

A. 59,2%, 40,8%.

B. 50%, 50%.

C. 40,8%, 59,2%.

D. 66,67%, 33,33%.

(THPT Lương Đắc Bằng – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra:  $n_Z = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,5 - 0,35 = 0,15 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \bar{C}_Z = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_Z} = \frac{0,35}{0,15} = \frac{8}{3} = 2,33 \Rightarrow Z \text{ gồm } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \\ \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 0,15 \\ 2n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 3n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = n_{\text{CO}_2} = 0,35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_M + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{ancol}} \Leftrightarrow 12,5 + 0,15.40 = m_{\text{RCOONa}} + 7,6$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{RCOONa}} = 10,9 \text{ gam} \Rightarrow \bar{M}_{\text{RCOONa}} = \frac{10,9}{0,15} = 72,66 \text{ g/mol}$$

Vậy phải có 1 gốc axit là  $\text{HCOO}-$ .

$$+ \text{ Nếu hỗn hợp hai este gồm } \begin{cases} \text{HCOOC}_3\text{H}_7 : 0,05 \text{ mol} \\ \text{RCOOC}_2\text{H}_5 : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 88.0,05 + 0,1.(R + 73) = 12,5 \Leftrightarrow R = 8 \text{ g/mol (loại)}.$$

$$+ \text{ Nếu hỗn hợp hai este gồm } \begin{cases} \text{HCOOC}_2\text{H}_5 : 0,1 \text{ mol} \\ \text{RCOOC}_3\text{H}_7 : 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 74.0,1 + 0,05.(R + 87) = 12,5 \Leftrightarrow R = 15 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } \text{CH}_3-$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{HCOOC}_2\text{H}_5} = \frac{0,1.74}{12,5} \cdot 100\% = \boxed{59,2\%} \Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7} = 100 - 59,2 = \boxed{40,8\%}$$

## II. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Bài tập dành cho học sinh lớp 11 và lớp 12

**Câu 1:** Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 100 ml dung dịch gồm  $\text{K}_2\text{CO}_3$  0,2M và  $\text{KOH}$  x mol/lít, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  (dư), thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của x là:

A. 1,0.

B. 1,2.

C. 1,4.

D. 1,6.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2011)



**Câu 10:** Cho m gam hỗn hợp FeS, FeS<sub>2</sub> tỉ lệ số mol 1 : 1 vào dung dịch HNO<sub>3</sub> dư, đun nóng, thu được hỗn hợp khí chứa 0,4 mol NO<sub>2</sub>, 0,2 mol NO, ngoài ra không còn sản phẩm khử nào khác. Tính m?

- A. 10,4 gam. B. 9,25 gam. C. 10,3 gam. D. 8,67 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Thái Bình, năm 2011 – 2012)

**Câu 11:** Trộn 19,2 gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> với 5,4 gam Al rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm (không có mặt không khí và chỉ xảy ra phản ứng khử Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thành Fe), thu được hỗn hợp X. Hỗn hợp X (sau khi đã làm nguội) tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, thu được 5,04 lít khí (đktc). Hiệu suất phản ứng nhiệt nhôm là

- A. 75%. B. 57,5%. C. 60%. D. 62,5%.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 12:** Hòa tan m gam hỗn hợp A gồm FeO vào Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bằng lượng vừa đủ dung dịch HCl, sau phản ứng thu được dung dịch B. Cho một nửa dung dịch B tác dụng với dung dịch NaOH dư, kết tủa thu được đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi được 40 gam chất rắn. Cho một nửa dung dịch B còn lại tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub>, thu được 208,15 gam chất rắn. Giá trị của m là

- A. 62,4. B. 124,8. C. 38,4. D. 76,8.

(Đề thi THPT Lục Ngạn số 1 – Bắc Giang, năm 2013 – 2014)

**Câu 13:** Tiến hành điện phân (với điện cực Pt) 200 gam dung dịch NaOH 10% đến khi dung dịch NaOH trong bình có nồng độ 25% thì ngừng điện phân. Thể tích khí (ở đktc) thoát ra ở anot là:

- A. 149,34 lít. B. 156,8 lít. C. 78,4 lít. D. 74,66 lít.

**Câu 14:** Điện phân dung dịch NaOH với cường độ không đổi là 10A trong thời gian 268 giờ. Dung dịch còn lại sau điện phân có khối lượng 100 gam và nồng độ 24%. Nồng độ phân trăm của dung dịch ban đầu là:

- A. 4,8%. B. 2,4%. C. 9,6%. D. 1,2%.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 15:** Điện phân dung dịch chứa x mol NaCl và y mol CuSO<sub>4</sub> với điện cực trơ, màng ngăn xốp đến khi nước bị điện phân ở 2 điện cực thì ngừng. Thể tích khí ở anot sinh ra gấp 1,5 lần thể tích khí ở catot ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Quan hệ giữa x và y là

- A.  $x = 6y$ . B.  $x = 3y$ . C.  $y = 1,5x$ . D.  $x = 1,5y$ .

(Đề thi THPT Tĩnh Gia 2 – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

**Câu 16:** Điện phân có màng ngăn 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm CuCl<sub>2</sub> 0,5M và NaCl 2,5M (điện cực trơ, hiệu suất điện phân 100%) với cường độ dòng điện 7,5A trong 3860 giây, thu được dung dịch X. X có khả năng hoà tan m gam Zn. Giá trị lớn nhất của m là

- A. 9,75. B. 3,25. C. 6,5. D. 13.

(THPT Đoàn Thượng – Hải Dương, năm 2013 – 2014)

**Câu 17:** Dung dịch X gồm Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và HCl. Điện phân một nửa dung dịch X (điện cực trơ, cường độ dòng điện không đổi), sau một thời gian thu được 0,14 mol một khí duy nhất ở anot. Dung dịch sau điện phân phản ứng vừa đủ 550 ml dung dịch NaOH 0,8M, thu được 1,96 gam kết tủa. Khối lượng Cu tối đa có thể hòa tan trong một nửa dung dịch X (giải phóng khí NO, sản phẩm khử duy nhất) là

- A. 9,6. B. 12,8. C. 6,4. D. 19,2.

(Đề thi THPT Lục Ngạn số 1 – Bắc Giang, năm 2013 – 2014)

**Câu 18:** Đốt 24 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu trong không khí, thu được m gam hỗn hợp chất rắn Y gồm Fe, Cu, CuO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Cho hỗn hợp Y vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng thu được 6,72 lít SO<sub>2</sub> (đktc) và dung dịch có chứa 72 gam muối sunfat. Giá trị của m là:

- A. 25,6.      B. 28,8.      C. 27,2.      D. 26,4.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 19:** Nung m gam hỗn hợp X gồm bột sắt và lưu huỳnh, thu được hỗn hợp Y gồm FeS, Fe, S. Chia Y thành 2 phần bằng nhau. Cho phần 1 tác dụng với dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, dư thấy thoát ra 2,8 lít hỗn hợp khí (ở đktc). Cho phần 2 tác dụng hết với lượng dư dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng thấy thoát ra 16,464 lít khí chỉ có NO<sub>2</sub> (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị m là

- A. 17,84.      B. 7,00.      C. 8,92.      D. 14,00.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2012 – 2013)

**Câu 20:** Hòa tan hết một lượng Na vào dung dịch HCl 10%, thu được 46,88 gam dung dịch gồm NaCl và NaOH và 1,568 lít H<sub>2</sub> (đktc). Nồng độ phần trăm của NaCl trong dung dịch thu được là:

- A. 14,97.      B. 12,48.      C. 12,68.      D. 15,38.

(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

**Câu 21:** Hòa tan m gam hỗn hợp gồm K và Ca vào nước, thu được dung dịch X và 5,6 lít H<sub>2</sub> (đktc). Hấp thụ 8,96 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) vào dung dịch X thu được 10 gam kết tủa và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 22,5 gam chất rắn khan gồm hai chất có cùng khối lượng mol. Giá trị của m là:

- A. 12,85 gam.      B. 16,75 gam.      C. 10,85 gam.      D. 14,80 gam.

**Câu 22:** Cho 11,15 gam hỗn hợp 2 kim loại gồm Al và 1 kim loại kiềm M vào trong nước. Sau phản ứng chỉ thu được dung dịch X và 9,52 lít khí (ở đktc). Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch X để thu được một lượng kết tủa lớn nhất. Lọc và cân kết tủa được 15,6 gam. Kim loại kiềm đó là:

- A. Li.      B. Na.      C. K.      D. Rb.

**Câu 23:** Hỗn hợp X gồm (Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO) với số mol mỗi chất là 0,1 mol, hòa tan hết vào dung dịch Y gồm (HCl và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng) dư thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1M vào dung dịch Z cho tới khi ngừng thoát khí NO (đktc). Thể tích dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> cần dùng và thể tích khí NO thoát ra lần lượt là:

- A. 0,5 lít, 22,4 lít.      B. 50 ml, 1,12 lít.  
C. 25 ml, 1,12 lít.      D. 50 ml, 2,24 lít.

(Đề thi THPT Lý Thường Kiệt, năm 2013 – 2014)

**Câu 24:** Cho hỗn hợp gồm 2 gam Fe và 3 gam Cu tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> thu được dung dịch X và 0,448 lít NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc). Cô cạn dung dịch X thu được bao nhiêu gam muối khan ?

- A. 5,4.      B. 2,6.      C. 4,8.      D. 6,4.

(Đề thi THPT Hạ Hòa – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Câu 25:** Cho 0,5 mol sắt phản ứng hết với dung dịch có a mol AgNO<sub>3</sub> sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch X. Biết X phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 0,15 mol Br<sub>2</sub>. Giá trị của a là:

A. 1,5. B. 1,05. C. 1,2. D. 1,3.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 26:** Cho m gam Fe vào dung dịch chứa đồng thời  $H_2SO_4$  và  $HNO_3$  thu được dung dịch X và 4,48 lít NO (duy nhất). Thêm tiếp  $H_2SO_4$  vào X thì lại thu được thêm 1,792 lít khí NO duy nhất nữa và dung dịch Y. Dung dịch Y hoà tan vừa hết 8,32 gam Cu không có khí bay ra (các khí đo ở đktc). Khối lượng của Fe đã cho vào là:

A. 11,2 gam. B. 16,24 gam. C. 16,8 gam. D. 9,6 gam.

(Đề thi thử Đại học – THPT chuyên Bắc Ninh)

**Câu 27:** Cho 9,7 gam hỗn hợp X gồm Cu và Zn vào 0,5 lít dung dịch  $FeCl_3$  0,5M. Phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y và 1,6 gam chất rắn Z. Cho Z vào dung dịch  $H_2SO_4$  loãng không thấy khí bay ra. Dung dịch Y phản ứng vừa đủ với 200 ml dung dịch  $KMnO_4$  xM trong  $H_2SO_4$ . Giá trị của x là

A. 0,25. B. 0,5. C. 0,2. D. 1,0.

(Đề thi THPT Lương Đắc Bằng – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

**Câu 28:** Cho 5,6 gam Fe và 6,4 gam Cu vào một cốc đựng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, rất dư. Sau khi  $H_2$  bay ra hết, tiếp tục thêm  $NaNO_3$  dư vào cốc. Số mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất) tối đa có thể bay ra là:

A. 0,1/3. B. 0,4/3. C. 0,2/3. D. 0,1.

(Đề thi thử Đại học lần 1 – THPT Ninh Giang, năm 2013 – 2014)

**Câu 29:** Hòa tan hỗn hợp bột gồm m gam Cu và 2,32 gam  $Fe_3O_4$  vào dung dịch  $H_2SO_4$  (loãng, rất dư), sau khi các phản ứng kết thúc chỉ thu được dung dịch X. Dung dịch X làm mất màu vừa đủ 50 ml dung dịch  $KMnO_4$  0,1M. Giá trị của m là

A. 0,62. B. 1,6. C. 0,48. D. 0,32.

(Đề thi THPT Cẩm Lý – Bắc Giang, năm 2013 – 2014)

**Câu 30:** Cho m gam hỗn hợp Cu và  $Fe_2O_3$  trong dung dịch  $H_2SO_4$  loãng dư thu được dung dịch X và 0,328m gam chất rắn không tan. Dung dịch X làm mất màu vừa hết 48 ml dung dịch  $KMnO_4$  1M. m có giá trị là:

A. 40 gam. B. 43,2 gam. C. 56 gam. D. 27,208 gam.

**Câu 31:** Có hỗn hợp X gồm nhôm và một oxit sắt. Nung nóng hỗn hợp X trong điều kiện không có không khí đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 96,6 gam chất rắn Y. Hoà tan 96,6 gam chất rắn Y trong NaOH dư, thu được 6,72 lít khí (đktc). Nếu hoà tan hoàn toàn 96,6 gam chất rắn Y trong  $H_2SO_4$  đặc nóng, thu được 36,96 lít (đktc) khí  $SO_2$ . Công thức của sắt oxit là:

A.  $Fe_2O_3$ . B. FeO. C.  $Fe_3O_4$ . D. FeO hoặc  $Fe_3O_4$ .

(Đề thi THPT Hạ Hòa – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Câu 32:** Cho 1,35 gam hỗn hợp gồm Cu, Mg, Al tác dụng hết với dung dịch  $HNO_3$ , thu được các sản phẩm khử gồm 0,01 mol NO và 0,04 mol  $NO_2$ . Khối lượng muối tạo ra trong dung dịch có giá trị là:

A. 10,08 gam. B. 5,96 gam. C. 6,59 gam. D. 5,69 gam.

(Đề thi THPT Việt Yên 1, năm 2013 – 2014)

**Câu 33:** Hòa tan hoàn toàn 30,0 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn trong dung dịch  $HNO_3$ , sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y và hỗn hợp gồm 0,1 mol  $N_2O$  và 0,1 mol NO. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 127 gam hỗn hợp muối. Vậy số mol  $HNO_3$  đã bị khử trong phản ứng trên là:

A. 0,45 mol. B. 0,35 mol. C. 0,40 mol. D. 0,30 mol.

(Đề thi THPT Cẩm Lý – Bắc Giang, năm 2013 – 2014)

**Câu 34:** Cho 17,92 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (trong đó oxi chiếm 25,446% về khối lượng) vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và 1,736 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{N}_2\text{O}$ . Tỷ khối của Z đối với  $\text{H}_2$  là 15,29. Cho  $\text{NaOH}$  tới dư vào Y rồi đun nóng, không thấy có khí thoát ra. Số mol  $\text{HNO}_3$  đã phản ứng là

A. 1,215. B. 1,475. C. 0,75. D. 1,392.

**Câu 35:** Dung dịch X có chứa ion:  $\text{Ba}^{2+}$  (x mol),  $\text{H}^+$  (0,2 mol),  $\text{Cl}^-$  (0,1 mol),  $\text{NO}_3^-$  (0,4 mol). Cho từ từ dung dịch  $\text{K}_2\text{CO}_3$  1M vào dung dịch X đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, thấy tiêu tốn V lít dung dịch  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Giá trị của V là

A. 0,15. B. 0,4. C. 0,2. D. 0,25.

(Đề thi THPT Chuyên KHTN, năm 2011 – 2012)

**Câu 36:** Một dung dịch X có chứa 0,01 mol  $\text{Ba}^{2+}$ , 0,01 mol  $\text{NO}_3^-$ , a mol  $\text{OH}^-$  và b mol  $\text{Na}^+$ . Để trung hoà một nửa dung dịch X người ta cần dùng 200 ml dung dịch  $\text{HCl}$  0,1M. Khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X là:

A. 4 gam. B. 1,68 gam. C. 13,5 gam. D. 3,36 gam.

(Đề thi THPT Cẩm Bình – Hà Tĩnh, năm 2013 – 2014)

**Câu 37:** Có 500 ml dung dịch X chứa  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{SO}_4^{2-}$ . Lấy 100 ml dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{HCl}$  thu được 2,24 lít khí. Lấy 100 ml dung dịch X cho tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{BaCl}_2$  thu được 43 gam kết tủa. Lấy 200 ml dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{NaOH}$  thu được 8,96 lít khí  $\text{NH}_3$ . Các phản ứng hoàn toàn, các thể tích khí đều đo ở đktc. Tổng khối lượng muối có trong 300 ml dung dịch X là:

A. 71,4 gam. B. 23,8 gam. C. 86,2 gam. D. 119 gam.

(Đề thi THPT Lê Văn Hưu – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

**Câu 38:** Dung dịch X chứa 0,1 mol  $\text{Ca}^{2+}$ ; 0,3 mol  $\text{Mg}^{2+}$ ; 0,4 mol  $\text{Cl}^-$ ; x mol  $\text{HCO}_3^-$ . Cô cạn dung dịch X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 28,6. B. 31,8. C. 37,4. D. 49,8.

(Đề thi THPT Lục Ngạn số 1 – Bắc Giang, năm 2013 – 2014)

**Câu 39:** Hòa tan m gam hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{KHCO}_3$  vào nước để được 400 ml dung dịch X. Cho từ từ 100 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1,5M vào dung dịch X, thu được dung dịch Y và 1,008 lít khí (đktc). Cho Y tác dụng với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư thu được 29,55 gam kết tủa. Cho từ từ dung dịch X vào bình đựng 100 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1,5M, thu được V lít khí (đktc). Giá trị của m và V là:

A. 20,13 và 2,688. B. 20,13 và 2,184.  
C. 18,69 và 2,184. D. 18,69 và 2,688.

(THPT Lương Đắc Bằng – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

**Câu 40:** Dung dịch X chứa các ion:  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  có khối lượng m gam. Cho dung dịch X phản ứng vừa đủ với 125 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,24M thu được kết tủa Y, lọc bỏ Y đem cô cạn dung dịch thì thu được (m + 2,99) gam chất rắn Z. Mặt khác, cô cạn lượng X trên rồi đem nung đến phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,008 lít (ở đktc) hỗn hợp khí T. Giá trị của m là

- A. 4,204.      B. 4,820.      C. 4,604.      D. 3,070.

(Đề thi THPT Tỉnh Gia 2 – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

**Câu 41:** Cho m gam hỗn hợp Al – Ba (tỉ lệ mol tương ứng là 2: 1) tan hết trong 500 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch X và 8,96 lít khí. Thể tích dung dịch HCl 1M cần thêm vào dung dịch X để sau phản ứng thu được kết tủa lớn nhất là:

- A. 900 ml.      B. 500 ml.      C. 700 ml.      D. 200 ml.

**Câu 42:** Cho m gam hỗn hợp Al, Fe vào 300 ml dung dịch HCl 1M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M, thu được dung dịch X và 5,6 lít H<sub>2</sub> (đktc). Tính thể tích dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và KOH 1,5M cần cho vào dung dịch X để thu được kết tủa có khối lượng lớn nhất là:

- A. 300 ml.      B. 600 ml.      C. 400 ml.      D. 240 ml.

(Đề thi THPT Hạ Hòa – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Câu 43:** Cho m gam Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub> phản ứng vừa hết với lượng dung dịch có 0,03 mol HCl, được dung dịch X. Mặt khác cho m' gam Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub> kể trên phản ứng vừa hết với dung dịch có 0,04 mol KOH được dung dịch Y. Trộn lẫn toàn bộ X và Y kể trên với nhau được hỗn hợp Z chứa bao nhiêu mol muối nhôm ?

- A. 0,025 mol.      B. 0,01 mol.      C. 0,04 mol.      D. 0,08 mol.

(Đề thi THPT Chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 44:** Cho 8 gam bột Cu vào 200 ml dung dịch AgNO<sub>3</sub>, sau một thời gian phản ứng lọc được dung dịch X và 9,52 gam chất rắn. Cho tiếp 8 gam bột Pb vào dung dịch X, phản ứng xong lọc tách được dung dịch Y chỉ chứa 1 muối duy nhất và 6,705 gam chất rắn. Nồng độ mol/l của AgNO<sub>3</sub> ban đầu là:

- A. 0,20M.      B. 0,25M.      C. 0,35M.      D. 0,1M.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 45:** Hòa tan hoàn toàn 2,56 gam Cu trong bình chứa 25,2 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 60%. Thêm tiếp 210 ml dung dịch KOH 1M vào bình. Phản ứng xong, cô cạn bình phản ứng, nung chất rắn thu được tới khối lượng không đổi được 20,76 gam chất rắn X. Số mol HNO<sub>3</sub> tham gia phản ứng hòa tan đồng là:

- A. 0,12 mol.      B. 0,1 mol.      C. 0,15 mol.      D. 0,08 mol.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

**Câu 46:** Cho 12,25 gam KClO<sub>3</sub> vào dung dịch HCl đặc, khí Cl<sub>2</sub> thoát ra cho tác dụng với hết với kim loại M thu được 30,9 gam hỗn hợp chất rắn X. Cho X vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư, thu được 107,7 gam kết tủa. Vậy kim loại M là:

- A. Zn.      B. Mg.      C. Fe.      D. Cu.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 47:** Cho 3 gam Cu tác dụng với 2 lít dung dịch gồm HNO<sub>3</sub> aM và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sau phản ứng, thu được 0,112 lít (ở đktc) NO là sản phẩm khử duy nhất và 1,2 gam muối. Giá trị của a là:

- A.  $2,5 \cdot 10^{-3}$ .      B.  $5 \cdot 10^{-3}$ .      C.  $1 \cdot 10^{-3}$ .      D. 0,01.

(Đề thi thử Đại học lần 1 – THPT Việt Yên 1, năm 2013 – 2014)

**Câu 48:** Hòa tan hoàn toàn m gam Fe trong dung dịch HNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch X và 0,3 mol khí NO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất). Nhỏ tiếp dung dịch HCl vừa đủ vào X, lại thấy có 0,02 mol khí NO duy nhất bay ra. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn có khối lượng là:

A. 24,27 gam. B. 26,92 gam. C. 19,5 gam. D. 29,64 gam.

(Đề thi THPT Cẩm Khê – Phú Thọ, năm 2013 – 2014)

**Câu 49:** Cho m gam Mg vào 2 lít dung dịch chứa HCl aM và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,075M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất và 10,6 gam chất rắn và 7,1 gam hỗn hợp khí  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{H}_2$ . Giá trị của m và a lần lượt là:

A. 25 gam và 1M.

B. 25 gam và 1,15M.

C. 28,8 gam và 1,15M.

D. 28,8 gam và 1M.

**Câu 50:** Cho 5 gam bột Mg vào dung dịch  $\text{KNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Đun nhẹ trong điều kiện thích hợp đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X chứa m gam muối và 1,792 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm 2 khí không màu, trong đó có 1 khí hoá nâu ngoài không khí và còn lại 0,44 gam chất rắn không tan. Biết tỉ khối hơi của Y đối với  $\text{H}_2$  là 11,5. Giá trị của m là:

A. 27,96.

B. 31,08.

C. 36,04.

D. 29,72.

(Đề THPT Hồng Lĩnh, năm 2013 – 2014)

**Câu 51:** Trong phản ứng đốt cháy Naphtalen ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ) bằng  $\text{O}_2$  thành  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  thì một phân tử  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  nhường cho  $\text{O}_2$  số electron là:

A. 60.

B. 32.

C. 36.

D. 48.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 52:** Hỗn hợp X gồm  $\text{CH}_3\text{CHO}$  và  $\text{C}_2\text{H}_3\text{CHO}$ . Oxi hóa hoàn toàn m gam X bằng oxi có xúc tác, thu được  $(m + 1,6)$  gam hỗn hợp 2 axit. Cho m gam X tham gia hết vào phản ứng tráng gương, thu được a gam Ag kết tủa. Giá trị của a là:

A. 5,4.

B. 21,6.

C. 43,2.

D. 10,8.

(Đề thi THPT Cẩm Bình – Hà Tĩnh, năm 2013 – 2014)

**Câu 53:** Đốt cháy hoàn toàn 0,15 mol hỗn hợp M gồm một axit hữu cơ X và một este Y (X hơn Y một nguyên tử cacbon trong phân tử) thu được 0,2 mol  $\text{CO}_2$ . Vậy khi cho 0,2 mol M tác dụng hoàn toàn với  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  dư thì khối lượng bạc thu được là

A. 32,4 gam.

B. 21,6 gam.

C. 43,2 gam.

D. 16,2 gam.

(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

**Câu 54:** Cho 2,84gam hỗn hợp 2 ancol đơn chức là đồng đẳng liên tiếp nhau tác dụng với một lượng Na vừa đủ tạo ra 4,6gam chất rắn và V lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc). Giá trị của V là:

A. 0,896 lít.

B. 0,672 lít.

C. 0,448 lít.

D. 0,336 lít.

(Đề thi THPT Việt Yên 1, năm 2013 – 2014)

**Câu 55:** Hỗn hợp X gồm  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$  và  $\text{C}_3\text{H}_4$ . Đem đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X bằng không khí (chứa 80%  $\text{N}_2$  và 20%  $\text{O}_2$  về thể tích), sau phản ứng thu được một hỗn hợp gồm a mol  $\text{N}_2$ , 0,2 mol  $\text{O}_2$ , 0,4 mol  $\text{CO}_2$  và 0,5 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của a là:

A. 2,4 mol.

B. 1,0 mol.

C. 3,4 mol.

D. 4,4 mol.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

**Câu 56:** Cho hỗn hợp khí X gồm HCHO và  $\text{H}_2$  đi qua ống sứ đựng bột Ni nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y gồm hai chất hữu cơ. Đốt cháy hết Y thì thu được 11,7 gam  $\text{H}_2\text{O}$  và 7,84 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc). Phần trăm theo thể tích của  $\text{H}_2$  trong X là:



- A. 65,00%. B. 46,15%. C. 35,00%. D. 53,85%.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2009)

**Câu 57:** Đun nóng m gam hỗn hợp X gồm  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$  và  $H_2$  với xúc tác Ni đến phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp Y (có tỉ khối so với hidro bằng 8). Đốt cháy hoàn toàn cùng lượng hỗn hợp X trên, rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ hoàn toàn trong dung dịch nước vôi trong dư thì khối lượng kết tủa thu được là

- A. 20 gam. B. 40 gam. C. 30 gam. D. 50 gam.

(Đề thi HSG Tỉnh Thái Bình, năm 2009 – 2010)

**Câu 58:** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol anken X thu được  $CO_2$  và hơi nước. Hấp thụ hoàn toàn sản phẩm bằng 100 gam dung dịch NaOH 21,62% thu được dung dịch mới trong đó nồng độ của NaOH chỉ còn 5%. Công thức phân tử đúng của X là:

- A.  $C_2H_4$ . B.  $C_3H_6$ . C.  $C_4H_8$ . D.  $C_5H_{10}$ .

**Câu 59:** Cho 400 ml một hỗn hợp gồm nitơ và một hidrocarbon vào 900 ml oxi (dư) rồi đốt. Thể tích hỗn hợp thu được sau khi đốt là 1,4 lít. Sau khi cho nước ngưng tụ còn 800 ml hỗn hợp, người ta cho lội qua dung dịch KOH thấy còn 400 ml khí. Các thể tích khí đều đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Công thức phân tử của chất hữu cơ là:

- A.  $C_3H_8$ . B.  $C_2H_4$ . C.  $C_2H_2$ . D.  $C_2H_6$ .

**Câu 60:** Xà phòng hoá 3,52 gam este X được tạo ra từ axit đơn chức và ancol đơn chức bằng dung dịch NaOH vừa đủ được muối Y và ancol Z. Nung nóng Y với oxi thu được 2,12 gam natri cacbonat, khí  $CO_2$  và hơi nước. Ancol Z cho tác dụng với Na vừa đủ thu 2,72 gam muối. Tên gọi của X là:

- A. etyl axetat. B. metyl propionat.  
C. metyl axetat. D. propyl fomat.

(Đề thi THPT Cẩm Bình – Hà Tĩnh, năm 2013 – 2014)

**Câu 61:** Hỗn hợp X gồm các chất sau:  $CH_3CH_2COOH$ ,  $HCOOH$ ,  $C_6H_5COOH$  và  $HOOC-CH_2-COOH$ . Khi cho m gam X tác dụng với  $NaHCO_3$  (dư) thì thu được 20,16 lít khí  $CO_2$  (đktc). Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 26,88 lít khí  $O_2$  (đktc), thu được 52,8 gam  $CO_2$  và y mol  $H_2O$ . Giá trị của y là:

- A. 2,1. B. 1,8. C. 1,9. D. 1,6.

(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

**Câu 62:** Z là este tạo bởi rượu metylic và axit cacboxylic Y đơn chức, mạch hở, có mạch cacbon phân nhánh. Xà phòng hoá hoàn toàn 0,6 mol Z trong 300 ml dung dịch KOH 2,5M đun nóng, được dung dịch E. Cô cạn dung dịch E được chất rắn khan F. Đốt cháy hoàn toàn F bằng oxi dư, thu được 45,36 lít khí  $CO_2$  (đktc), 28,35 gam  $H_2O$  và m gam  $K_2CO_3$ . Công thức cấu tạo của Y và giá trị của m là:

- A.  $CH_3CH(CH_3)COOH$ , m = 51,75 gam.  
B.  $CH_2=C(CH_3)COOH$ , m = 51,75 gam.  
C.  $CH_3CH(CH_3)COOH$ , m = 41,40 gam.  
D.  $CH_2=C(CH_3)COOH$ , m = 41,40 gam.

(Đề thi THPT Việt Yên 1, năm 2013 – 2014)

**Câu 63:** Thủy phân m gam tinh bột, sản phẩm thu được đem lên men để sản xuất ancol etylic, toàn bộ khí  $CO_2$  sinh ra cho qua dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư, thu được 850

gam kết tủa. Biết hiệu suất giai đoạn thủy phân và lên men đều là 85%. Giá trị của m là:

- A. 952,9.      B. 810,0.      C. 688,5.      D. 497,4.

(Đề thi THPT Cẩm Bình – Hà Tĩnh, năm 2013 – 2014)

**Câu 64:** Từ m gam tinh bột điều chế được 575 ml rượu etylic 10° (khối lượng riêng của rượu nguyên chất là 0,8 gam/ml) với hiệu suất cả quá trình là 75%, giá trị của m là:

- A. 60,75 gam.      B. 108 gam.      C. 75,9375 gam.      D. 135 gam.

(Đề thi thử Đại học lần 3 – THPT Lý Thường Kiệt, năm 2013 – 2014)

**Câu 65:** Một peptit X mạch hở khi thủy phân hoàn toàn chỉ thu được glyxin. Khi đốt cháy 0,1 mol X thu được 12,6 gam nước. Số nguyên tử oxi có trong 1 phân tử X là:

- A. 2.      B. 3.      C. 5.      D. 4.

(Đề thi THPT Vĩnh Bảo – Hải Phòng, năm 2013 – 2014)

**Câu 66:** Cho m gam butan qua xúc tác (ở nhiệt độ thích hợp), thu được hỗn hợp gồm 5 hidrocarbon. Cho hỗn hợp khí này sục qua bình đựng dung dịch nước brom dư thì lượng brom tham gia phản ứng là 25,6 gam và sau thí nghiệm bình brom tăng 5,32 gam. Hỗn hợp khí còn lại sau khi qua dung dịch nước brom có tỉ khối so với metan là 1,9625. Giá trị của m là:

- A. 17,4.      B. 9,28.      C. 5,32.      D. 11,6.

(Đề thi THPT Cẩm Bình – Hà Tĩnh, năm 2013 – 2014)

**Câu 67:** Đun nóng một ancol no, đơn chức, mạch hở X với  $H_2SO_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được chất hữu cơ Y. Tỉ khối hơi của Y so với X bằng 0,609. X có công thức phân tử là:

- A.  $C_3H_7OH$ .      B.  $CH_3OH$ .      C.  $C_4H_9OH$ .      D.  $C_2H_5OH$ .

(Đề thi THPT Cẩm Bình – Hà Tĩnh, năm 2013 – 2014)

**Câu 68:** Cho 8,88 gam hợp chất chứa nhân thơm X có công thức cấu tạo là  $C_2H_3OOCCH_6H_3(OH)OOCCH_3$  vào 200 ml KOH 0,9M đun nóng đến phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch B. Cô cạn B thu được b gam chất rắn khan. Giá trị của b là:

- A. 17,2.      B. 15,76.      C. 16,08.      D. 14,64.

(Đề thi THPT Đoàn Thượng – Hải Dương, năm 2013 – 2014)

**Câu 69:** Cho 43,6 gam chất hữu cơ X mạch hở chỉ chứa một loại nhóm chức tác dụng với 2 lít dung dịch NaOH 0,5M thu được 49,2 gam muối và 0,2 mol ancol. Lượng NaOH dư được trung hoà vừa hết bởi 0,5 lít dung dịch HCl 0,8M. Công thức cấu tạo của X là:

- A.  $(CH_3COO)_2C_2H_4$ .      B.  $(CH_3COO)_3C_3H_5$ .  
C.  $(HCOO)_3C_3H_5$ .      D.  $C_3H_5(COOCH_3)_3$ .

(Đề thi thử Đại học lần 1 – THPT Việt Yên 1, năm 2013 – 2014)

**Câu 70:** Một hỗn hợp gồm  $Al_4C_3$ ,  $CaC_2$  và Ca với số mol bằng nhau. Cho 37,2 gam hỗn hợp này vào nước đến phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp khí X. Cho hỗn hợp khí X qua Ni, đun nóng thu được hỗn hợp khí Y gồm  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $H_2$ ,  $CH_4$ . Cho Y qua nước brom một thời gian thấy khối lượng bình đựng nước brom tăng 3,84 gam và có 11,424 lít hỗn hợp khí Z thoát ra (đktc). Tỉ khối của Z so với  $H_2$  là

- A. 2,7.      B. 7,82.      C. 8.      D. 7,41.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm 2011 – 2012)

**Câu 71:** Hỗn hợp X gồm một axit no, đơn chức và một axit không no, đơn chức, có một liên kết đôi ở gốc hidrocacbon. Khi cho a gam X tác dụng hết với  $\text{CaCO}_3$  thoát ra 1,12 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Hỗn hợp Y gồm  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  khi cho 7,8 gam Y tác dụng hết Na thoát ra 2,24 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Nếu trộn a gam X với 3,9 gam Y rồi đun nóng có  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc xúc tác thì thu được m gam este (hiệu suất h%). Giá trị m theo a, h là:

A.  $(a + 2,1)h\%$ . B.  $(a + 7,8)h\%$ . C.  $(a + 3,9)h\%$ . D.  $(a + 6)h\%$ .

**Câu 72:** Cho 12,55 gam muối  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}$  tác dụng với 150 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

A. 18,95. B. 26,05. C. 34,60. D. 36,40.

(Đề thi THPT Chuyên – Đại học SPHN, năm 2011 – 2012)

**ĐÁP ÁN TỰ LUYỆN**

01.C	02. A	03. A	04. B	05. D	06. A	07. C	08. D	09. A	10. D
11.A	12. D	13. D	14. B	15. A	16. C	17. A	18. C	19. A	20. A
21.A	22. B	23. D	24. A	25. C	26. B	27. D	28. D	29. C	30. A
31.C	32. D	33. C	34. B	35. D	36. D	37. A	38. C	39. B	40. A
41.C	42. D	43. B	44. B	45. A	46. B	47. A	48. B	49. A	50. B
51.D	52. B	53. C	54. A	55. C	56. B	57. B	58. A	59. D	60. A
61.B	62. B	63. A	64. B	65. C	66. D	67. D	68. B	69. B	70. D
71.A	72. C								

## BÀI GIẢI CHI TIẾT

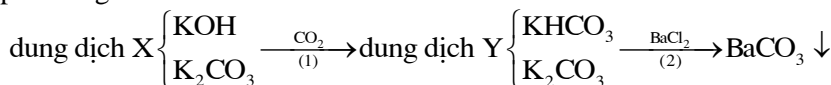
### Câu 1:

#### Hướng dẫn giải

Gọi dung dịch  $K_2CO_3$  và  $KOH$  ban đầu là dung dịch X.

**Cách 1:** Vận dụng bảo toàn nguyên tố

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố C và K, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{K_2CO_3/Y} = n_{BaCO_3} = \frac{11,82}{197} = 0,06 \text{ mol}$$

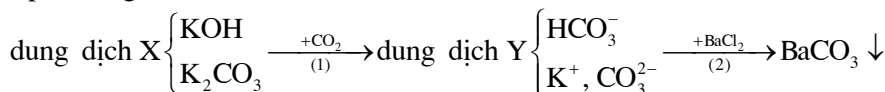
$$\xrightarrow{BT\ C} n_{K_2CO_3/Y} + n_{KHCO_3/Y} = n_{K_2CO_3/X} + n_{CO_2} = 0,12 \Leftrightarrow n_{KHCO_3/Y} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT\ K} 2n_{K_2CO_3/X} + n_{KOH} = 2n_{K_2CO_3/Y} + n_{KHCO_3/Y}$$

$$\Leftrightarrow 0,04 + 0,1x = 0,12 + 0,06 \Leftrightarrow x = 1,4M$$

**Cách 2:** Vận dụng bảo toàn nguyên tố và bảo toàn điện tích

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn nguyên tố C, K và bảo toàn điện tích cho dung dịch Y, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{CO_3^{2-}/Y} = n_{BaCO_3} = \frac{11,82}{197} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT\ C} n_{CO_3^{2-}/Y} + n_{HCO_3^-/Y} = n_{K_2CO_3/X} + n_{CO_2} = 0,02 + 0,1 = 0,12 \Leftrightarrow n_{HCO_3^-/Y} = 0,06$$

$$\xrightarrow{BT\ K} n_{K^+} = 2n_{K_2CO_3/X} + n_{KOH} = 0,02 \cdot 2 + 0,1x = (0,04 + 0,1x) \text{ mol (1)}$$

$$\xrightarrow{BTĐT} n_{K^+} = 2n_{CO_3^{2-}/Y} + n_{HCO_3^-/Y} = 0,06 \cdot 2 + 0,06 = 0,18 \text{ mol (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} 0,04 + 0,1x = 0,18 \Leftrightarrow \boxed{x = 1,4}$$

### Câu 2:

#### Hướng dẫn giải

Trong phản ứng của Z với  $H_2O$  (TN<sub>1</sub>), chỉ có  $Al_4C_3$  phản ứng. Trong phản ứng của Z với  $HCl$  (TN<sub>2</sub>), cả  $Al$  và  $Al_4C_3$  phản ứng, khí tạo thành là  $H_2$  và  $CH_4$ .

Áp dụng bảo toàn nguyên tố Al cho TN<sub>1</sub>, bảo toàn C, bảo toàn electron cho TN<sub>2</sub> và kết hợp với giả thiết, ta có:

$$\xrightarrow{BT\ Al} 4n_{Al_4C_3} = n_{Al(OH)_3} = 0,4 \Leftrightarrow n_{Al_4C_3} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{BT\ C} n_{CH_4} = 3n_{Al_4C_3} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{CH_4} + n_{H_2} = 0,9 \Leftrightarrow n_{H_2} = 0,6 \text{ mol} \xrightarrow{BT\ E} n_{Al} = \frac{2}{3}n_{H_2} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{Al_4C_3} = 0,1 \cdot 144 = \boxed{14,4 \text{ gam}} \\ m_{Al} = 0,4 \cdot 27 = \boxed{10,8 \text{ gam}} \end{cases}$$

**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải**

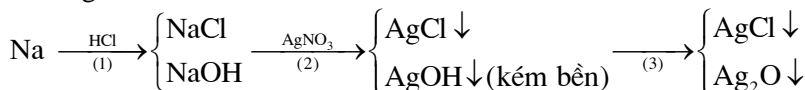
Trong phản ứng của Na với dung dịch HCl, nếu chất tan chỉ có NaCl thì theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$n_{\text{NaCl}} = n_{\text{Na}} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{NaCl}} = 0,3 \cdot 58,5 = 17,55 \text{ gam} > 14,59 \text{ gam}$$

Vậy chất tan trong X gồm cả NaCl và NaOH. Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố

$$\text{Na, ta có: } \begin{cases} n_{\text{NaOH}} + n_{\text{NaCl}} = n_{\text{Na}} = 0,3 \\ 40n_{\text{NaOH}} + 58,5n_{\text{NaCl}} = 14,59 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NaOH}} = 0,16 \text{ mol} \\ n_{\text{NaCl}} = 0,14 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố Cl, Ag và nhóm OH:  $\begin{cases} n_{\text{AgCl}} = n_{\text{NaCl}} = 0,14 \\ 2n_{\text{Ag}_2\text{O}} = n_{\text{AgOH}} = n_{\text{NaOH}} = 0,16 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{AgCl}} = 0,14 \text{ mol} \\ n_{\text{Ag}_2\text{O}} = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}_2\text{O}} = 0,14 \cdot 143,5 + 0,08 \cdot 232 = \boxed{38,65 \text{ gam}}$$

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải**

Vì  $n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,07 \text{ mol} > n_{\text{CaCO}_3 \downarrow} = 0,06 \text{ mol}$  nên có thể xảy ra các trường hợp sau:

+ Nếu Ca(OH)<sub>2</sub> dư, theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}} \text{ bị tách ra khỏi Fe}_2\text{O}_3 = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{O}} \text{ bị tách ra khỏi Fe}_2\text{O}_3 = 21,36 + 0,06 \cdot 16 = 22,32 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{22,32}{160} = 0,1395 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 3n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,4185 \text{ mol} > 0,06 \text{ mol (thỏa)}$$

+ Nếu Ca(OH)<sub>2</sub> phản ứng hết, ta có:

$$2n_{\text{Ca(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,07 - n_{\text{CO}_2} = 0,06 \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}} \text{ bị tách ra khỏi Fe}_2\text{O}_3 = n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = 0,08 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{O}} \text{ bị tách ra khỏi Fe}_2\text{O}_3 = 21,36 + 0,08 \cdot 16 = 22,64 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{22,64}{160} = 0,1415 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 3n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,4245 \text{ mol} > 0,08 \text{ mol (thỏa)}$$

Vậy  $\boxed{m = 22,32 \text{ gam hoặc } m = 22,64 \text{ gam}}$

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải**

Để thấy, sau tất cả các phản ứng, chỉ có C và H trong HCl thay đổi số oxi hóa. Theo bản chất phản ứng khử oxit kim loại và bảo toàn electron cho toàn bộ quá trình phản ứng:

$$\text{ứng: } \begin{cases} n_{\text{CO}} = n_{\text{O phản ứng/X}} = \frac{31,9 - 28,7}{16} = 0,2 \text{ mol} \\ 2n_{\text{CO}} = 2n_{\text{H}_2} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{H}_2} = \boxed{4,48 \text{ lít}}$$

**Câu 6:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của Ca, Na với H<sub>2</sub>O, ta có:

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{HOH}} = 2n_{\text{H}_2} = 2.0,04 = 0,08 \text{ mol}$$

Vì  $n_{\text{HCO}_3^-/\text{Y}} = n_{\text{OH}^-} = 0,08 \text{ mol}$  nên tạo ra 0,08 mol CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>. Mặt khác, phản ứng chỉ tạo ra 0,07 mol CaCO<sub>3</sub>, suy ra CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> dư và Ca<sup>2+</sup> đã chuyển hết vào kết tủa.

Theo bảo toàn nguyên tố Ca và bảo toàn electron trong phản ứng của X với H<sub>2</sub>O trong Y, ta có:

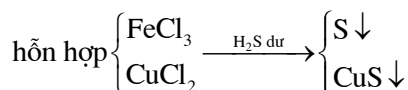
$$\begin{cases} n_{\text{Ca}} = 0,07 - 0,04 = 0,03 \\ 2n_{\text{Ca}} + n_{\text{Na}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,08 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{Na}} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Na}} + m_{\text{Ca}} = 0,03.40 + 0,02.23 = \boxed{1,66 \text{ gam}}$$

**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Bản chất phản ứng là: H<sub>2</sub>S tham gia phản ứng trao đổi với CuCl<sub>2</sub> và tham gia phản ứng khử FeCl<sub>3</sub> về FeCl<sub>2</sub>.

$$\text{Theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố, ta có: } \begin{cases} 2n_{\text{S}} = n_{\text{FeCl}_3} = 0,02 \\ n_{\text{CuS}} = n_{\text{CuCl}_2} = 0,02 \end{cases}$$

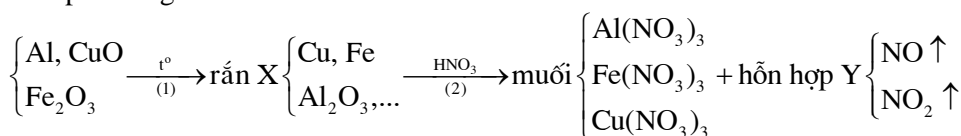
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{S}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{CuS}} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{CuS}} + m_{\text{S}} = 0,02.96 + 0,01.32 = \boxed{2,24 \text{ gam}}$$

**Lưu ý:** Ở bài tập này, nếu thay H<sub>2</sub>S bằng Na<sub>2</sub>S thì sẽ hay hơn rất nhiều! Khi đó kết tủa sẽ gồm S, CuS và FeS. Học sinh thường chỉ xác định được kết tủa là CuS và S mà quên kết tủa FeS!

**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Chất rắn X chắc chắn có Cu, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, có thể có Fe và còn dư các chất ban đầu.

Căn cứ vào sơ đồ phản ứng và sự thay đổi số oxi hóa, ta thấy: Chất khử là Al, chất oxi hóa là HNO<sub>3</sub>, sản phẩm khử là NO và NO<sub>2</sub>.

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 0,04 \\ 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 3n_{\text{Al}} = 3.0,02 = 0,06 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_2} = 0,03 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow d_{(\text{NO}, \text{NO}_2)/\text{H}_2} = \frac{\overline{M}_{(\text{NO}, \text{NO}_2)}}{M_{\text{H}_2}} = \frac{0,01.30 + 0,03.46}{0,04.2} = \boxed{21}$$

**Câu 9:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra:

$$n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = \frac{25}{100} n_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = \frac{25}{100} . 0,6 = 0,15 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn electron, ta có:

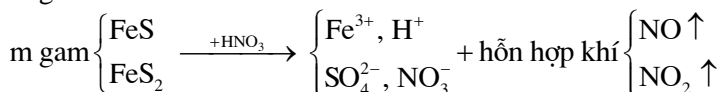
$$n.n_M = 4n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} + 2n_{\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow n \cdot \frac{10,8}{M} = 4.0,15 + 2 \cdot \frac{6,72}{22,4} \Rightarrow \frac{M}{n} = 9 \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 3 \Rightarrow M = 27 \Rightarrow \boxed{\text{M là Al}}$$

**Câu 10:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{FeS}} = n_{\text{FeS}_2} \\ 9n_{\text{FeS}} + 15n_{\text{FeS}_2} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{FeS}} = n_{\text{FeS}_2} \\ 9n_{\text{FeS}} + 15n_{\text{FeS}_2} = 3.0,2 + 0,4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{FeS}} = n_{\text{FeS}_2} = \frac{1}{24} \Rightarrow m = m_{\text{FeS}} + m_{\text{FeS}_2} = 88 \cdot \frac{1}{24} + 120 \cdot \frac{1}{24} = \boxed{8,67 \text{ gam}}$$

**Câu 11:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta thấy:

$$6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 6.0,12 = 0,72 \text{ mol} > 3n_{\text{Al}} = 3.0,2 = 0,6 \text{ mol}$$

$\Rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$  dư, hiệu suất phản ứng tính theo Al.

Trong phản ứng nhiệt nhôm và phản ứng của hỗn hợp X với HCl, theo bảo toàn

electron và bảo toàn nguyên tố Fe, Al, ta có: 
$$\begin{cases} 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ phản ứng}} = 3n_{\text{Al phản ứng}} = 6x \\ 2n_{\text{Fe tạo thành}} + 3n_{\text{Al dư}} = 2n_{\text{H}_2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow 2.2x + 3.(0,2 - 2x) = 20,225 \Leftrightarrow x = 0,075 \Rightarrow H = \frac{0,075.2.27}{5,4} . 100\% = \boxed{75\%}$$

**Câu 12:**

### Hướng dẫn giải

Theo bảo toàn nguyên tố Fe, Cl và bảo toàn electron, ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{FeO ban đầu}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ban đầu}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ thu được}} = 2.0,25 = 0,5 \\ \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{AgCl}} = 2n_{\text{FeCl}_2 \text{ tạo thành}} + 3n_{\text{FeCl}_3 \text{ tạo thành}} = 2n_{\text{FeO ban đầu}} + 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ban đầu}} \\ \xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{Ag}} = n_{\text{FeCl}_2} = n_{\text{FeO ban đầu}} \end{cases}$$

$$m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} = 208,15$$

$$\Leftrightarrow 143,5.(2n_{\text{FeO ban đầu}} + 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ban đầu}}) + 108n_{\text{FeO ban đầu}} = 208,15$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{FeO ban đầu}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ban đầu}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2(0,2.72 + 0,15.160) = \boxed{76,8 \text{ gam}}$$

**Câu 13:**

### Hướng dẫn giải

Bản chất của quá trình điện phân dung dịch NaOH là điện phân H<sub>2</sub>O. Ở anot thu được khí O<sub>2</sub>, ở catot thu được khí H<sub>2</sub>. Vì vậy trước và sau điện phân khối lượng NaOH không bị thay đổi.

$$m_{\text{dd NaOH sau điện phân}} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{C\%} = \frac{200.10\%}{25\%} = 80 \text{ gam}$$

Theo bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng ta có:  $\begin{cases} 2n_{\text{H}_2} = 4n_{\text{O}_2} \\ 80 + 2n_{\text{H}_2} + 32n_{\text{O}_2} = 200 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2} = 6,667 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 3,333 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{\text{O}_2 \text{ (dktc)}} = 3,333.22,4 = \boxed{74,66 \text{ lít}}$$

**Câu 14:**

### Hướng dẫn giải

Điện phân dung dịch NaOH thì bản chất là điện phân H<sub>2</sub>O, tạo ra O<sub>2</sub> ở anot và H<sub>2</sub> ở catot. Khối lượng NaOH trong dung dịch không bị thay đổi.

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{\text{H}_2} = 4n_{\text{O}_2} = n_{\text{electron trao đổi}} = \frac{10.268.3600}{96500} = 100 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2} = 50 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 25 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo sự bảo toàn khối lượng, ta thấy nồng độ phần trăm của dung dịch NaOH trước khi điện phân là:

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd NaOH ban đầu}} = m_{\text{dd NaOH}} + m_{\text{H}_2} + m_{\text{O}_2} = 100 + 50.2 + 25.32 = 1000 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{dd NaOH}} = \frac{m_{\text{NaOH}}}{m_{\text{dd NaOH ban đầu}}} = \frac{100.24\%}{1000} . 100\% = \boxed{2,4\%}$$

**Câu 15:**

### Hướng dẫn giải

Thứ tự khử trên catot: Cu<sup>2+</sup> > H<sub>2</sub>O, thứ tự oxi hóa trên anot: Cl<sup>-</sup> > H<sub>2</sub>O.



Như vậy, điện phân dung dịch chứa NaCl và CuSO<sub>4</sub> đến khi nước bị điện phân ở cả hai điện cực thì cả Cu<sup>2+</sup> và Cl<sup>-</sup> đã bị điện phân hết. Khí thoát ra ở anot là Cl<sub>2</sub>.

Theo giả thiết, ta thấy: Ở catot ngoài Cu<sup>2+</sup> bị điện phân thì cả H<sub>2</sub>O cũng bị điện phân để tạo ra H<sub>2</sub>.

Theo giả thiết, bảo toàn nguyên tố và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{Cl}_2} = 0,5n_{\text{Cl}^-} = 0,5x \\ \xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}^{2+}} = y \\ \xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Cl}_2} = 1,5n_{\text{H}_2} \\ \xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{Cu}} + n_{\text{H}_2} \end{cases} \Rightarrow 0,5x = y + \frac{x}{3} \Leftrightarrow \boxed{x = 6y}$$

**Câu 16:**

**Hướng dẫn giải**

Điện phân dung dịch CuCl<sub>2</sub> và NaCl thì thứ tự khử ở catot là: Cu<sup>2+</sup> > H<sub>2</sub>O (HOH).

Dung dịch sau phản ứng điện phân hòa tan được Zn, chứng tỏ ở catot nước đã bị khử để tạo ra ion OH<sup>-</sup>. Theo bảo toàn electron và bảo toàn nhóm OH<sup>-</sup> ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{HOH phản ứng}} = n_{\text{electron trao đổi}} = \frac{7,6.3860}{96500} = 0,3 \\ n_{\text{OH}^- \text{ tạo thành}} = n_{\text{HOH phản ứng}} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow 2.0,05 + n_{\text{HOH phản ứng}} = \frac{7,6.3860}{96500} = 0,3 \Rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ tạo thành}} = n_{\text{HOH phản ứng}} = 0,2$$

Theo bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố Zn trong phản ứng của Zn với ion

$$\text{OH}^-, \text{ ta có: } \begin{cases} 2n_{\text{ZnO}_2^{2-}} = n_{\text{OH}^-} = 0,2 \\ n_{\text{Zn}} = n_{\text{ZnO}_2^{2-}} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Zn}} = n_{\text{ZnO}_2^{2-}} = 0,1 \Leftrightarrow m_{\text{Zn}} = 0,1.65 = \boxed{6,5 \text{ gam}}$$

**Câu 17:**

**Hướng dẫn giải**

Áp dụng bảo toàn electron trong phản ứng điện phân, bảo toàn điện tích trong phản ứng của NaOH với dung dịch sau điện phân và bảo toàn nguyên tố Cu, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} = n_{\text{Cl}^- \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{Cl}_2/\text{anot}} = 0,28 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} = n_{\text{Cu(OH)}_2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} + n_{\text{H}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,44 \Leftrightarrow n_{\text{H}^+} = 0,44 - 0,04 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Theo bảo toàn nguyên tố Cu và H, ta có: } \begin{cases} n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} + n_{\text{Cu}^{2+} \text{ dư}} = 0,16 \\ n_{\text{HCl}} = n_{\text{H}^+} = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}_3^-}} = \frac{0,4}{0,32} < 4 \Rightarrow \text{NO}_3^- \text{ dư}$$

Trong phản ứng của Cu với dung dịch X  $\left\{ \begin{array}{l} \text{chất khử: Cu} \\ \text{chất oxi hóa: NO}_3^- / \text{H}^+ \end{array} \right.$

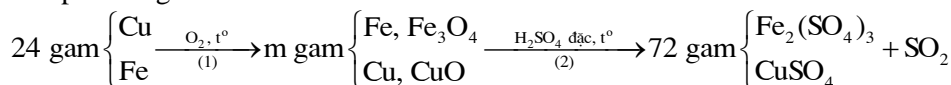
Vì  $\text{NO}_3^-$  dư nên theo bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{\text{Cu}} = \frac{3}{4}n_{\text{H}^+} \Leftrightarrow 2n_{\text{Cu}} = \frac{3}{4}.0,4 \Rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{m_{\text{Cu}} = 9,6 \text{ gam}}$$

**Câu 18:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Xét toàn bộ quá trình phản ứng, ta thấy: Chất khử là Cu, Fe, chất oxi hóa là  $\text{O}_2$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , sản phẩm khử của  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là  $\text{SO}_2$ , Hai muối sunfat là  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ .

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố, ta có:  $\left\{ \begin{array}{l} 64n_{\text{Cu}} + 56n_{\text{Fe}} = 24 \\ 160n_{\text{CuSO}_4} + 400n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 72 \end{array} \right.$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 64n_{\text{Cu}} + 56n_{\text{Fe}} = 24 \\ 160n_{\text{Cu}} + 400.0,5n_{\text{Fe}} = 72 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Cu}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,2 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Theo bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow 3.0,2 + 2.0,2 = 4n_{\text{O}_2} + 2.0,3$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Y}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}_2} = 24 + 0,1.32 = \boxed{27,2 \text{ gam}}$$

**Câu 19:**

### Hướng dẫn giải

Phản ứng của  $\frac{1}{2}\text{Y}$  với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, chỉ có Fe và FeS phản ứng. Theo

bảo toàn nguyên tố S và bảo toàn electron, ta có:  $\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{FeS}} = n_{\text{H}_2\text{S}} \\ \xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} \end{array} \right.$

$$\Rightarrow n_{(\text{Fe, FeS})} = n_{(\text{H}_2, \text{H}_2\text{S})} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$n_{\text{Fe trong } \frac{1}{2}\text{X}} = n_{\text{Fe trong } \frac{1}{2}\text{Y}} = 0,125 \text{ mol}$$

Phản ứng của  $\frac{1}{2}\text{Y}$  với  $\text{HNO}_3$  cũng chính là phản ứng của  $\frac{1}{2}\text{X}$  với  $\text{HNO}_3$ . Theo bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Fe}} + 6n_{\text{S}} = n_{\text{NO}_2} \Leftrightarrow 3.0,125 + 6n_{\text{S}} = 0,735$$

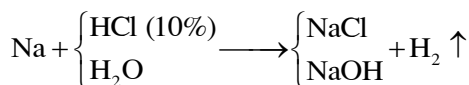
$$\Leftrightarrow n_{\text{S}} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{X}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{S}} = 2.(0,125.56 + 0,06.32) = \boxed{17,84 \text{ gam}}$$

**Câu 20:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta thấy: Trong phản ứng của Na với dung dịch HCl, Na phản ứng với cả HCl và H<sub>2</sub>O.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn electron, bảo toàn nguyên tố Cl và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{Na}} = 2n_{\text{H}_2} = 2.0,07 = 0,14$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Na}} + m_{\text{dd HCl 10\%}} = m_{\text{dd (NaCl, NaOH)}} + m_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 3,22 + m_{\text{dd HCl 10\%}} = 46,88 + 0,14$$

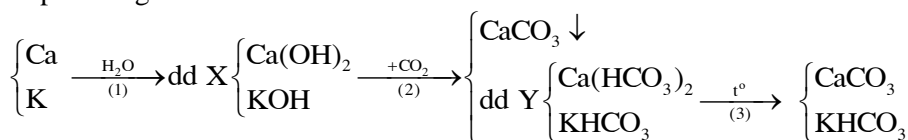
$$\Leftrightarrow m_{\text{dd HCl 10\%}} = 43,8 \text{ gam} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} = \frac{10\%.43,8}{36,5} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{NaCl}} = \frac{0,12.58,5}{46,88} \cdot 100\% = \boxed{14,97\%}$$

**Câu 21:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Cô cạn dung dịch Y, thu được hai chất rắn có khối lượng mol bằng nhau, đó là CaCO<sub>3</sub> và KHCO<sub>3</sub>.

Theo giả thiết, bảo toàn nguyên tố Ca, K và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CaCO}_3/\text{(1) và (2)}} + n_{\text{KHCO}_3} = \frac{10 + 22,5}{100} \\ 2n_{\text{Ca}} + n_{\text{K}} = 2n_{\text{H}_2} = \frac{2.5,6}{22,4} = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} + n_{\text{K}} = 0,325 \\ 2n_{\text{Ca}} + n_{\text{K}} = 2n_{\text{H}_2} = \frac{2.5,6}{22,4} = 0,5 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} + n_{\text{K}} = 0,325 \\ 2n_{\text{Ca}} + n_{\text{K}} = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} = 0,175 \text{ mol} \\ n_{\text{K}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

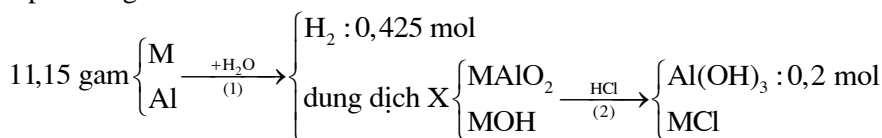
$$\Rightarrow m = m_{\text{Ca}} + m_{\text{K}} = 0,175.40 + 0,15.39 = \boxed{12,85 \text{ gam}}$$

Với việc vận dụng linh hoạt các định luật bảo toàn, ta không phải khai thác đến số mol CO<sub>2</sub> mà đề cho.

**Câu 22:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Dung dịch X chứa  $\text{MAI}O_2$  và có thể có  $\text{MOH}$  hoặc không.

Theo giả thiết, bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố Al, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Al}} + n_{\text{M}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,85 \\ n_{\text{Al}} = n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{M}} = 0,25 \text{ mol}$$

— giả thiết  $\rightarrow m_{\text{Al}} + m_{\text{M}} = 11,15 \Leftrightarrow 27.0,2 + M.0,25 = 11,15 \Leftrightarrow M = 23 \Rightarrow M$  là  $\boxed{\text{Na}}$

**Câu 23:**

**Hướng dẫn giải**

Phản ứng của X với hỗn hợp hai axit tạo ra dung dịch Y chứa 0,3 mol  $\text{Fe}^{2+}$ . Theo bảo toàn electron trong phản ứng của dung dịch Y với  $\text{Cu(NO}_3)_2$  và bảo toàn

nguyên tố N, ta có: 
$$\begin{cases} 3n_{\text{NO}_3^-} = 3n_{\text{NO}} = n_{\text{Fe}^{2+} \text{ trong Y}} = 0,3 \\ 2n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = n_{\text{NO}_3^-} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO (đktc)}} = \boxed{2,24 \text{ lít}} \\ n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd Cu(NO}_3)_2 \text{ 1M}} = 0,05 \text{ lít} = \boxed{50 \text{ ml}} \end{cases}$$

**Câu 24:**

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn electron, ta thấy:  $2n_{\text{Fe}} = 2.0,0357 \text{ mol} > 3n_{\text{NO}} = 3.0,02 \text{ mol} \Rightarrow$  Trong phản ứng của Fe, Cu với dung dịch  $\text{HNO}_3$ , Fe còn dư, Cu chứa phản ứng và muối tạo thành là  $\text{Fe(NO}_3)_2$ .

Theo bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$2n_{\text{Fe phản ứng}} = 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 2n_{\text{Fe phản ứng}} = 3.0,02$$

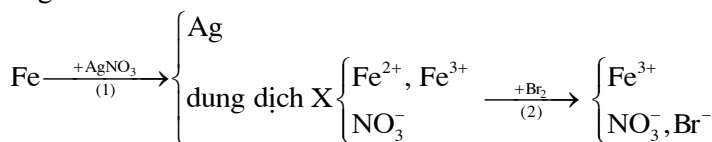
$$\Leftrightarrow n_{\text{Fe phản ứng}} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \boxed{5,4 \text{ gam}}$$

**Câu 25:**

**Hướng dẫn giải**

Cho Fe phản ứng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$ , dung dịch X thu được có thể phản ứng với  $\text{Br}_2$ . Chứng tỏ trong X có  $\text{Fe}^{2+}$ . Vậy dung dịch X có  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ , có thể có hoặc không có  $\text{Fe}^{3+}$ .

Sơ đồ phản ứng:



Theo sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là Fe, chất oxi hóa là  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Br}_2$ .

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Fe}} = n_{\text{AgNO}_3} + 2n_{\text{Br}_2} \Leftrightarrow 3.0,5 = n_{\text{AgNO}_3} + 2.0,15 \Leftrightarrow n_{\text{AgNO}_3} = \boxed{1,2 \text{ mol}}$$

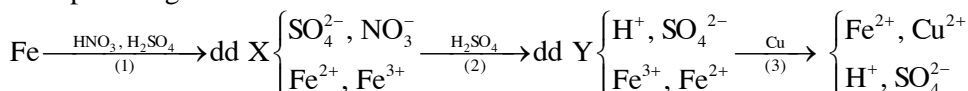
**Câu 26:**

**Hướng dẫn giải**

Dung dịch X phản ứng với  $H_2SO_4$  thu được khí NO, chứng tỏ trong X phải có  $Fe^{2+}$  và  $NO_3^-$ , không còn  $H^+$ . Ngoài ra trong X cũng có thể có  $Fe^{3+}$  hoặc không.

Dung dịch Y hòa tan được Cu nhưng không giải phóng khí, chứng tỏ trong Y không còn  $NO_3^-$ . Trong Y chắc chắn có  $Fe^{3+}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $H^+$  và có thể có cả  $Fe^{2+}$ .

Sơ đồ phản ứng:



Theo sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là Fe và Cu, số oxi hóa của Fe và Cu đều tăng từ 0 lên +2. Chất oxi hóa là  $NO_3^-$  trong môi trường  $H^+$ , sản phẩm khử của  $NO_3^-$  là NO.

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$2n_{Fe} + 2n_{Cu} = 3 \sum n_{NO} \Leftrightarrow 2n_{Fe} + 2.0,13 = 3.0,28$$

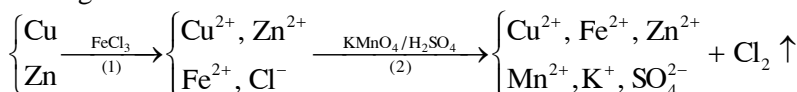
$$\Leftrightarrow n_{Fe} = 0,29 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{Fe} = 0,29.56 = \boxed{16,24 \text{ gam}}$$

**Câu 27:**

### Hướng dẫn giải

Vì chất rắn Z không phản ứng được với  $H_2SO_4$  loãng nên 1,6 gam chất rắn Z là Cu.

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (2), ta có:

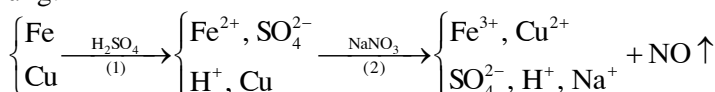
$$5n_{KMnO_4} = n_{Fe^{2+}} + n_{Cl^-} \Leftrightarrow 5n_{KMnO_4} = 0,25 + 0,75$$

$$\Rightarrow n_{KMnO_4} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow [KMnO_4] = \frac{0,2}{0,2} = \boxed{1M}$$

**Câu 28:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn electron ở phản ứng (2), ta có:

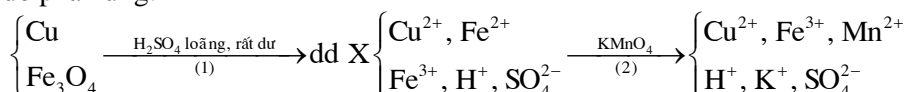
$$n_{Fe^{2+}} + 2n_{Cu} = 3n_{NO}$$

$$\Leftrightarrow 0,1 + 2.0,1 = 3n_{NO} \Rightarrow n_{NO} = \boxed{0,1 \text{ mol}}$$

**Câu 29:**

### Hướng dẫn giải

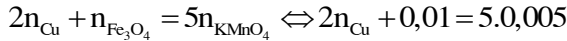
Sơ đồ phản ứng:



Dung dịch X có thể còn  $Fe^{3+}$ .

Căn cứ vào toàn bộ quá trình phản ứng, ta thấy: Chất khử là Cu, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, chất oxi hóa là KMnO<sub>4</sub>.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

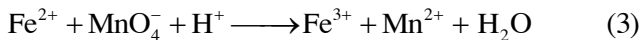
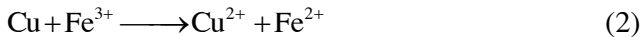
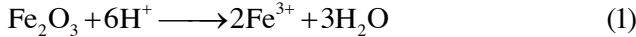


$$\Leftrightarrow n_{\text{Cu}} = 0,075 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{\text{Cu}} = 0,075 \cdot 64 = \boxed{0,48 \text{ gam}}$$

**Câu 30:**

*Hướng dẫn giải*

Bản chất phản ứng:



Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (3) và bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = 5n_{\text{KMnO}_4} = 0,24 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,12 \text{ mol.}$$

Áp dụng bảo toàn electron cho phản ứng (1), (2), ta có:  $n_{\text{Cu}} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,12 \text{ mol.}$

$$m_{(\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Cu}) \text{ phản ứng}} = 0,12 \cdot 160 + 0,12 \cdot 64 = m - 0,328 = 0,672m \Rightarrow m = \boxed{40 \text{ gam}}$$

**Câu 31:**

*Hướng dẫn giải*

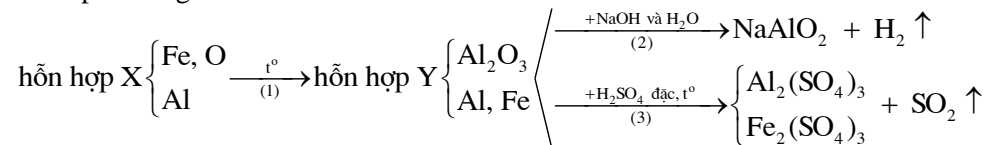
Theo giả thiết, phản ứng nhiệt nhôm xảy ra hoàn toàn, hỗn hợp Y thu được có khả năng phản ứng với dung dịch NaOH sinh ra khí H<sub>2</sub>. Chứng tỏ Al dư, oxit sắt đã phản ứng hết.

Theo giả thiết và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \\ m_Y = m_Z = 96,6 \text{ gam} \\ n_{\text{SO}_2} = \frac{36,96}{22,4} = 1,65 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Quy đổi oxit sắt thành Fe và O, khi đó hỗn hợp X gồm Al, Fe và O.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn electron và giả thiết, ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{BT E (1) và (2)} \rightarrow 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \\ \text{BT E (1) và (3)} \rightarrow 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \\ 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 96,6 \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{O}} + 2.0,3 \\ 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2.1,65 \\ 27n_{\text{Al}} + 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 96,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,9 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 1,2 \text{ mol} \end{cases}$$

→ lập luận  $n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}} = 0,9 : 1,2 = 3 : 4 \Rightarrow$  oxit sắt là  $\boxed{\text{Fe}_3\text{O}_4}$

**Câu 32:**

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{electron trao đổi}} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 3.0,01 + 0,04 = 0,07 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{(\text{Cu, Mg, Al})} + m_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 1,35 + 0,07.62 = \boxed{5,69 \text{ gam}}$$

**Câu 33:**

**Hướng dẫn giải**

Giả sử phản ứng tạo ra  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Theo bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{NO}_3^- / \text{muối nitat kim loại}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{(\text{Mg, Al, Zn})} + m_{\text{NO}_3^- / \text{muối nitat kim loại}} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\Leftrightarrow 127 = 30 + 62(3.0,1 + 8.0,1 + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}) + 80n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3 \text{ bị khử}} = n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,1 + 2.0,1 + 2.0,05 = \boxed{0,4 \text{ mol}}$$

**Câu 34:**

**Hướng dẫn giải**

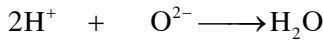
$$n_{\text{O}^{2-} \text{ trong X}} = \frac{17,92.25,446\%}{16} = 0,285 \text{ mol}$$

Theo giả thiết, ta có:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{1,736}{22,4} = 0,0775 \\ \frac{28n_{\text{N}_2} + 44n_{\text{N}_2\text{O}}}{n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}}} = 15,29.2 = 30,58 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,065 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,0125 \text{ mol} \end{cases}$$

Bản chất phản ứng là:  $\text{H}^+$  tham gia phản ứng trao đổi với ion  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{H}^+$  và  $\text{NO}_3^-$  tham gia phản ứng khử kim loại và ion kim loại.

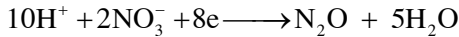
**Cách 1:** Tính số mol của  $\text{HNO}_3$  thông qua số mol của ion  $\text{H}^+$  dựa vào các phản ứng



$$0,57 \longleftarrow 0,285$$



$$0,78 \qquad \longleftarrow 0,065$$



$$0,125 \qquad \longleftarrow 0,0125$$

Suy ra:  $n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = \boxed{1,475 \text{ mol}}$

**Cách 2:** Vận dụng linh hoạt các định luật bảo toàn điện tích, bảo toàn electron và

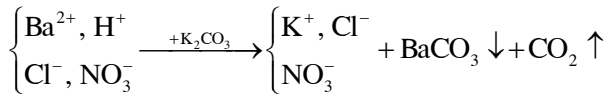
bảo toàn nguyên tố N: 
$$\begin{cases} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{e trao đổi}} + n_{\text{N/sp khử}} \\ n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,57 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HNO}_3} = (10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}}) + (2n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{N}_2\text{O}}) = 0,905 \\ n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,57 \end{cases} \Rightarrow \sum n_{\text{HNO}_3} = \boxed{1,475 \text{ mol}}$$

**Câu 35:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Áp dụng phương pháp bảo toàn điện tích cho dung dịch sau phản ứng và bảo toàn nguyên tố K, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{K}^+} = n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NO}_3^-} = 0,1 + 0,4 = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT K}} 2n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = n_{\text{K}^+} = 0,5 \Rightarrow n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd K}_2\text{CO}_3 \text{ 1M}} = \boxed{0,25 \text{ lít}}$$

**Câu 36:**

*Hướng dẫn giải*

Theo bảo toàn điện tích trong phản ứng của X với dung dịch HCl, bảo toàn điện tích và bảo toàn khối lượng trong dung dịch X, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{OH}^- \text{ trong } \frac{1}{2}\text{X}} = \frac{a}{2} = n_{\text{H}^+} = 0,02 \text{ mol} \Leftrightarrow a = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Ba}^{2+}} + n_{\text{Na}^+} = n_{\text{OH}^-} + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow 2.0,01 + b = a + 0,01 \Leftrightarrow b = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{Ba}^{2+}} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{OH}^-} + m_{\text{NO}_3^-}$$

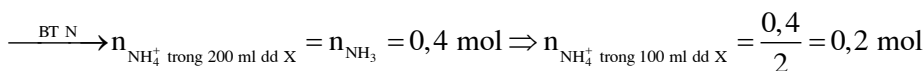
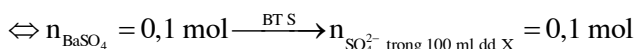
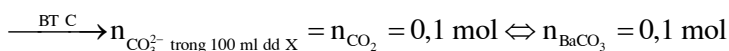
$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,01.137 + 0,03.23 + 0,04.17 + 0,01.62 = \boxed{3,36 \text{ gam}}$$

**Câu 37:**

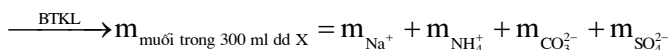
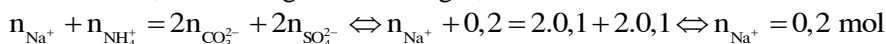
*Hướng dẫn giải*

Theo bảo toàn nguyên tố C, S, N, ta có:





Theo bảo toàn điện tích trong 100 ml dung dịch X, ta có:

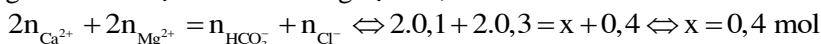


$$= 3.(0,2.23 + 0,2.18 + 0,1.60 + 0,1.96) = \boxed{71,4 \text{ gam}}$$

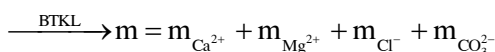
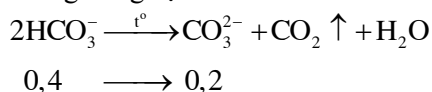
**Câu 38:**

### Hướng dẫn giải

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch X, ta có:



Phản ứng xảy ra khi đun nóng dung dịch X:



$$= 0,1.40 + 0,3.24 + 0,4.35,5 + 0,2.60 = \boxed{37,4 \text{ gam}}$$

**Câu 39:**

### Hướng dẫn giải

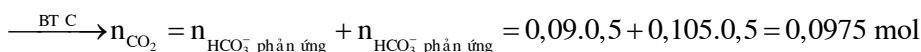
Sử dụng công thức giải nhanh, bảo toàn nguyên tố C: 
$$\begin{cases} n_{\text{H}^+} - n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{CO}_2} \\ n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^-} = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{BaCO}_3} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 0,15 - n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,045 \\ n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{HCO}_3^-} = 0,045 + 0,15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,105 \text{ mol} \\ n_{\text{HCO}_3^-} = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + m_{\text{KHCO}_3} = 0,105.106 + 0,09.100 = \boxed{20,13 \text{ gam}}$$

Dựa vào tỉ lệ mol của ion  $\text{CO}_3^{2-}$  và  $\text{HCO}_3^-$  và bản chất phản ứng, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_3^{2-}} : n_{\text{HCO}_3^-} = 0,105 : 0,09 \\ n_{\text{HCO}_3^- \text{ phản ứng}} + 2n_{\text{CO}_3^{2-} \text{ phản ứng}} = n_{\text{H}^+} = 0,15 \end{cases} \Leftrightarrow 0,09x + 2.0,105x = 0,15 \Leftrightarrow x = 0,5$$



$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2 (\text{dkte})} = 0,0975.22,4 = \boxed{2,184 \text{ lít}}$$

**Câu 40:**

**Hướng dẫn giải**

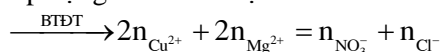
Trong phản ứng của X với dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub>, các ion Mg<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup> được thay bằng ion Ba<sup>2+</sup> nên khối lượng dung dịch thu được tăng so với khối lượng của X. Theo

bảo toàn điện tích và tăng giảm khối lượng: 
$$\begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,03 \\ 137n_{\text{Ba}^{2+}} - 64n_{\text{Cu}^{2+}} - 24n_{\text{Mg}^{2+}} = 2,99 \end{cases}$$

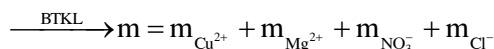
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,03 \\ 64n_{\text{Cu}^{2+}} + 24n_{\text{Mg}^{2+}} = 1,12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

Trong phản ứng nhiệt phân X:  $n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}_2} = \frac{4}{5} n_{(\text{NO}_2, \text{O}_2)} = \frac{4}{5} \cdot \frac{1,008}{22,4} = 0,036 \text{ mol}$

Áp dụng bảo toàn điện tích và bảo toàn khối lượng cho dung dịch X, ta có:



$$\Leftrightarrow 2 \cdot 0,01 + 2 \cdot 0,02 = 0,036 + n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,024 \text{ mol}$$

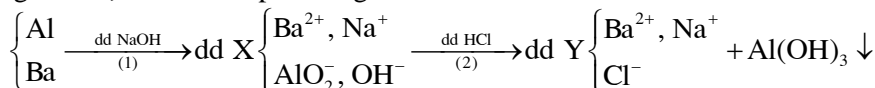


$$\Leftrightarrow m = 0,01 \cdot 64 + 0,02 \cdot 24 + 0,036 \cdot 62 + 0,024 \cdot 35,5 = \boxed{4,204 \text{ gam}}$$

**Câu 41:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, ta có sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Ba}} = 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 3 \cdot 2x + 2x = 2 \cdot 0,4 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

Sau tất cả các phản ứng, dung dịch thu được (dung dịch Y) chỉ chứa 3 ion. Theo bảo

toàn nguyên tố Ba, Na và bảo toàn điện cho dung dịch Y: 
$$\begin{cases} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NaOH}} = 0,5 \\ n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Ba}} = 0,1 \\ n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Cl}^-} \end{cases}$$

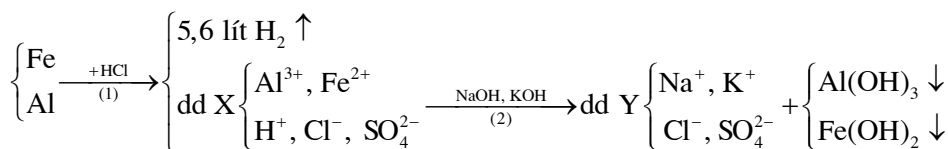
$$\Rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,7 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{HCl}} = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{dd HCl 1M}} = 0,7 \text{ lít} = \boxed{700 \text{ ml}}$$

**Câu 42:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, suy ra: 
$$\begin{cases} n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{HCl}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:



Cho NaOH, KOH vào dung dịch X để thu được kết tủa lớn nhất thì dung dịch Y thu được chỉ còn 4 ion.

Gọi V là thể tích dung dịch NaOH 1M và KOH 15M cần dùng cho phản ứng. Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch Y, ta có:

$$n_{\text{Na}^+} + n_{\text{K}^+} = n_{\text{Cl}^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow V + 1,5V = 0,3 + 2 \cdot 0,15 \Rightarrow V = 0,24 \text{ lít} = \boxed{240 \text{ ml}}$$

**Lưu ý:** Nếu làm theo cách thông thường thì phải tính số mol của Al, Fe và số mol của  $\text{H}^+$  dư. Sau đó tính số mol của  $\text{OH}^-$  phản ứng với các ion  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$  trong X, từ đó suy ra thể tích dung dịch NaOH 1M và KOH 1,5M. Nhưng làm như thế sẽ mất nhiều thời gian hơn!

**Câu 43:**

### Hướng dẫn giải

Trong phản ứng của  $\text{Al}_4\text{C}_3$  với dung dịch HCl, ion  $\text{H}^+$  trong HCl được thay bằng ion  $\text{Al}^{3+}$ . Vậy theo bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố H, ta có:

$$3n_{\text{Al}^{3+} \text{ trong X}} = n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} = 0,03 \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,01 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của  $\text{Al}_4\text{C}_3$  với dung dịch KOH, ion  $\text{OH}^-$  được thay bằng ion  $\text{AlO}_2^-$ .

Vậy theo bảo toàn điện tích và bảo toàn nhóm  $\text{OH}^-$ , ta có:

$$n_{\text{AlO}_2^- \text{ trong Y}} = n_{\text{OH}^-} = n_{\text{KOH}} = 0,04 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của X với Y, theo bảo toàn điện tích, ta có:

$$3n_{\text{Al}^{3+} \text{ phản ứng}} = n_{\text{AlO}_2^- \text{ phản ứng}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{AlO}_2^- \text{ phản ứng}} = 3 \cdot 0,01 = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{AlO}_2^- \text{ dư}} = 0,04 - 0,03 = \boxed{0,01 \text{ mol}}$$

**Câu 44:**

### Hướng dẫn giải

Về tính khử:  $\text{Pb} > \text{Cu}$ . Suy ra sau toàn bộ quá trình phản ứng, muối tan duy nhất là  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Như vậy, thực chất chỉ có Pb phản ứng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$ .

Theo bảo toàn electron và sự tăng giảm khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Pb}} = n_{\text{Ag}^+} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} 108n_{\text{Ag}^+} - 207n_{\text{Pb}} = m_{\text{chất rắn}} - m_{\text{kim loại phản ứng}} = (9,52 + 6,705) - (8 + 8) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \left\{ \begin{array}{l} 2n_{\text{Pb}} = n_{\text{Ag}^+} \\ 108n_{\text{Ag}^+} - 207n_{\text{Pb}} = 0,225 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Pb}} = 0,025 \text{ mol} \\ n_{\text{Ag}^+} = 0,05 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Theo bảo toàn nguyên tố Ag, suy ra:

$$n_{\text{AgNO}_3} = n_{\text{Ag}^+} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow [\text{AgNO}_3] = \frac{0,05}{0,2} = \boxed{0,25\text{M}}$$

**Câu 45:**

**Hướng dẫn giải**

Dù  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  sinh ra trong phản ứng của Cu với dung dịch  $\text{HNO}_3$  có phản ứng hết với dung dịch  $\text{KOH}$  hay không thì khi cô cạn bình phản ứng và nung chất rắn đến khối lượng không đổi, Cu trong hợp chất cũng sẽ chuyển hết thành  $\text{CuO}$ .

Theo bảo toàn nguyên tố Cu, ta có:  $n_{\text{CuO}} = n_{\text{Cu}} = \frac{2,56}{64} = 0,04 \text{ mol}$

Phần chất rắn X còn lại là  $\text{KNO}_2$  và có thể có  $\text{KOH}$  dư. Theo bảo toàn khối lượng

và bảo toàn nguyên tố K, ta có: 
$$\begin{cases} 85n_{\text{KNO}_2} + 56n_{\text{KOH dư}} = 20,76 - m_{\text{CuO}} \\ n_{\text{KNO}_2} + n_{\text{KOH dư}} = n_{\text{KOH ban đầu}} = 0,21 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 85n_{\text{KNO}_2} + 56n_{\text{KOH dư}} = 20,76 - 0,04 \cdot 80 = 17,56 \\ n_{\text{KNO}_2} + n_{\text{KOH dư}} = n_{\text{KOH ban đầu}} = 0,21 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{KNO}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{KOH dư}} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} + 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{KNO}_2} = 0,2 \\ n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = n_{\text{HNO}_3 \text{ ban đầu}} - n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} + 2 \cdot 0,04 = 0,2 \\ n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = 0,24 - n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} \end{cases} \Leftrightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = \boxed{0,12 \text{ mol}}$$

**Câu 46:**

**Hướng dẫn giải**

Trong phản ứng của  $\text{KClO}_3$  với  $\text{HCl}$  đặc, coi số oxi hóa trong  $\text{KClO}_3$  thay đổi từ số oxi hóa +5 về số oxi hóa -1. Theo bảo toàn electron, ta có:

$$6n_{\text{KClO}_3} = 2n_{\text{Cl}_2} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = \frac{6 \cdot 0,1}{2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{M}} = 30,9 - 0,3 \cdot 71 = 9,6 \text{ gam}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Cl và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$n_{\text{AgCl}} = 2n_{\text{Cl}_2} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{AgCl}} = 86,1 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 21,6 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{Ag}} = 0,2 \text{ mol}$$

Trong phản ứng của  $\text{Cl}_2$  với M và X với  $\text{AgNO}_3$  dư, theo bảo toàn electron, ta có:

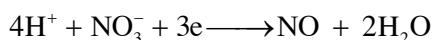
$$n \cdot \frac{9,6}{M} = 2n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{Ag}} \Leftrightarrow n \cdot \frac{9,6}{M} = 2 \cdot 0,3 + 0,2 \Rightarrow \frac{M}{n} = 12$$

—biện luận—  $\rightarrow n = 2 \Rightarrow M = 24 \text{ g/mol} \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Mg}}$

**Câu 47:**

**Hướng dẫn giải**

Bán phản ứng khử ion  $\text{NO}_3^-$ :



Theo bảo toàn electron và bán phản ứng ta có: 
$$\begin{cases} 2n_{\text{Cu phản ứng}} = 3n_{\text{NO}} \\ \frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}}} = 4 \\ n_{\text{NO}} = 0,005 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu phản ứng}} = 0,0075 < n_{\text{Cu ban đầu}} \\ n_{\text{H}^+} = 0,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Cu dư} \\ n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,0075 \text{ mol} \end{cases}$$

Muối thu được trong dung dịch sau phản ứng có chứa các ion  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , có thể có ion  $\text{NO}_3^-$  hoặc không. Theo bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng kết hợp với giả

thiết, ta có: 
$$\begin{cases} 2n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{NO}_3^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \\ 64n_{\text{Cu}^{2+}} + 62n_{\text{NO}_3^-} + 96n_{\text{SO}_4^{2-}} = 1,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2.0,0075 = n_{\text{NO}_3^-} + 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \\ 64.0,0075 + 62n_{\text{NO}_3^-} + 96n_{\text{SO}_4^{2-}} = 1,2 \end{cases}$$

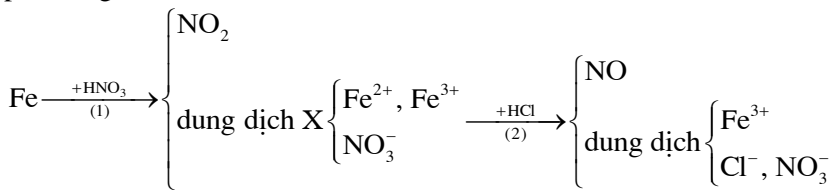
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} = 0 \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,0075 \end{cases} \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow a = \frac{0,005}{2} = \boxed{2,5.10^{-3}}$$

**Câu 48:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: Khi cho HCl vào X thấy giải phóng khí NO, chứng tỏ trong X có ion  $\text{Fe}^{2+}$ . Dung dịch X có thể có ion  $\text{Fe}^{3+}$  hoặc không.

Sơ đồ phản ứng:



Ở (2), ta có: 
$$\begin{cases} \frac{n_{\text{H}^+}}{4} = 4 \\ n_{\text{NO}_3^-} \\ n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} = 0,02 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn electron cho toàn bộ quá trình phản ứng, ta có:

$$3n_{\text{Fe}} = n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}}$$

$$\Leftrightarrow 3n_{\text{Fe}} = 0,3 + 3.0,02 \Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,12 \text{ mol}$$

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch thu được sau phản ứng (2), ta có:

$$3n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow 3.0,12 = 0,08 + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,28 \text{ mol}$$

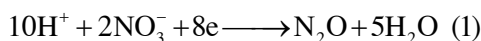
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{NO}_3^-} = 0,12.56 + 0,08.35,5 + 0,28.62 = \boxed{26,92 \text{ gam}}$$

**Câu 49:**

### Hướng dẫn giải

Phản ứng của Mg với dung dịch hỗn hợp gồm HCl và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  giải phóng ra  $\text{H}_2$ . Chứng tỏ ion  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  đã phản ứng hết, do tính oxi hóa của các ion này lớn hơn ion của ion  $\text{H}^+$ .

Bán phản ứng khử ion  $\text{NO}_3^-$ :



Theo bảo toàn nguyên tố N, bán phản ứng (1), giả thiết và bảo toàn nguyên tố H, ta

$$\text{có: } \begin{cases} 2n_{\text{N}_2\text{O}} = n_{\text{NO}_3^-} = 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,3 \\ \frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{NO}_3^-}} = 5 \\ 44n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} = 7,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 1,5 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{H}^+} + 2n_{\text{H}_2} = 2 \Leftrightarrow [\text{HCl}] = \frac{2}{2} = \boxed{\text{IM}}$$

Trong phản ứng của Mg với dung dịch hỗn hợp HCl và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , chất khử là Mg, chất oxi hóa là  $\text{NO}_3^- / \text{H}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  và  $\text{H}^+$ .

$$\text{Theo bảo toàn electron và giả thiết, ta có: } \begin{cases} 2n_{\text{Mg phản ứng}} = 4n_{\text{NO}_3^-} + 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} \\ m_{\text{Mg dư}} + m_{\text{Cu}} = 10,6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot \frac{m_{\text{Mg phản ứng}}}{24} = 4 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,15 \\ m_{\text{Mg dư}} + 0,075 \cdot 2,64 = 10,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Mg phản ứng}} = 24 \text{ gam} \\ m_{\text{Mg dư}} = 1 \text{ gam} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg ban đầu}} = m_{\text{Mg phản ứng}} + m_{\text{Mg dư}} = 24 + 1 = \boxed{25 \text{ gam}}$$

**Câu 50:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta thấy: Hỗn hợp khí Y có chứa NO, đây là khí không màu hóa nâu ngoài không khí.

Mặt khác,  $\bar{M}_Y = 11,5 \cdot 2 = 23 \text{ g/mol}$  nên khí còn lại là  $\text{H}_2$ . Vì phản ứng đã sinh ra  $\text{H}_2$

$$\text{nên ion } \text{NO}_3^- \text{ đã phản ứng hết. Ta có: } \begin{cases} n_{\text{H}_2} + n_{\text{NO}} = 0,08 \\ \frac{2n_{\text{H}_2} + 30n_{\text{NO}}}{0,08} = 23 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo giả thiết, sau phản ứng có 0,44 gam Mg dư nên ion  $\text{H}^+$  cũng đã phản ứng hết. Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$n_{\text{Mg phản ứng}} = \frac{5 - 0,44}{24} = 0,19 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} = 2n_{\text{Mg}} \Leftrightarrow 0,04 + 0,18 + 8n_{\text{NH}_4^+} = 0,38 \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,02$$

Theo bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{K}^+} = n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,08 \text{ mol}$$

Trong dung dịch sau phản ứng có chứa:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Theo bảo toàn điện tích và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$n_{\text{K}^+} + n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$\Leftrightarrow 0,08 + 0,02 + 0,38 = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,24 \text{ mol}$$

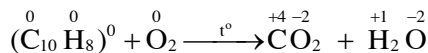
$$m_{\text{muối}} = 39n_{\text{K}^+} + 18n_{\text{NH}_4^+} + 24n_{\text{Mg}^{2+}} + 96n_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 39.0,08 + 18.0,02 + 24.0,19 + 96.0,24 m_{\text{muối}} = \boxed{31,08 \text{ gam}}$$

**Câu 51:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Coi số oxi hóa của C và H trong phân tử  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  đều là 0. Căn cứ vào sự thay đổi số oxi hóa của C, H và bảo toàn electron, ta có: Số electron  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  nhường là 48

**Câu 52:**

**Hướng dẫn giải**

Theo sự tăng giảm khối lượng trong phản ứng oxi hóa X và bảo toàn electron trong

phản ứng tráng gương, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{-CHO}} = n_{\text{-COOH}} = \frac{\Delta m_{\text{tăng}}}{16} = \frac{1,6}{16} = 0,1 \text{ mol} \\ 2n_{\text{-CHO}} = n_{\text{Ag}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 0,2 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{\text{Ag}} = 0,2.108 = \boxed{21,6 \text{ gam}}$$

**Câu 53:**

**Hướng dẫn giải**

Theo giả thiết, suy ra: 
$$\text{Số } \bar{C}_{(X, Y)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(X, Y)}} = \frac{0,2}{0,15} = 1,333 \Rightarrow \begin{cases} X \text{ là HCOOH} \\ Y \text{ là HCOOCH}_3 \end{cases}$$

Theo bảo toàn electron:

$$n_{\text{Ag}} = 2n_{(\text{HCOOH}, \text{HCOOCH}_3)} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,4.108 = \boxed{43,2 \text{ gam}}$$

**Câu 54:**

**Hướng dẫn giải**

Theo sự tăng giảm khối lượng và bảo toàn nguyên tố H trong nhóm – OH, ta có:

$$n_{\text{-OH}} = n_{\text{-ONa}} = \frac{4,6 - 2,84}{23 - 1} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{-OH}} = 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,04 \text{ mol} \Leftrightarrow V_{\text{H}_2} = 0,04.22,4 = \boxed{0,896 \text{ lít}}$$

**Câu 55:**

**Hướng dẫn giải**

Theo bảo toàn nguyên tố O và thành phần thể tích không khí, ta có:

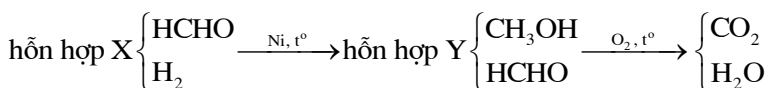
$$2n_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = 2n_{\text{O}_2 \text{ dư}} + 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = 2.0,2 + 2.0,4 + 0,5 = 0,85 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{N}_2} = 4n_{\text{O}_2 \text{ ban đầu}} = 3,4 \text{ mol}$$

**Câu 56:**

**Hướng dẫn giải**

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố H và C, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{HCHO}} + n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{11,7}{18} = 0,65 \\ n_{\text{HCHO}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCHO}} = 0,35 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%V_{\text{H}_2 \text{ trong X}} = \frac{0,3}{0,3 + 0,35} \cdot 100\% = \boxed{46,15\%}$$

**Câu 57:**

*Hướng dẫn giải*

Vì  $\begin{cases} \text{phản ứng của cộng H}_2 \text{ xảy ra hoàn toàn} \\ \overline{M}_Y = 8.2 = 16 \text{ g/mol} > M_{\text{H}_2} \end{cases} \Rightarrow \text{Trong Y có C}_2\text{H}_6 \text{ và H}_2$

Theo giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_6} + n_{\text{H}_2} = 0,4 \\ 30n_{\text{C}_2\text{H}_6} + 2n_{\text{H}_2} = 16.0,4 = 6,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

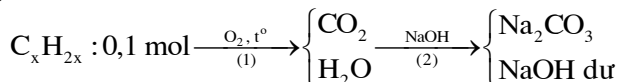
$$n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C trong X}} = n_{\text{C trong Y}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{CaCO}_3} = 2n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,4.100 = \boxed{40 \text{ gam}}$$

**Câu 58:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố C và Na, ta có:

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CO}_2} = x.n_{\text{C}_x\text{H}_{2x}} = 0,1x \\ \xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaOH phản ứng}} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \end{cases} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_{2x} : 0,1 \text{ mol} = 0,2x \text{ mol} \end{array}$$

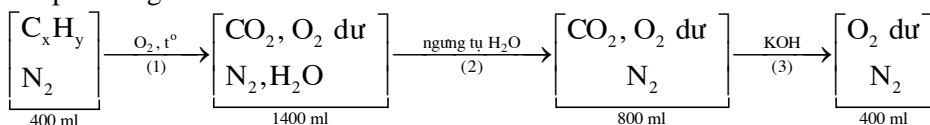
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_{\text{dd NaOH}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 100 + 0,1x.44 + 0,1x.18 = 100 + 6,2x$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{NaOH dư}} = \frac{m_{\text{NaOH dư}}}{m_{\text{dd sau}}} = \frac{100.21,62\% - 0,2x.40}{100 + 6,2x} \cdot 100 = 5 \Leftrightarrow x = 2 \Rightarrow \boxed{\text{C}_2\text{H}_4}$$

**Câu 59:**

*Hướng dẫn giải*

Sơ đồ phản ứng:





Theo sơ đồ ta thấy: 
$$\left\{ \begin{array}{l} V_{H_2O} = 600 \text{ ml} \\ V_{CO_2} = 400 \text{ mol} \\ V_{(N_2, O_2 \text{ dư})} = 400 \text{ ml} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} 2V_{O_2 \text{ ban đầu}} = 2V_{CO_2} + V_{H_2O} + 2V_{O_2 \text{ dư}} \Leftrightarrow V_{O_2 \text{ dư}} = \frac{900.2 - 2.400 - 600}{2} = 200$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \left\{ \begin{array}{l} V_{O_2 \text{ dư}} + V_{N_2} = 400 \Leftrightarrow V_{N_2} = 200 \text{ ml} \\ V_{C_xH_y} + V_{N_2} = 400 \Leftrightarrow V_{C_xH_y} = 200 \text{ ml} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT C}} x \cdot V_{C_xH_y} = V_{CO_2} \Leftrightarrow x = \frac{400}{200} = 2 \\ \xrightarrow{\text{BT H}} y \cdot V_{C_xH_y} = 2V_{H_2O} \Leftrightarrow y = \frac{600.2}{200} = 6 \end{array} \right. \Rightarrow C_xH_y \text{ là } \boxed{C_2H_6}$$

**Câu 60:**

*Hướng dẫn giải*

Theo bảo toàn nguyên tố Na, gốc R': 
$$\left\{ \begin{array}{l} n_{RCOOR'} = n_{RCOONa} = 2n_{Na_2CO_3} = 2 \cdot \frac{2,12}{106} = 0,04 \\ n_{R'ONa} = n_{R'OH} = n_{RCOOR'} = 0,04 \end{array} \right.$$

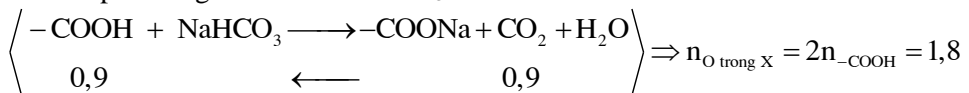
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} M_{RCOOR'} = \frac{3,52}{0,04} = 88 \\ M_{R'ONa} = \frac{2,72}{0,04} = 68 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} R' = 29 \text{ g/mol} \Rightarrow R' \text{ là } C_2H_5 - \\ R = 15 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } CH_3 - \end{array} \right.$$

Vậy công thức cấu tạo của X là  $\boxed{CH_3COOC_2H_5}$  : etyl axetat

**Câu 61:**

*Hướng dẫn giải*

Bản chất phản ứng của X với  $NaHCO_3$ :



Bảo toàn nguyên tố O trong phản ứng đốt cháy, ta có:

$$n_{O \text{ trong X}} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 1,8 + 2.1,2 = 2.1,2 + y \Rightarrow \boxed{y = 1,8 \text{ mol}}$$

**Câu 62:**

*Hướng dẫn giải*

Theo bảo toàn nguyên tố K và bảo toàn gốc  $RCOO-$ , ta có:

$$2n_{K_2CO_3} = n_{KOH \text{ ban đầu}} = 0,75$$

$$\Leftrightarrow n_{K_2CO_3} = \frac{0,75}{2} = 0,375 \text{ mol} \Rightarrow m_{K_2CO_3} = 0,375.138 = \boxed{51,75 \text{ gam}}$$

$$n_{RCOOK} = n_{RCOOCH_3} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{KOH dư}} = n_{\text{KOH ban đầu}} - n_{\text{RCOOK}} = 0,75 - 0,6 = 0,15 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C và H, ta có:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C/RCOOK}} = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 2,025 + 0,375 = 2,4 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H/RCOOK}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{H/KOH dư}} = 2 \cdot 1,575 - 0,15 = 3 \text{ mol} \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Số C}_{\text{RCOOK}} = \frac{2,4}{0,6} = 4 \\ \text{Số H}_{\text{RCOOK}} = \frac{3}{0,6} = 5 \end{array} \right. \Rightarrow \text{R là } \text{C}_3\text{H}_5 -$$

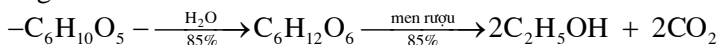
Vì Y có mạch C phân nhánh nên công thức cấu tạo của Y là:



**Câu 63:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



tinh bột



Theo sơ đồ phản ứng và giả thiết, ta có:

$$\Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ phản ứng}} = \frac{1}{2} n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{CaCO}_3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{850}{100} = 4,25 \text{ mol}$$

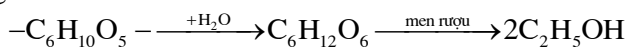
$$\Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ đem phản ứng}} = \frac{n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ phản ứng}}}{\text{H}} = \frac{4,25}{85\% \cdot 85\%} = 5,8823 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ đem phản ứng}} = \boxed{952,9 \text{ gam}}$$

**Câu 64:**

### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



tinh bột

Theo sơ đồ phản ứng và giả thiết, ta có:

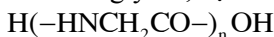
$$\Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ phản ứng}} = \frac{1}{2} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{575 \cdot 10\% \cdot 0,8}{46} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ đem phản ứng}} = \frac{n_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ phản ứng}}}{\text{H}} = \frac{0,5}{75\%} = \frac{2}{3} \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \text{ đem phản ứng}} = \boxed{108 \text{ gam}}$$

**Câu 65:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, X là peptit mạch hở của glyxin, đặt công thức của X là:



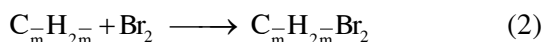
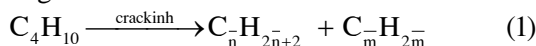
Theo bảo toàn nguyên tố H trong phản ứng đốt cháy X, ta có:

$$(3n + 2)n_{\text{H}(-\text{HNCH}_2\text{CO}-)_n\text{OH}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow (3n + 2) \cdot 0,1 = 2 \cdot 0,7 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \boxed{\text{O}_x = 5}$$

**Câu 66:**

*Hướng dẫn giải*

Phương trình phản ứng:



Theo (1), (2) và bảo toàn khối lượng và giả thiết, ta có:

$$\Rightarrow n_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ phản ứng}} = n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = n_{\text{C}_m\text{H}_{2m}} = n_{\text{Br}_2} = \frac{25,6}{160} = 0,16 \text{ mol}$$

$$m_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} + m_{\text{C}_m\text{H}_{2m}} = m_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ phản ứng}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} + 5,32 = 0,16 \cdot 58 = 9,28 \Leftrightarrow m_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = 3,96 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}, \text{C}_4\text{H}_{10} \text{ dư})} = \frac{3,96 + 58n_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ dư}}}{0,16 + n_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ dư}}} = 1,9625 \cdot 16 = 31,4 \Leftrightarrow n_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ dư}} = 0,04 \text{ mol}$$

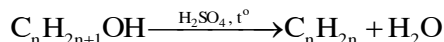
$$\Rightarrow m_{\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ ban đầu}} = (0,04 + 0,16) \cdot 58 = \boxed{11,6 \text{ gam}}$$

**Câu 67:**

*Hướng dẫn giải*

Vi X là ancol no, đơn chức, mạch hở và  $M_Y < M_X$  nên Y là anken.

Phương trình phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng và giả thiết, ta có: 
$$\begin{cases} M_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} + 18 \\ M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} : M_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = 0,609 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}} = 46 \text{ g/mol} \\ M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} = 28 \text{ g/mol} \end{cases} \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \text{ là } \boxed{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

**Câu 68:**

*Hướng dẫn giải*



$$0,04 \longrightarrow 0,04 \longrightarrow 0,08$$

$$\xrightarrow{\text{BTCL}} m_{\text{muối}} = m_X + m_{\text{KOH}} - m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{CH}_3\text{CHO}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 8,88 + 0,18 \cdot 56 - 0,02 \cdot 18 - 0,01 \cdot 44 = \boxed{15,76 \text{ gam}}$$

**Câu 69:**

*Hướng dẫn giải*

Theo bảo toàn nguyên tố Na và giả thiết, ta có:

$$n_{\text{NaOH phản ứng}} = n_{\text{NaOH ban đầu}} - n_{\text{NaOH dư}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NaOH phản ứng}} = n_{\text{NaOH ban đầu}} - n_{\text{HCl}} = 2,05 - 0,5 \cdot 0,8 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{lập luận}} \frac{n_{\text{NaOH phản ứng}}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,6}{0,2} = 3 \Rightarrow X \text{ ba chức có dạng } (\text{RCOO})_3\text{R}'$$

Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH phản ứng}} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{49,2}{0,6} = 82 \Rightarrow R = 15 \text{ g/mol (CH}_3\text{-)}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X + m_{\text{NaOH phản ứng}} = m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{R}'(\text{OH})_3} \Leftrightarrow 43,6 + 0,6 \cdot 40 = m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{R}'(\text{OH})_3}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{R}'(\text{OH})_3} = 18,4 \text{ gam} \Rightarrow M_{\text{R}'(\text{OH})_3} = \frac{18,4}{0,2} = 92 \text{ g/mol} \Rightarrow R = 41 (\text{C}_3\text{H}_5)$$

Vậy công thức của X là:  $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

**Câu 70:**

### Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có:

$$144n_{\text{Al}_4\text{C}_3} + 64n_{\text{CaC}_2} + 40n_{\text{Ca}} = 37,2 \Leftrightarrow 144x + 64x + 40x = 37,2$$

$$\Leftrightarrow x = n_{\text{Al}_4\text{C}_3} = n_{\text{CaC}_2} = n_{\text{Ca}} = 0,15 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C và bảo toàn electron, ta có: 
$$\begin{cases} n_{\text{CH}_4} = 3n_{\text{Al}_4\text{C}_3} = 0,45 \\ n_{\text{C}_2\text{H}_2} = n_{\text{CaC}_2} = 0,15 \\ n_{\text{H}_2} = n_{\text{Ca}} = 0,15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_X = m_{\text{CH}_4} + m_{\text{C}_2\text{H}_2} + m_{\text{H}_2} = 0,45 \cdot 16 + 0,15 \cdot 26 + 0,15 \cdot 2 = 11,4 \text{ gam}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_X = m_Y = m_{(\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_2)} + m_{(\text{H}_2, \text{CH}_4, \text{C}_2\text{H}_6)} = 11,4 \text{ gam}$$

$$\Leftrightarrow 11,4 = m_{\text{binh Br}_2 \text{ tăng}} + m_Z \Leftrightarrow 11,4 = 3,84 + m_Z \Leftrightarrow m_Z = 7,56 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_Z = \frac{m_Z}{n_Z} = \frac{7,56}{0,51} = 14,82 \text{ g/mol} \Rightarrow d_{Z/\text{H}_2} = \frac{\bar{M}_Z}{M_{\text{H}_2}} = \frac{14,82}{2} = 7,41$$

**Câu 71:**

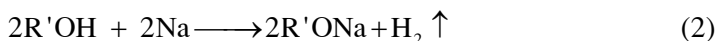
### Hướng dẫn giải

Gọi công thức chung của hai axit và hai ancol lần lượt là RCOOH và R'OH.

Phương trình phản ứng:



$$0,1 \qquad \qquad \qquad \longleftarrow \qquad \qquad \qquad 0,05$$



$$0,2 \qquad \qquad \qquad \longleftarrow \qquad \qquad \qquad 0,1$$



$$0,1 \longrightarrow 0,1 \longrightarrow \qquad \qquad \qquad 0,1$$

Theo (1), (2), ta có:

$$n_{\text{RCOOH}/a \text{ gam}} = 0,1 \text{ mol}; n_{\text{R}'\text{OH}/7,8 \text{ gam}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{R}'\text{OH}/3,9 \text{ gam}} = 0,1 \text{ mol}$$

Theo (3), bảo toàn khối lượng và giả thiết, ta có:

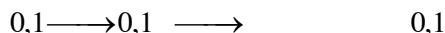
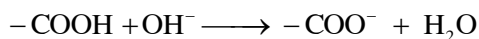
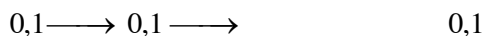
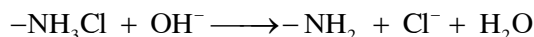
$$m_{\text{RCOOR}'} = h\% \cdot (m_{\text{RCOOH}} + m_{\text{R}'\text{OH}} - m_{\text{H}_2\text{O}}) = h\% \cdot (a + 3,9 - 0,1 \cdot 18) = \boxed{(a + 2,1)h\%}$$

**Câu 72:**

*Hướng dẫn giải*

Theo giả thiết, suy ra: 
$$\begin{cases} n_{-\text{NH}_3\text{Cl}} = n_{-\text{COOH}} = n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}} = \frac{12,55}{125,5} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 2 \cdot 0,15 = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Bản chất phản ứng:



Như vậy, chất rắn thu được gồm các muối và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư.

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}} + m_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 12,55 + 0,15 \cdot 171 = m_{\text{chất rắn}} + 0,2 \cdot 18 \Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = \boxed{34,6 \text{ gam}}$$

## ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

### Phần 1: Giải đề thi của Bộ Giáo Dục năm 2016

Mã đề 357

## KÌ THI THPT QUỐC GIA 2016 MÔN: HÓA HỌC

Đề thi có tất cả 10 trang gồm 50 câu

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố:

$$H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Mg = 24, Al = 27, S = 32, Cl = 35,5, \\ K = 39, Ca = 40, Cr = 52, Fe = 56, Cu = 64, Zn = 65, Ag = 108, Ba = 137$$

**Câu 1:** Etanol là chất tác động đến thần kinh trung ương. Khi hàm lượng etanol trong máu trắng thì sẽ có hiện tượng nôn, mất tinh táo và có thể tử vong. Tên gọi khác của etanol là:

- A. phenol.      B. ancol etylic.      C. etanal.      D. axit fomic.

**Câu 2:** Chất nào sau đây thuộc loại amin bậc 3:

- A.  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ .      B.  $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ .      C.  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NH}_2$ .      D.  $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ .

**Câu 3:** Kim loại X được sử dụng trong nhiệt kế, áp kế và một số thiết bị khác. Ở điều kiện thường, X là chất lỏng. Kim loại X là:

- A. W.      B. Cr.      C. Hg.      D. Pb.

**Câu 4:** Chất nào sau đây thuộc loại chất điện ly mạnh?

- A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .      B.  $\text{H}_2\text{O}$ .      C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .      D. NaCl.

**Câu 5:** Xà phòng hóa chất nào sau đây thu được glixerol?

- A. Tristearin.      B. Metyl axetat.      C. Metyl fomate.      D. Benzyl axetat.

**Câu 6:** PVC là chất rắn vô định hình, cách điện tốt, bền với axit, được dùng làm vật liệu cách điện, ống dẫn nước, vải che mưa...PVC được tổng hợp trực tiếp từ monome nào sau đây:

- A. Vinyl clorua.      B. Acrilonitrin.  
C. Propilen.      D. Vinyl axetat.

**Câu 7:** Trước những năm 50 của thế kỷ XX, công nghiệp hữu cơ dựa trên nguyên liệu chính là axetilen. Ngày nay, nhờ sự phát triển vượt bậc của công nghiệp khai thác và chế biến dầu mỏ, etilen trở thành nguyên liệu rẻ tiền và tiện lợi hơn so với axetilen. Công thức phân tử của etilen là:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_4$ .      B.  $\text{C}_2\text{H}_6$ .      C.  $\text{CH}_4$ .      D.  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

**Câu 8:** Kim loại sắt không phải ứng được với dung dịch nào sau đây?

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng.      B.  $\text{HNO}_3$  loãng.  
C.  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội.      D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng.

**Câu 9:** Kim loại nào sau đây là kim loại kiềm?

- A. Al.      B. Li.      C. Ca.      D. Mg.

**Câu 10:** Trong tự nhiên, canxi sunfat tồn tại dưới dạng muối ngậm nước ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) được gọi là:

- A. boxit.      B. đá vôi.  
C. thạch cao sống.      D. thạch cao nung.

**Câu 11:** Đốt cháy đơn chất X trong không khí thu được khí Y. Khi đun nóng X với  $\text{H}_2$ , thu được khí Z. Khi cho Y tác dụng với Z thu được chất rắn màu vàng. Đơn chất X là:

- A. cacbon.      B. photpho.      C. nitơ.      D. lưu huỳnh.

**Câu 12:** Phản ứng hóa học nào sau đây sai?

- A.  $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3$  (dung dịch)  $\longrightarrow$   $\text{CuCl}_2 + 2\text{FeCl}_2$   
B.  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$   
C.  $\text{H}_2 + \text{CuO} \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$   
D.  $\text{Fe} + \text{ZnSO}_4$  (dung dịch)  $\longrightarrow$   $\text{FeSO}_4 + \text{Zn}$

**Câu 13:** Thực hiện các thí nghiệm sau ở nhiệt độ thường:

- (a). Cho bột Al vào dung dịch NaOH.

(b). Cho bột Fe vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$ .

(c). Cho CaO vào nước.

(d). Cho dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vào dung dịch  $\text{CaCl}_2$ .

Số thí nghiệm có xảy ra phản ứng là

A. 4

B. 2

C. 3

D. 1

**Câu 14:** Hòa tan hết 0,54g Al trong 70 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch X. Cho 75 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 1,56

B. 1,17

C. 0,39

D. 0,78

**Câu 15:** Chất X (có  $M = 60$  và chứa C, H, O). Chất X phản ứng được với Na, NaOH và  $\text{NaHCO}_3$ . Tên gọi của X là

A. axit fomic

B. metyl fomat

C. axit axetic

D. ancol propylic

**Câu 16:** Đốt cháy 2,15 gam hỗn hợp gồm Zn, Al và Mg trong khí oxi dư, thu được 3,43 gam hỗn hợp X. Toàn bộ X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 0,5M. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là

A. 160

B. 240

C. 480

D. 320

**Câu 17:** Thủy phân m gam saccarozơ trong môi trường axit với hiệu suất 90% thu được sản phẩm chứa 10,8 gam glucozơ. Giá trị của m là:

A. 20,5

B. 22,8

C. 18,5

D. 17,1

**Câu 18:** Cho luồng khí CO dư qua ống sứ đựng 5,36 gam hỗn hợp FeO và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (nung nóng), thu được m gam chất rắn và hỗn hợp khí X. Cho X vào dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư, thu được 9 gam kết tủa. Biết các phản

ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 3,75

B. 3,88

C. 2,48

D. 3,92

**Câu 19:** Chất X có cấu tạo  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ . Tên gọi của X là:

A. metyl axetat

B. metyl propionat

C. propyl axetat

D. etyl axetat

**Câu 20:** Cho m gam  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$  phản ứng hết với dung dịch KOH, thu được dung dịch chứa 28,25 gam muối. Giá trị của m là:

A. 28,25

B. 18,75

C. 21,75

D. 37,50

**Câu 21:** Phát biểu nào sau đây sai:

A. Dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  có màu da cam.

B.  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  tan được trong dung dịch NaOH loãng.

C.  $\text{CrO}_3$  là oxi axit.

D. Trong hợp chất, crom có số oxi hóa đặc trưng là +2, +3, +6.

**Câu 22:** Điện phân nóng chảy hoàn toàn 5,96 gam  $\text{MCl}_n$ , thu được 0,04 mol  $\text{Cl}_2$ . Kim loại M là:

A. Na.

B. Ca.

C. Mg.

D. K.

**Câu 23:** Axit fomic có trong nọc kiến. Khi bị kiến cắn, nên chọn chất nào sau đây bôi vào vết thương để giảm sưng tấy ?

A. Vôi tôi.

B. Muối ăn.

C. Giấm ăn.

D. Nước.

**Câu 24:** Cho ba hidrocarbon mạch hở X, Y, Z ( $M_X < M_Y < M_Z < 62$ ) có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử, đều phản ứng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  dư. Trong các phát biểu sau:

- (a). 1 mol X phản ứng tối đa với 4 mol H<sub>2</sub> (Ni, t°).  
 (b). Chất Z có đồng phân hình học.  
 (c). Chất Y có tên gọi là but – 1 – in.  
 (d). Ba chất X, Y và Z đều có mạch carbon không phân nhánh.

Số phát biểu đúng là:

- A. 3.                      B. 2.                      C. 4.                      D. 1.

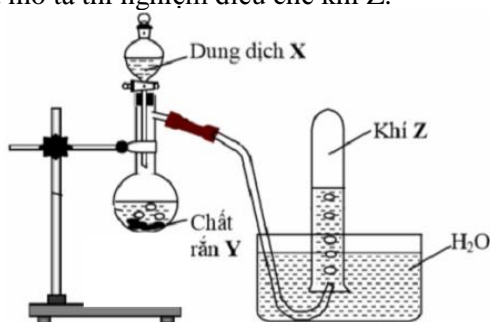
**Câu 25:** Cho các phát biểu sau:

- (a). Độ dinh dưỡng của phân đạm được đánh giá theo phần trăm khối lượng nguyên tố nitơ.  
 (b). Thành phần chính của supephotphat kép gồm Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> và CaSO<sub>4</sub>.  
 (c). Kim cương được dùng làm đồ trang sức, chế tạo mũi khoan, dao cắt thủy tinh.  
 (d). Amoniac được sử dụng để sản xuất axit nitric, phân đạm.

Số phát biểu đúng là:

- A. 3.                      B. 4.                      C. 1.                      D. 2.

**Câu 26:** Hình vẽ sau mô tả thí nghiệm điều chế khí Z:



Phương trình hóa học điều chế khí Z là:

- A. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (đặc) + Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (rắn) → SO<sub>2</sub> ↑ + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O  
 B. Ca(OH)<sub>2</sub> (dung dịch) + 2NH<sub>4</sub>Cl (rắn) → 2NH<sub>3</sub> ↑ + CaCl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O  
 C. 4HCl (đặc) + MnO<sub>2</sub> → Cl<sub>2</sub> ↑ + MnCl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O  
 D. 2HCl (dung dịch) + Zn → ZnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> ↑

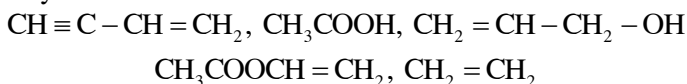
**Câu 27:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm xenlulozơ, tinh bột, glucozơ và sacarozơ cần 2,52 lít O<sub>2</sub> (đktc), thu được 1,8 gam nước. Giá trị của m là:

- A. 3,60.                      B. 3,15.                      C. 5,25.                      D. 6,20.

**Câu 28:** Nguyên tố R thuộc chu kì 3, nhóm VIIA của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Công thức oxit cao nhất của R là:

- A. R<sub>2</sub>O.                      B. R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.                      C. R<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.                      D. RO<sub>3</sub>.

**Câu 29:** Cho dãy các chất:



Số chất trong dãy làm mất màu dung dịch brom là:

- A. 4.                      B. 5.                      C. 3.                      D. 2.

**Câu 30:** Cho các nhóm tác nhân hoá học sau:



- (1). Ion kim loại nặng như  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ .  
 (2). Các anion  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  ở nồng độ cao.  
 (3). Thuốc bảo vệ thực vật.  
 (4). CFC (khí thoát ra từ một số thiết bị làm lạnh)

Những nhóm tác nhân đều gây ô nhiễm nguồn nước là:

- A. (1), (2), (3). B. (1), (3), (4). C. (2), (3), (4). D. (1), (2), (4).

**Câu 31:** Nung m gam hỗn hợp X gồm Fe,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  và  $\text{FeCO}_3$  trong bình kín (không có không khí). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được chất rắn Y và khí Z có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 22,5 (giả sử khí  $\text{NO}_2$  sinh ra không tham gia phản ứng nào khác). Cho Y tan hoàn toàn trong dung dịch gồm 0,01 mol  $\text{KNO}_3$  và 0,15 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (loãng), thu được dung dịch chỉ chứa 21,23 gam muối trung hoà của kim loại và hỗn hợp hai khí có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 8 (trong đó có một khí hoá nâu trong không khí). Giá trị của m là:

- A. 11,32. B. 13,92. C. 19,16. D. 13,76.

**Câu 32:** Thủy phân 14,6 gam Gly – Ala trong dung dịch NaOH dư thu được m gam muối. Giá trị của m là

- A. 16,8. B. 20,8. C. 18,6. D. 20,6.

**Câu 33:** Tiến hành các thí nghiệm sau:

- (a). Sục khí  $\text{Cl}_2$  vào dung dịch NaOH ở nhiệt độ thường.  
 (b). Hấp thụ hết 2 mol  $\text{CO}_2$  vào dung dịch chứa 3 mol NaOH  
 (c). Cho  $\text{KMnO}_4$  vào dung dịch HCl đặc, dư  
 (d). Cho hỗn hợp  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và Cu (tỉ lệ mol tương ứng 2:1) vào dung dịch HCl dư  
 (e). Cho CuO vào dung dịch  $\text{HNO}_3$   
 (f). Cho KHS vào dung dịch NaOH vừa đủ

Số thí nghiệm thu được 2 muối là:

- A. 3. B. 6. C. 4. D. 5.

**Câu 34:** Cho 7,65 gam hỗn hợp Al và Mg tan hoàn toàn trong 500 ml dung dịch HCl 1,04M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,28M, thu được dung dịch X và khí  $\text{H}_2$ . Cho 850 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 16,5 gam kết tủa gồm 2 chất. Mặt khác cho từ từ dung dịch hỗn hợp KOH 0,8M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M vào X đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, lọc kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 32,3. B. 38,6. C. 46,3. D. 27,4.

**Câu 35:** Hợp chất hữu cơ X (chứa C, H, O) chỉ có một loại nhóm chức. Cho 0,15 mol X phản ứng vừa đủ với 180 gam dung dịch NaOH, thu được dung dịch Y. Làm bay hơi Y, chỉ thu được 164,7 gam hơi nước và 44,4 gam hỗn hợp chất rắn khan Z. Đốt cháy hoàn toàn Z, thu được 23,85 gam  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 56,1 gam  $\text{CO}_2$  và 14,85 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, Z phản ứng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng (dư), thu được hai axit cacboxylic đơn chức và hợp chất T (chứa C, H, O và  $M_T < 126$ ). Số nguyên tử H trong phân tử T bằng

- A. 6. B. 12. C. 8. D. 10.

**Câu 36:** Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic T (hai chức, mạch hở), hai ancol đơn chức cùng dãy đồng đẳng và một este hai chức tạo bởi T và hai ancol đó. Đốt cháy

hoàn toàn a gam X, thu được 8,36 gam  $\text{CO}_2$ . Mặt khác đun nóng a gam X với 100 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thêm tiếp 20 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1M để trung hoà lượng  $\text{NaOH}$  dư, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được m gam muối khan và 0,05 mol hỗn hợp hai ancol có phân tử khối trung bình nhỏ hơn 46. Giá trị của m là

- A. 7,09.      B. 5,92.      C. 6,53.      D. 5,36.

**Câu 37:** Điện phân dung dịch hỗn hợp  $\text{NaCl}$  và 0,05 mol  $\text{CuSO}_4$  bằng dòng điện một chiều có cường độ 2A (điện cực trơ, có màng ngăn). Sau thời gian t giây thì ngừng điện phân, thu được khí ở hai điện cực có tổng thể tích là 2,352 lít (đktc) và dung dịch X. Dung dịch X hoà tan được tối đa 2,04 gam  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Giả sử hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Giá trị của t là:

- A. 9408.      B. 7720.      C. 9650.      D. 8685.

**Câu 38:** Đốt cháy hoàn toàn 0,33 mol hỗn hợp X gồm metyl propionat, metyl axetat và 2 hidrocarbon mạch hở cần vừa đủ 1,27 mol  $\text{O}_2$ , tạo ra 14,4 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Nếu cho 0,33 mol X vào dung dịch  $\text{Br}_2$  dư thì số mol  $\text{Br}_2$  phản ứng tối đa là:

- A. 0,26      B. 0,30      C. 0,33      D. 0,40

**Câu 39:** Đun nóng 48,2 gam hỗn hợp X gồm  $\text{KMnO}_4$  và  $\text{KClO}_3$ , sau một thời gian thu được 43,4 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y tác dụng hoàn toàn với dung dịch  $\text{HCl}$  đặc, sau phản ứng thu được 15,12 lít  $\text{Cl}_2$  (đktc) và dung dịch gồm  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{KCl}$  và  $\text{HCl}$  dư. Số mol  $\text{HCl}$  phản ứng là:

- A. 1,9      B. 2,4      C. 1,8      D. 2,1

**Câu 40:** Ứng với công thức  $\text{C}_2\text{H}_x\text{O}_y$  ( $M < 62$ ) có bao nhiêu chất hữu cơ bền, mạch hở có phản ứng tráng bạc

- A. 1      B. 3      C. 4      D. 2

**Câu 41:** Cho m gam  $\text{Mg}$  vào dung dịch X gồm 0,03 mol  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  và 0,05 mol  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , sau một thời gian thu được 5,25 gam kim loại và dung dịch Y. Cho dung dịch  $\text{NaOH}$  vào dung dịch Y, khối lượng kết tủa thu được là 6,67 gam. Giá trị của m là:

- A. 4,05      B. 2,86      C. 2,02      D. 3,6

**Câu 42:** Hỗn hợp X gồm glyxin, alanin và axit glutamic (trong đó nguyên tố oxi chiếm 41,2% về khối lượng). Cho m gam X tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư, thu được 20,532 gam muối. Giá trị của m là:

- A. 13,8      B. 12,0      C. 13,1      D. 16,0

**Câu 43:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm anđehit malonic, anđehit acrylic và một este đơn chức mạch hở cần 2128 ml  $\text{O}_2$  (đktc) và thu được 2016 ml  $\text{CO}_2$  và 1,08 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, m gam X tác dụng vừa đủ với 150 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  0.1 M, thu được dung dịch Y (giả thiết chỉ xảy ra phản ứng xà phòng hóa). Cho Y tác dụng với  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , khối lượng  $\text{Ag}$  tối đa thu được là:

- A. 4,32 gam      B. 8,10 gam      C. 7,56 gam      D. 10,80 gam

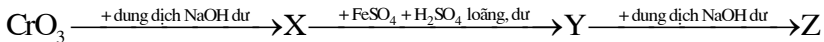
**Câu 44:** Hỗn hợp X gồm 3 peptit Y, Z, T (đều mạch hở) với tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 3 : 4. Tổng số liên kết peptit trong phân tử Y, Z, T bằng 12. Thủy phân hoàn toàn 39,05 gam X, thu được 0,11 mol  $\text{X}_1$ , 0,16 mol  $\text{X}_2$  và 0,2 mol  $\text{X}_3$ . Biết  $\text{X}_1$ ,  $\text{X}_2$ ,  $\text{X}_3$  đều có dạng  $\text{H}_2\text{NC}_n\text{H}_{2n}\text{COOH}$ . Mặt khác đốt cháy hoàn toàn m gam X cần 32,816 lít  $\text{O}_2$  (đktc). Giá trị m gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 31      B. 28      C. 26      D. 30

**Câu 45:** Hòa tan hết 14,8 gam hỗn hợp Fe và Cu vào 126 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 48% thu được dung dịch X (không chứa muối amoni). Cho X phản ứng với 400 ml dung NaOH 1M và KOH 0.5 M, đều thu được kết tủa Y và dung dịch Z. Nung Y trong không khí đến khối lượng không đổi thu được hỗn hợp 20 gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và CuO. Cô cạn dung dịch Z, thu được hỗn hợp chất rắn khan T. Nung T đến khối lượng không đổi, thu được 42,86 gam hỗn hợp chất rắn. Nồng độ phần trăm của Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> trong X có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 7,6                      B. 7,9                      C. 8,2                      D. 6,9

**Câu 46:** Cho dãy chuyển hóa sau:



Các chất X, Y, Z lần lượt là:

- A. Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CrO<sub>2</sub>                      B. Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, CrSO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CrO<sub>2</sub>  
 C. Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Cr(OH)<sub>3</sub>                      D. Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, CrSO<sub>4</sub>, Cr(OH)<sub>3</sub>

**Câu 47:** Kết quả thí nghiệm của các dung dịch X, Y, Z, T với các thuốc thử được ghi lại dưới bảng sau:

Mẫu thử	Thuốc thử	Hiện tượng
X	Dung dịch I <sub>2</sub>	Có màu xanh tím
Y	Cu(OH) <sub>2</sub> trong môi trường kiềm	Có màu tím
Z	Dung dịch AgNO <sub>3</sub> trong NH <sub>3</sub> dư, đun nóng	Kết tủa Ag trắng sáng
T	Nước Br <sub>2</sub>	Kết tủa trắng

Dung dịch X, Y, Z, T lần lượt là:

- A. Hồ tinh bột, anilin, lòng trắng trứng, glucozơ.  
 B. Hồ tinh bột, lòng trắng trứng, anilin, glucozơ.  
 C. Hồ tinh bột, lòng trắng trứng, glucozơ, anilin.  
 D. Lòng trắng trứng, hồ tinh bột, glucozơ, anilin.

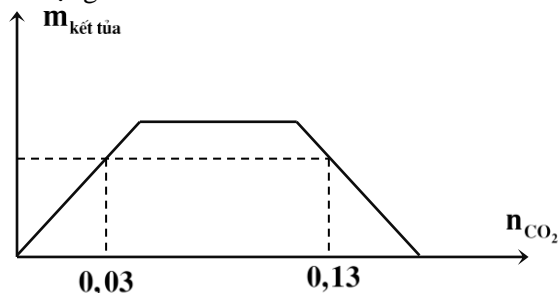
**Câu 48:** Cho các phát biểu sau đây:

- (a). Glucozơ được gọi là đường nho do có nhiều trong quả nho chín.  
 (b). Chất béo là dieste của glixerol với axit béo.  
 (c). Phân tử amilopectin có cấu trúc mạch phân nhánh.  
 (d). Ở nhiệt độ thường, triolein ở trạng thái rắn.  
 (e). Trong mật ong chứa nhiều fructozơ.  
 (f). Tinh bột là một trong những lương thực cơ bản của con người.

Số phát biểu đúng là:

- A. 3                      B. 4                      C. 6                      D. 5

**Câu 49:** Sục khí CO<sub>2</sub> vào V ml dung dịch hỗn hợp NaOH 0,2M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,1M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo số mol CO<sub>2</sub> như sau:



Giá trị của V là

- A. 300      B. 250      C. 400      D. 150

**Câu 50:** Hòa tan m gam hỗn hợp FeO, Fe(OH)<sub>2</sub>, FeCO<sub>3</sub> và Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (trong đó Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> chiếm 1/3 tổng số mol hỗn hợp) vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng (dư), thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp gồm CO<sub>2</sub> và NO (sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>) có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 18,5. Số mol HNO<sub>3</sub> phản ứng là:

- A. 1,8      B. 2,0      C. 3,2      D. 3,8

Mã đề 357

**BÀI GIẢI CHI TIẾT NĂM 2016**  
**MÔN: HÓA HỌC**

*Bài giải có 50 câu gồm 33 trang*

**ĐÁP ÁN TRẮC NGHIỆM**

01. B	02. A	03. C	04. D	05. A	06. A	07. A	08. C	09. B	10. C
11. D	12. D	13. A	14. B	15. C	16. D	17. B	18. D	19. B	20. B
21. B	22. D	23. A	24. B	25. A	26. D	27. B	28. C	29. A	30. A
31. D	32. B	33. C	34. B	35. C	36. A	37. D	38. B	39. C	40. C

41. A	42. D	43. D	44. C	45. B	46. A	47. D	48. B	49. C	50. C
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Câu 1:**

*Hướng dẫn giải*

Tên gọi khác của etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) là: Ancol etylic

**Bổ sung kiến thức**

<b>DANH PHÁP</b>		
Công thức cấu tạo	Tên thông thường	Tên thay thế
	Ancol + tên gốc hydrocacbon + ic	Tên hydrocacbon tương ứng theo mạch chính + số chỉ vị trí + ol
CH <sub>3</sub> OH	Ancol metylic	Metan – 1 – ol
CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> OH	Ancol etylic	Etan – 1 – ol
CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> OH	Ancol propylic	Propan – 1 – ol
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ancol isopropylic	Isopropan – 2 – ol
CH <sub>3</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> – OH	Ancol butylic	Butan – 1 – ol
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ancol isobutylic	2 – metylpropan – 1 – ol
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ancol sec – butylic	1 – metylpropan – 1 – ol
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ancol tert – butylic	1,1 – đimetyletan – 1 – ol
CH <sub>2</sub> = CH – CH <sub>2</sub> OH	Ancol anlyric	2 – Propen – 1 – ol
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> – CH <sub>2</sub> OH	Ancol benzylic	Metylbenzen – 1 – ol
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	Etilen glicol	Etan – 1,2 – diol
C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> (OH) <sub>3</sub>	Glixerol	Propan – 1, 2, 3 – triol

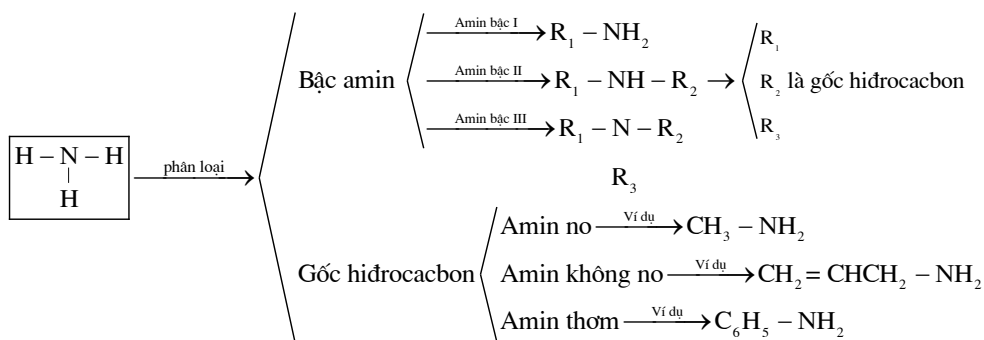
**Câu 2:**

*Hướng dẫn giải*

(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N là amin bậc 3.

**Bổ sung kiến thức**

Cách phân loại amin:



### Danh pháp amin

PHÂN LOẠI	MONO AMIN		NHIỀU NHÓM AMIN
	Amin bậc I	Amin bậc II, III	
<b>DANH PHÁP</b>	Tên gốc chức: Tên gốc hidrocarbon + amin Tên thay thế: Tên hidrocarbon + vị trí nhóm amin + amin Vị trí nhóm amin + amino + tên hidrocarbon		
<b>BỔ SUNG</b>	Các gốc hidrocarbon giống nhau thêm tiếp đầu ngữ đi, tri... trước tên gốc hidrocarbon. Các gốc hidrocarbon không giống nhau đọc tên gốc theo luật a, b, c.		Thêm tiếp đầu ngữ đi, tri... (tùy theo số nhóm amin).

**Lưu ý:** Khi  $-\text{NH}_2$  đóng vai trò là nhóm thế thì gọi là nhóm amino, còn đối với vai trò là nhóm chức thì gọi là nhóm amin.

### MỘT SỐ AMIN THƯỜNG GẶP

HỢP CHẤT	TÊN GỐC CHỨC	TÊN THAY THẾ
$\text{CH}_3 \overset{\text{I}}{\text{N}}\text{H}_2$	Metylamin	Metanamin
$\text{CH}_3\text{CH}_2 \overset{\text{I}}{\text{N}}\text{H}_2$	Etylamin	Etanamin
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 \overset{\text{I}}{\text{N}}\text{H}_2$	Propylamin	Propan – 1 – amin
$\text{CH}_3\text{CH}(\overset{\text{I}}{\text{N}}\text{H}_2)\text{CH}_3$	Isopropyamin	Propan – 2 – amin
$\text{H}_2 \overset{\text{I}}{\text{N}}[\text{CH}_2]_6 \overset{\text{I}}{\text{N}}\text{H}_2$	Hexametylendiamin	Hexa – 1, 6 – điamin
$\text{C}_6\text{H}_5 \overset{\text{I}}{\text{N}}\text{H}_2$	Phenyl amin	Benzenamin
$\text{C}_6\text{H}_5 \overset{\text{II}}{\text{N}}\text{HCH}_3$	Metylphenylamin	Metylbenzenamin
$\text{C}_2\text{H}_5 \overset{\text{II}}{\text{N}}\text{HCH}_3$	Etylmetylamin	Metyletanamin
$\text{C}_2\text{H}_5 \overset{\text{II}}{\text{N}}\text{HC}_2\text{H}_5$	Đietylamin	Etyletanamin

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \overset{\text{III}}{\text{N}} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Trimetylamin	
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 - \overset{\text{III}}{\text{N}} - \text{C}_6\text{H}_5 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	Triphenylamin	

**Câu 3:**

*Hướng dẫn giải*

Kim loại X được sử dụng trong nhiệt kế, áp kế và một số thiết bị khác. Ở điều kiện thường, X là chất lỏng. Kim loại X là Hg (thủy ngân).

**Lưu ý:** Hầu hết tất cả các kim loại tồn tại ở trạng thái rắn, ngoại trừ thủy ngân (Hg)

**Câu 4:**

*Hướng dẫn giải*

NaCl thuộc loại chất điện li mạnh

**Bổ sung kiến thức**

**1. Chất điện li**

- Là quá trình phân li chất điện li thành ion dưới tác dụng của các phân tử dung môi (H<sub>2</sub>O) lưỡng cực hoặc khi chất điện li nóng chảy dưới tác dụng của nhiệt.

— Gọi tên —>  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ion dương: Cation} \\ \text{Ion âm: Anion} \end{array} \right.$

- Quá trình điện li được biểu diễn bằng phương trình được gọi là phương trình điện li.

**2. Sự điện li**

**a. Định nghĩa**

- Sự điện li là quá trình phân li các chất trong nước ra ion.

+ Chất điện li bao gồm: axit, bazơ và muối.

+ Chất không điện li là những chất khi tan trong nước tạo thành dung dịch không dẫn điện được (không điện li thành ion) có thể là chất rắn hoặc chất lỏng, chẳng hạn như ancol, etylic, glixerol, glucozơ...

**b. Độ mạnh của chất điện li**

- Độ điện li: Độ điện li của một chất là tỉ số phân tử chất tan đã điện li (n) và số phân tử chất tan ban đầu (n<sub>0</sub>):

$$\boxed{\alpha = \frac{n}{n_0}} \xrightarrow{\text{điều kiện}} (0 < \alpha \leq 1) \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n = 0 \longrightarrow \text{Chất không điện li.} \\ n = n_0 \longrightarrow \text{Chất điện li hoàn toàn.} \end{array} \right.$$

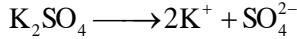
$$\left( \text{hay } \boxed{\alpha\% = \frac{n}{n_0} \cdot 100\%} \xrightarrow{\text{điều kiện}} (0\% < \alpha\% \leq 100\%) \right)$$

- Độ điện li phụ thuộc vào nhiệt độ, nồng độ của dung dịch, bản chất của chất tan và dung môi. Khi pha loãng dung dịch, độ điện li của các chất điện li đều tăng.

- Chất điện li mạnh, chất điện li yếu:

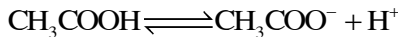
✧ **Chất điện li mạnh** là chất khi tan trong nước, các phân tử hòa tan đều phân li ra ion. Chất điện li mạnh có  $\alpha = 1$  hoặc  $\alpha\% = 100\%$ , gồm có:

- + Các axit mạnh: HClO<sub>4</sub>, HCl, HBr, HI, HNO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>, HMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>...
- + Các bazơ mạnh: KOH, NaOH, Ba(OH)<sub>2</sub>...
- + Các muối tan (hầu hết): NaCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>...
- + Phương trình điện li được biểu diễn bằng dấu mũi tên chỉ chiều của quá trình điện li (→). Ví dụ:



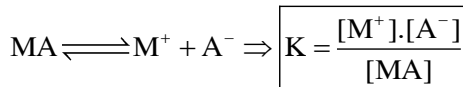
✧ **Chất điện li yếu** là chất khi tan trong nước chỉ có một phần số phân tử hòa tan phân li ra ion, phần còn lại vẫn tồn tại dưới dạng phân tử trong dung dịch. Chất điện li yếu có  $\alpha < 1$  hoặc  $\alpha\% < 100\%$ , gồm có:

- + Các axit yếu: HF, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, RCOOH, HNO<sub>2</sub>...
- + Các bazơ yếu: NH<sub>3</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>...
- + Phương trình điện li được biểu diễn bằng dấu mũi tên thuận nghịch hai chiều (⇌). Ví dụ:



### 3. Hằng số điện li K (hằng số cân bằng)

- Để đánh giá khả năng phân li của chất, ngoài độ điện li  $\alpha$  người ta còn dùng hằng số điện li K, được biểu diễn theo công thức:



Trong đó →  $\left\{ \begin{array}{l} [M^+] : \text{nồng độ ion } M^+ \\ [A^-] : \text{nồng độ ion } A^- \\ [MA] : \text{nồng độ còn lại tại thời điểm cân bằng.} \end{array} \right.$

- Đối với một chất tan nhất định thì K là một hằng số chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất dung môi:

- + Nếu MA là axit → K gọi là hằng số axit, kí hiệu là K<sub>a</sub>
- + Nếu MA là bazơ → K gọi là hằng số bazơ, kí hiệu là K<sub>b</sub>
- + Nếu MA là phức chất → K gọi là hằng số không bền, kí hiệu là K<sub>kb</sub>

**Chú ý:** Đối với chất điện li nhiều nấc, mỗi nấc có một hằng số điện li riêng

- Mối quan hệ giữa  $\alpha$  là K: 
$$K = \frac{[M^+].[A^-]}{[MA]} = \frac{\alpha.n_0.\alpha.n_0}{n_0 - \alpha.n_0} = \frac{\alpha^2}{1 - \alpha}.n_0$$

Vì K là hằng số thì khi n<sub>0</sub> càng nhỏ (dung dịch càng loãng) thì độ điện li  $\alpha$  càng lớn.

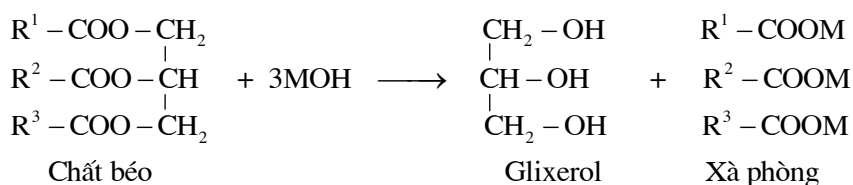
#### Câu 5:

#### Hướng dẫn giải

Xà phòng hóa tristearin (C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COO)<sub>3</sub>C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>) sau đây thu được glixerol.

#### Bổ sung kiến thức





**Lưu ý:**

- Vì muối này được dùng làm xà phòng nên phản ứng còn được gọi là phản ứng xà phòng hóa.
- Nếu đun chất béo với dung dịch kiềm, ta được 1 phản ứng xảy ra hoàn toàn cho ra glixerol và muối kiềm của các axit (xà phòng).
- Nếu dùng kiềm là NaOH, ta được muối Na (xà phòng rắn), nếu dùng KOH, ta được muối K (xà phòng lỏng).

**Câu 6:**

*Hướng dẫn giải*

PVC được tổng hợp trực tiếp từ monome: Vinyl clorua  $\left( \begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array} \right)$

**Bổ sung kiến thức**

DANH PHÁP	KÍ HIỆU	CÔNG THỨC CẤU TẠO	MẮT XÍCH	MONOME
<b>Poli etilen</b>	PE	$\{ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \}_n$	$-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
<b>Poli vinyl clorua</b>	PVC	$\left\{ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\   \\ \text{Cl} \end{array} \right\}_n$	$-\text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{CH} \\   \\ \text{Cl} \end{array} -$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$
<b>Poli vinylaxetat</b>	PVA	$\left\{ \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} \\   \\ \text{OCOCH}_3 \end{array} \right\}_n$	$-\text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{CH} \\   \\ \text{OCOCH}_3 \end{array} -$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} \\   \\ \text{OCOCH}_3 \end{array}$
<b>Nilon - 6</b>		$\{ \text{NH}(\text{CH}_2)_5 \text{CO} \}_n$	$-\text{NH}(\text{CH}_2)_5 \text{CO}-$	$\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_5 \text{COOH}$

**Câu 7:**

*Hướng dẫn giải*

Công thức phân tử của etilen là C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.

**Câu 8:**

*Hướng dẫn giải*

Kim loại sắt không phản ứng được với dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nguội.

**Bổ sung kiến thức**

Nhôm (Al), sắt (Fe), crom (Cr) không tác dụng với axit HNO<sub>3</sub> đặc, nguội và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nguội mà các axit này làm cho kim loại trên trở nên thụ động hóa. Nghĩa là sau khi đã được nhúng vào HNO<sub>3</sub> đặc, nguội và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nguội thì nhôm, sắt, crom sẽ không tương tác với những axit mà trước đó nó tương tác dễ dàng.

**Câu 9:**

*Hướng dẫn giải*

Kim loại Liti (Li) sau đây là kim loại kiềm.

### Bổ sung kiến thức

☞ Nhóm IA (kim loại kiềm): Li, Na, K, Rb, Cs, Fr (nguyên tố phóng xạ)

Lập phương tâm khối  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Li} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \\ \text{Na} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \\ \text{K} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \\ \text{Rb} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \\ \text{Cs} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \end{array} \right.$

☞ Nhóm IIA (kim loại kiềm thổ): Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra

Lục phương tâm diện  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Be} \parallel \text{KHÔNG tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \\ \text{Mg} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O} \left\{ \begin{array}{l} \text{t}^\circ \text{ thường} \Rightarrow \text{không phản ứng} \\ \text{nhiệt độ cao} \Rightarrow \text{có phản ứng} \end{array} \right. \end{array} \right.$

Lập phương tâm diện  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ca} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \\ \text{Sr} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \end{array} \right.$

Lập phương tâm khối  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ba} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \\ \text{Ra} \parallel \text{tác dụng với H}_2\text{O (t}^\circ \text{ thường và nhiệt độ cao)} \end{array} \right.$

**Câu 10:**

### Hướng dẫn giải

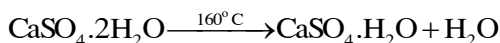
Trong tự nhiên, canxi sunfat tồn tại dưới dạng muối ngậm nước ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) được gọi là thạch cao sống

### Bổ sung kiến thức

-  $\text{CaSO}_4$  còn gọi là thạch cao, là chất rắn, màu trắng, ít tan trong nước. Tùy theo lượng kết tinh có trong canxi sunfat, ta có 3 loại:

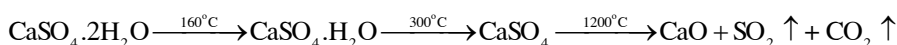
+  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ : Thạch cao sống, bền ở nhiệt độ thường.

+  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  hoặc  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ : Thạch cao nung, được điều chế bằng cách nung thạch cao sống ở  $160^\circ\text{C}$



+  $\text{CaSO}_4$ : Thạch cao khan, được điều chế bằng cách nung thạch cao sống ở nhiệt độ cao hơn. Thạch cao khan không tan và không tác dụng với nước.

Sơ đồ điều chế:

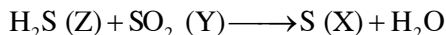
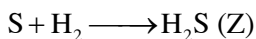
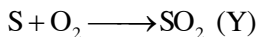


Thạch cao sống    Thạch cao nung    Thạch cao khan

**Câu 11:**

### Hướng dẫn giải

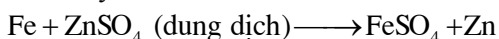
Đốt cháy đơn chất X trong không khí thu được khí Y. Khi đun nóng X với H<sub>2</sub>, thu được khí Z. Khi cho Y tác dụng với Z thu được chất rắn màu vàng. Đơn chất X là lưu huỳnh.



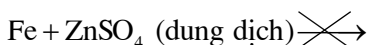
**Câu 12:**

**Hướng dẫn giải**

Phản ứng hóa học nào sau đây sai:



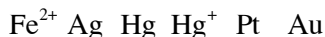
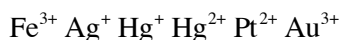
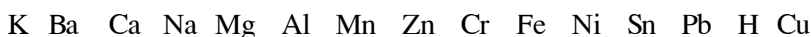
Sửa lại:



**Giải thích:**

- Dãy điện hóa của kim loại là tập hợp những cặp oxi hóa – khử của kim loại được sắp xếp theo chiều tăng dần tính chất oxi hóa của các ion kim loại và chiều giảm dần tính khử của các kim loại.

**Tính oxi hóa tăng**



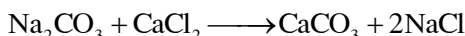
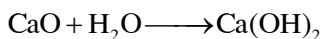
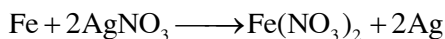
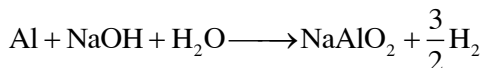
**Tính khử tăng**

**Nguyên tắc:** Kim loại có thể khử các ion kim loại khác đứng đằng sau trong dãy điện hóa. Vì vậy, ta thấy Fe đứng sau ion Zn<sup>2+</sup> (ZnSO<sub>4</sub>) trong dãy điện hóa nên mặc nhiên Fe không thể phản ứng với ion Zn<sup>2+</sup> mà chỉ có kim loại Zn phản ứng được với ion Fe<sup>2+</sup> và ion Fe<sup>3+</sup> vì kim loại Zn đứng trước 2 ion đó.

**Câu 13:**

**Hướng dẫn giải**

Tất cả các thí nghiệm có xảy ra phản ứng.



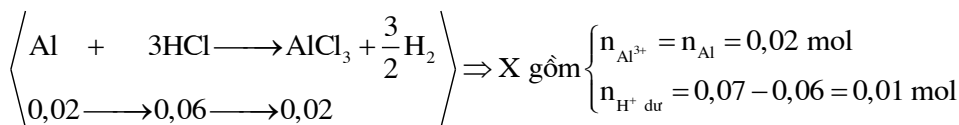
**Câu 14:**

**Hướng dẫn giải**



**Cách 1: Giải theo phương trình**

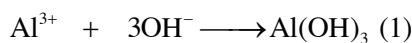
Từ giả thiết ta thu được: 
$$\begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,075 \text{ mol} \end{cases}$$



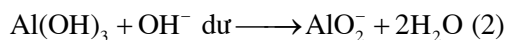
$$3 < T = \frac{n_{\text{OH}^-} - n_{\text{H}^+}}{n_{\text{Al}^{3+}}} = \frac{0,075 - 0,01}{0,02} = 3,25 < 4 \Rightarrow \begin{cases} \text{Al(OH)}_3 \text{ bị hòa tan một phần} \\ \text{H}^+ \text{ và OH}^- \text{ hết} \end{cases}$$



$$0,01 \longrightarrow 0,01$$



$$0,02 \longrightarrow 0,06 \longrightarrow 0,02$$



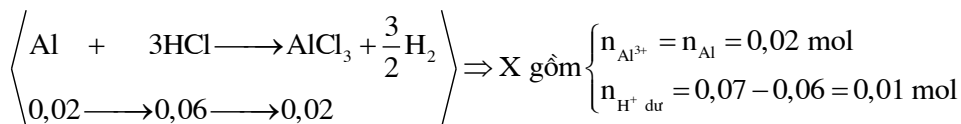
$$0,005 \longleftarrow 0,005$$

$$\Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3 \text{ còn lại}} = n_{\text{Al(OH)}_3 \text{ (1)}} - n_{\text{Al(OH)}_3 \text{ (2)}} = 0,02 - 0,005 = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,015 \cdot 78 = \boxed{1,17 \text{ gam}}$$

### Cách 2: Sử dụng công thức giải nhanh

Từ giả thiết ta thu được: 
$$\begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,075 \text{ mol} \end{cases}$$



Áp dụng công thức tính khối lượng kết tủa:

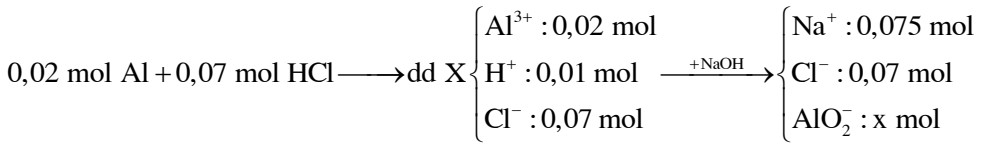
$$n_{\text{Al(OH)}_3} = 4n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{H}^+ \text{ dư}} - n_{\text{OH}^-}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = 4 \cdot 0,02 + 0,01 - 0,065 = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,015 \cdot 78 = \boxed{1,17 \text{ gam}}$$

### Cách 3: Bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố

Từ giả thiết ta thu được: 
$$\begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,075 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{AlO}_2^-} + n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{Na}^+} \Leftrightarrow n_{\text{AlO}_2^-} + 0,07 = 0,075 \Leftrightarrow n_{\text{AlO}_2^-} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}} = n_{\text{Al(OH)}_3} + n_{\text{AlO}_2^-} \Leftrightarrow 0,02 = n_{\text{Al(OH)}_3} + 0,005 \Leftrightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,015 \cdot 78 = \boxed{1,17 \text{ gam}}$$

**Cách 4: Bảo toàn nguyên tố**

$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Sau phản ứng thu được kết tủa (Al(OH)<sub>3</sub>) nên trong dung dịch không còn tồn tại ion H<sup>+</sup> và ion OH<sup>-</sup>

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} n_{\text{Cl}^-} = 0,07 \text{ mol} < n_{\text{Na}^+} = 0,075 \text{ mol} \Rightarrow \text{dung dịch Y} \begin{cases} \text{NaCl} : 0,07 \text{ mol} \\ \text{NaAlO}_2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaCl}} + n_{\text{NaAlO}_2} \Leftrightarrow 0,075 = 0,07 + n_{\text{NaAlO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{NaAlO}_2} = 0,005 \text{ mol}$$

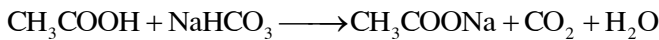
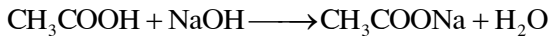
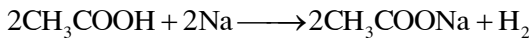
$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}} = n_{\text{Al(OH)}_3} + n_{\text{AlO}_2^-} \Leftrightarrow 0,02 = n_{\text{Al(OH)}_3} + 0,005 \Leftrightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,015 \cdot 78 = \boxed{1,17 \text{ gam}}$$

**Câu 15:**

*Hướng dẫn giải*

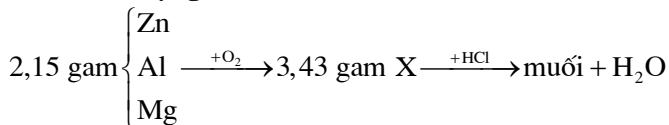
Chất X (có M = 60 và chứa C, H, O). Chất X phản ứng được với Na, NaOH và NaHCO<sub>3</sub>. Tên gọi của X là axit axetic (CH<sub>3</sub>COOH).



**Câu 16:**

*Hướng dẫn giải*

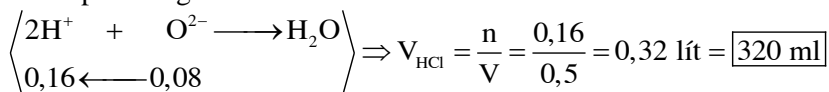
**Cách 1: Bảo toàn khối lượng**



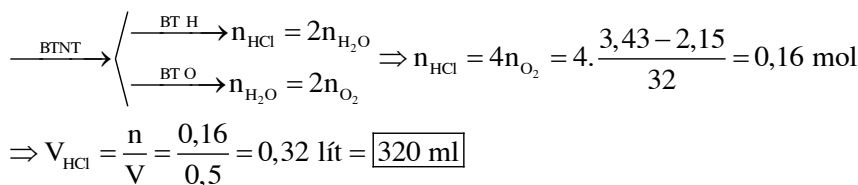
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{kim loại}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{X}} \Leftrightarrow 2,15 + m_{\text{O}_2} = 3,43 \Leftrightarrow 2,15 + 32n_{\text{O}_2} = 3,43$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,04 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/oxit}} = 2n_{\text{O}_2} = 0,04 \cdot 2 = 0,08 \text{ mol}$$

Bản chất của phản ứng:

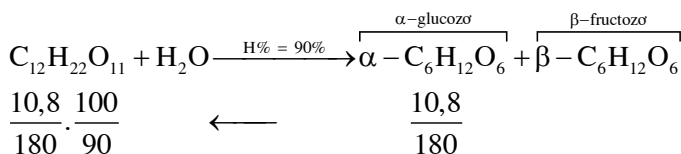
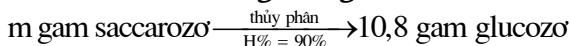


**Cách 2: Bảo toàn nguyên tố**



**Câu 17:**

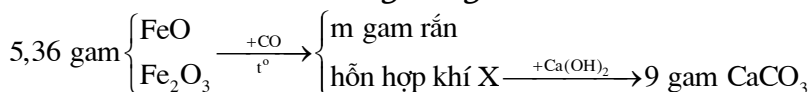
**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow m_{\text{saccarozơ}} = m = \frac{10,8}{180} \cdot \frac{100}{90} \cdot 342 = \boxed{22,8 \text{ gam}}$$

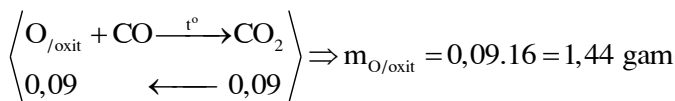
**Câu 18:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CaCO}_3} = 9 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{CaCO}_3} = \frac{9}{100} = 0,09 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = 0,09 \text{ mol}$$

Bản chất của phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m + m_{\text{O}/\text{oxit}} \Leftrightarrow 5,36 = m + 1,44 \Leftrightarrow m = \boxed{3,92 \text{ gam}}$$

**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải**

Chất X có cấu tạo  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ . Tên gọi của X là metyl propionat.

**Bổ sung kiến thức**

**Danh pháp**

- Cách gọi tên este tương tự cách gọi tên các muối chỉ thay thế tên của cation bằng tên của gốc hidrocarbon R'.

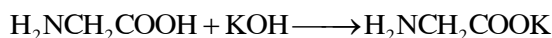
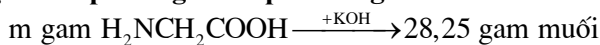
Tên của este (ROOR') = Tên của gốc R' + tên gốc axit RCOO (đuôi "at")	
CÔNG THỨC CẤU TẠO	DANH PHÁP
$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3$	Metyl axetat
$\text{H} - \text{COO} - \text{CH}_3$	Metyl fomiat

$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Propyl axetat
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOCH}_3$	Metyl acrylat
$\text{H} - \text{COO} - \text{C}_6\text{H}_5$	Phenyl fomiat
$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5$	Benzyl axetat
$\text{H} - \text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2$	Vinyl fomiat
$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_3$	Alyl axetat
$\text{CH}_3 - \text{OCO} - \text{COO} - \text{CH}_3$	Dimetyl oxalat
$\text{CH}_3 - \text{OCO} - \text{CH}_2 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	Etyl metyl malonat

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1: Giải dựa trên phương trình phản ứng**



$$0,25 \qquad \qquad \qquad \longleftarrow 0,25 = \frac{28,25}{113}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = m = 0,25 \cdot 75 = \boxed{18,75 \text{ gam}}$$

**Cách 2: Bảo toàn nguyên tố**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOK}} = \frac{28,25}{113} = 0,25 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT } \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = m = 0,25 \cdot 75 = \boxed{18,75 \text{ gam}}$$

**Cách 3: Tăng giảm khối lượng**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOK}} = \frac{28,25}{113} = 0,25 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT } \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = \frac{m_{\text{muối}} - m_{\text{amino axit}}}{39 - 1} \Leftrightarrow 0,25 = \frac{m - 28,15}{38} \Leftrightarrow m = \boxed{18,75 \text{ gam}}$$

**Câu 21:**

**Hướng dẫn giải**

Phát biểu nào sau đây sai:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  tan được trong dung dịch NaOH loãng.

**Sửa lại:**  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  chỉ tác dụng với NaOH đặc nóng.

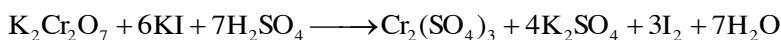
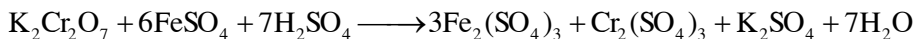
**Bổ sung kiến thức**

**A.**

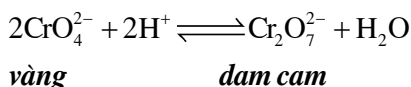
- Các muối cromat và dicromat là những hợp chất bền hơn nhiều so với các axit cromic và dicromit. Muối cromat như natri cromat  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  và kali cromat  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , là muối của axit cromic, có màu vàng của ion cromat  $\text{CrO}_4^{2-}$ . Muối dicromat, như natri dicromat  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  và kali dicromat  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , là muối của axit dicromic. Những muối này có màu da cam của ion dicromat  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ . Các muối cromat và

đicromat có tính oxi hóa mạnh, đặc biệt trong môi trường axit, muối crom (VI) bị khử thành muối crom (III).

Ví dụ:

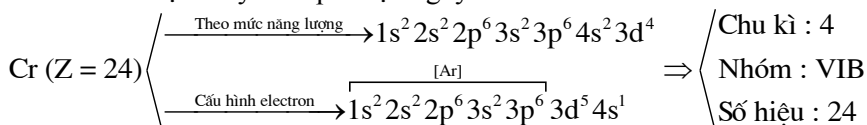


- Trong môi trường thích hợp, các muối cromat và đicromat chuyển hóa lẫn nhau theo một cân bằng:



### D.

- Crom là kim loại chuyển tiếp thuộc nguyên tố d.



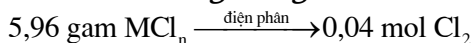
- Số oxi hóa bền: +3, +6. Số oxi hóa kém bền: +1, +2, +4, +5. Các hợp chất ứng với mỗi trạng thái oxi hóa đều có màu đặc trưng và rất đẹp nên nguồn gốc của từ “crom” có nghĩa là màu sắc.

+ Khi crom có số oxi hóa thấp tính chất của nó giống như các kim loại Al, Mn, Fe.

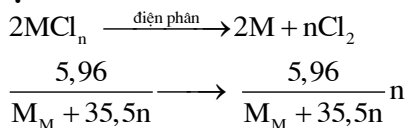
+ Khi crom có số oxi hóa cao tính chất của nó giống như lưu huỳnh (S).

### Câu 22:

#### Hướng dẫn giải

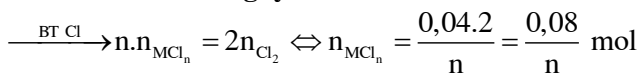


#### Cách 1: Phương pháp đại số



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{5,96}{M_M + 35,5n} n = 0,04 \xrightarrow{\text{biện luận}} \left\{ \begin{array}{l} n = 1 \Rightarrow M_M = 39 \Rightarrow \boxed{\text{M là K}} \\ n = 2 \Rightarrow M_M = 78 \Rightarrow (\text{loại}) \end{array} \right.$$

#### Cách 2: Bảo toàn nguyên tố



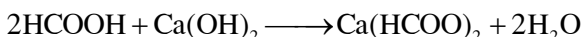
$$\Rightarrow M_{\text{MCl}_n} = \frac{m}{n} \Leftrightarrow M_M + 35,5n = \frac{5,96}{\frac{0,08}{n}} \xrightarrow{\text{biện luận}} \left\{ \begin{array}{l} n = 1 \Rightarrow M_M = 39 \Rightarrow \boxed{\text{M là K}} \\ n = 2 \Rightarrow M_M = 78 \Rightarrow (\text{loại}) \end{array} \right.$$

### Câu 23:

#### Hướng dẫn giải



Axit fomic có trong nọc kiến. Khi bị kiến cắn, nên chọn vôi tôi bôi vào vết thương để giảm sưng tấy vì vôi tôi ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) giúp trung hòa axit fomic ( $\text{HCOOH}$ ) ở trong nọc kiến.



**Câu 24:**

**Hướng dẫn giải**

nhận xét  $\rightarrow$  Hidrocabon phản ứng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  dư thì chắc chắn

rằng hidrocabon đó ank-1-in  $\Rightarrow$  có nối  $\equiv$  đầu mạch  $\left\{ \begin{array}{l} \text{dạng tổng quát} \rightarrow \text{R} - \text{C} \equiv \text{CH} \\ \text{CTC} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n-2} \quad (n \geq 2) \end{array} \right.$

biện luận  $\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{M}_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}} < 62 \Leftrightarrow 14n - 2 < 62 \Leftrightarrow n < 4,57 < 5 \\ \text{C}_2\text{H}_2 \text{ chỉ có 1 đồng phân phản ứng với dung dịch } \text{AgNO}_3 / \text{NH}_3 \\ \text{C}_3\text{H}_4 \text{ chỉ có 1 đồng phân phản ứng với dung dịch } \text{AgNO}_3 / \text{NH}_3 \end{array} \right.$

$\Rightarrow$  Số nguyên tử Cacbon trong X, Y, Z là 4 (X, Y, Z có cùng số nguyên tử cacbon)

$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{X: } \text{CH} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} \Rightarrow 4 \text{ liên kết } \pi \Rightarrow \text{phản ứng với } \text{H}_2 \text{ tỉ lệ } 1: 4 \Rightarrow \text{(a). đúng} \\ \text{Y: } \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{danh pháp}} \text{but-1-en-3-in} \Rightarrow \text{(c). sai} \\ \text{Z: } \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \Rightarrow \text{Z không có đồng phân hình học} \Rightarrow \text{(b). sai} \end{array} \right.$

X, Y, Z đều có mạch cacbon không phân nhánh  $\Rightarrow$  (d). đúng

**Câu 25:**

**Hướng dẫn giải**

Phát biểu  $\left\{ \begin{array}{l} \text{đúng} \rightarrow \text{(a), (c), (d)} \\ \text{sai} \rightarrow \text{(b)} \xrightarrow{\text{sửa}} \text{supephotphat kép chỉ có } \text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 \end{array} \right.$

**Bổ sung kiến thức**

**Phân bón hóa học**

a. Phân đạm

$$\text{Độ dinh dưỡng} = \frac{m_N}{m_{\text{phân}}} \cdot 100$$

- Phân đạm cung cấp nitơ hóa hợp cho cây dưới dạng ion nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) và ion amoni ( $\text{NH}_4^+$ ). Độ dinh dưỡng của phân đạm được đánh giá bằng hàm lượng %N trong phân.

- **Phân đạm amoni**
- Phân đạm amoni là các muối amoni:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ... Khi tan trong nước, các muối amoni bị thủy phân tạo ra môi trường axit làm tăng độ chua của đất, vì vậy các loại phân này chỉ dùng để bón cho các loại đất ít chua hoặc đất đã được khử chua trước bằng vôi ( $\text{CaO}$ ).
- **Phân đạm nitrat**
- Phân đạm nitrat là các muối.  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Ca(NO}_3)_2$ ...

- *Urê. Urê*  $(NH_2)_2CO$ .

b. *Phân lân*

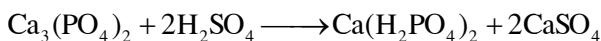
$$\text{Độ dinh dưỡng} = \frac{m_{P_2O_5}}{m_{\text{phân}}} \cdot 100$$

Phân lân cung cấp photpho cho cây trồng dưới dạng ion photphat. Độ dinh dưỡng của phân lân được đánh giá bằng hàm lượng % $P_2O_5$  tương ứng với lượng photpho có trong thành phần của nó.

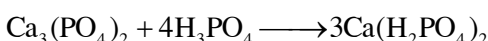
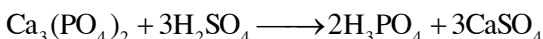
- *Suphophotphat*

- Có hai loại suphophotphat là suphophotphat đơn và suphophotphat kép. Thành phần chính của hai loại là muối tan canxi dihidrophotphat.

+ Suphophotphat đơn. Suphophotphat đơn chứa 14 – 20% $P_2O_5$ , được điều chế qua một giai đoạn bằng cách cho bột quặng photphoric hoặc apatit tác dụng với axit sunfuric đặc.



+ Suphophotphat kép. Suphophotphat kép chứa 40–50%  $P_2O_5$ , được điều chế qua hai giai đoạn. Điều chế axit photphoric, và cho axit photphoric tác dụng với photphoric hoặc apatit.



- *Phân lân nung chảy*

- Thành phần chính của phân lân nung chảy là hỗn hợp photphat và silicat của canxi và magie (chứa 12 – 14%  $P_2O_5$ ). Các muối này không tan trong nước, nên cũng chỉ thích hợp cho loại đất chua.

c. *Phân kali*

$$\text{Độ dinh dưỡng} = \frac{m_{K_2O}}{m_{\text{phân}}} \cdot 100$$

- Phân kali cung cấp cho cây trồng nguyên tố kali dưới dạng ion  $K^+$ . Độ dinh dưỡng của phân kali được đánh giá bằng hàm lượng % $K_2O$  tương ứng với lượng kali có trong thành phần của nó.

d. *Một số loại phân bón khác*

- *Phân hỗn hợp và phân phức hợp*

- Phân hỗn hợp chứa cả ba nguyên tố N, P, K được gọi phân NPK. Loại phân này là sản phẩm khi trộn lẫn các loại phân đơn theo tỉ lệ N.P.K khác nhau tùy theo loại đất và cây trồng.

Ví dụ: Nitrophotka là hỗn hợp của  $(NH_4)_2HPO_4$  và  $KNO_3$ .

- Phân phức hợp là hỗn hợp các chất được tạo ra đồng thời bằng tương tác hóa học của các chất.

Ví dụ: Amophot là hỗn hợp các muối  $NH_4H_2PO_4$  và  $(NH_4)_2HPO_4$  thu được khi cho amoniac tác dụng với axit photphoric.

- *Phân vi lượng*

- Phân vi lượng cung cấp cho cây các nguyên tố như bo (B), kẽm (Zn), mangan (Mn), đồng (Cu), molipđen (Mo)... ở dạng hợp chất.

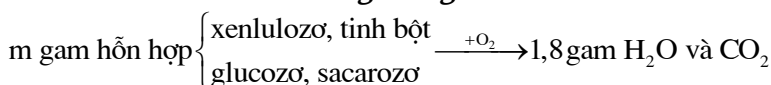
**Câu 26:**

**Hướng dẫn giải**

Mô hình thí nghiệm trên phù hợp để điều chế các khí ít tan hoặc không tan trong nước. Nhận thấy các khí  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}_2$  là những khí tan tốt trong nước nên chắc hẳn những khí trên không thể nào được điều chế bằng phương pháp đẩy nước vậy nên đáp án phải là điều chế khí  $\text{H}_2$ .

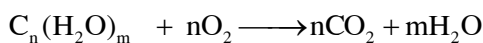
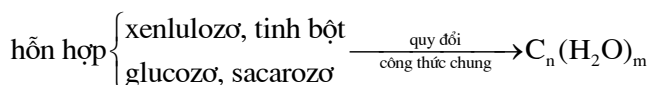
**Câu 27:**

**Hướng dẫn giải**



**Phương pháp quy đổi kết hợp bảo toàn khối lượng**

**Cách 1.1:**

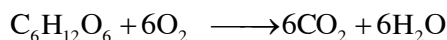
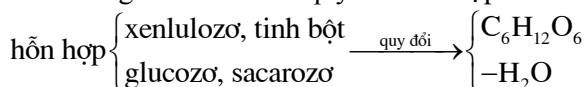


$$\frac{2,52}{22,4} = 0,1125 \longrightarrow 0,1125 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m = 1,8 + 0,1125 \cdot 44 - 0,1125 \cdot 32 = \boxed{3,15 \text{ gam}}$$

**Cách 1.2:**

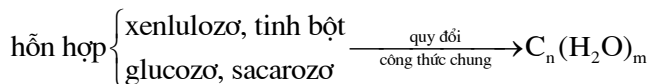
$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Xenlulozơ, tinh bột và saccarozơ thủy phân trong nước thì sản phẩm tạo thành  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  nên để đơn giản bài toán ta quy đổi hỗn hợp:



$$0,1125 \longrightarrow 0,1125$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m = 1,8 + 0,1125 \cdot 44 - 0,1125 \cdot 32 = \boxed{3,15 \text{ gam}}$$

**Cách 1.3:**



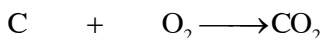
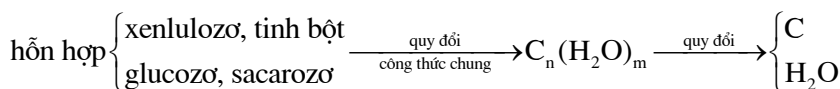
$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Số nguyên tử H gấp đôi số nguyên tử O

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}/\text{hỗn hợp}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O}/\text{hỗn hợp}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{0,1 + 2 \cdot 0,1125 - 0,1}{2} = 0,1125 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}} = 0,1125 \cdot 12 + 0,2 \cdot 1 + 0,1 \cdot 16 = \boxed{3,15 \text{ gam}}$$

**Cách 1.4:**



$$0,1125 \longleftarrow 0,1125$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{C}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1125 \cdot 12 + 1,8 = 3,15 \text{ gam}$$

**Câu 28:**

*Hướng dẫn giải*

R thuộc chu kì 3, nhóm VIIA  $\Rightarrow$  Oxit cao nhất với oxi là  $\text{R}_2\text{O}_7$

**Bổ sung kiến thức**

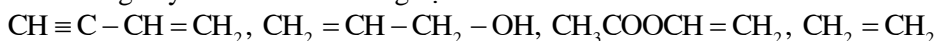
**Oxit cao nhất và hợp chất khí với hydro của một số nguyên tố:**

	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
Oxit cao nhất	$\text{R}_2\text{O}$	$\text{RO}$	$\text{R}_2\text{O}_3$	$\text{RO}_2$	$\text{R}_2\text{O}_5$	$\text{RO}_3$	$\text{R}_2\text{O}_7$
Hợp chất khí với hydro				$\text{RH}_4$	$\text{RH}_3$	$\text{RH}_2$	$\text{RH}$

**Câu 29:**

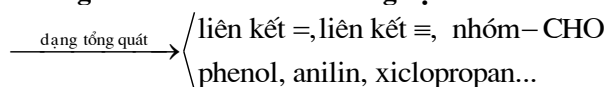
*Hướng dẫn giải*

Số chất trong dãy làm mất màu dung dịch brom là:



**Bổ sung kiến thức**

**Những chất làm mất màu dung dịch brom**



Những chất thường gặp: Axit không no, andehit, ancol không no, ete không no, phenol, catechol, rezoxinol, hidroquinon, anilin, styren và đồng đẳng,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ , xicloankan vòng ba cạnh,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{HCOOH}$ , este của axit fomic, muối của axit fomic...

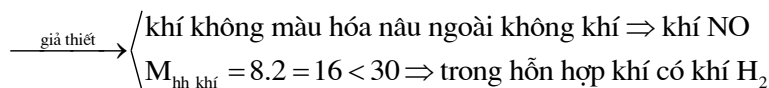
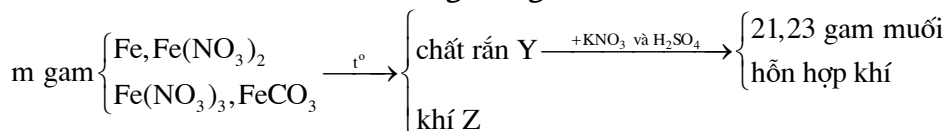
**Câu 30:**

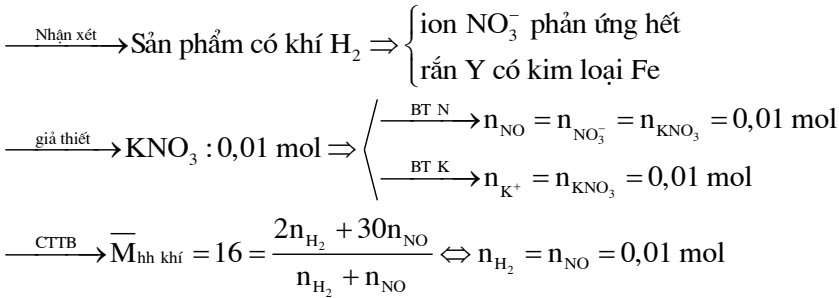
*Hướng dẫn giải*

Những nhóm tác nhân đều gây ô nhiễm nguồn nước là: (1), (2), (3).

**Câu 31:**

*Hướng dẫn giải*





Sử dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{ion sắt}} + m_{\text{K}^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$\Leftrightarrow 21,23 = m_{\text{ion sắt}} + 0,01.39 + 0,15.96 \Leftrightarrow m_{\text{ion sắt}} = 6,44 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 0,15 = 0,01 + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} \rightarrow n_{\text{O/Y}} + 3n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O/Y}} = 0,01 + 0,15 - 3.0,01 = 0,12 \text{ mol}$$

$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \rightarrow$  Y có Fe nên khí Z không có khí  $\text{O}_2 \Rightarrow$  khí Z  $\begin{cases} \text{NO}_2 \text{ (M = 42)} \\ \text{CO}_2 \text{ (M = 44)} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \rightarrow \overline{M}_Z = 22,5.2 = \frac{42n_{\text{NO}_2} + 44n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{NO}_2} + n_{\text{CO}_2}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \rightarrow n_{\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} = a \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{N/X}} = a \text{ mol} \\ n_{\text{C/X}} = a \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\frac{\text{NO}_3^-}{\text{CO}_3^{2-}}} \rightarrow n_{\text{O/X}} = 3a + 3a = 6a \text{ mol}$$

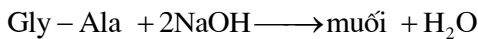
$$\xrightarrow{\text{BT O}} \rightarrow n_{\text{O/X}} = n_{\text{O/Y}} + 2n_{\text{CO}_2} + 2n_{\text{NO}_2} \Leftrightarrow 6a = 0,12 + 2a + 2a \Leftrightarrow a = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT KL}} \rightarrow m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{CO}_3^{2-}} = 6,44 + 0,06.(62 + 60) = \boxed{13,76 \text{ gam}}$$

**Câu 32:**

### Hướng dẫn giải

$$M_{\text{Gly-Ala}} = 75 + 89 - 18 = 146 \text{ g/mol} \Leftrightarrow n_{\text{Gly-Ala}} = \frac{14,6}{146} = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \longrightarrow 0,2 \longrightarrow 0,1 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

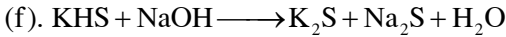
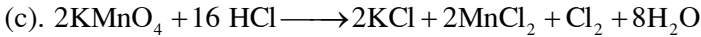
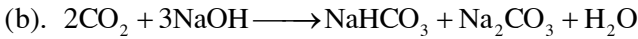
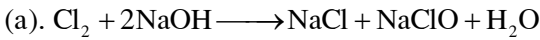
$$m_{\text{Gly-Ala}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 14,6 + 0,2.40 = m_{\text{muối}} + 0,1.18 \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = \boxed{20,8 \text{ gam}}$$

**Câu 33:**

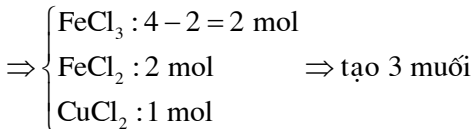
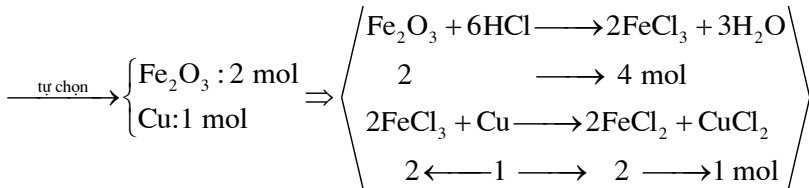
### Hướng dẫn giải

Số thí nghiệm thu được 2 muối là: (a), (b), (c), (f).

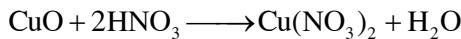


Các phản ứng còn lại:

(d).

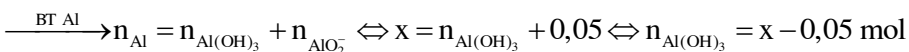
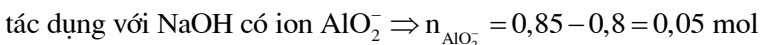
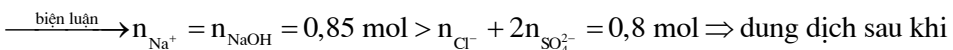
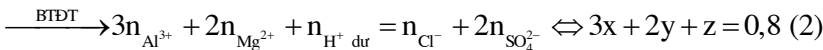
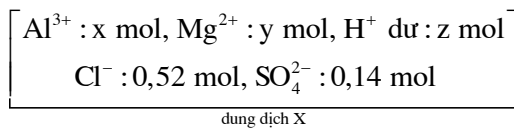
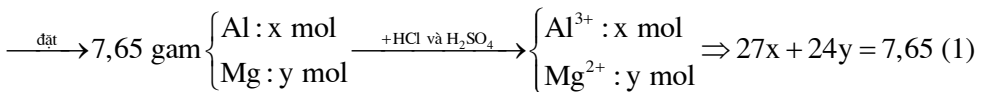
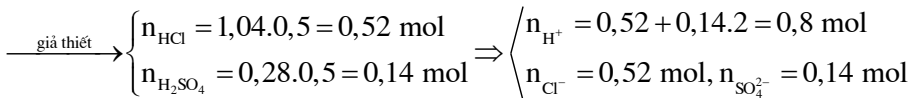
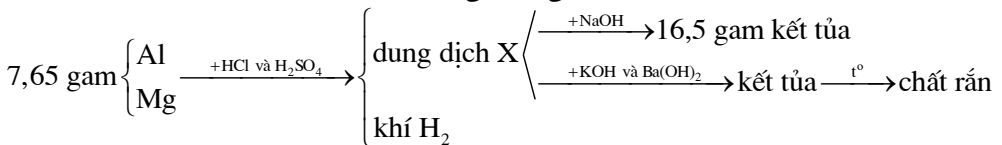


(e).



**Câu 34:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \text{hai kết tủa} \begin{cases} \text{Al(OH)}_3 : x - 0,05 \text{ mol} \\ \text{Mg(OH)}_2 : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow 78(x - 0,05) + 58y = 16,5 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (3)}} \begin{cases} 27x + 24y = 7,65 \\ 78(x - 0,05) + 58y = 16,5 \end{cases} \Leftrightarrow x = y = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+ \text{ dư}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{Al(OH)}_3} \Leftrightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,85 - 0,3 - 0,6 + 0,1 = 0,05$$

$$\text{⌘ Trường hợp 1: BaSO}_4 \text{ cực đại} \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{hh}} = \frac{n_{\text{Ba}^{2+}}}{0,1} = \frac{0,14}{0,1} = 1,4 \text{ lít} \Rightarrow \begin{cases} \text{NaOH} : 1,12 \text{ mol} \\ \text{Ba(OH)}_2 : 0,14 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 1,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{\text{H}^+ \text{ dư}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 4n_{\text{Al}^{3+}} = 0,95 \text{ mol} < n_{\text{OH}^-} = 1,4 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{OH}^- \text{ dư} \\ \text{Al(OH)}_3 \text{ hết} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \text{kết tủa} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,14 \text{ mol} \\ \text{Mg(OH)}_2 : 0,15 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{kết tủa (1)}} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Mg(OH)}_2} = 41,32$$

$$\text{⌘ Trường hợp 2: Al(OH)}_3 \text{ cực đại} \Rightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} = n_{\text{Al}^{3+}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = n_{\text{H}^+ \text{ dư}} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} = 0,05 + 0,15 \cdot 2 + 0,15 \cdot 3 = 0,8 \text{ mol}$$

$$\text{hỗn hợp} \begin{cases} \text{NaOH} : 0,8V \text{ mol} \\ \text{Ba(OH)}_2 : 0,1V \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,8V + 0,1V \cdot 2 = 0,8 \Leftrightarrow V = 0,8 \text{ lít}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Ba}} n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow \text{kết tủa} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,08 \text{ mol} \\ \text{Mg(OH)}_2 : 0,15 \text{ mol} \\ \text{Al(OH)}_3 : 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{kết tủa (2)}} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Mg(OH)}_2} + m_{\text{Al(OH)}_3} = 0,08 \cdot 233 + 0,15 \cdot 58 + 0,15 \cdot 78 = 39,04$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} m_{\text{kết tủa (1)}} = 41,32 \text{ gam} > m_{\text{kết tủa (2)}} = 39,04 \text{ gam} \Rightarrow \text{nhận trường hợp 1}$$

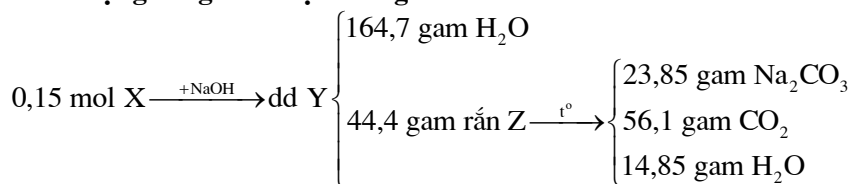
$$\text{kết tủa} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,14 \text{ mol} \\ \text{Mg(OH)}_2 : 0,15 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{t^\circ} \begin{cases} \text{BaSO}_4 : 0,14 \text{ mol} \\ \text{MgO} : 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{MgO}} = 0,14 \cdot 233 + 0,15 \cdot 40 = \boxed{38,62 \text{ gam}}$$

**Câu 35:**

### Hướng dẫn giải

**Cách 1: Sử dụng công thức đại cương**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{23,85}{106} = 0,225 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{\text{dd NaOH}} = m_Z + m_{\text{H}_2\text{O (sp)}} \Leftrightarrow m + 180 = 164,7 + 44,4 \Leftrightarrow m = 29,1 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \begin{cases} \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_X} = \frac{0,45}{0,15} = 3 \\ \text{X chỉ chứa 1 loại chức} \\ \text{khi phản tạo ra muối của} \end{cases} \Rightarrow \text{Este 2 chức tạo bởi phenol} \begin{cases} \text{hai axit} \\ \text{nước} \end{cases}$$

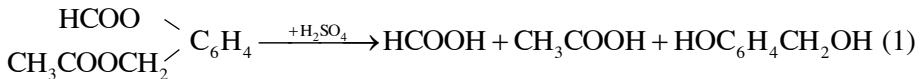
Este X có dạng:  $\begin{matrix} R_1\text{COO} \\ R_3\text{COOCH}_2 \end{matrix} C_6H_4 \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/X} = 4n_X = 0,15 \cdot 4 = 0,6 \text{ mol}$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C}/X} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{CO}_2} = 0,225 + \frac{56,1}{44} = 1,5 \text{ mol}$$

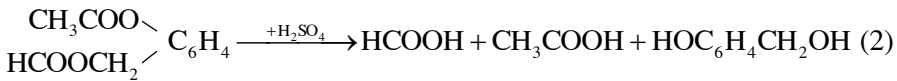
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_C + m_H + m_O \Leftrightarrow 29,1 = 1,5 \cdot 12 + n_H + 0,6 \cdot 16 \Leftrightarrow n_H = 1,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \text{CTPT của X } C_xH_yO_z \Rightarrow x : y : z = n_C : n_H : n_O = 5 : 5 : 2 \xrightarrow{\text{X có 4 O}} C_{10}H_{10}O_4$$

Do X tạo bởi hai axit đơn chức nên X có thể là  $\begin{cases} \text{HCOOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 \text{ (1)} \\ \text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 \text{ (2)} \end{cases}$



hợp chất T



hợp chất T

$\xrightarrow{\text{nhận thấy}}$  hợp chất T có 8 nguyên tử H

### Cách 2: Bảo toàn khối lượng kết hợp bảo toàn nguyên tố

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,45 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}/\text{dd}} = 162 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}/X} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_C = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{CO}_2} = 0,225 + 1,275 = 1,5 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT H}} n_H = n_{\text{H}_2\text{O}/X} + n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{NaOH}} = 0,15 \cdot 2 + 0,825 - 0,45 = 1,5 \text{ mol} \end{cases}$$

Bảo toàn khối lượng:

$$m_X + m_{\text{NaOH}} = m_Z + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_X = 29,1 \text{ gam} \Rightarrow M_X = 194 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{CTPT } C_{10}H_{10}O_4$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} Z + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ loãng} \longrightarrow \text{hai axit} \Rightarrow Z \text{ là muối} \Rightarrow \begin{cases} \text{X là este + NaOH} \\ n_{\text{este}} : n_{\text{NaOH}} = 1 : 3 \end{cases}$$

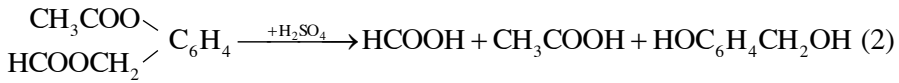
$\Rightarrow$  X là este hai chức có gốc phenyl

Do X tạo bởi hai axit đơn chức nên X có thể là  $\begin{cases} \text{HCOOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 \text{ (1)} \\ \text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{OOCCH}_3 \text{ (2)} \end{cases}$





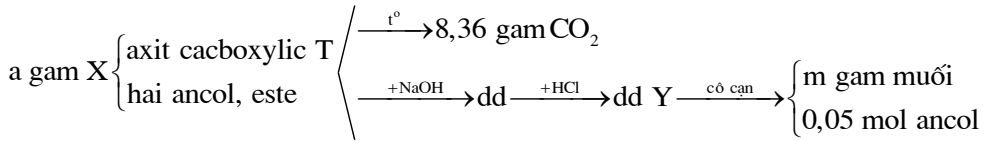
hợp chất T



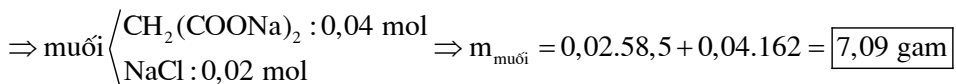
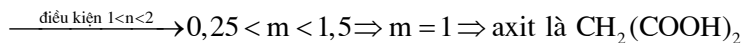
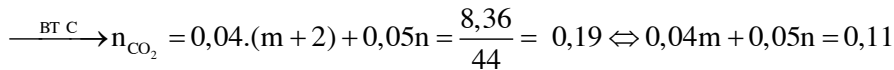
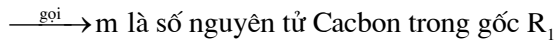
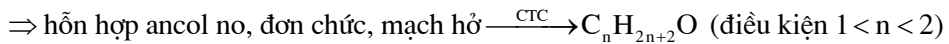
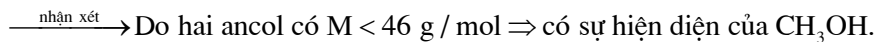
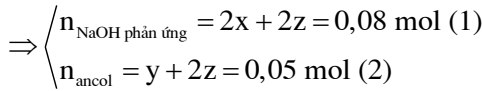
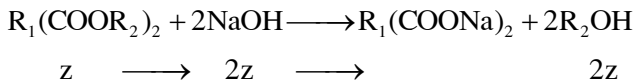
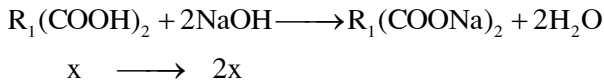
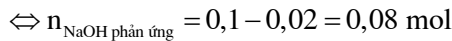
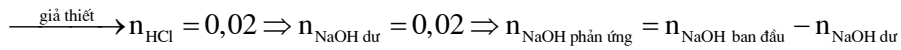
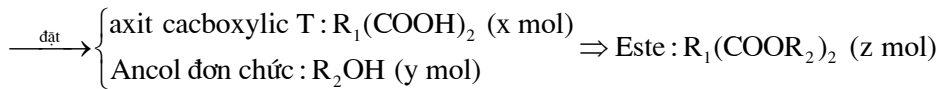
hợp chất T

**Câu 36:**

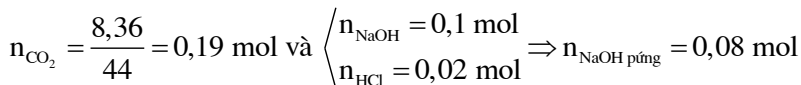
*Hướng dẫn giải*



**Cách 1:**



**Cách 2:**



$$\begin{aligned} &\xrightarrow{\text{BT Na}} 2n_{R_1(\text{COONa})_2} = n_{\text{NaOH p\u00f3ng}} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow n_{R_1(\text{COONa})_2} = 0,04 \text{ mol} \\ &\Rightarrow m_{\text{mu\u00f3i}} = m_{\text{NaCl}} + m_{R_1(\text{COONa})_2} = 0,02.58,5 + 0,04.(M_{R_1} + 134) = 6,53 + 0,04M_{R_1} \quad (1) \\ &\xrightarrow{\text{gi\u00e1 thi\u00e7t}} M_{\text{ROH}}^- < 46 \text{ g/mol} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} < 2 \\ &\xrightarrow{\text{Goi}} n \text{ \u0111\u00e0 s\u00f3 nguy\u00ean t\u1ef1 Cacbon trong } R_1(\text{COONa})_2 \\ &\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C/CO}_2} = n_{\text{C/R}_1(\text{COONa})_2} + n_{\text{C/ROH}} \Leftrightarrow 0,19 = 0,04n + 0,05.\text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} \\ &\Rightarrow 0,19 < 0,04n + 0,05.2 \Leftrightarrow n > 2,25 \Rightarrow \text{Trong } R_1 \text{ c\u00f3 nguy\u00ean t\u1ef1 Cacbon} \\ &\Rightarrow M_{R_1} > 0 \xrightarrow{(1)} m_{\text{mu\u00f3i}} > 6,53 + 0,04.0 = 6,53 \text{ gam} \Rightarrow \boxed{m_{\text{mu\u00f3i}} = 7,09 \text{ gam}} \end{aligned}$$

### C\u00e1ch 3:

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{\text{Ta c\u00f3}} \begin{cases} n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m \text{ gam mu\u00f3i} \begin{cases} n_{\text{NaCl}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{COONa}} = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ mol} \\ n_{\text{-CH}_2\text{-}} = 0,04k \end{cases} \\ &\xrightarrow{\text{gi\u00e1 s\u1ee9}} \begin{cases} k = 1 \Rightarrow m_{\text{mu\u00f3i}} = 7,09 \text{ gam} \\ k = 0 \Rightarrow m_{\text{mu\u00f3i}} = 6,53 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow \text{Ch\u00f3n A ho\u1eb7c C} \\ &\xrightarrow{\text{gi\u00e1 thi\u00e7t}} M_{\text{ROH}}^- < 46 \text{ g/mol} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} < 2 \\ &\xrightarrow{\text{gi\u00e1 s\u1ee9}} \text{khi cho } k = 0 \text{ th\u00ec s\u00f3 nh\u00f3m } \text{-COO-} \text{ ch\u1ea1y sinh ra } 0,08 \text{ mol CO}_2 \\ &\Rightarrow \text{ancol ch\u1ea1y cho } 0,11 \text{ mol CO}_2 \\ &\Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,11}{0,05} > 2 \Rightarrow (\text{V\u00f4 l\u00ed}) \Rightarrow \text{Ch\u00f3n A} \end{aligned}$$

### C\u00e1ch 4:

$$\begin{aligned} &\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C/mu\u00f3i}} + n_{\text{C/ancol}} = 0,19 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{C/mu\u00f3i}} = 0,19 - n_{\text{C/ancol}} \\ &\xrightarrow{\text{gi\u00e1 thi\u00e7t}} M_{\text{ROH}}^- < 46 \text{ g/mol} (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{ancol}} < 2 \\ &\Rightarrow 0,05 < n_{\text{C/ancol}} < 0,1 \Rightarrow 0,19 - 0,1 < 0,19 - n_{\text{C/ancol}} < 0,19 - 0,05 \\ &\Leftrightarrow 0,09 < n_{\text{C/mu\u00f3i}} < 0,14 \Rightarrow \frac{0,09}{0,04} < \text{Số } C_{\text{mu\u00f3i}} < \frac{0,14}{0,04} \Leftrightarrow 2,25 < \text{Số } C_{\text{mu\u00f3i}} < 3,5 \\ &\Rightarrow \text{Mu\u00f3i c\u00f3 3 nguy\u00ean t\u1ef1 Cacbon} \Rightarrow \text{Mu\u00f3i \u0111\u00e0 } \text{CH}_2(\text{COONa})_2 \\ &\Rightarrow m_{\text{mu\u00f3i}} = m_{\text{NaCl}} + m_{\text{CH}_2(\text{COONa})_2} = 0,02.58,5 + 0,04.148 = \boxed{7,09 \text{ gam}} \end{aligned}$$

### C\u00e1ch 5:

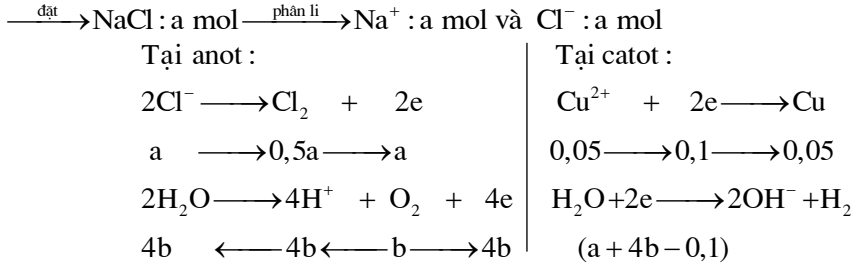
$$\begin{aligned} &\begin{cases} \text{R}(\text{COOH})_2 \\ \text{R}'\text{OH} \\ \text{R}(\text{COOR}')_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{quy \u0111\u00f2i}} \begin{cases} \text{R}(\text{COOH})_2 : 0,04 \text{ mol} \\ \text{R}'\text{OH} : 0,05 \text{ mol} \end{cases} \\ &\text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{h\u00f3n h\u00e8p}}} = \frac{0,19}{0,04 + 0,05} \approx 2,11 \Rightarrow \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \end{cases} \text{ v\u00e0 } \text{CH}_2(\text{COOH})_2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{NaCl}} + m_{\text{CH}_2(\text{COONa})_2} = 0,02.58,5 + 0,04.148 = \boxed{7,09 \text{ gam}}$$

**Câu 37:**

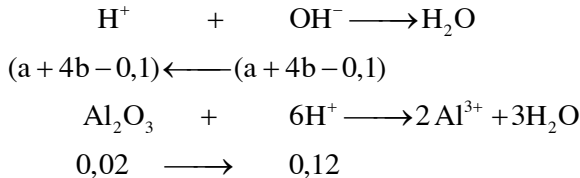
*Hướng dẫn giải*

**Cách 1:**



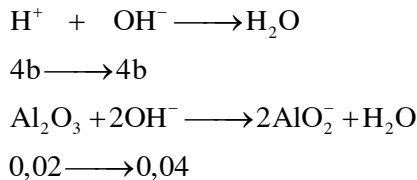
$$\Rightarrow \sum n_{\text{khí}} = n_{\text{O}_2} + n_{\text{Cl}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,05a + b + \frac{a + 4b - 0,1}{2} \Leftrightarrow a + 3b - 0,05 = 0,105 \quad (1)$$

⌘ Giả sử:  $n_{\text{H}^+} > n_{\text{OH}^-} \Leftrightarrow 4b > a + 4b - 0,1 \Leftrightarrow a < 0,1 \text{ mol}$



$$\Rightarrow \sum n_{\text{H}^+} = a + 4b - 0,1 + 0,12 \Leftrightarrow a + 4b + 0,02 = 4b \Leftrightarrow a = -0,02 \text{ mol} \Rightarrow (\text{loại})$$

⌘ Giả sử:  $n_{\text{H}^+} < n_{\text{OH}^-} \Leftrightarrow 4b < a + 4b - 0,1 \Leftrightarrow a > 0,1 \text{ mol}$



$$\Rightarrow \sum n_{\text{OH}^-} = 4b + 0,04 \text{ mol} \Leftrightarrow 4b + 0,04 = a + 4b - 0,1 \Leftrightarrow a = 0,14 \text{ mol (nhận)}$$

$$\xrightarrow{\text{thay } a = 0,14 \text{ vào (1)}} 0,14 + 3b - 0,05 = 0,105 \Leftrightarrow b = 0,005 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{e \text{ nhường}} = a + 4b = 0,14 + 0,005.4 = 0,16 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Faraday}} n_{e \text{ nhường}} = \frac{It}{96500} \Leftrightarrow 0,16 = \frac{2t}{96500} \Leftrightarrow \boxed{t = 7720 \text{ giây}}$$

**Cách 2:**

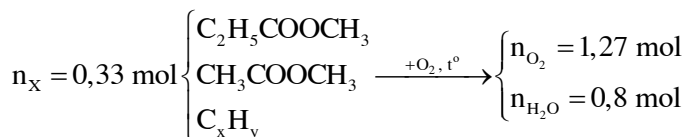
+ Trường hợp 1:



$$\Rightarrow \begin{cases} 0,33 \cdot \frac{y}{2} = 0,8 \\ x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = \frac{1,27}{0,33} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4,8484 \\ 2x - z = 5,2727 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{Số liên kết (C=C)} = \frac{5,2727 - 4,8484 + 2}{2} = 1,212 \Rightarrow n_{\text{Br}_2} = 0,33 \cdot 1,212 = 0,4 \text{ mol}$$

**Cách 3:**



— nhân xét → Các nhóm chức – COO – trong este không ảnh hưởng đến bài toán nên có thể xem hỗn hợp X là các hidrocarbon ( $\text{C}_x\text{H}_y$ )

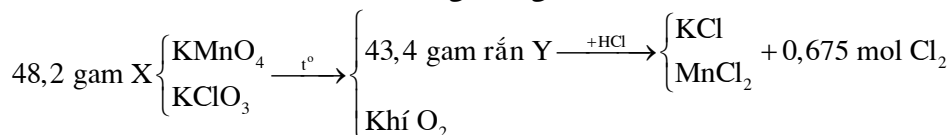
$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \begin{cases} \text{Số } \bar{\text{H}} = \bar{y} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_X} = \frac{2 \cdot 0,8}{0,33} = \frac{160}{33} \\ \text{Số } \bar{\text{C}} = \bar{x} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{0,33} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,33\bar{x} \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2 \cdot 1,27 = 2 \cdot 0,33\bar{x} + 0,8 \Leftrightarrow \bar{x} = \frac{29}{11} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,87 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = (k-1) \cdot 0,33 \Leftrightarrow (k-1) \cdot 0,33 = 0,07 \Rightarrow 0,33k = n_{\text{Br}_2} = 0,4 \text{ mol}$$

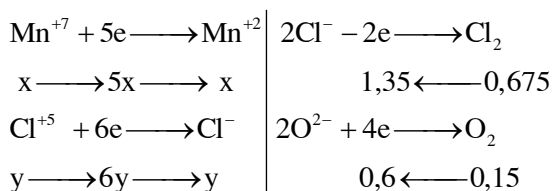
**Câu 39:**

*Hướng dẫn giải*

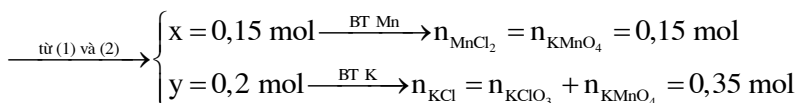


$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} \text{KMnO}_4 : x \text{ mol} \\ \text{KClO}_3 : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow 158x + 122,5y = 48,2 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_Y + m_{\text{O}_2} \Leftrightarrow m_{\text{O}_2} = 48,2 - 43,4 = 4,8 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,15 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{BT E}} \sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow 5x + 6y = 1,35 + 0,6 = 1,95 \quad (2)$$

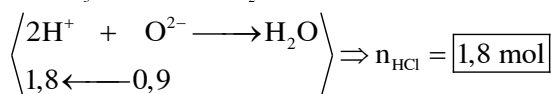
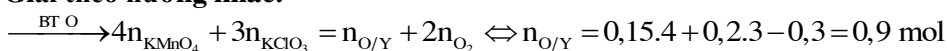


Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố Cl:



$$\Leftrightarrow 0,2 + n_{\text{HCl}} = 2.0,15 + 0,35 + 0,675.2 \Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = 1,8 \text{ mol}$$

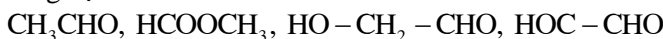
**Giải theo hướng khác:**



**Câu 40:**

### Hướng dẫn giải

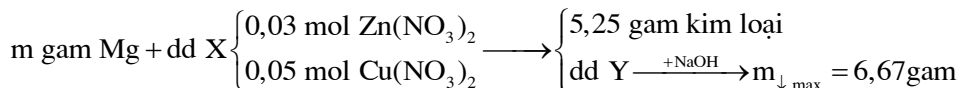
Ứng với công thức  $\text{C}_2\text{H}_x\text{O}_y$  ( $M < 62 \text{ g/mol}$ ) có 4 chất hữu cơ bền, mạch hở có tham gia phản ứng tráng bạc:



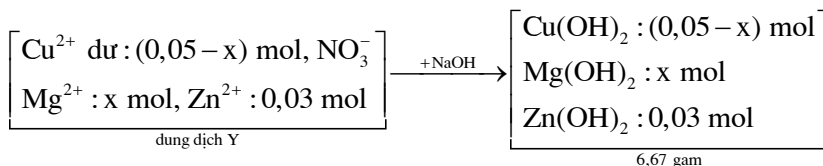
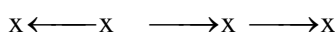
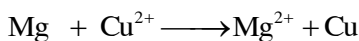
**Câu 41:**

### Hướng dẫn giải

**Cách 1:**



$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Khối lượng kết tủa là cực đại nên Mg chỉ phản ứng một lượng nhỏ với dung dịch X ban đầu.



$$\Leftrightarrow 98.(0,05 - x) + 58x + 99.0,03 = 6,67 \Leftrightarrow x = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 5,25 \text{ gam} \begin{cases} \text{Mg dư} \\ \text{Cu pứ} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Mg dư}} + m_{\text{Cu pứ}} = 5,25 \Leftrightarrow m_{\text{Mg dư}} = 5,25 - 1,92 = 3,33$$

$$\text{Vậy } m_{\text{Mg ban đầu}} = m_{\text{Mg dư}} + m_{\text{Mg pứ}} = 3,33 + 24.0,03 = 4,05 \text{ gam}$$

**Cách 2:**

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} \text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng : } x \text{ mol} \\ \text{Mg dư : } y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow 5,25 = 64x + 24y \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\downarrow} = 58x + 99.0,03 + 98.(0,05 - x) \Leftrightarrow x = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{thay vào (1)}} y = 0,13875 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Mg}} = (0,13875 + 0,03).24 = 4,05 \text{ gam}$$

**Cách 3:**

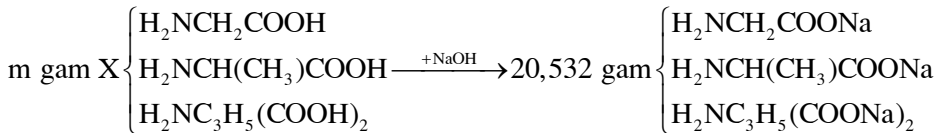
$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \text{Để có kết tủa lớn nhất thì } n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NO}_3^-}$$

$$\text{Ta có : } n_{\text{NO}_3^-} = 0,16 \text{ mol} \Rightarrow 6,67 \text{ gam} \begin{cases} \text{OH}^- : 0,16 \text{ mol} \\ \text{Kim loại : } 3,95 \text{ gam} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + 0,03.65 + 0,05.64 = 5,25 + 3,95 \Leftrightarrow m = \boxed{4,05 \text{ gam}}$$

**Câu 42:**

*Hướng dẫn giải*



**Cách 1:**

$$\xrightarrow{\text{đặt}} n_{\text{NaOH phản ứng}} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{-\text{COOH}} = x \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O/X}} = 2n_{-\text{COOH}} = 2x \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{m_{\text{O}}}{m_{\text{X}}} \cdot 100 = 41,2 \Leftrightarrow \frac{16.2x}{m_{\text{X}}} \cdot 100 = 41,2 \Leftrightarrow 3200x = 41,2m_{\text{X}} \quad (1)$$

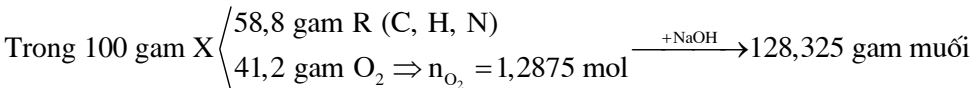
$$\xrightarrow{\text{TGKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{X}} + \Delta m_{\text{tăng}} \Leftrightarrow 20,532 = m_{\text{X}} + 22x \quad (2) \xrightarrow{(1) \text{ và } (2)} \begin{cases} x = 0,206 \text{ mol} \\ m_{\text{X}} = \boxed{16 \text{ gam}} \end{cases}$$

**Cách 2:**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{m_{\text{O}}}{m_{\text{X}}} \cdot 100 = 41,2 \Leftrightarrow n_{\text{O}} = \frac{0,412m}{16} = 0,02575m_{\text{X}} \Rightarrow n_{-\text{COOH}} = 0,012875m_{\text{X}}$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} n_{-\text{COOH}} = \frac{m_{\text{muối}} - m_{\text{X}}}{23 - 1} \Leftrightarrow 0,012875m_{\text{X}} = \frac{20,532 - m_{\text{X}}}{33} \Leftrightarrow m_{\text{X}} = \boxed{16 \text{ gam}}$$

**Cách 3:**

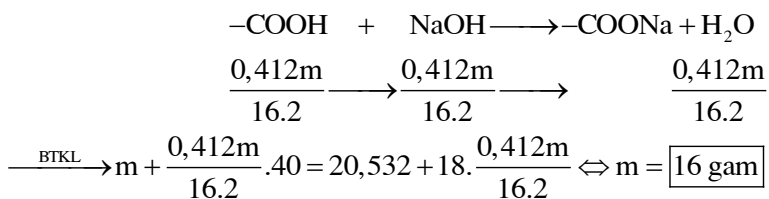


Lập luận:

$$\left\langle \begin{array}{l} 100 \text{ gam X} \xrightarrow{\text{thu được}} 128,325 \text{ gam muối} \\ m \text{ gam X} \xrightarrow{\text{thu được}} 20,532 \text{ gam muối} \end{array} \right\rangle \Rightarrow m = \frac{20,532.100}{128,325} = \boxed{16 \text{ gam}}$$

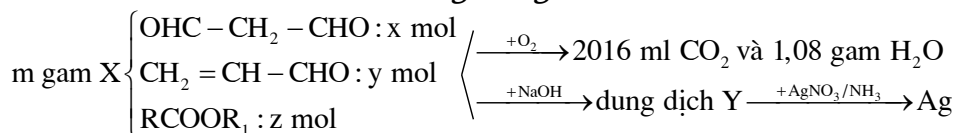
**Cách 4:**

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{Cứ hai nguyên tử O sẽ tạo thành nhóm } -\text{COOH} \text{ tác dụng với NaOH}$$

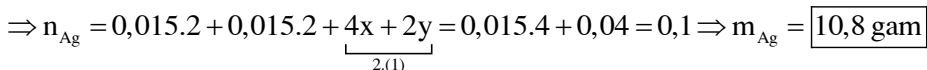
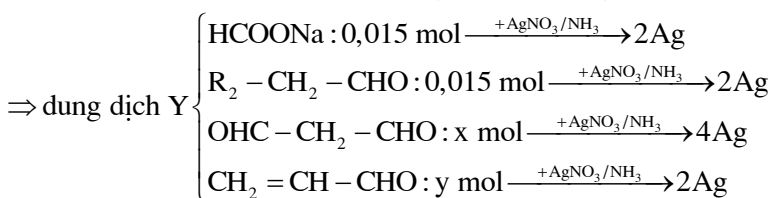
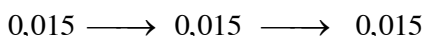
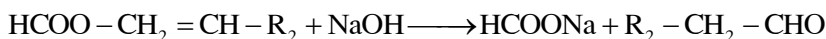
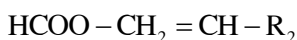
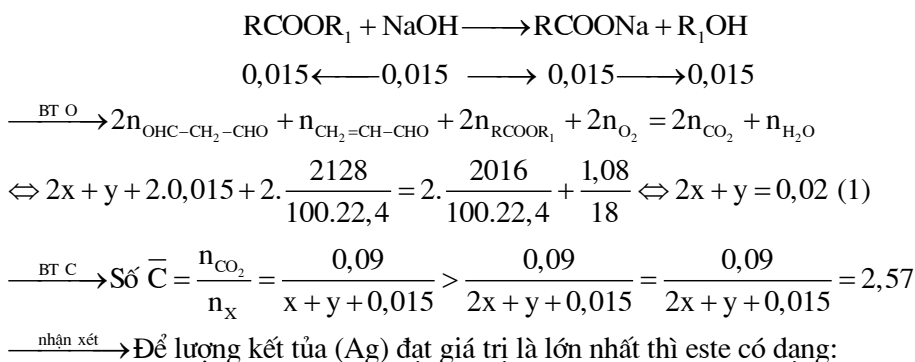


**Câu 43:**

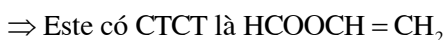
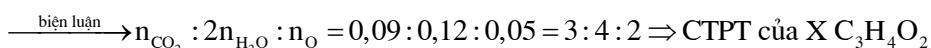
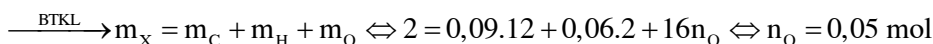
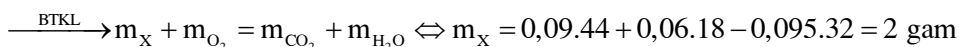
**Hướng dẫn giải**



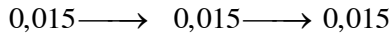
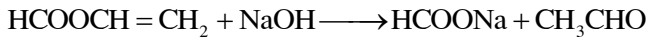
**Cách 1:**



**Cách 2:**





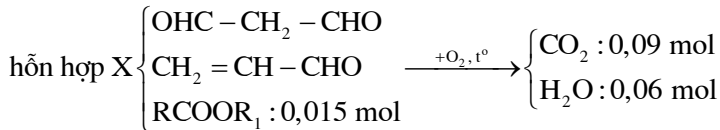


$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}} = n_{-\text{CHO}} + 2n_{\text{HCOOCH}=\text{CH}_2} \Leftrightarrow n_{-\text{CHO}} = 0,05 - 0,015 \cdot 2 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 2n_{-\text{CHO}} + 2n_{\text{HCOONa}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 2 \cdot 0,02 + 2 \cdot 0,015 + 2 \cdot 0,015 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,1 \cdot 108 = \boxed{10,8 \text{ gam}}$$

**Cách 3:**



$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/\text{X}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{X}} = 2 \cdot 0,09 + 0,06 - 2 \cdot 0,095 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{\text{este}} = 0,015 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}/\text{este}} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 0,01 < n_{\text{andehit}} < 0,02 \text{ (1)} \Leftrightarrow 0,03 < n_{\text{CO}_2/\text{andehit}} < 0,06 \Leftrightarrow 0,03 < n_{\text{CO}_2/\text{este}} < 0,06$$

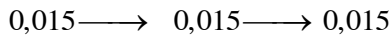
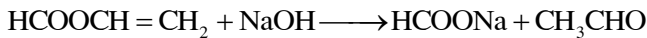
$$\Rightarrow 2 < \text{Số C}_{/\text{este}} < 4 \Rightarrow \text{HCOOC}_2\text{H}_x$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \text{Nếu các este là no thì } n_{\text{andehit}} = 0,09 - 0,06 = 0,03 \text{ mol} \xrightarrow{(1)} (\text{Vô lí})$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} 4n_{\text{H}/\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2} + (x+1)n_{\text{HCOOC}_2\text{H}_x} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,12 \text{ mol}$$

$$0,04 + \underbrace{(x+1)n_{\text{HCOOC}_2\text{H}_x}}_{0,015 \text{ mol}} < \underbrace{4n_{\text{H}/\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2} + (x+1)n_{\text{HCOOC}_2\text{H}_x}}_{0,12 \text{ mol}} < 0,08 + \underbrace{(x+1)n_{\text{HCOOC}_2\text{H}_x}}_{0,015 \text{ mol}}$$

$$\Leftrightarrow 0,04 + (x+1) \cdot 0,015 < 0,12 < 0,08 + (x+1) \cdot 0,015 \Leftrightarrow 1,6 < x < 4,3 \Rightarrow x = 3$$

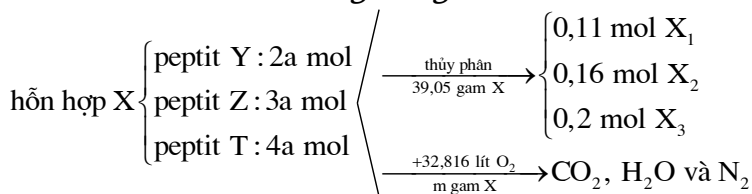


$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 2n_{-\text{CHO}} + 2n_{\text{HCOONa}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 2 \cdot 0,02 + 2 \cdot 0,015 + 2 \cdot 0,015 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,1 \cdot 108 = \boxed{10,8 \text{ gam}}$$

**Câu 44:**

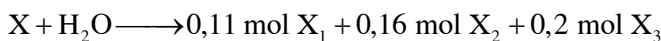
*Hướng dẫn giải*



**Cách 1:**

$$\xrightarrow{\text{thu được}} a(2n + 3m + 4k) = 0,11 \xrightarrow{\text{tự chọn}} 2n + 3m + 4k = 11$$

$$\Rightarrow a = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow n_x = 0,09 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,11 + 0,16 + 0,2 - 0,09 = 0,38 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{O}/\text{X}} = n_{\text{O}/\text{X}_1} + n_{\text{O}/\text{X}_2} + n_{\text{O}/\text{X}_3} \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{X}} = 2,0,47 - 0,38 = 0,56 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{N}/\text{X}} = n_{\text{N}/\text{X}_1} + n_{\text{N}/\text{X}_2} + n_{\text{N}/\text{X}_3} = 0,11 + 0,16 + 0,22 = 0,47 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}} + m_{\text{N}} = 39,05 \Leftrightarrow 12n_{\text{C}} + n_{\text{H}} = 23,51 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{ta có}} n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{N}_2} - n_{\text{peptit}} \Leftrightarrow n_{\text{C}} - \frac{n_{\text{H}}}{2} = \frac{0,47}{2} - 0,09 = 0,145 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} a = 1,7 \text{ mol và } b = 3,11 \text{ mol}$$

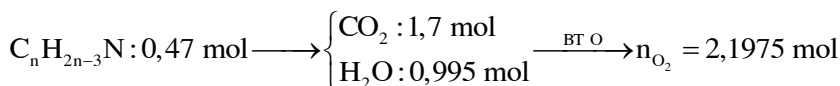
$$\Rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = 1,5 \cdot (n_{\text{CO}_2} - n_{\text{N}_2}) = 1,5 \cdot (1,7 - \frac{0,47}{2}) = 2,1975 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}} \frac{m}{39,05} = \frac{1,465}{2,1975} \Rightarrow m = 26,0333 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{26 \text{ gam}}$$

### Cách 2:

$$X \begin{cases} \text{peptit Y : } 2a \text{ mol} \\ \text{peptit Z : } 3a \text{ mol} \\ \text{peptit T : } 4a \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \cdot (2n_1 + 3n_2 + 4n_3) = 0,47 \Rightarrow 2n_1 + 3n_2 + 4n_3 = \frac{0,47}{a} = 47k \\ n_1 + n_2 + n_3 = 15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow k = 1 \Rightarrow a = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow 39,05 \text{ gam} \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{NO} : 0,47 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : 0,09 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n = \frac{170}{47}$$



$$\Rightarrow m = \frac{1,465}{2,1975} \cdot 39,05 = 26,0333 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{26 \text{ gam}}$$

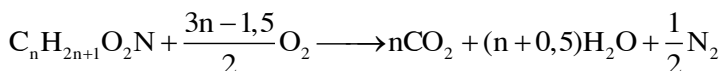
### Cách 3:

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \begin{cases} \text{X}_1, \text{X}_2, \text{X}_3 \text{ là các amino axit no, có CTPT chung } \text{C}_a\text{H}_{2a+1}\text{O}_2\text{N} \\ n_{\text{X}_1} : n_{\text{X}_2} : n_{\text{X}_3} = 0,11 : 0,16 : 0,2 = 11 : 16 : 20 \Rightarrow \begin{cases} (\text{X}_1)_{11} (\text{X}_2)_{16} (\text{X}_3)_{20} \\ 8\text{H}_2\text{O} \end{cases} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}_1} + m_{\text{X}_2} + m_{\text{X}_3} = 39,05 + 18 \cdot 38 \cdot 0,01 = 45,89 \text{ gam}$$

Vì lượng khí O<sub>2</sub> dùng để đốt cháy X hay đốt cháy hỗn hợp aminoaxit là như nhau  
 ⇒ Để đơn giản ta đốt cháy hỗn hợp X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>.

$$\Rightarrow 14n + 47 = \frac{45,89}{0,11 + 0,16 + 0,2} = \frac{45,89}{0,47} \Rightarrow n = \frac{170}{47}$$



$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,47 \cdot \left( \frac{3 \cdot \frac{170}{47} - 1,5}{2} \right) = 2,1975 \text{ mol}$$

Biện luận: Khi đốt cháy 39,05 gam X cần 2,1975 mol khí O<sub>2</sub> vậy khi dùng 32,816 lít khí O<sub>2</sub> (1,465 mol):

$$m = \frac{1,465}{2,1975} \cdot 39,05 = 26,0333 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{26 \text{ gam}}$$

**Cách 4:**

peptit A  $\xrightarrow{\text{đốt}}$   $Y_2Z_3T_4 \longrightarrow X - 8H_2O$   
 $\xrightarrow{\text{giả thiết}}$  Tổng số liên kết peptit trong X, Y, Z là 12  $\Rightarrow$  Tổng số aminoaxit trong X, Y, Z là 15  $\Rightarrow$  Tổng aminoaxit trong A là 15.

$$15.2 < \text{amino axit}_{/A} < 15.4 \Leftrightarrow 30 < \text{amino axit}_{/A} < 60 \quad (1)$$

$\xrightarrow{\text{giả thiết}}$   $n_{X_1} : n_{X_2} : n_{X_3} = 11 : 16 : 20 \Rightarrow \sum \text{aminoaxit}_{/A} = (11 + 16 + 20)x = 47x$

$\xrightarrow{\text{điều kiện (1)}}$   $30 < 47x < 60 \Leftrightarrow 0,64 < x < 1,27 \Rightarrow x = 1$

$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{A có dạng } C_{47n} H_{94n-45} O_{48} N_{47} \xrightarrow[47n=m]{\text{viết gọn}} C_m H_{2m-45} O_{48} N_{47} \\ n_A = 0,01 \text{ mol} \end{array} \right.$

$\xrightarrow{\text{BTKL}}$   $m_X = m_A + m_{H_2O} \Leftrightarrow 39,05 = (14m + 1381) \cdot 0,01 + 8 \cdot 18 \cdot 0,01 \Leftrightarrow m = 170$

Nhận xét : Đốt cháy X cũng như đốt cháy A (kết quả không thay đổi):

Áp dụng định luật bảo toàn oxi:

$$n_{O/A} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow 0,01 \cdot 48 + 2n_{O_2} = 0,01 \cdot 170 \cdot 2 + 0,01 \cdot \frac{170 \cdot 2 - 45}{2} \Leftrightarrow n_{O_2} = 2,1975 \text{ mol}$$

Biện luận: Khi đốt cháy 39,05 gam X cần 2,1975 mol khí O<sub>2</sub> vậy khi dùng 32,816 lít khí O<sub>2</sub> (1,465 mol):

$$m = \frac{1,465}{2,1975} \cdot 39,05 = 26,0333 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{26 \text{ gam}}$$

**Cách 5:**

Qui đổi hỗn hợp X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> thành  $\left\{ \begin{array}{l} C_2H_5NO_2 : 0,47 \text{ mol} \\ CH_2 : x \text{ mol} \end{array} \right.$

$$\Rightarrow 75 \cdot 0,47 + 14x = 45,89 \Leftrightarrow x = 0,76 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn oxi:

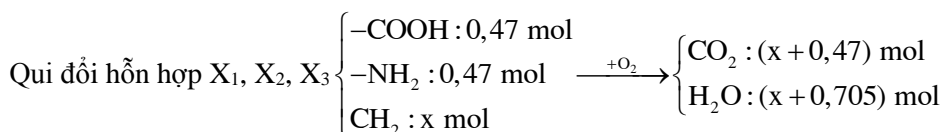
$$n_{O_2} = \frac{2n_{CO_2} + n_{H_2O} - 2n_{C_2H_5NO_2}}{2}$$

$$\Rightarrow n_{O_2} = \frac{2 \cdot (0,47 \cdot 2 + 0,76) + (0,47 \cdot 2,5 + 0,76) - 2 \cdot 0,47}{2} = 2,1975 \text{ mol}$$

Biện luận: Khi đốt cháy 39,05 gam X cần 2,1975 mol khí O<sub>2</sub> vậy khi dùng 32,816 lít khí O<sub>2</sub> (1,465 mol):

$$m = \frac{1,465}{2,1975} \cdot 39,05 = 26,0333 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{26 \text{ gam}}$$

**Cách 6:**



$\Rightarrow 45.0,47 + 16.0,47 + 14x = 45,89 \Leftrightarrow x = 1,23 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn oxi:

$$2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

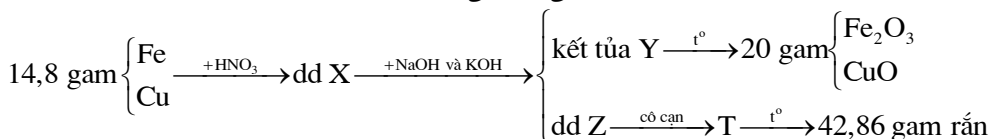
$$\Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} + \frac{1}{2}n_{\text{H}_2\text{O}} = (1,23 + 0,47) + \frac{1}{2}(1,23 + 0,705) = 2,1975 \text{ mol}$$

Biện luận: Khi đốt cháy 39,05 gam X cần 2,1975 mol khí  $\text{O}_2$  vậy khi dùng 32,816 lít khí  $\text{O}_2$  (1,465 mol):

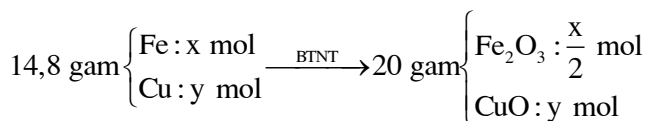
$$m = \frac{1,465}{2,1975} \cdot 39,05 = 26,0333 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{26 \text{ gam}}$$

**Câu 45:**

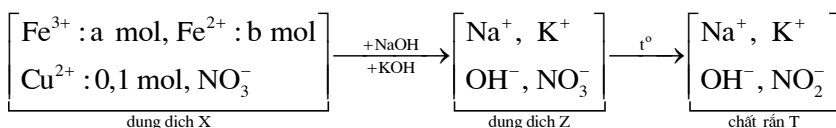
*Hướng dẫn giải*



**Cách 1:**



$$\Rightarrow \begin{cases} 56x + 64y = 14,8 \\ 160 \cdot \frac{x}{2} + 80y = 20 \end{cases} \Leftrightarrow x = 0,15 \text{ mol và } y = 0,1 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{TGKL}} n_{\text{NO}_2} = \frac{42,86 - m_{\text{NaOH}} - m_{\text{KOH}}}{46 - 17} = 0,54 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NO}_2} = n_{\text{NO}_3} = 0,54 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow[\text{dung dịch X}]{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{NO}_3} \Leftrightarrow 3a + 2b + 0,1 \cdot 2 = 0,54 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe}} \Leftrightarrow a + b = 0,15 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} a = 0,04 \text{ mol} \\ b = 0,11 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 126 \cdot \frac{48}{100 \cdot 63} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,96}{2} = 0,48 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} 3n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{H}_2\text{O}} + 3n_{\text{NO}_3} + n_{\text{O/sp khur}} \Leftrightarrow n_{\text{O/sp khur}} = 2,88 - 0,48 - 1,62 = 0,78 \text{ mol}$$

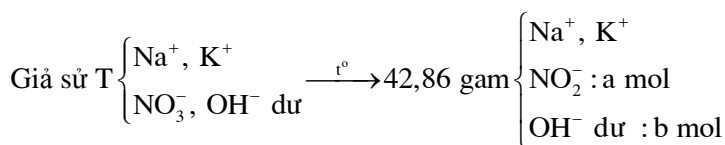
$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{N/sp kh\u00f4}} = n_{\text{HNO}_3} - n_{\text{NO}_3^-} = 0,96 - 0,54 = 0,42 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{N/sp kh\u00f4}} + m_{\text{O/sp kh\u00f4}} = m_{\text{sp kh\u00f4}} \Leftrightarrow m_{\text{sp kh\u00f4}} = 0,42.14 + 0,78.16 = 18,36 \text{ gam}$$

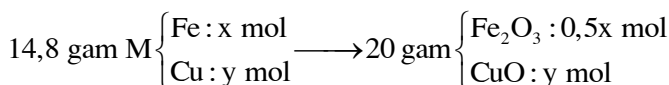
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_{\text{kim lo\u00e0i}} + m_{\text{dd HNO}_3} - m_{\text{sp kh\u00f4}} = 14,8 + 126 - 18,36 = 122,44 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Fe(NO}_3)_3} = \frac{m_{\text{Fe(NO}_3)_3}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 = \frac{0,04.242.100}{122,44} \cdot 100 = 7,905\% \xrightarrow{\text{g\u00e2n nh\u00e1t}} \boxed{7,9\%}$$

**C\u00e1ch 2:**



$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,4 + 0,2 \\ 46a + 17b + 23.0,4 + 39.0,2 = 42,86 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,54 \text{ mol} \\ b = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ p\u00f9ng}} = 0,54 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} 56x + 64y = 14,8 \\ 160.0,5x + 80y = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,15 \text{ mol} \\ y = 0,1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{Gi\u00e1 s\u1ee7 X} \begin{cases} \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{NO}_3^- \\ \text{Cu}^{2+} : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe}} = 0,15 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2.0,1 = 0,54 \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{NO}_3^-/\text{X}} = n_{\text{OH}^- \text{ p\u00f9ng}} = 0,54 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,11 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{gi\u00e1 thi\u00eat}} m_{\text{HNO}_3} = \frac{126.48}{100} = 60,48 \Leftrightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,96 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,48 \text{ mol}$$

\u00c1p dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{NO}_3^-/\text{X}} + m_{\text{kh\u00f4}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{kh\u00f4}} = 60,48 - 62.0,54 - 18.0,48 = 18,38 \text{ gam}$$

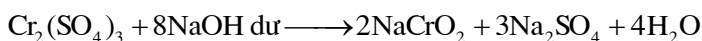
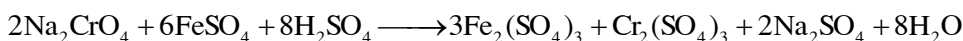
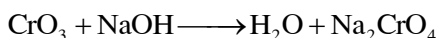
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{dd HNO}_3} - m_{\text{kh\u00f4}} = 14,8 + 126 - 18,38 = 122,44 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Fe(NO}_3)_3} = \frac{242.0,04}{122,44} \cdot 100 = 7,905\% \xrightarrow{\text{g\u00e2n nh\u00e1t}} \boxed{7,9\%}$$

**C\u00e0u 46:**

### H\u01b0\u0103ng d\u00e3n gi\u00e1i

C\u00e1c ch\u1ea5t X, Y, Z lần lượt l\u00e0:  $\text{Na}_2\text{CrO}_4, \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3, \text{Na}_2\text{CrO}_2$ .



**C\u00e0u 47:**

### Hướng dẫn giải

Dung dịch X, Y, Z, T lần lượt là: hồ tinh bột, lòng trắng trứng, glucozơ, alinin

**Câu 48:**

### Hướng dẫn giải

Các phát biểu đúng là: (a), (c), (e), (f).

Các phát biểu đúng là: (b), (d).

Sửa lại:

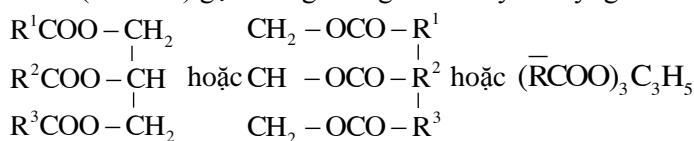
(b). Chất béo là trieste của glixerol với axit béo.

(d). Ở nhiệt độ thường triolein ở trạng thái lỏng.

### Bổ sung kiến thức

#### Chất béo (lipit):

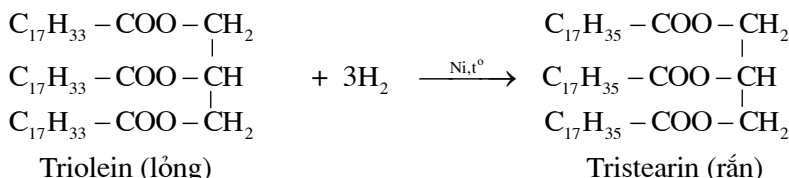
Chất béo là trieste của glixerol với các axit monocarboxyl có mạch cacbon dài không phân nhánh (axit béo) gọi chung là triglixerit hay triaxyl glixerol.



→ Trong đó  $\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3$  là các gốc hidrocacbon có thể giống hoặc khác nhau.

Chất béo có chứa các gốc axit béo không no tác dụng được với hidro ở nhiệt độ và áp suất cao có Ni làm xúc tác. Khi đó hidro cộng vào nối đôi  $\text{C}=\text{C}$  của axit béo không no chuyển thành no.

Ví dụ:



Phản ứng này được dùng trong công nghiệp để chuyển hóa chất béo lỏng (dầu) thành mỡ rắn thuận tiện cho việc vận chuyển hoặc thành bơ nhân tạo và để sản xuất xà phòng.

#### Tinh bột:

Tinh bột thuộc loại polisaccarit, phân tử gồm nhiều mắt xích  $\alpha$ -glucozơ liên kết với nhau tạo thành 2 dạng là amilozơ và amilopectin có cùng công thức phân tử:  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$  trong đó thường amilopectin chiếm tỉ lệ cao hơn. Mạch tinh bột không kéo dài mà xoắn lại thành hạt có lỗ rỗng.

+ Amilozơ chiếm từ 20% – 30% khối lượng của tinh bột, amilozơ được tạo thành bởi từ các gốc  $\alpha$ -glucozơ liên kết với nhau bằng liên kết  $\alpha-1,4$ -glicozit thành mạch dài, không phân nhánh, xoắn lại. Khối lượng phân tử amilozơ vào khoảng từ 150000 đến 600000 (tương ứng với n từ khoảng 1000 đến 4000).

+ Amilopectin chiếm từ 70% – 80% khối lượng của tinh bột, amilopectin được tạo thành từ các gốc  $\alpha$ -glucozơ có cấu trúc mạch phân nhánh (phân tử amilopectin xoắn lại thành hình lò xo). Khối lượng phân tử amilopectin vào khoảng từ 300.000

đến 3.000.000 (tương ứng với hệ số n từ 2000 đến 200.000). Chính vì vậy mà amilopectin không tan trong nước cũng như trong các dung môi thông thường khác.

**Câu 49:**

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:**

$$\xrightarrow{\text{sử dụng hệ quả}} n_{\text{kết tủa}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,13 + 0,03 = 0,16 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT OH}} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} \Leftrightarrow 0,4V = 0,16 \Leftrightarrow V = 0,4 \text{ lít} = \boxed{400\text{ml}}$$

**Cách 2:**

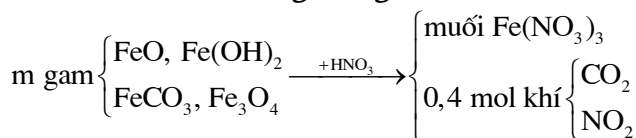
Tại điểm mà  $n_{\text{CO}_2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{kết tủa}} = 0,03 \text{ mol}$

Phân chia nhiệm vụ của  $\text{CO}_2$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{nhiệm vụ 1} \rightarrow \text{Tạo kết tủa} \\ \text{nhiệm vụ 2} \rightarrow \text{Hòa tan kết tủa một phần} \end{array} \right.$

$$\Rightarrow 0,13 = 0,1V + 0,2V + (0,1V - 0,03) \Rightarrow V = 0,4 \text{ lít} = \boxed{400 \text{ ml}}$$

**Câu 50:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 0,4 \text{ mol khí} \left\{ \begin{array}{l} \text{CO}_2 \\ \text{NO} \end{array} \right. \xrightarrow{\bar{M}=37 \text{ g/mol}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NO}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_X = 3n_{\text{NO}} = 3 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ mol} \xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{1}{3}n_X = \frac{1}{3} \cdot 0,6 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{FeO}} + n_{\text{Fe(OH)}_2} + n_{\text{FeCO}_3} = 0,6 - 0,2 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/oxit}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + n_{\text{FeO}} + n_{\text{FeO.H}_2\text{O}} + n_{\text{FeO.CO}_2} = 4 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,4 = 1,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{O/oxit}} + 4n_{\text{NO}} = 2 \cdot 1,2 + 4 \cdot 0,2 = \boxed{3,2 \text{ mol}}$$

**Phần 2: Bài tập nâng cao VÔ CƠ**

Ôn tập Vô Cơ:

**BÀI TẬP NÂNG CAO**

Chuyên đề gồm 174 trang

**Câu 1:** Cho hỗn hợp A gồm m gam các chất  $Al_2O_3$  và Al vào 56,5 gam dung dịch  $H_2SO_4$  98%, thu được 0,336 lít khí  $SO_2$  thoát ra (đktc) cùng dung dịch B và a gam hỗn hợp rắn D. Lọc lấy D và chia làm 2 phần bằng nhau:

+ **Phần 1:** Cho tác dụng với dung dịch  $HNO_3$  vừa đủ, sau phản ứng thu được dung dịch X chỉ chứa muối sunfat cùng 1,4 lít hỗn hợp khí không màu có khối lượng là 2,05 gam, có khí hóa nâu trong không khí. Dẫn từ từ đến dư dung dịch NaOH 1M vào X, thấy lượng NaOH dùng hết tối đa là 130 ml.

+ **Phần 2:** Nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được rắn Y có khối lượng giảm 1,36 gam so với lượng rắn đem đốt.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m **gần nhất** với:

- A. 12                      B. 13                      C. 14                      D. 15

**Câu 2:** Hòa tan hỗn hợp X gồm Cu và  $Fe_2O_3$  trong 400 ml dung dịch HCl a (M) thu được dung dịch Y và còn lại 1,0 gam Cu không tan. Nhúng thanh Mg vào dung dịch Y, sau khi phản ứng hoàn toàn nhắc thanh Mg ra thấy khối lượng tăng thêm 4,0 gam so với khối lượng thanh Mg ban đầu và có 1,12 lít khí  $H_2$  (ở đktc) thoát ra (giả thiết toàn bộ lượng kim loại thoát ra đều bám hết vào thanh Mg). Khối lượng Cu trong X và giá trị của a lần lượt là

- A. 3,2 gam và 0,75M.    B. 3,2 gam và 1M.  
C. 4,2 gam và 1M.    D. 4,2 gam và 0,75M.

(Trích đề thi HSG Thái Bình, năm 2010 – 2011)

**Câu 3:** Cho 2,16 gam hỗn hợp gồm Al và Mg tan hết trong dung dịch axit  $HNO_3$  loãng, đun nóng nhẹ tạo ra dung dịch X và 448 ml (đo ở 354,9°K và 988 mmHg) hỗn hợp khí Y khô gồm 2 khí không màu, không đổi màu trong không khí. Tỉ khối của Y so với oxi bằng 0,716 lần tỉ khối của khí cacbonic so với nitơ. Làm khan X một cách cẩn thận thu được m gam chất rắn Z, nung Z đến khối lượng không đổi thu được 3,84 gam chất rắn T. Giá trị của m là

- A. 15,18.                      B. 17,92.                      C. 16,68.                      D. 15,48.

(Trích đề thi HSG Thái Bình, năm 2012 – 2013)

**Câu 4:** Nhiệt phân hoàn toàn 83,5 gam một hỗn hợp hai muối nitrat:  $A(NO_3)_2$  và  $B(NO_3)_2$  (A là kim loại họ s và tác dụng được với nước ở điều kiện thường, B là kim loại họ d) tới khi tạo thành những oxit, thể tích hỗn hợp khí thu được gồm  $NO_2$  và  $O_2$  là 26,88 lít (0°C và 1atm). Sau khi cho hỗn hợp khí này qua dung dịch NaOH dư thì thể tích của hỗn hợp khí giảm 6 lần. Thành phần phần trăm (%) theo khối lượng của  $A(NO_3)_2$  và  $B(NO_3)_2$  trong hỗn hợp lần lượt là

- A. 78,56% và 21,44%.    B. 40% và 60%.  
C. 33,33% và 66,67%.    D. 50% và 50%.

(Trích đề thi HSG Thái Bình, năm 2012 – 2013)



**Câu 5:** Cho m gam Fe tan hết vào dung dịch chứa đồng thời  $H_2SO_4$  và  $HNO_3$  thu được dung dịch X và 4,48 lít NO (duy nhất). Thêm tiếp  $H_2SO_4$  vào X thì lại thu được thêm 1,792 lít khí NO duy nhất nữa và dung dịch Y. Dung dịch Y hoà tan vừa hết 8,32 gam Cu không có khí bay ra (các khí đo ở đktc). Khối lượng của Fe đã cho vào là:

- A. 16,24 gam    B. 9,6 gam    C. 16,8 gam    D. 11,2 gam

(Trích đề thi trường Lê Quý Đôn – Quảng Trị lần 2, năm 2012)

**Câu 6:** Tiến hành phản ứng nhiệt nhôm m gam hỗn hợp A gồm Al và sắt oxit  $Fe_xO_y$  thu được hỗn hợp chất rắn  $B_1$ . Cho  $B_1$  tác dụng với dung dịch NaOH dư thì thu được 0,672 lít khí (đktc), dung dịch C và chất không tan  $D_1$ . Cho từ từ dung dịch HCl vào C đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất lọc lấy kết tủa, rửa sạch và nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 5,1 gam chất rắn. Chất không tan  $D_1$  cho tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng (lượng ít nhất). Sau phản ứng chỉ thu được dung dịch E chứa một muối sắt duy nhất và 2,688 lít khí  $SO_2$  (chất khí ở đktc và phản ứng xảy ra hoàn toàn). Giá trị m là

- A. 14,3    B. 11,34    C. 25,9    D. 9,9

(Trích đề thi trường Lê Quý Đôn – Quảng Trị lần 3, năm 2011)

**Câu 7:** Cho m gam hỗn hợp B gồm  $CuO$ ,  $Na_2O$ ,  $Al_2O_3$  hoà tan hết vào nước thu được 400 ml dung dịch D chỉ chứa một chất tan duy nhất có nồng độ 0,5M và chất rắn G chỉ gồm một chất. Lọc tách G, cho luồng khí  $H_2$  dư qua G nung nóng thu được chất rắn F. Hoà tan hết F trong dung dịch  $HNO_3$  thu được 0,448 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm  $NO_2$  và NO có tỉ khối so với oxi bằng 1,0625. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính m.

- A. 18 gam    B. 26 gam    C. 34,8 gam    D. 18,4 gam

(Trích đề thi trường Lê Quý Đôn – Quảng Trị, năm 2011)

**Câu 8:** Cho m gam hỗn hợp X gồm Cu, Al vào dung dịch HCl dư thì có 2 gam chất rắn không tan. Nếu trộn thêm 4 gam Mg vào 0,5m gam X thì được hỗn hợp Y. Hàm lượng % theo khối lượng của Al trong Y nhỏ thua trong X là 33,33%. Khi ngâm Y trong dung dịch NaOH đậm đặc, sau một thời gian thu được nhiều hơn 2 lít  $H_2$  (đktc). Hàm lượng %Cu trong X có giá trị là:

- A. 30%    B. 16,67%    C. 18,64%    D. 50%

(Trích đề thi trường Thái Bình lần 4 – năm 2012)

**Câu 9:** Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm (trong điều kiện không có không khí, hiệu suất 100%) với 9,66 gam hỗn hợp X gồm Al và một oxit sắt, thu được hỗn hợp rắn Y. Hòa tan Y bằng dung dịch NaOH dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Z, chất không tan T và 0,03 mol khí. Sục  $CO_2$  đến dư vào dung dịch Z, lọc lấy kết tủa nung đến khối lượng không đổi được 5,1 gam một chất rắn. Công thức của oxit sắt và khối lượng của nó trong hỗn hợp X trên là

- A.  $FeO$  và 7,20 gam.    B.  $Fe_3O_4$  và 6,96 gam.  
C.  $Fe_3O_4$  và 2,76 gam.    D.  $Fe_2O_3$  và 8,00 gam.

(Trích đề thi trường Đại học Vinh lần 2 – năm 2012)

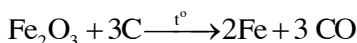
**Câu 10:** Hòa tan 72 gam hỗn hợp gồm  $Fe_2(SO_4)_3$  và  $CuSO_4$  có tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1 vào bình đựng 0,1 mol  $H_2SO_4$  loãng thì thu được dung dịch X. Tiến hành điện phân dung dịch X (với điện cực trơ) với cường độ dòng điện 10A trong thời gian 1 giờ 4 phút 20 giây. Giả sử trong quá trình điện phân nước bay hơi không

đáng kể. Khối lượng dung dịch sau điện phân giảm bao nhiêu gam so với dung dịch trước điện phân.

- A. 3,2 gam. B. 9,6 gam. C. 6,4 gam. D. 12,0 gam

(Trích đề thi trường Đại học Vinh lần 2 – năm 2012)

**Câu 11:** Giả sử gang cũng như thép chỉ là hợp kim của Sắt với Cacbon và Sắt phế liệu chỉ gồm Sắt, Cacbon và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Coi phản ứng xảy ra trong lò luyện thép Martanh là:



Khối lượng Sắt phế liệu (chứa 40%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 1%C) cần dùng để khi luyện với 6 tấn gang 5%C trong lò luyện thép Martanh, nhằm thu được loại thép 1%C là:

- A. 1,82 tấn B. 2,73 tấn C. 1,98 tấn D. 2,93 tấn

(Trích đề thi trường THPT Chuyên Vĩnh Phúc – năm 2012)

**Câu 12:** Cho 0,87 gam hỗn hợp gồm Fe, Cu và Al vào bình đựng 300 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,32 gam chất rắn và có 448 ml khí (đktc) thoát ra. Thêm tiếp vào bình 0,425 gam  $\text{NaNO}_3$ , khi các phản ứng kết thúc thì thể tích khí NO (đktc), sản phẩm khử duy nhất) tạo thành và khối lượng muối trong dung dịch là:

- A. 0,224 lít và 3,750 gam. B. 0,112 lít và 3,750 gam.  
C. 0,112 lít và 3,865 gam. D. 0,224 lít và 3,865 gam.

(Trích đề thi trường Chuyên Nguyễn Huệ, Hà Nội lần 3 – năm 2012)

**Câu 13:** Cho 13,36 gam hỗn hợp X gồm Cu,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng dư được  $V_1$  lít  $\text{SO}_2$  và dung dịch Y. Cho Y phản ứng với NaOH dư được kết tủa T, nung kết tủa này đến khối lượng không đổi được 15,2 gam chất rắn Q. Nếu cũng cho lượng X như trên vào 400 ml dung dịch P chứa  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thấy có  $V_2$  lít NO duy nhất thoát ra và còn 0,64 gam kim loại chưa tan hết. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn và các khí đo ở đktc. Giá trị  $V_1$  và  $V_2$  là:

- A. 2,576 và 0,224 B. 2,912 và 0,224  
C. 2,576 và 0,896 D. 2,576 và 0,672

(Trích đề thi trường Chuyên Nguyễn Huệ, Hà Nội lần 3 – năm 2012)

**Câu 14:** Cho 1,82 gam hỗn hợp bột X gồm Cu và Ag (tỉ lệ số mol tương ứng 4 : 1) vào 30 ml dung dịch gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M và  $\text{HNO}_3$  2M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được a mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Trộn a mol NO trên với 0,1 mol  $\text{O}_2$  thu được hỗn hợp khí Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$ , thu được 150 ml dung dịch có pH = z. Giá trị của z là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 1

(Trích đề thi trường Quốc Học Huế lần 1 – năm 2012)

**Câu 15:** Điện phân dung dịch chứa  $\text{AgNO}_3$  điện cực trơ, với cường độ dòng điện 2A, một thời gian thu được dung dịch X. Cho m gam bột Mg vào dung dịch X, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,58m gam hỗn hợp bột kim loại và 1,12 lít hỗn hợp khí Z (đktc) gồm NO,  $\text{N}_2\text{O}$  có tỉ khối hơi đối với  $\text{H}_2$  là 19,2 và dung dịch Y chứa 37,8 gam muối. Cho toàn bộ hỗn hợp bột kim loại tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 5,6 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Thời gian điện phân là:

- A. 23160 giây. B. 24125 giây. C. 22195 giây. D. 28950 giây.

(Trích đề thi lần 5 của thầy Nguyễn Văn Duyệt năm 2014 – 2015)

**Câu 16:** Người ta hòa 216,55 gam hỗn hợp muối  $\text{KHSO}_4$  và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  vào nước dư thu được dung dịch A. Sau đó cho m gam hỗn hợp B gồm Mg, Al,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và MgO vào dung dịch A rồi khuấy đều tới khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy B tan hết, thu được dung dịch C chỉ chứa các muối và có 2,016 lít hỗn hợp khí D có tổng khối lượng là 1,84 gam gồm 5 khí ở (đktc) thoát ra trong đó về thể tích  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$  lần lượt chiếm 4/9, 1/9 và 1/9. Cho  $\text{BaCl}_2$  dư vào C thấy xuất hiện 356,49 gam kết tủa trắng. Biết trong B oxi chiếm 64/205 về khối lượng. Giá trị đúng của m **gần nhất** với:

- A. 18                      B. 20                      C. 22                      D. 24

(Trích đề thi trường THPT Trần Văn Kỳ – năm 2015)

**Câu 17:** Cho 9,6 gam hỗn hợp X gồm Mg và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào 300 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  2M thu được dung dịch Y và 0,896 lít (đktc) hỗn hợp  $\text{N}_2\text{O}$  và NO có tỉ khối so với hidro là 16,75. Trung hòa Y cần dung 40 ml NaOH 1M thu được dung dịch A, cô cạn A thu được m gam muối khan. Biết rằng phản ứng xảy ra hoàn toàn và khi cô cạn muối không bị nhiệt phân. Giá trị m là:

- A. 42,26.                      B. 19,76.                      C. 28,46.                      D. 72,45.

**Câu 18:** Hòa tan hoàn toàn 0,775 gam đơn chất A trong 50 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc, thu được một hỗn hợp gồm hai khí (tồn tại trong điều kiện thích hợp) có khối lượng là 5,75 gam, có tỉ khối hơi của hỗn hợp so với khí hidro là 115/3 và dung dịch B chứa 2 axit có chứa oxi, với hàm lượng oxi lớn nhất. Để trung hòa hai axit này trong dung dịch B cần vừa đủ 0,1 mol NaOH. Tỉ lệ mol giữa axit có trong dung dịch sau phản ứng là:

- A. 1 : 3.                      B. 1 : 1.                      C. 2 : 1.                      D. 1 : 2

(Trích đề thi HSG lớp 11 tỉnh Vĩnh Phúc năm 2010 – 2011)

**Câu 19:** Hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , CuO và Al, trong đó khối lượng oxi bằng 1/4 khối lượng hỗn hợp cho 0,06 mol khí CO qua m gam X nung nóng, sau một thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z gồm 2 khí có số mol bằng nhau. Hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư, thu được dung dịch chứa 3,08m gam muối và 0,04 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m xấp xỉ bằng giá trị nào sau đây: (kết quả tính gần đúng lấy đến 2 chữ số thập phân)

- A. 9,02.                      B. 9,51.                      C. 9,48.                      D. 9,77.

**Câu 20:** Rắn X chứa 44,64 gam hỗn hợp gồm Fe và các oxit của Fe. Chia X làm 2 phần:

+ Thổi 2,688 lít CO (đktc) qua phần 1 nung nóng sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 9. Phần rắn sau phản ứng được hòa tan hoàn toàn trong 365 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  31,5% (lấy dư 25% so với phản ứng) thu được 4,48 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đktc)

+ Hòa tan hết phần 2 trong dung dịch HCl loãng thu được 1,344 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch Z chỉ chứa các muối. Cho  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch Z thu được m gam kết tủa.

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị **gần nhất** với m là:

- A. 86                      B. 89                      C. 90                      D. 91

**Câu 21:** Hỗn hợp rắn X gồm FeS,  $\text{FeS}_2$ , FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Hòa tan hết 31,76 gam X vào dung dịch chứa 1,51 mol  $\text{HNO}_3$ , sau phản ứng thu được dung dịch Y và hỗn hợp khí Z chỉ chứa các sản phẩm khử của nitơ (% khối lượng của oxi trong Z là

60,7595%). Cô cạn dung dịch Y thì thu được 77,42 gam hỗn hợp muối khan. Mặt khác nếu cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch Y, lấy kết tủa thu được đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thì thu được 88,58 gam chất rắn khan. Dung dịch Y hòa tan được hết m gam Cu thì thu được dung dịch T và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch T **gần nhất** với giá trị nào sau đây:

- A. 95                      B. 92                      C. 89                      D. 98

**Câu 22:** Nung 9,04 gam hỗn hợp X gồm  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$  sau một thời gian thu được 5,96 gam chất rắn Y và khí Z. Hấp thụ hoàn toàn khí Z bằng 0,5 lít dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  x mol/lít và NaOH y mol/lít, sau khi phản ứng xong thu được dung dịch T và 5,50 gam kết tủa. Nếu đun nóng kĩ dung dịch T thì thu được thêm m gam kết tủa nữa. Nếu tỉ lệ x : y = 12 thì giá trị của m là:

- A. 1,00                      B. 0,75                      C. 0,50                      D. 1,50

**Câu 23:** Hòa tan hoàn toàn 3,79 gam hỗn hợp X gồm Al và Zn (có tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 5) vào dung dịch chứa 0,394 mol  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch Y và V ml (đktc) khí  $\text{N}_2$  duy nhất. Để phản ứng hết với các chất trong Y thu được dung dịch trong suốt cần 3,88 lít dung dịch NaOH 0,125M. Giá trị của V **gần nhất** với:

- A. 290.                      B. 280.                      C. 300.                      D. 270.

**Câu 24:** Dung dịch X gồm  $\text{CuCl}_2$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Điện phân dung dịch X với điện cực trơ màng ngăn xốp đến khi lượng  $\text{Cu}^{2+}$  trong dung dịch còn một nửa thì thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với hydro là 27,7. Hỗn hợp khí Y oxi hóa hết 15,84 gam hỗn hợp Mg và Fe với tỉ lệ số mol Fe : Mg = 3 : 4 thu được hỗn hợp rắn Z gồm muối clorua và oxit của 2 kim loại trên. Hòa tan hỗn hợp Z bằng lượng dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch T. Cho dung dịch T tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thu được 143,5584 gam kết tủa. Khối lượng chất tan có trong dung dịch X là:

- A. 164,8356 gam                      B. 166,1856 gam  
C. 168,0656 gam                      D. 170,4756 gam

**Câu 25:** Hỗn hợp X có khối lượng 44,28 gam gồm  $\text{Cu}_2\text{O}$ , FeO và kim loại M trong đó số mol của M bằng của  $\text{O}^{2-}$ . Hòa tan hết X trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thấy có 2,76 mol  $\text{HNO}_3$  tham gia phản ứng thu được 184,68 gam muối và 8,064 lít (đktc) khí NO duy nhất. Phần trăm khối lượng của  $\text{Cu}_2\text{O}$  trong X **gần nhất** với

- A. 40,65%                      B. 39,12%                      C. 35,78%                      D. 38,06%

**Câu 26:** Điện phân dung dịch chứa m gam KCl có màng ngăn, điện cực trơ cho đến khi dung dịch chứa 2 chất tan có cùng nồng độ mol thì dừng lại thu được dung dịch X. Hấp thụ 0,2m gam  $\text{CO}_2$  vào dung dịch X thu được dung dịch Y chứa 37,0778 gam chất tan. Rót từ từ dung dịch chứa x mol HCl vào dung dịch Y thu được 0,896 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Giá trị của x là

- A. 0,124                      B. 0,117                      C. 0,108                      D. 0,136

**Câu 27:** Đốt cháy 37,12 gam hỗn hợp A gồm Mg và Fe trong 8,96 lít hỗn hợp khí X gồm  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$  thu được hỗn hợp rắn B gồm các oxit và kim loại còn dư. Chia rắn B thành 2 phần bằng nhau:

+ **Phần 1:** Tác dụng với dung dịch HCl loãng dư thu được 1,792 lít  $\text{H}_2$  và dung dịch chứa 59,74 gam muối.

+ **Phần 2:** Tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được dung dịch Y (không chứa ion  $\text{NH}_4^+$ ) và 0,896 lít hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{NO}$ . Biết rằng tỉ khối hơi của Z so với X bằng 0,8375. Cô cạn dung dịch Y thu được x gam muối khan. Biết rằng các phản ứng xảy ra với hiệu suất đều đạt 100%, các khí đều đo ở đktc. Giá trị của x là

A. 76,84 gam B. 91,10 gam C. 75,34 gam D. 92,48 gam

**Câu 28:** Hòa tan hết 22,8 gam hỗn hợp gồm Fe,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và Cu trong 348 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  15,75% thu được dung dịch X và 0,784 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm  $\text{NO}$  và  $\text{N}_2\text{O}$ . Mặt khác hòa tan hết 22,8 gam hỗn hợp trên trong dung dịch HCl loãng thu được dung dịch Z chứa 3 chất tan có khối lượng 40,4 gam (không thấy khí thoát ra). Trộn dung dịch X và dung dịch Z thu được dung dịch G. Cho  $\text{AgNO}_3$  dư vào G thu được x gam kết tủa. Biết rằng trong dung dịch Z số mol cation  $\text{Cu}^{2+}$  gấp 2 lần số mol cation  $\text{Fe}^{3+}$ . Giá trị của x là

A. 126,4 gam B. 142,2 gam C. 124,8 gam D. 136,2 gam

**Câu 29:** Hỗn hợp A gồm MgO, CuO, các oxit sắt. Nung m gam A trong không khí đến khối lượng không đổi thu được (m + 0,8) gam rắn. Trộn m gam A với n gam Al rồi nung nóng trong bình kín một thời gian thu được hỗn hợp B. Khuấy đều B trong NaOH vừa đủ đến khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X có khối lượng tăng 22,8 gam so với dung dịch ban đầu và rắn Y. Dẫn một lượng CO,  $\text{H}_2$  vừa đủ qua Y nung nóng thu được hỗn hợp khí Z. Sục Z vào dung dịch X đến phản ứng hoàn toàn thì khối lượng dung dịch giảm 5,8 gam, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 41,5 gam rắn. Hòa tan B trong  $\text{HNO}_3$  dư thu được dung dịch T và thấy thoát ra 0,12 mol  $\text{N}_2\text{O}$ ; 0,08 mol  $\text{NO}$ . Cô cạn dung dịch T thu được rắn Q có tỉ lệ khối lượng giữa  $m_{\text{H}} : m_{\text{N}} = 5 : 1407$ , nung Q trong bình kín ở  $600^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi thu được 113,68 lít hỗn hợp khí và hơi. Khối lượng MgO trong hỗn hợp ban đầu **gần nhất** với:

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

**Câu 30:** Cho hỗn hợp gồm  $\text{Cu}_2\text{S}$  và  $\text{FeS}_2$  tác dụng hết với dung dịch chứa 0,78 mol  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch X (không chứa  $\text{NH}_4^+$ ) và hỗn hợp khí gồm  $\text{NO}$  và 0,45 mol  $\text{NO}_2$ . Để tác dụng hết với các chất trong X cần dùng 260 ml dung dịch NaOH 1,5M; sau phản ứng lọc kết tủa nung trong không khí tới khối lượng không đổi thu được 9,6 gam chất rắn. Tổng khối lượng chất tan (gam) có trong dung dịch X **gần nhất** với

A. 28,0 B. 31,0 C. 29,0 D. 30,0

**Câu 31:** Hỗn hợp X gồm a gam Al và a gam các oxit của sắt. Đun nóng hỗn hợp X trong chân không cho đến khi phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp Y. Cho hỗn hợp Y tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được chất rắn Z, 37,184 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch T. Cho chất rắn Z tác dụng hết với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng thu được 16,128 lít  $\text{SO}_2$  (đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chỉ chứa muối sunfat. Cô cạn dung dịch muối này thu được 2,326a gam muối khan. Giá trị của a **gần nhất** với:

A. 45,9 B. 40,5 C. 37,8 D. 43,2

**Câu 32:** Đem nung hỗn hợp X gồm Fe và Al trong không khí, thu được a gam hỗn hợp sản phẩm B gồm  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Al, Fe và  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ . Cho B vào bình chứa 100 ml NaOH



so với  $H_2$  là 18. Hòa tan hết toàn bộ N trong lượng dư dung dịch  $HNO_3$  loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch chứa m gam muối (không có muối  $NH_4NO_3$  sinh ra) và 4,48 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm NO và  $N_2O$ . Tỉ khối của Z so với  $H_2$  là 16,75. Giá trị m là:

- A. 117,95      B. 96,25      C. 80,75      D. 139,50

(Trích đề thi trường Đại học Vinh lần 1 – năm 2014)

**Câu 38:** X là quặng hematit đỏ chứa 64%  $Fe_2O_3$  (còn lại là tạp chất không chứa nguyên tố Fe). Y là quặng manhetit chứa 92,8%  $Fe_3O_4$  (còn lại là tạp chất không chứa nguyên tố Fe). Trộn  $m_1$  tấn quặng X với  $m_2$  tấn quặng Y thu được 1 tấn hỗn hợp Z. Đem toàn bộ Z luyện gang, rồi luyện thép thì thu được 420,42 kg thép chứa 0,1% gồm cacbon và các tạp chất. Giả thiết hiệu suất toàn bộ quá trình là 75%. Tỉ lệ  $m_1 : m_2$  là:

- A. 2 : 1      B. 3 : 4      C. 1 : 1      D. 1 : 2

(Trích đề thi trường Đại học Vinh lần 1 – năm 2014)

**Câu 39:** Cho 1,792 lít  $O_2$  tác dụng hết với hỗn hợp X gồm Na, K và Ba thu được hỗn hợp rắn Y chỉ gồm các oxit và các kim loại dư. Hòa tan hết toàn bộ Y vào  $H_2O$  lấy dư, thu được dung dịch Z và 3,136 lít  $H_2$ . Cho Z tác dụng với lượng dư dung dịch  $NaHCO_3$ , thu được 39,4 gam kết tủa. Mặt khác, hấp thụ hoàn toàn 10,08 lít  $CO_2$  vào dung dịch Z, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn, các thể tích khí đều đo ở đktc. Giá trị của m là:

- A. 14,75.      B. 39,40.      C. 29,55.      D. 44,32.

(Trích đề thi trường Đại học Vinh lần 1 – năm 2014)

**Câu 40:** Điện phân dung dịch X gồm x mol KCl và y mol  $Cu(NO_3)_2$  (điện cực trơ, màng ngăn xốp), khi nước bắt đầu bị điện phân ở cả hai điện cực thì ngừng điện phân thu được dung dịch Y (làm quỳ tím hóa xanh), có khối lượng giảm 2,755 gam so với khối lượng dung dịch X ban đầu (giả thiết nước bay hơi không đáng kể). Cho toàn bộ lượng Y trên tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư, kết thúc phản ứng thu được 2,32 gam kết tủa. Tỉ lệ x : y là:

- A. 3 : 4.      B. 5 : 3.      C. 4 : 3.      D. 10 : 3.

(Trích đề thi trường Đại học Vinh lần 3 – năm 2014)

**Câu 41:** Hòa tan 22 gam hỗn hợp X gồm Fe,  $FeCO_3$ ,  $Fe_3O_4$  vào 0,5 lít dung dịch  $HNO_3$  2M thì thu được dung dịch Y (không có  $NH_4NO_3$ ) và hỗn hợp khí Z gồm  $CO_2$  và NO. Lượng  $HNO_3$  dư trong Y tác dụng vừa đủ với 13,44 gam  $NaHCO_3$ . Cho hỗn hợp Z vào bình kín có dung tích không đổi 8,96 lít chứa  $O_2$  và  $N_2$  tỉ lệ thể tích 1 : 4 ở  $0^\circ C$  và áp suất 0,375 atm. Sau đó giữ bình ở nhiệt độ  $0^\circ C$  thì trong bình không còn  $O_2$  và áp suất cuối cùng là 0,6 atm. Phần trăm khối lượng của  $Fe_3O_4$  trong hỗn hợp X là:

- A. 52,73%.      B. 26,63%.      C. 63,27%.      D. 42,18%.

(Trích đề thi trường Đại học Vinh lần 2 – năm 2014)

**Câu 42:** Hỗn hợp rắn X gồm  $FeCl_3$ ,  $MgCl_2$ ,  $CuCl_2$  hòa tan trong nước được dung dịch Y. Nếu cho Y tác dụng với  $Na_2S$  dư tách ra thu được  $m_1$  gam kết tủa. Nếu cho Y tác dụng với một lượng dư  $H_2S$  thì thu được lượng  $m_2$  gam kết tủa. Thực nghiệm cho biết  $m_1 = 2,51m_2$ . Nếu giữ nguyên lượng các chất  $MgCl_2$ ,  $CuCl_2$  trong X và thay  $FeCl_3$  bằng  $FeCl_2$  (cùng khối lượng) rồi hòa tan trong nước thì được dung dịch Z. Nếu cho Z tác dụng với  $Na_2S$  dư tách ra thu được  $m_3$  gam kết tủa. Nếu cho một

lượng dư  $H_2S$  tác dụng với Z tách ra thu được  $m_4$  gam kết tủa. Thực nghiệm cho biết  $m_3 = 3,36m_4$ . Phần trăm khối lượng  $FeCl_3$  trong mẫu chất rắn X ban đầu **gần nhất** giá trị nào dưới đây:

- A. 52%      B. 58%      C. 68%      D. 36%

(Trích đề thi trường THPT Chuyên KHTN lần 4, năm 2014 – 2015)

**Câu 43:** Hòa tan hoàn toàn 11,6 gam hỗn hợp A gồm Fe và Cu vào 87,5 gam  $HNO_3$  50,4% sau khi kim loại tan hết thu được dung dịch X và V lít (đktc) hỗn hợp khí B (gồm hai chất khí có tỉ lệ số mol 3 : 2). Cho 500 ml dung dịch KOH 1M vào dung dịch X thu được kết tủa Y và dung dịch Z. Lọc lấy Y rồi nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 16,0 gam chất rắn. Cô cạn dung dịch Z được chất rắn T. Nung T đến khối lượng không đổi thu được 41,05 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Nồng độ phần trăm của  $Fe(NO_3)_3$  trong X là:

- A. 13,56%      B. 20,20%      C. 40,69%      D. 12,20%

(Trích đề trường THPT Chuyên Phan Bội Châu – Nghệ An năm 2015)

**Câu 44:** Hòa tan hết 15,2 gam hỗn hợp gồm Fe và Cu bằng dung dịch  $HNO_3$  thu được dung dịch X và 4,48 lít khí NO (đktc). Thêm từ từ 3,96 gam kim loại Mg vào hỗn hợp X đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 224 ml khí NO (đktc), dung dịch Y và m gam chất rắn không tan. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của  $N^{+5}$  trong các phản ứng. Giá trị của m là:

- A. 9,6.      B. 12,4.      C. 15,2.      D. 6,4.

**Câu 45:** Hỗn hợp X gồm KCl và  $KClO_3$ . Người ta cho thêm 10 gam  $MnO_2$  vào 39,4 gam hỗn hợp X thu được hỗn hợp Y. Nung Y ở nhiệt độ cao thu được chất rắn Z và khí P. Cho Z vào dung dịch  $AgNO_3$  lấy dư thu được 67,4 gam chất rắn. Lấy 1/3 khí P sục vào dung dịch chứa 0,5 mol  $FeSO_4$  và 0,3 mol  $H_2SO_4$  thu được dung dịch Q. Cho dung dịch  $Ba(OH)_2$  lấy dư vào dung dịch Q thu được x gam kết tủa. Biết các phản ứng hoàn toàn. Giá trị của x là:

- A. 185,3.      B. 197,5.      C. 212,4.      D. 238,2.

(Trích đề thi trường Chuyên Hà Nam năm 2014)

**Câu 46:** Hỗn hợp X gồm  $Fe(NO_3)_2$  và KCl. Cho 80,7 gam X tan hết vào  $H_2O$  thu được dung dịch Y. Điện phân dung dịch Y (có màng ngăn, điện cực trơ) đến khi  $H_2O$  bắt đầu điện phân ở hai cực thì dừng điện phân. Thấy số mol khí thoát ra ở anot bằng 3 lần số mol khí thoát ra từ catot. Lấy 1/2 dung dịch Y cho tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư thu được y gam kết tủa. Các phản ứng hoàn toàn. Giá trị của y là:

- A. 86,1.      B. 53,85.      C. 43,05.      D. 29,55.

(Trích đề thi trường Chuyên Hà Nam năm 2014)

**Câu 47:** Hòa tan hết m gam hỗn hợp gồm bốn muối trung hòa vào nước thu được dung dịch X, chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau. Nhỏ dung dịch NaOH từ từ vào phần một thu được kết tủa lớn nhất là hai hidroxit kim loại, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 24 gam một oxit kim loại. Phần hai tác dụng với một lượng dung dịch  $Ba(NO_3)_2$  vừa đủ thu được kết tủa màu trắng không tan trong axit mạnh và dung dịch Y. Cho toàn bộ dung dịch Y tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  tạo ra 20,09 gam kết tủa màu trắng không tan trong các axit mạnh. Mặt khác dung dịch Y làm mất màu vừa đúng 0,04 mol  $KMnO_4$  trong



môi trường  $H_2SO_4$ . Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị  $m$  ***gần giá trị nào nhất*** sau đây:

- A. 97.                      B. 111.                      C. 55.                      D. 49.

**Trích đề thi lần 5 của thầy Nguyễn Văn Duyên năm 2014 – 2015**

**Câu 48:** Nhiệt phân hỗn hợp X gồm  $Cu(NO_3)_2$  và  $AgNO_3$  thu được  $m$  gam hỗn hợp khí A và  $(m + 15,04)$  gam chất rắn B. Hấp thụ toàn bộ hỗn hợp khí A vào bình chứa nước đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 600 ml dung dịch D có  $pH = 1$  và có 0,112 lít (đktc) một khí duy nhất thoát ra khỏi bình. Mặt khác cũng lượng hỗn hợp X ở trên được hòa tan hết vào nước thu được dung dịch Y, nhúng một thanh Fe vào dung dịch Y đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn rút thanh Fe ra cân lại thấy khối lượng thanh Fe tăng thêm 3,84 gam so với ban đầu. Hiệu suất phản ứng nhiệt phân  $Cu(NO_3)_2$  và  $AgNO_3$  theo thứ tự là:

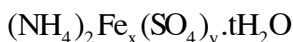
- A. 25% và 50%.                      B. 50% và 25%.  
C. 40% và 60%.                      D. 60% và 40%.

**Trích đề thi lần 5 của thầy Nguyễn Văn Duyên năm 2014 – 2015**

**Câu 49:** Hỗn hợp X gồm  $Na_2SO_3$ ,  $CuO$ ,  $CuCO_3$ . Hòa tan  $m$  gam hỗn hợp X trong dung dịch hỗn hợp  $HCl$  1M và  $H_2SO_4$  0,5M vừa đủ thu được dung dịch Y chứa  $(m + 8,475)$  gam chất tan gồm muối clorua và sunfat trung hòa; 5,6 lít hỗn hợp khí (đktc) có tỉ khối so với hydro là 27,6. Điện phân dung dịch Y điện cực trơ, màng ngăn xốp đến khi lượng  $Cu^{2+}$  còn lại bằng 6% lượng  $Cu^{2+}$  trong dung dịch Y thì dừng lại thu được dung dịch Z. Cho 0,14m gam Fe vào dung dịch Z đến khi phản ứng kết thúc thu được  $m_1$  gam chất rắn. Giá trị của  $m_1$  ***gần nhất*** với?

- A. 4,6                      B. 4,7                      C. 4,9                      D. 4,8

**Câu 50:** Muối Mohr là một chất gốc, dùng để pha dung dịch  $Fe^{2+}$  có nồng độ chính xác cao nên rất bền, nó rất ít bị ảnh hưởng bởi oxigen không khí, tuy nhiên nếu để quá lâu ngoài không khí thì có thể hút ẩm. Để xác định công thức của muối Mohr có công thức:



Người ta tiến hành các thí nghiệm sau:

+ Lấy 3,92 gam muối Mohr hòa tan vào nước, sau đó cho tác dụng với  $Ba(NO_3)_2$  dư, thu được 4,46 gam kết tủa bền duy nhất, không tan trong  $HNO_3$ .

+ Lấy 3,92 gam muối Mohr hòa tan vào nước, sau đó cho tác dụng với dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư (đun nhẹ) được kết tủa B và khí C có khả năng làm xanh quỳ ẩm. Cho tất cả khí C hấp thụ vào 200 ml dung dịch  $HCl$  0,2M. Để trung hòa lượng axit dư cần dung 200 ml dung dịch  $NaOH$  0,1M. Mặt khác, tiến hành nung kết tủa B trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 5,46 gam chất rắn D.

Xác định công thức muối Mohr, biết kim loại trong muối không bị thay đổi số oxi hoá trong các phản ứng trên.

- A.  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$                       B.  $(NH_4)_2Fe_2(SO_4)_3 \cdot 3H_2O$   
C.  $(NH_4)_2Fe_2(SO_4)_3 \cdot 6H_2O$                       D.  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 3H_2O$

**Câu 51:** Cho 39,84 gam hỗn hợp F gồm kim loại M và  $Fe_3O_4$  vào dung dịch  $HNO_3$  đun nóng khuấy đều hỗn hợp để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 4,48 lít khí  $NO_2$  là sản phẩm khử duy nhất (đktc), dung dịch G và 3,84 gam kim loại M. Cho lượng dư dung dịch  $NH_3$  vào dung dịch G thu được kết tủa B. Nung B trong không

khí đến khối lượng không đổi được 24 gam chất rắn. Nếu cô cạn cẩn thận dung dịch G thu được bao nhiêu gam muối khan. Biết M có hóa trị không đổi trong các phản ứng trên:

- A. 91,6 gam    B. 88,8 gam    C. 90,0 gam    D. 94,4 gam

(Trích đề thi HSG lớp 12 – Vĩnh Phúc năm 2009 – 2010)

**Câu 52:** Cho 5,528 gam hỗn hợp X gồm Fe và Cu (biết tỉ lệ mol Cu : Fe = 1 : 18,6) tác dụng với 3,52 lít dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,1M thu được dung dịch Y và khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>). Tiến hành điện phân dung dịch Y với điện cực trơ, cường độ dòng điện I = 3,6345A trong thời gian t giây thấy khối lượng catot tăng lên 0,88 gam (giả thiết kim loại sinh ra bán hết vào catot). Giá trị của t là:

- A. 2602s    B. 2573s    C. 2500s    D. 1703s

**Câu 53:** Đốt cháy 16,96 gam hỗn hợp gồm Fe và Mg trong oxi một thời gian thu được hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết X trong 242 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 31,5% thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối có khối lượng 82,2 gam và 1,792 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub>O và NO có tỉ khối so với He bằng 10,125. Cho NaOH dư vào dung dịch Y, lấy kết tủa nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 25,6 gam rắn khan. Nồng độ C% của Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> trong Y **gần đúng nhất** với:

- A. 12%.    B. 13%.    C. 14%.    D. 15%.

**Câu 54:** Đốt cháy m gam hỗn hợp gồm Mg và Fe trong oxi một thời gian thu được (m + 4,16) gam hỗn hợp X chứa các oxit. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch Y chứa (3m + 1,82) gam muối. Cho AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch Y thu được (9m + 4,06) gam kết tủa. Mặt khác hòa tan hết 3,75m gam hỗn hợp X trong dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được dung dịch Z chứa m'gam muối. Giá trị của m' là:

- A. 107,6.    B. 161,4.    C. 158,92.    D. 173,4.

**Câu 55:** Đốt cháy m gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe trong 2,912 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm Cl<sub>2</sub> và O<sub>2</sub> thu được (m + 6,11) gam hỗn hợp Y gồm các muối và oxit (không hấy khí thoát ra). Hòa tan hết Y trong dung dịch HCl, đun nóng thu được dung dịch Z chứa hai muối. Cho AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch Z thu được 73,23 gam kết tủa. Mặt khác hòa tan hết m gam hỗn hợp X trên trong dung dịch HNO<sub>3</sub> 31,5% thu được dung dịch T và 3,36 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc). Nồng độ C% của Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> có trong dung dịch T **gần đúng nhất** với:

- A. 5%.    B. 7%.    C. 8%.    D. 9%.

**Câu 56:** Hỗn hợp A gồm MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeS và FeS<sub>2</sub>. Người ta hòa tan hoàn toàn m gam A trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (đặc, nóng, dư) thu được khí SO<sub>2</sub>, dung dịch sau phản ứng chứa 155/67m gam muối. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam A trên vào dung dịch HNO<sub>3</sub> (đặc, nóng, dư) thu được 14,336 lít hỗn hợp khí gồm NO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub> có tổng khối lượng là 29,8 gam. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 28,44 gam hỗn hợp muối khan. Biết trong A oxi chiếm 10/67m về khối lượng. Phần trăm khối lượng của FeS trong A có giá trị gần đúng nhất với:

- A. 28%.    B. 30%.    C. 32%.    D. 34%.

**Câu 57:** Cho a gam hỗn hợp A gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> và Cu vào dung dịch HCl dư thấy có 0,7 mol axit phản ứng và còn lại 0,35a gam chất rắn không tan. Mặt khác, khử hoàn toàn a gam hỗn hợp A bằng H<sub>2</sub> dư thu được 34,4 gam chất rắn. Phần trăm khối lượng Cu trong hỗn hợp A **gần đúng nhất** với:

A. 25,0%. B. 16,0%. C. 40,0%. D. 50,0%.

**Câu 58:** Nung nóng 22,12 gam  $\text{KMnO}_4$  và 18,375 gam  $\text{KClO}_3$ , sau một thời gian thu được chất rắn X gồm 6 chất có khối lượng 37,295 gam. Cho X tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$  đặc dư, đun nóng. Toàn bộ lượng khí  $\text{Cl}_2$  thu được cho phản ứng hết với m gam bột Fe đốt nóng được chất nóng Y. Hòa tan hoàn toàn Y vào nước được dung dịch Z. Thêm  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch Z đến khi phản ứng hoàn toàn được 204,6 gam kết tủa. Giá trị m là:

A. 22,44. B. 28,0. C. 33,6. D. 25,2.

(Trích đề thi trường Khoa Học Tự Nhiên lần 2, năm 2014 – 2015)

**Câu 59:** Hỗn hợp A gồm m gam hỗn hợp gồm một oxit sắt,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  và Al (biết rằng  $m_{\text{O}} = 0,21985m$ ) được chia làm 2 phần bằng nhau:

+ **Phần 1:** Cho hòa tan hoàn toàn trong dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M dư thấy dùng hết 112,5 ml dung dịch.

+ **Phần 2:** Thêm chất xúc tác, đem nung ở nhiệt độ cao để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm. Sản phẩm thu được tác dụng tối đa với 14 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  10M đặc, đun nóng, thu được chất rắn B và không có khí thoát ra. Mặt khác rắn B hòa tan hết trong 650 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M thu được dung dịch C chỉ chứa 2 muối nitrat và thấy thoát ra 3,808 lít hỗn hợp khí X gồm 2 khí có tỉ khối so với nhau là 1,533. Biết trong B, oxi chiếm 2,709% về khối lượng. Công thức của Oxit sắt và phần trăm khối lượng của  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  trong A **gần nhất** với:

A.  $\text{FeO}$ , 46% B.  $\text{FeO}$ , 41% C.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 52% D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 39%

(Nhật Trường – SV ĐH Y Dược)

**Câu 60:** Hòa tan hòa toàn m gam hỗn hợp X gồm  $\text{FeS}_2$  và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  (đặc, nóng dư). Sau phản ứng thu được dung dịch A và 12,544 lít hỗn hợp khí B (đktc) gồm  $\text{NO}_2$  và  $\text{SO}_2$  có khối lượng 26,84 gam. Cô cạn dung dịch A thu được 23,64 gam chất rắn. Giá trị đúng của m **gần nhất** với:

A. 8,12. B. 9,04. C. 9,52. D. 10,21.

**Câu 61:** Cho một luồng khí  $\text{O}_2$  đi qua 63,6 gam hỗn hợp kim loại Mg, Al và Fe thu được 92,4 gam chất rắn X. Hòa tan hoàn toàn lượng X trên bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y và 3,44 gam hỗn hợp khí Z. Biết có 4,25 mol  $\text{HNO}_3$  tham gia phản ứng, cô cạn cẩn thận dung dịch Y thu được 319 gam muối. Phần trăm khối lượng của N có trong 319 gam hỗn hợp muối trên là:

A. 18,082%. B. 18,125%. C. 18,038%. D. 18,213%.

**Câu 62:** Cho  $\text{O}_3$  dư vào bình kín chứa hỗn hợp Fe và Cu rồi nung nóng tới phản ứng hoàn toàn thấy khối lượng chất rắn tăng 5,12 gam và thu được m gam hỗn hợp oxit. Mặt khác, cho hỗn hợp kim loại trên vào dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được 2,688 lít khí  $\text{NO}$  (đktc) (sản phẩm khử duy nhất) và  $2m/7$  gam chất rắn chỉ chứa một kim loại. Giá trị m **gần nhất** với:

A. 15,0. B. 20,0. C. 25,0. D. 26,0.

**Câu 63:** Hỗn hợp X gồm Na, Ba,  $\text{Na}_2\text{O}$  và BaO. Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,12 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Cho toàn bộ dung dịch Y tác dụng với 100 ml dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,5M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 27,96. B. 29,52. C. 36,51. D. 1,56.

**Câu 64:** A là hỗn hợp chứa Fe, Al, Mg cho một luồng khí  $O_2$  đi qua 21,4 gam A nung nóng thu được 26,2 gam hỗn hợp rắn B. Cho toàn bộ B vào bình chứa 400 gam dung dịch  $HNO_3$  (dư 10% so với lượng phản ứng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy có NO và  $N_2$  thoát ra với tỉ lệ mol 2 : 1. Biết khối lượng dung dịch C sau phản ứng là 421,8 gam. Số mol  $HNO_3$  phản ứng là 1,85 mol. Tổng khối lượng các chất tan có trong bình sau phản ứng **gần nhất** với:

- A. 156.      B. 134.      C. 124.      D. 142.

**Câu 65:** Hòa tan bột sắt trong dung dịch X có chứa  $KNO_3$  và  $H_2SO_4$ . Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y, chất rắn không tan và 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm NO và  $H_2$ , tỉ khối hơi của Z so với  $H_2$  là 11,5. Cô cạn dung dịch Y thì thu được m gam rắn khan. Giá trị của m **gần nhất** với:

- A. 109.      B. 98.      C. 110.      D. 115.

**Câu 66:** Nhúng thanh Zn nặng 100 gam vào 400 ml dung dịch hỗn hợp chứa  $Fe(NO_3)_3$  0,5M và  $Cu(NO_3)_2$  0,5M. Sau một thời gian nhấc thanh Zn ra cân lại thấy nặng 91,95 gam. Biết các kim loại sinh ra bám hết vào thanh Zn. Tổng khối lượng muối có trong dung dịch sau khi nhấc thanh Zn ra **gần nhất** với:

- A. 94.      B. 95.      C. 96.      D. 97.

**Câu 67:** Điện phân (với điện cực trơ) 300 ml dung dịch  $Cu(NO_3)_2$  nồng độ a mol/lít, sau một thời gian thu được dung dịch Y vẫn còn màu xanh, có khối lượng giảm 48 gam so với dung dịch ban đầu. Cho 44,8 gam bột sắt vào Y, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 20,8 gam hỗn hợp kim loại. Giá trị của a **gần nhất** với:

- A. 2,65.      B. 2,25.      C. 2,85.      D. 2,45.

**Câu 68:** Cho m gam hỗn hợp gồm Zn, Mg và  $Fe_3O_4$  (oxi chiếm 25% về khối lượng hỗn hợp) vào dung dịch chứa 4,704 mol  $HNO_3$  (lấy dư 20% so với lượng phản ứng), sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch X và thấy thoát ra 3,696 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO,  $N_2$  có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 491/33. Cô cạn dung dịch X thu được  $(3m + 15,13)$  gam muối. Nếu cho 4,789 lít dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X, sau đó lấy kết tủa thu được nung nóng trong không khí đến khối lượng không đổi thu được a gam chất rắn. Giá trị của a **gần nhất**:

- A. 98 gam      B. 99 gam      C. 100 gam      D. 101 gam

**Câu 69:** Đem trộn đều các chất rắn  $KMnO_4$  và  $KClO_3$  với một ít bột  $MnO_2$  thu được hỗn hợp X. Lấy 62,66 gam X đun nóng trong bình kín một thời gian thu được hỗn hợp rắn Y và 10,08 lít khí  $O_2$ . Để hòa tan vừa hết Y cần dùng dung dịch chứa 1,32 mol HCl đun nóng, sau phản ứng thấy thoát ra 7,952 lít khí  $Cl_2$ . Biết các khí đều được đo ở đktc và muối  $KClO_3$  bị nhiệt phân hoàn toàn. Hiệu suất phản ứng nhiệt phân muối  $KMnO_4$  trên là:

- A. 80,0%      B. 62,5%      C. 76,5%      D. 75,0%

(Kiểm Tra Chất Lượng Đầu Năm Hàn Thuyên Bắc Ninh – 2016)

**Câu 70:** Chia m gam hỗn hợp X gồm  $Fe_2O_3$ , CuO, FeS và  $FeS_2$  ( $m_O = 11m/129$ ) làm hai phần bằng nhau:

+ **Phần 1:** Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch  $H_2SO_4$  (đặc, dư, đun nóng) thu được dung dịch A có chứa  $(m + 0,96)$  gam muối sunfat và thoát ra V lít khí  $SO_2$  (đo ở đktc)

+ **Phần 2:** Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch  $HNO_3$  (đặc, dư, đun nóng) thu được dung dịch B và thoát ra 17,248 lít hỗn hợp hai khí có tỉ khối so với  $H_2$  là

23,468. Cô cạn B được muối khan D. Cho D vào bình đựng 400 ml dung dịch NaOH 1M thì thu được dung dịch E và a gam kết tủa. Khi cô cạn dung dịch E được  $(m + 8,08)$  gam chất rắn khan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Giá trị của a **gần nhất** với

- A. 22,5 gam    B. 10,67 gam    C. 11,75 gam    D. 23,5 gam

(Kiểm Tra Chất Lượng Đầu Năm Hàn Thuyên Bắc Ninh – 2016)

**Câu 71:** Cho 8,64 gam Mg vào dung dịch hỗn hợp X gồm  $\text{NaNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , đun nhẹ đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch A; 1,792 lít hỗn hợp khí B có khối lượng 1,84 gam gồm 2 chất khí không màu trong đó có 1 khí hóa nâu ngoài không khí, còn lại 4,08 gam chất rắn không tan. Cô cạn cẩn thận dung dịch A thu được m gam muối khan. Tìm giá trị của m.

- A. 29,8 gam    B. 36,54 gam    C. 29,72 gam    D. 27,08 gam

(Trích đề thi trường Khoa Học Tự Nhiên lần 2, năm 2014 – 2015)

**Câu 72:** Hòa tan m gam hỗn hợp A gồm Mg, Al, MgO và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bằng dung dịch HCl vừa đủ thì được dung dịch chứa  $(m + 70,295)$  gam muối. Cho m gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng dư thu được 13,328 lít  $\text{SO}_2$  (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Nếu cho m gam hỗn hợp A tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 3,808 lít hỗn hợp khí NO và  $\text{N}_2\text{O}$  (đktc) có tỉ khối so với hidro là 318/17, dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 162,15 gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 30,99    B. 40,08    C. 29,88    D. 36,18

**Câu 73:** Đốt cháy 10,08 gam Mg trong oxi một thời gian thu được m gam hỗn hợp rắn X. Hòa tan hết X trong dung dịch gồm HCl 0,9M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,6M thu được dung dịch chỉ chứa các muối có khối lượng 3,825m gam. Mặt khác hòa tan hết 1,25m gam X trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được dung dịch Y chứa 82,5 gam muối và hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2$  và 0,015 mol khí  $\text{N}_2\text{O}$ . Số mol  $\text{HNO}_3$  phản ứng là

- A. 1,23 mol    B. 1,32 mol    C. 1,42 mol    D. 1,28 mol

**Câu 74:** A là hỗn hợp chứa Fe, Al, Mg. Cho một luồng khí  $\text{O}_2$  đi qua 21,4 gam A nung nóng thu được 26,2 gam hỗn hợp rắn B. Cho toàn bộ B vào bình chứa 400 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  (dư 10% so với lượng phản ứng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy có NO và  $\text{N}_2$  thoát ra với tỉ lệ mol 2 : 1. Biết khối lượng dung dịch C sau phản ứng là 421,8 gam, số mol  $\text{HNO}_3$  phản ứng là 1,85 mol. Tổng khối lượng các chất tan có trong bình sau phản ứng **gần nhất** với

- A. 156    B. 134    C. 124    D. 142

**Câu 75:** Đốt cháy m gam hỗn hợp gồm Mg và Fe trong oxi một thời gian thu được  $(m + 4,16)$  gam hỗn hợp X chứa các oxit. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch Y chứa  $(3m + 1,82)$  gam muối. Cho  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch Y thu được  $(9m + 4,06)$  gam kết tủa. Mặt khác hòa tan hết 3,75m gam hỗn hợp X trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được dung dịch Z chứa  $m_1$  gam muối. Giá trị của  $m_1$  là

- A. 107,6    B. 161,4    C. 158,92    D. 173,4

**Câu 76:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp rắn A gồm Al, Mg và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  trong V lít dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,5M. Sau phản ứng thu được dung dịch B và 0,672 lít (đktc) hỗn hợp khí D gồm 2 khí không màu, không hóa nâu trong không khí có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 14,8. Đem dung dịch B tác dụng với NaOH dư thu được dung dịch C và kết

tủa E nặng 47,518 gam. Đem lọc kết tủa E nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 38,92 gam chất rắn F. Để hòa tan hết F cần dùng 1,522 lít dung dịch HCl 1M. Số  $\text{CO}_2$  dư vào dung dịch C thu được 13,884 gam kết tủa trắng. Khối lượng muối có trong B là:

- A. 148,234      B. 167,479      C. 128,325      D. 142,322

**Câu 77:** Hỗn hợp X gồm Ca, Mg,  $\text{MgCO}_3$ , MgO, CaO. Cho 23,84 gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch chứa 48,48 gam chất tan; 7,616 lít hỗn hợp khí Y (đktc) có tỉ khối so với hydro là 143/17. Cho 23,84 gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được hỗn hợp khí Z gồm NO và  $\text{CO}_2$  có tỉ khối so với hydro là a và dung dịch T. Cô cạn dung dịch T thu được 74,72 gam chất rắn khan. Giá trị của a là

- A. 16,75      B. 18,50      C. 20,25      D. 17,80

**Câu 78:** Hòa tan hết 20 gam hỗn hợp X gồm Cu và các oxit sắt (trong hỗn hợp X oxi chiếm 16,8% về khối lượng) cần vừa đúng dung dịch hỗn hợp A chứa b mol HCl và 0,2 mol  $\text{HNO}_3$  thu được 1,344 lít NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dung dịch  $\text{AgNO}_3$  vừa đủ thu được m gam kết tủa và dung dịch Z. Cho dung dịch Z tác dụng với một lượng dư dung dịch NaOH, lọc kết tủa, nung đến khối lượng không đổi thu được 22,4 gam chất rắn. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

- A. 70,33      B. 76,81      C. 83,29      D. 78,97

**Câu 79:** Hòa tan hoàn toàn 16,4 gam hỗn hợp X gồm  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , FeS và  $\text{FeS}_2$  trong 73,5 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  80%, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và hỗn hợp khí Z gồm 2 khí có tỉ khối so với He bằng 46/3. Hấp thụ toàn bộ Z vào dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư thu được 52,8 gam kết tủa. Cho  $\text{BaCl}_2$  dư vào dung dịch Y thu được 69,9 gam kết tủa. Nếu cho từ từ dung dịch chứa 0,24 mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vào dung dịch Y thì lượng kết tủa thu được là

- A. 66,62 gam      B. 73,04 gam      C. 68,76 gam      D. 67,69 gam

**Câu 80:** Trong bình kín (không có không khí) chứa 18,4 gam hỗn hợp rắn A gồm  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ , FeS và Fe (trong đó oxi chiếm 15,65% về khối lượng). Nung bình ở nhiệt độ cao, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn B và 0,08 mol hỗn hợp khí X gồm 3 khí có tỉ khối so với He bằng a. Hòa tan hết rắn B trong 91,0 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  84%, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và 0,4 mol khí  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất). Cho 740 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch Y, thu được 23,54 gam kết tủa duy nhất. Giá trị của a là

- A. 10,5      B. 12,0      C. 12,5      D. 16,0

**Câu 81:** Hòa tan 79,7 gam hỗn hợp X gồm Na,  $\text{Na}_2\text{O}$ , Ba, BaO, Al (trong đó oxi chiếm 10,0377% về khối lượng hỗn hợp) vào 144,54 gam dung dịch HCl 25%, sau phản ứng thu được dung dịch Y và thấy thoát ra 10,08 lít (đktc) khí  $\text{H}_2$ . Mặt khác cũng hòa tan 79,7 gam hỗn hợp X trên vào 201,6 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  25%, sau phản ứng thu được dung dịch Z và hỗn hợp khí gồm hai khí có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  bằng 2,25 (trong đó có một khí làm quỳ tím ẩm hóa xanh). Trộn dung dịch Y và dung dịch Z thu được dung dịch T. Để trung hòa hết lượng anion  $\text{OH}^-$  trong dung dịch T cần dùng vừa đủ 460 ml dung dịch HCl 1M. Khối lượng chất tan trong dung dịch Z là

- A. 131,4      B. 130,55      C. 132,42      D. 126,47

**Câu 82:** Hòa tan hết 13,28 gam hỗn hợp rắn gồm Mg, MgO, MgCO<sub>3</sub> (số mol của MgCO<sub>3</sub> bằng 2 lần số mol MgO) vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và b mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, thu được dung dịch A chỉ chứa 36,8 gam các muối trung hòa và thấy thoát ra 2,912 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm CO<sub>2</sub>, NO, N<sub>2</sub> có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 264/13. Cho dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> (dư) vào dung dịch A, sau đó lấy kết tủa thu được nung đến khối lượng không đổi thu được 81,9 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tỉ lệ a : b là

- A. 1 : 10      B. 2 : 5      C. 1 : 5      D. 5 : 2

**Câu 83:** Cho 7,92 gam hỗn hợp bột gồm Mg(OH)<sub>2</sub>, FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeCO<sub>3</sub> tác dụng vừa đủ với 260 ml dung dịch HCl 1M sau phản ứng thu được dung dịch Y, và 1,792 lít hỗn hợp khí có tỉ khối hơi với He là 4,4375. Lấy dung dịch Y cho vào dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư thu được 39,47 gam kết tủa. Mặt khác vẫn 7,92 gam hỗn hợp trên cho qua dung dịch HNO<sub>3</sub> dư sau phản ứng thu được dung dịch Z và 0,784 lít hỗn hợp khí (N<sub>2</sub>O và CO<sub>2</sub>), cô cạn dung dịch Z thu được m gam muối khan. Giá trị **gần nhất** của m là:

- A. 23,12 gam      B. 22,12 gam      C. 24,32 gam      D. 20,18 gam

**Câu 84:** Hòa tan hoàn toàn 5,22 gam hỗn hợp bột gồm Mg, MgO, Mg(OH)<sub>2</sub>, MgCO<sub>3</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> bằng một lượng vừa đủ 0,26 mol HNO<sub>3</sub>. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch X và 0,448 lít hỗn hợp khí gồm N<sub>2</sub>O và CO<sub>2</sub>. Dung dịch X phản ứng vừa đủ với 250 ml dung dịch NaOH 1M, sau phản ứng thu được 6,96 gam kết tủa màu trắng. Phần trăm theo khối lượng của Mg(OH)<sub>2</sub> trong hỗn hợp đầu **gần nhất** là:

- A. 11,11%      B. 22,22%      C. 33,33%      D. 44,44%

**Câu 85:** Hòa tan hết 18,025 gam hỗn hợp bột rắn gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Zn bằng 480 ml dung dịch HCl 1M sau phản ứng thu được dung dịch X chứa 30,585 gam chất tan và 1,12 lít hỗn hợp khí gồm (N<sub>2</sub>O, NO, H<sub>2</sub>) có tỉ khối với He là 6,8. Cho AgNO<sub>3</sub> dư vào dung dịch X ở trên thấy thu được thêm 0,112 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và 72,66 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> trong hỗn hợp ban đầu **gần nhất** với:

- A. 29,95 %      B. 50,48%      C. 17,75%      D. 62,32%

(Trích Cộng đồng hóa học và ứng dụng BookGol)

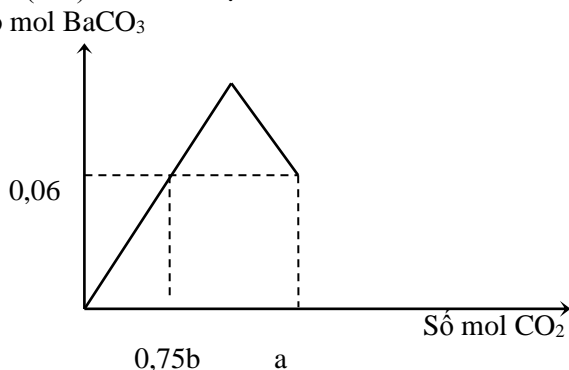
**Câu 86:** Đốt cháy 18,68 gam hỗn hợp kim loại gồm Mg, Al, Fe trong khí O<sub>2</sub> một thời gian thu được hỗn hợp rắn X. Hòa tan hết X vào 136,5 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 60%, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y chỉ chứa 88,84 gam các muối và thấy thoát ra 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm NO, NO<sub>2</sub>. Dung dịch Y tác dụng tối đa với dung dịch chứa 1,24 mol NaOH, sau khi các phản ứng kết thúc lấy kết tủa thu được nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 22,4 gam chất rắn. Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp rắn ban đầu **gần nhất** với:

- A. 45%      B. 55%      C. 65%      D. 75%

**Câu 87:** Hòa tan hết 9,84 gam hỗn hợp rắn gồm Mg, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> vào dung dịch chứa a mol HCl và 0,09 mol KNO<sub>3</sub>, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch A và thấy thoát ra hỗn hợp khí gồm 0,03 mol NO; 0,01 mol N<sub>2</sub>. Dung dịch A hòa tan tối đa 6,72 gam bột Fe, sau phản ứng thấy thoát ra hỗn hợp khí gồm 0,03 mol H<sub>2</sub> và 0,03 mol NO. Biết các khí đều đo ở đktc và các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của a **gần nhất** với

- A. 0,71      B. 0,72      C. 0,73      D. 0,74

**Câu 88:** Hỗn hợp X gồm Mg, Zn, FeCO<sub>3</sub> và CuO trong đó oxi chiếm 20,141% khối lượng hỗn hợp. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được hỗn hợp khí có tỉ khối so với hidro là 6,25. Nung m gam hỗn hợp X trong điều kiện không có không khí thu được a mol CO<sub>2</sub>. Cho từ từ đến hết a mol CO<sub>2</sub> vào dung dịch chứa b mol Ba(OH)<sub>2</sub> ta có đồ thị sau:



Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thu được 4,48 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm NO, N<sub>2</sub>O và CO<sub>2</sub> có tỉ khối so với hidro là 19,375 và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được (m + 74,15) gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 34,64      B. 37,92      C. 39,72      D. 32,97

**Câu 89:** Hòa tan hết hỗn hợp gồm Mg, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeCO<sub>3</sub> (oxi chiếm 20% về khối lượng hỗn hợp) trong 378 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 70%, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch X chỉ chứa 266 gam các muối trung hòa; m gam chất rắn không tan và thấy thoát ra 14,56 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>. Dung dịch X hòa tan tối đa 6,4 gam bột Cu, sau phản ứng thu được dung dịch Z. Cho dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư vào dung dịch Z, sau đó lấy kết tủa thu được nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 591,65 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

- A. 1,6      B. 3,2      C. 4,8      D. 3,84

**Câu 90:** Cho 42,3 gam hỗn hợp gồm Na, Al, Fe vào H<sub>2</sub>O (dư), sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X, hỗn hợp chất rắn Y và thấy thoát ra 32a mol khí H<sub>2</sub>. Hòa tan hết Y trong 144,9 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 60%, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch Z chỉ chứa 89,8 gam các muối và thấy thoát ra 10,8a mol khí NO duy nhất. Thêm một lượng dư dung dịch HCl vào dung dịch Z, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch T và thấy thoát ra 4a mol khí NO là sản phẩm khử duy nhất của NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp rắn ban đầu **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 24%      B. 32%      C. 29%      D. 35%

**Câu 91:** Dẫn 13,44 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm CO, H<sub>2</sub> đi qua m gam hỗn hợp rắn gồm Zn, MgO, CuO đun nóng, sau một thời gian thu được hỗn hợp rắn X và thấy thoát ra hỗn hợp khí và hơi Y. Dẫn Y vào bình đựng dung dịch NaOH dư thấy thoát ra 5,6 lít (đktc) hỗn hợp khí. Hòa tan hết hỗn hợp rắn X trong 165,9 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 60%, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch Z chỉ chứa các muối và thấy thoát ra hỗn hợp khí T gồm 0,22 mol NO và 0,1 mol NO<sub>2</sub>. Cô cạn cẩn thận



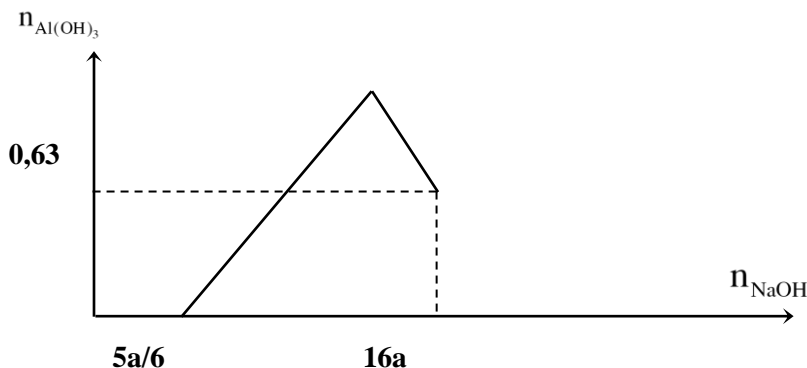
dung dịch Z thu được hỗn hợp muối khan (trong đó nitơ chiếm 15,55144142% về khối lượng). Mặt khác dung dịch Z tác dụng tối đa với dung dịch chứa 1,39 mol NaOH. Phần trăm khối lượng của CuO trong hỗn hợp rắn X **gần nhất** với:

- A. 20%      B. 42%      C. 18%      D. 33%

**Câu 92:** Cho 50,82 gam hỗn hợp X gồm  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  và Mg tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 1,8 mol  $\text{KHSO}_4$  loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 275,42 gam muối sunfat trung hòa và 6,272 lít khí (đktc) Z gồm 2 khí trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Biết tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  là 11. Phần trăm khối lượng Mg trong hỗn hợp X là:

- A. 25,5%      B. 20,2%      C. 19,8%      D. 22,6%

**Câu 93:** Hỗn hợp X gồm  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và Al trong đó oxi chiếm 43,243% khối lượng hỗn hợp. Cho m gam hỗn hợp X tan hết trong dung dịch chứa HCl (HCl lấy dư) thu được dung dịch Y và a mol  $\text{H}_2$ . Rót từ từ vào dung dịch Y cho đến hết dung dịch chứa 16a mol NaOH ta có đồ thị sau:



Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 0,5a mol NO và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được  $m_1$  gam muối khan. Giá trị của  $m_1$  là

- A. 181,32      B. 169,64      C. 193,48      D. 179,82

**Câu 94:** Cho m gam hỗn hợp H gồm  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ , Fe, Cu tác dụng hết với 200 gam dung dịch chứa HCl 32,85% và  $\text{HNO}_3$  9,45%, sau phản ứng thu được 5,824 lít khí NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch X chứa (m + 60,24) gam chất tan. Cho a gam Mg vào dung dịch X, khi kết thúc phản ứng thấy thoát ra khí Y gồm 2 khí, trong đó có khí hóa nâu trong không khí; tỉ khối của Y đối với He bằng 4,7 và (m - 6,04) gam chất rắn T. Giá trị của a là

- A. 1,48      B. 21,84      C. 21,60      D. 21,96

**Câu 95:** Cho m gam hỗn hợp H gồm Mg, MgO và  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 1,1 mol  $\text{KHSO}_4$ , kết thúc phản ứng thu được 4,86 gam hỗn hợp khí X gồm 2 khí, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí, số mol của X bằng 0,19 mol và dung dịch Y chứa (m + 136,1) gam muối trung hòa. Phần trăm khối lượng MgO trong H có giá trị **gần nhất** với:

- A. 15,5%      B. 31,5%      C. 10,5%      D. 32,5%

**Câu 96:** Cho m gam hỗn hợp H gồm Al, MgO,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 1,38 mol  $\text{KHSO}_4$ , kết thúc phản ứng thu được 0,14 mol NO; 0,04 mol  $\text{H}_2$ , dung dịch X chứa (m + 173,5) gam muối trung hòa. Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất, nung kết tủa

đến khối lượng không đổi thu được 29 gam chất rắn. Phần trăm khối lượng  $\text{AlCl}_3$  trong H có giá trị **gần nhất** với:

- A. 33%      B. 22%      C. 34%      D. 25%

**Câu 97:** Cho 30,02 gam hỗn hợp gồm  $\text{FeCl}_2$ ;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và Cu vào 225 gam dung dịch HCl 14,6% thu được dung dịch X, trong đó  $\text{CuCl}_2$  có nồng độ 3,176%. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch X, kết thúc phản ứng thấy thoát ra 0,065 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất), đồng thời thu được m gam kết tủa. Giả sử nước bay hơi không đáng kể. Giá trị m là

- A. 149,13 gam    B. 151,26 gam    C. 153,39 gam    D. 146,18 gam

**Câu 98:** Cho 31,48 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  và  $\text{FeCl}_2$  vào dung dịch chứa 0,96 mol HCl và 0,1 mol  $\text{HNO}_3$ , khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối clorua có khối lượng 60,76 gam và 2,016 lít (đktc) hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với He bằng 11. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch X, sau khi kết thúc phản ứng thu được 178,68 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{FeCl}_2$  có trong hỗn hợp X là

- A. 64,55%      B. 48,41%      C. 60,51%      D. 40,34%

**Câu 99:** Cho 31,68 gam hỗn hợp X gồm Fe và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  vào dung dịch chứa 0,68 mol  $\text{HNO}_3$ , sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa 2 chất tan và 0,2 mol hỗn hợp khí Z gồm NO và  $\text{NO}_2$ . Thêm 640 ml dung dịch NaOH 1,25M vào dung dịch Y, lọc bỏ kết tủa, cô cạn dung dịch rồi nung chất rắn đến khối lượng không đổi thu được 52,88 gam rắn. Nếu cho dung dịch Y vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thu được m gam rắn. Giá trị m là

- A. 10,80      B. 19,44      C. 32,40      D. 16,20

**Câu 100:** Cho m gam hỗn hợp rắn gồm Fe và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  vào 400 ml dung dịch chứa  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,2M,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,05M và HCl. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X chỉ chứa hai chất tan, hỗn hợp khí Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu và còn lại 32m/255 gam rắn không tan. Tỉ khối của Y so với He bằng 19/3. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch X, thấy thoát ra 0,045 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất), đồng thời thu được x gam kết tủa. Giá trị của x **gần đúng** với giá trị nào sau đây?

- A. 272,0 gam    B. 274,0 gam    C. 276,0 gam    D. 278,0 gam

**Câu 101:** Hòa tan hết 27,0 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg, Al và  $\text{MgCO}_3$  trong dung dịch chứa HCl loãng dư, thu được 20,16 lít (đktc) hỗn hợp khí có tỉ khối so với He bằng 1,9. Mặt khác hòa tan hết 27,0 gam X trong 400 gam dung dịch chứa HCl 19,71% và  $\text{NaNO}_3$  6,8%. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối trung hòa và hỗn hợp khí Z, trong đó có chứa 0,06 mol khí  $\text{H}_2$ . Nồng độ phần trăm của  $\text{MgCl}_2$  có trong dung dịch Y là

- A. 13,72%      B. 15%      C. 20%      D. 14,5%

**Câu 102:** Đốt 58,05 gam Al bằng 16,8 lít khí  $\text{O}_2$  (đktc) thu được hỗn hợp A. Hòa tan hỗn hợp A trong 800 gam dung dịch B chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{NaNO}_3$  thu được dung dịch C chỉ chứa muối và m gam hỗn hợp khí (trong đó có 0,4 gam khí  $\text{H}_2$ ). Cho  $\text{BaCl}_2$  dư vào C thấy có 838,8 gam kết tủa xuất hiện. Mặt khác cho 39 gam K vào dung dịch C sau khi các phản ứng xảy ra thì thấy khối lượng dung dịch tăng 12,9 gam. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn và giả thiết chất khí không hòa tan vào nước. Nồng độ phần trăm của muối Al trong dung dịch C là

A. 42,26%      B. 41,15%      C. 43,27%      D. 38,35%

**Câu 103:** Cho 37,44 gam hỗn hợp rắn X gồm Fe,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  vào dung dịch chứa 1,5 mol HCl và 0,12 mol  $\text{HNO}_3$ , khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y (không chứa ion  $\text{NH}_4^+$ ) và 0,16 mol hỗn hợp khí Z gồm NO và  $\text{N}_2\text{O}$ . Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đến dư vào dung dịch Y, thấy thoát ra 0,045 mol khí NO (sản phẩm khử duy nhất), đồng thời thu được 220,11 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  có trong hỗn hợp ban đầu là

A. 49,6%      B. 43,4%      C. 37,2%      D. 46,5%

**Câu 104:** Cho 30,24 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg,  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  (trong đó oxi chiếm 28,57% về khối lượng hỗn hợp) vào dung dịch chứa 0,12 mol  $\text{HNO}_3$  và 1,64 mol  $\text{NaHSO}_4$ , khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chứa các muối trung hòa có khối lượng 215,08 gam và hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2$  (trong đó số mol của  $\text{N}_2\text{O}$  bằng số mol của  $\text{CO}_2$ ). Tỉ khối hơi của Z so với He bằng a. Giá trị **gần nhất** của a là

A. 6,0      B. 7,0      C. 7,5      D. 8,0

**Câu 105:** Hòa tan hết hỗn hợp X gồm 5,6 gam Fe, 27 gam  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  và m gam Al trong dung dịch HCl. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 47,455 gam muối trung hòa và 2,352 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm NO,  $\text{N}_2\text{O}$ . Tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  là 16. Nếu cho Y phản ứng với dung dịch KOH thì lượng KOH phản ứng tối đa là 0,82 mol. Giá trị của m là:

A. 2,70      B. 1,08      C. 1,35      D. 1,62

**Câu 106:** Cho 38,55 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, ZnO và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 0,725 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chỉ chứa 96,55 gam muối sunfat trung hòa và 3,92 lít (đktc) khí Z gồm hai khí trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Biết tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  là 9. Phần trăm số mol của Mg trong hỗn hợp X **gần nhất** với giá trị nào sau đây:

A. 25      B. 15      C. 40      D. 30

**Câu 107:** Cho 49,52 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg, MgO,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  (trong đó oxi chiếm 37,48% về khối lượng) vào dung dịch chứa 1,64 mol HCl và 0,2 mol  $\text{HNO}_3$ , khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 0,12 mol hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$  có tỉ khối so với He bằng a. Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch Y thu được 243,98 gam kết tủa. Nếu tác dụng tối đa với các chất tan có trong dung dịch Y cần dùng dung dịch chứa 1,92 mol NaOH. Giá trị **gần nhất** của a là:

A. 9,5      B. 9,6      C. 9,7      D. 9,8

**Câu 108:** Cho 23,34 gam hỗn hợp gồm Al,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  (trong đó oxi chiếm 34,961% về khối lượng) vào dung dịch chứa 1,58 mol  $\text{NaHSO}_4$  và 0,04 mol  $\text{NaNO}_3$ , khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối trung hòa và 0,18 mol hỗn hợp khí Y gồm  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$ . Để tác dụng tối đa các chất tan có trong dung dịch Y cần dùng dung dịch chứa 2,04 mol NaOH. Phần trăm khối lượng của  $\text{N}_2$  có trong hỗn hợp khí Z là:

A. 21,875%      B. 22,125%      C. 20,625%      D. 21,750%

**Câu 109:** Hòa tan 35,04 gam hỗn hợp gồm Mg,  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  vào dung dịch chứa 1,68 mol  $\text{NaHSO}_4$ . Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa

các muối trung hòa và 0,2 mol hỗn hợp khí gồm  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$ . Để tác dụng tối đa các chất tan trong dung dịch Y cần dùng dung dịch chứa 1,75 mol  $\text{NaOH}$ , thu được 40,6 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của  $\text{N}_2\text{O}$  có trong hỗn hợp Z là

- A. 56,7%      B. 47,9%      C. 48,6%      D. 52,3%

**Câu 110:** Hỗn hợp X gồm a mol  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , a mol  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và 1,5a mol  $\text{Cu}$ . Hòa tan hỗn hợp X trong dung dịch  $\text{HCl}$  vừa đủ thu được dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư sau đó lấy kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư thu được (m + 249,73) gam kết tủa. Cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được V lít khí  $\text{NO}$  (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Giá trị **gần nhất** của V là:

- A. 4      B. 3,9      C. 4,1      D. 4,5

**Câu 111:** Hòa tan hết m gam kim loại M trong dung dịch  $\text{HCl}$  loãng dư thu được dung dịch A chứa (m + 11,36) gam muối. Cho  $\text{NaOH}$  dư vào dung dịch A, lọc lấy kết tủa nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được (m + 3,84) gam rắn B. Chia B làm 2 phần bằng nhau:

+ **Phần 1** tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thì thu được dung dịch chứa (2m + 1,44) gam muối.

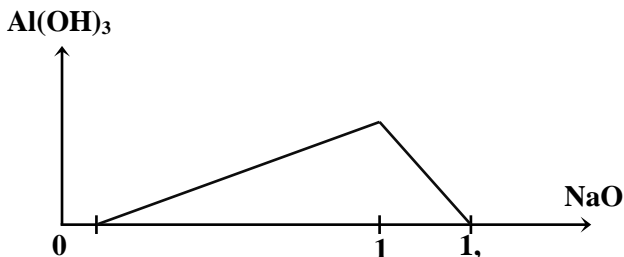
+ **Phần 2** hòa tan hoàn toàn cần dùng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thu được dung dịch C. Xử lý C ở điều kiện thích hợp thu được (m + 13,52) gam muối D duy nhất. Phần trăm oxi có trong D là.

- A. 56,69%      B. 59,79%      C. 44,04%      D. 57,79%

**Câu 112:** Dung dịch X chứa  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  (0,25 mol),  $\text{Cl}^-$  và  $\text{NO}_3^-$ . Dung dịch Y chứa  $\text{Na}^+$  (0,08 mol),  $\text{H}^+$  và  $\text{Cl}^-$ . Cho dung dịch X vào dung dịch Y, sau khi kết thúc các phản ứng, thu được dung dịch Z và 0,06 mol khí  $\text{NO}$ . Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  đến dư vào dung dịch Z, thấy thoát ra 0,02 mol khí  $\text{NO}$ ; đồng thời thu được 133,1 gam kết tủa. Nếu nhúng thanh  $\text{Fe}$  vào dung dịch X, kết thúc phản ứng thì khối lượng thanh  $\text{Fe}$  tăng m gam. Biết rằng khí  $\text{NO}$  là sản phẩm khử duy nhất của  $\text{NO}_3^-$  trong cả quá trình. Giá trị m **gần nhất** là:

- A. 0,4 gam      B. 0,5 gam      C. 0,3 gam      D. 0,2 gam

**Câu 113:** Hòa tan 10,92 gam hỗn hợp X chứa  $\text{Al}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  vào dung dịch chứa  $\text{NaHSO}_4$  và 0,09 mol  $\text{HNO}_3$ , khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chứa các chất tan có khối lượng 127,88 gam và 0,08 mol hỗn hợp khí Z gồm 3 khí không màu, không hóa nâu ngoài không khí. Tỉ khối hơi của Z so với  $\text{He}$  bằng 5. Cho từ từ đến dư dung dịch  $\text{NaOH}$  vào dung dịch Y, phản ứng được biểu diễn theo đồ thị sau:



Phần trăm khối lượng của khí có khối lượng phân tử lớn nhất trong hỗn hợp Z là

- A. 41,25%    B. 68,75%    C. 55,00%    D. 82,50%

**Câu 114:** Dung dịch X chứa m gam chất tan gồm  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ( $m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} > 4,7$  gam) và  $\text{NaCl}$ . Điện phân dung dịch X với điện cực trơ, màng ngăn xốp, cường độ dòng điện không đổi. Sau thời gian t giây thì thu được dung dịch Y chứa  $(m - 17,31)$  gam chất tan và có bọt khí thoát ra ở catot. Nếu thời gian điện phân là 2t giây thì thu được dung dịch Z chứa a gam chất tan và hỗn hợp T gồm 3 khí, biết T có tỉ khối hơi so với  $\text{H}_2$  là 803/43. Cho Z vào dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{FeCl}_2$  và 0,2 mol  $\text{HCl}$  thì thu được dung dịch có tổng khối lượng chất tan là  $(a + 16,46)$  Giả sử hiệu suất điện phân là 100%, các khí sinh ra không tan trong dung dịch. Tổng giá trị  $(m + a)$  bằng:

- A. 73,42    B. 74,56    C. 76,24    D. 72,76

(Trích đề thi Cộng đồng hóa học và ứng dụng BookGol)

**Câu 115:** Hỗn hợp X (Na, K, Ba) trong X có số mol của Ba bằng một nửa số mol của hỗn hợp. Cho m gam hỗn hợp X tan hết trong  $\text{H}_2\text{O}$ , thu được dung dịch Y và khí  $\text{H}_2$ . Cho toàn bộ khí  $\text{H}_2$  tạo ra đi qua một ống chứa 0,3 mol  $\text{CuO}$  và 0,2 mol  $\text{FeO}$  nung nóng, sau phản ứng thu được 33,6 gam chất rắn trong ống. Đem toàn bộ dung dịch Y cho vào một dung dịch chứa 0,2 mol  $\text{HCl}$ , 0,02 mol  $\text{AlCl}_3$  và 0,05 mol  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  thu được y gam kết tủa. Biết các phản ứng hoàn toàn. Giá trị của y là:

- A. 41,19    B. 52,30    C. 37,58    D. 58,22

(Trích đề thi trường Chuyên Hà Nam năm 2014)

**Câu 116:** Tiến hành điện phân 100 gam dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  với điện cực trơ và  $I = 5\text{A}$  trong thời gian 12 phút 52 giây thì dừng lại. Để yên dung dịch sau điện phân đến khi catot không đổi, sau đó thêm dung dịch  $\text{NaOH}$  dư vào dung dịch sau điện phân thu được kết tủa X. Nung X đến khối lượng không đổi thu được 3,2 gam chất rắn. Nồng độ % của dung dịch  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ban đầu là.

- A. 4,67%    B. 6,07%    C. 9,4%    D. 11,28%.

**Câu 117:** Tiến hành điện phân hoàn toàn 30,6 gam  $\text{Al}_2\text{O}_3$  với điện cực than chì thu được hỗn hợp khí X. Dẫn toàn bộ X qua ống sứ chứa hỗn hợp Y gồm Fe và một oxit Fe (tỉ lệ mol 1 : 2) nung nóng, kết thúc phản ứng thấy thoát ra một khí duy nhất có thể tích 12,32 lít (đktc). Hòa tan rắn còn lại trong ống sứ cần dùng 600 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  26,25% thu được dung dịch chỉ chứa  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  có khối lượng 181,5 gam và 6,7 gam hỗn hợp khí Y gồm  $\text{NO}$  và  $\text{N}_2\text{O}$ . Công thức của oxit Fe là.

- A.  $\text{FeO}$     B.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$     C.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$     D.  $\text{FeO}$  hoặc  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

**Câu 118:** Hòa tan hết 35,56 gam hỗn hợp gồm Fe,  $\text{FeCO}_3$  và  $\text{FeS}$  vào dung dịch  $\text{HCl}$  loãng dư thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí X. Mặt khác hoàn tan hết 35,56 gam hỗn hợp trên trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được dung dịch Y và V lít khí  $\text{NO}$  (sản phẩm khử duy nhất; đktc). Cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch Y, lọc lấy kết tủa nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi được 62,29 gam rắn. Giá trị của V là.

- A. 10,080 lít    B. 12,880 lít    C. 12,544 lít    D. 13,440 lít

**Câu 119:** Hòa tan m gam hỗn hợp H gồm  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{MgO}$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng (dư), sau phản ứng thu được 61,44 gam muối. Cùng lượng H trên cho vào dung dịch  $\text{KHSO}_4$  và  $\text{HCl}$ , thì sau phản ứng thu được dung dịch X chứa 81,28 gam muối trung hòa. Cho lượng dư dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vào X thì thu được 74,56 gam kết tủa  $\text{BaSO}_4$ . Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

A. 23,04      B. 30,72      C. 15,36      D. 25,60

(Trích Cộng đồng hóa học và ứng dụng BookGol)

**Câu 120:** Đun nóng p gam Al với hỗn hợp H gồm Cu (4x mol), CuO, Fe (5x mol), Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> sau một thời gian thu được m gam chất rắn X. Cho m gam X tác dụng với dung dịch HCl và 22,1 gam NaNO<sub>3</sub>, phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa (m + 91,04) gam muối và hỗn hợp khí Z gồm NO, H<sub>2</sub>. Tỉ khối của Z đối với He là 5,5. Nhỏ từ từ dung dịch NaOH 3,25M vào dung dịch Y đến khi không còn phản ứng xảy ra thì dùng hết 800 ml dung dịch NaOH, đồng thời thu được 60,7 gam kết tủa, biết trong 60,7 gam kết tủa thì oxi chiếm 39,539% về khối lượng. Nếu cho lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub> vào Y thì thu được 383,9 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> có trong H có giá trị **gần nhất** với:

A. 53%      B. 54%      C. 65%      D. 60%

(Trích Cộng đồng hóa học và ứng dụng BookGol)

**Câu 121:** Cho 30 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, ZnO và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 0,725 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y chỉ chứa 90,4 gam muối sunfat trung hòa và 3,92 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>. Biết tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> là 33/7. Tìm phần trăm khối lượng Mg trong hỗn hợp X.

A. 28%      B. 30%      C. 32%      D. 34%

(Trích đề thi tuyển HSG – bảng B tỉnh Quảng Ninh năm học 2015 – 2016)

**Câu 122:** Cho 66,2 gam hỗn hợp X gồm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Al tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 3,1 mol KHSO<sub>4</sub> loãng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa 466,6 gam muối sunfat trung hòa và 10,08 lít (đktc) khí Z gồm 2 khí, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Biết tỉ khối của Z so với He là 23/18. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 15      B. 20      C. 25      D. 30

(Đề thi minh họa kỳ thi THPT Quốc Gia năm 2015 – Bộ GD&ĐT)

**Câu 123:** Cho một lượng dư Mg vào 500 ml dung dịch gồm H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1M và NaNO<sub>3</sub> 0,4M. Sau khi kết thúc các phản ứng thu được Mg dư, dung dịch Y chứa m gam muối và thấy chỉ bay ra 2,24 lít khí NO (đkc). Giá trị của m là:

A. 61,32      B. 71,28      C. 64,84      D. 65,52

**Câu 124:** Cho 5 gam bột Mg vào dung dịch hỗn hợp KNO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, đun nhẹ, trong điều kiện thích hợp, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch A chứa m gam muối, 1,792 lít hỗn hợp khí B (đktc) gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí và còn lại 0,44 gam chất rắn không tan. Biết tỉ khối hơi của B đối với H<sub>2</sub> là 11,5. Giá trị của m là:

A. 27,96      B. 29,72      C. 31,08      D. 36,04

**Câu 125:** X là hỗn hợp rắn gồm Mg, NaNO<sub>3</sub> và FeO (trong đó oxi chiếm 26,4% về khối lượng). Hòa tan hết m gam X trong 2107 gam dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, nồng độ 10% thu được dung dịch Y chỉ chứa muối sunfat trung hòa và 11,2 lít (đkc) hỗn hợp NO, H<sub>2</sub> có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 6,6. Cô cạn dung dịch sau phản ứng được rắn khan Z và 1922,4 gam H<sub>2</sub>O. Phần trăm khối lượng FeO trong X **gần với giá trị nào nhất** dưới đây?

A. 50%      B. 12%      C. 33%      D. 40%

(Thầy Nguyễn Đình Độ – 2015)

**Câu 126:** Hòa tan hoàn toàn 7,028 gam hỗn hợp rắn X gồm: Zn,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , ZnO (số mol Zn bằng số mol ZnO) vào 88,2 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$  20% thu được dung dịch Y và 0,2688 lít khí NO duy nhất (đktc). Cho từ từ V lít dung dịch NaOH 1M vào dung dịch Y cho đến khi phản ứng hết với các chất trong Y thu được lượng kết tủa cực đại, nung lượng kết tủa này trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 7,38 gam rắn. Giá trị của V là:

- A. 0,267 lít    B. 0,257 lít    C. 0,266 lít    D. 0,256 lít

**Câu 127:** Hòa tan hoàn toàn 15,76 gam hỗn hợp X gồm Mg, MgO và  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  bằng dung dịch hỗn hợp chứa 1,14 mol HCl và x mol  $\text{NaNO}_3$  vừa đủ. Sau phản ứng thu được 0,04 mol  $\text{N}_2$  và dung dịch Y chỉ chứa 3 muối. Cho NaOH dư vào Y thì thấy có a mol NaOH tham gia phản ứng. Biết trong X phần trăm khối lượng của MgO là 20,30457%. Giá trị của a là:

- A. 1,0    B. 1,05    C. 1,10    D. 0,98

**Câu 128:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Mg, MgO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  (trong đó oxi chiếm 29,68% theo khối lượng) trong dung dịch HCl dư thấy có 4,61 mol HCl phản ứng. Sau khi các phản ứng xảy ra xong thu được dung dịch Y chỉ chứa 231,575 gam muối clorua và 14,56 lít (đkc) khí Z gồm NO,  $\text{H}_2$ . Z có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 69/13. Thêm dung dịch NaOH dư vào Y, sau phản ứng thu được kết tủa T. Nung T trong không khí đến khối lượng không đổi được 102,2 gam chất rắn K. Phần trăm khối lượng MgO trong X **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 13,33%    B. 33,33%    C. 20,00%    D. 6,80%

(thầy Nguyễn Đình Độ 2015)

**Câu 129:** Cho 24,06 gam hỗn hợp X gồm Zn, ZnO và  $\text{ZnCO}_3$  có tỉ lệ mol 3 : 1 : 1 theo thứ tự trên, tan hoàn toàn trong dung dịch Y gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và NaNO<sub>3</sub>, thu được dung dịch Z chỉ chứa 3 muối trung hòa và V lít hỗn hợp khí T (đktc) gồm NO,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$  (Biết tỉ khối của T so với  $\text{H}_2$  là 218/15). Cho dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư vào Z đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 79,22 gam kết tủa. Còn nếu cho Z phản ứng với NaOH thì lượng NaOH phản ứng tối đa là 1,21 mol. Giá trị của V **gần nhất** với:

- A. 3,0    B. 4,0    C. 5,0    D. 2,6

(Thầy Nguyễn Anh Phong lần 1 – 2016)

**Câu 130:** Hòa tan hết 35,4 gam hỗn hợp gồm Mg và  $\text{FeCO}_3$  trong dung dịch HCl loãng dư thu được 20,16 lít khí (đktc). Mặt khác cũng hòa tan hết 35,4 gam hỗn hợp trên cần dùng dung dịch hỗn hợp chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,25M và  $\text{HNO}_3$  0,75M đun nóng. Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chứa m gam muối và hỗn hợp khí Z gồm 2 khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Tỉ khối của Z so với He bằng 8,8125. Giá trị của m là:

- A. 152,72 gam    B. 172,42 gam    C. 142,72 gam    D. 127,52 gam

**Câu 131:** Nung nóng hỗn hợp chất rắn A gồm a mol Mg và 0,25 mol  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , sau một thời gian thu được chất rắn X và 0,45 mol hỗn hợp khí  $\text{NO}_2$  và  $\text{O}_2$ . X tan hoàn toàn trong dung dịch chứa vừa đủ 1,3 mol HCl, thu được dung dịch Y chứa m gam hỗn hợp muối clorua, và thoát ra 0,05 mol hỗn hợp khí Z gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$ , tỉ khối của Z so với  $\text{H}_2$  là 11,4. Giá trị m **gần nhất** là

- A. 82    B. 74    C. 72    D. 80

**Câu 132:** Hòa tan 7,44 gam hỗn hợp gồm Mg, MgO, Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> vào dung dịch chứa 0,4 mol HCl và 0,05 mol NaNO<sub>3</sub>, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X chứa 22,47 gam muối và 0,448 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO, N<sub>2</sub> có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 14,5. Cho dung dịch NaOH (dư) vào dung dịch X thu được kết tủa Y, lấy Y nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 9,6 gam chất rắn. Mặc khác nếu cho dung dịch X tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> (dư) thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 63,88 gam    B. 58,48 gam    C. 64,96 gam    D. 95,2 gam

**Câu 133:** X là hỗn hợp gồm Al, CuO và 2 oxit sắt, trong đó oxi chiếm 13,71% khối lượng hỗn hợp. Tiến hành nhiệt nhôm (không có không khí) một lượng rắn X được hỗn hợp rắn Y. Cho Y vào dung dịch NaOH dư thấy thoát ra V lít H<sub>2</sub> (đkc) và có 1,2 mol NaOH đã tham gia phản ứng, chất rắn còn lại không tan có khối lượng là 28 gam. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị V là:

A. 28,00    B. 26,88    C. 20,16    D. 24,64

**Câu 134:** Hòa tan hết một lượng rắn X gồm Al, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Al(OH)<sub>3</sub> (trong đó oxi chiếm 33,94% về khối lượng) trong HNO<sub>3</sub> dư thấy có 0,86 mol HNO<sub>3</sub> phản ứng và thoát ra 1,792 lít (đktc) hỗn hợp NO, NO<sub>2</sub> có tỉ khối so với H<sub>2</sub> là 21. Sục NH<sub>3</sub> vào dung dịch sau phản ứng được 18,72 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong X gần với giá trị nào nhất dưới đây?

A. 14,00%    B. 60,00%    C. 50,00%    D. 30,00%

**Câu 135:** Hòa tan hết 17,92 gam hỗn hợp X gồm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO, Fe, CuO, Cu, Al và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (trong đó oxi chiếm 25,446% về khối lượng) vào dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư, kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Y và 1,736 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub> và N<sub>2</sub>O, tỉ khối của Z so với H<sub>2</sub> là 15,29. Cho dung dịch NaOH tới dư vào Y rồi đun nóng, không có khí thoát ra. Số mol HNO<sub>3</sub> đã phản ứng với X là:

A. 0,75    B. 1,392    C. 1,215    D. 1,475

**Câu 136:** Cho 30,24 gam hỗn hợp rắn X gồm Mg, MgCO<sub>3</sub> và Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (trong đó oxi chiếm 28,57% về khối lượng hỗn hợp) vào dung dịch chứa 0,12 mol HNO<sub>3</sub> và 1,64 mol NaHSO<sub>4</sub>, khuấy đều cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chứa các muối trung hòa có khối lượng 215,08 gam và hỗn hợp khí Z gồm N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> và H<sub>2</sub> (trong đó số mol của N<sub>2</sub>O bằng số mol của CO<sub>2</sub>). Tỉ khối hơi của Z so với He bằng a. Giá trị của a gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 6,5    B. 7    C. 7,5    D. 8

**Câu 137:** Hòa tan hết 17,76 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, FeCl<sub>2</sub> và Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> vào dung dịch chứa 0,408 mol HCl thu được dung dịch Y và 1,6128 lít khí NO (đktc). Cho từ từ AgNO<sub>3</sub> vào dung dịch Y đến khi thấy các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì lượng AgNO<sub>3</sub> phản ứng là 99,96 gam, sau phản ứng thu được 82,248 gam kết tủa, 0,448 lít khí NO<sub>2</sub> (đktc) thoát ra và dung dịch Z chỉ chứa m gam muối. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 44    B. 41    C. 43    D. 42

**Câu 138:** Dung dịch X chứa các ion: Fe<sup>3+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>. Chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau:

+ **Phần 1:** Tác dụng với lượng dư NaOH, đun nóng thu được 0,672 lít khí (đktc) và 1,07 gam kết tủa.

+ **Phần 2:** Tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl<sub>2</sub> thu được 4,66 gam kết tủa.



Tổng khối lượng muối khan khi cô cạn dung dịch X là bao nhiêu khi biết rằng quá trình cô cạn chỉ có nước bị bay hơi.

- A. 3,73 gam    B. 7,04 gam    C. 7,46 gam    D. 3,52 gam

**Câu 139:** Hòa tan hoàn toàn 0,1 mol  $\text{FeS}_2$  trong 200 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  4M, sản phẩm thu được gồm dung dịch X và 1 chất khí thoát ra. Dung dịch X có thể hòa tan tối đa m gam Cu. Biết sản phẩm khử duy nhất của  $\text{N}^{+5}$  đều là NO. Giá trị của m là:

- A. 12,8    B. 6,4    C. 9,6    D. 3,2

**Câu 140:** Dung dịch X gồm NaOH x mol/l và  $\text{Ba(OH)}_2$  y mol/l và dung dịch Y gồm NaOH y mol/l và  $\text{Ba(OH)}_2$  x mol/l. Hấp thụ hết 0,04 mol  $\text{CO}_2$  vào 200 ml dung dịch X, thu được dung dịch M và 1,97 gam kết tủa. Nếu hấp thụ hết 0,0325 mol  $\text{CO}_2$  vào 200 ml dung dịch Y thì thu được dung dịch N và 1,4775 gam kết tủa. Biết hai dung dịch M và N phản ứng với dung dịch  $\text{KHSO}_4$  đều sinh ra kết tủa trắng, các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của x và y lần lượt là

- A. 0,1 và 0,075.    B. 0,05 và 0,1.  
C. 0,075 và 0,1.    D. 0,1 và 0,05.

**Câu 141:** Cho 29,0 gam bột  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào bình chứa 350 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  16,24%. Sau khi kết thúc phản ứng, cho tiếp 4,04 gam  $\text{KNO}_3$  vào bình thấy khí NO thoát ra (sản phẩm khử duy nhất), đồng thời thu được dung dịch X. Giả sử nước bay hơi không đáng kể. Nồng độ phần trăm muối Fe (III) có trong dung dịch X là:

- A. 23,45%    B. 19,38%    C. 23,77%    D. 19,64%

**Câu 142:** Cho 400 ml dung dịch E gồm  $\text{AlCl}_3$  x mol/lít và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  y mol/lít tác dụng với 612 ml dung dịch NaOH 1M, sau khi các phản ứng kết thúc thu được 8,424 gam kết tủa. Mặt khác, khi cho 400 ml E tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  (dư) thì thu được 33,552 gam kết tủa. Tỷ lệ x : y là:

- A. 4 : 3    B. 3 : 4    C. 3 : 2    D. 7 : 4

**Câu 143:** Hòa tan m gam hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vào nước được dung dịch X. Cho từ từ 100 ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,4 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,3 M vào dung dịch X, khuấy đều thu được 0,896 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dư dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  thu được 18,81 gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

- A. 9,72.    B. 11,4.    C. 10.    D. A hoặc C đều đúng.

**Câu 144:** Cho 4,08 gam Mg tác dụng với dung dịch hỗn hợp  $\text{Cu(NO}_3)_2$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đun nóng, khuấy đều đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch A, 0,896 lít hỗn hợp khí B (đo ở đktc) gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí và 1,76 gam hỗn hợp hai kim loại có cùng số mol. Biết tỉ khối hơi của B đối với  $\text{H}_2$  là 8. Khối lượng muối tạo thành trong dung dịch A là:

- A. 23,80.    B. 39,16.    C. 19,32.    D. 21,44.

**Câu 145:** Cho 5 gam bột Mg vào dung dịch hỗn hợp  $\text{KNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , đun nhẹ, trong điều kiện thích hợp, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch A chứa m gam muối, 1,792 lít hỗn hợp khí B (đktc) gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí và còn lại 0,44 gam chất rắn không tan. Biết tỉ khối hơi của B đối với  $\text{H}_2$  là 11,5. Giá trị của m là:

- A. 27,96.    B. 29,72    C. 31,08.    D. 36,04.

**Câu 146:** Hòa tan hết hỗn hợp gồm 7,2 gam Mg và 22,4 gam Fe trong 500 ml dung dịch  $\text{Fe(NO}_3)_3$  x mol/l và  $\text{Cu(NO}_3)_2$  y mol/l thu được dung dịch X và 31,2 gam rắn



0,69m gam hỗn hợp kim loại, dung dịch X và khí NO (duy nhất). Giá trị m và khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X lần lượt là:

- A. 20 và 55,7 gam                      B. 25,8 và 78,5 gam  
C. 20 và 78,5 gam                      D. 25,8 và 55,7 gam

**Câu 154:** Cho một lượng bột Fe tan hết trong dung dịch chứa HNO<sub>3</sub>, sau khi phản ứng kết thúc thì thu được 2,688 lít NO (đktc) và dung dịch X. Thêm dung dịch chứa 0,3 mol HCl (loãng) vào lọ thì thấy khí NO tiếp tục thoát ra và cuối cùng thu được dung dịch Y. Để phản ứng hết với các chất trong dung dịch Y cần vừa hết 650 ml dung dịch KOH 1M. (Biết NO là sản phẩm khử duy nhất của N<sup>+5</sup>). Khối lượng muối có trong dung dịch X là:

- A. 29,04 gam    B. 29,6 gam    C. 32,4 gam    D. 21,6 gam

**Câu 155:** Cho khí CO đi qua ống sứ đựng 0,45 mol hỗn hợp A gồm Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và FeO nung nóng sau một thời gian thu được 51,6 gam chất rắn B. Dẫn khí đi ra khỏi ống sứ vào dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư thu được 88,65 gam kết tủa. Cho B tác dụng hết với dung dịch HCl dư thu được dung dịch C và 4,48 lít khí (đktc) bay lên. Cô cạn C thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 98,8            B. 98,4            C. 93,36            D. 96,72

**Câu 156:** Hoà tan hỗn hợp X gồm Cu và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong 400 ml dung dịch HCl aM thu được dung dịch Y và còn lại 1,0 gam Cu không tan. Nhúng thanh Mg vào dung dịch Y, sau khi phản ứng hoàn toàn nhắc thanh Mg ra thấy khối lượng tăng thêm 4,0 gam so với khối lượng thanh Mg ban đầu và có 1,12 lít khí H<sub>2</sub> (đo ở đkc) thoát ra (giả thiết toàn bộ lượng kim loại thoát ra đều bám vào thanh Mg). Khối lượng Cu trong X và giá trị của a lần lượt là:

- A. 4,2 gam và 0,75M                      B. 4,2 gam và 1M  
C. 3,2 gam và 2M                          D. 3,2 gam và 0,75M

**Câu 157:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp x gồm 2 ancol đa chức, mạch hở cùng số nhóm – OH thu được 11,2 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) và 12,6 gam H<sub>2</sub>O. Mặt khác nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 10 gam Na thì sau phản ứng a gam chất rắn. Giá trị của a và m lần lượt là:

- A. 13,8 gam và 23,4 gam                      B. 9,2 gam và 13,8 gam  
C. 23,4 gam và 13,8 gam                      D. 9,2 gam và 22,6 gam

**Câu 158:** Đốt cháy hoàn toàn 16,8 gam muối sunfua (A) của kim loại hóa trị II không đổi thu được chất rắn X và khí B. Hòa tan hết X bằng một lượng vừa đủ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 35% được dung dịch muối có nồng độ 44,44%. Lấy dung dịch muối này làm lạnh xuống nhiệt độ thấp thấy tách ra 25 gam tinh thể ngậm nước Y và dung dịch bão hòa Z có nồng độ 31,58%. Tìm công thức của Y:

- A. ZnSO<sub>4</sub>. H<sub>2</sub>O                                  B. ZnSO<sub>4</sub>. 5H<sub>2</sub>O  
C. CuSO<sub>4</sub>. H<sub>2</sub>O                                  D. CuSO<sub>4</sub>. 5H<sub>2</sub>O

**Câu 159:** Hỗn hợp A gồm KClO<sub>3</sub>, Ca(ClO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>, Ca(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub> và KCl nặng 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn A, thu được chất rắn B gồm CaCl<sub>2</sub>, KCl và 17,472 lít khí (ở đktc). Cho chất rắn B tác dụng với 360 ml dung dịch K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,5M (vừa đủ) thu được kết tủa C và dung dịch D. Khối lượng KCl trong dung dịch D nhiều gấp 22/3 lần lượng KCl có trong A. Tính % khối lượng KClO<sub>3</sub> có trong A là:

- A. 58,55%.    B. 56,72%.    C. 54,67%.    D. 47,83%.

**Câu 160:** Nung 14,38 g hỗn hợp  $KClO_3$  và  $KMnO_4$  trong 1 thời gian được hỗn hợp chất rắn A và 1,344 lít khí (đktc) thoát ra. Cho dung dịch HCl đặc dư vào A đến khi các phản ứng kết thúc thấy có 3,36 lít khí (đktc) thoát ra (cho rằng các khí tạo thành đều thoát hết khỏi dung dịch). Thành phần phần trăm (%) khối lượng của  $KMnO_4$  trong hỗn hợp ban đầu bằng:

- A. 60%      B. 65,92%      C. 42,84%      D. 34,15%

**Câu 161:** Cho 158,4 gam hỗn hợp X gồm Fe,  $Fe(NO_3)_2$ ,  $Fe(NO_3)_3$  và một bình chứa (không chứa không khí) rồi nung ở nhiệt độ cao đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn giảm 55,2 gam so với ban đầu. Cho chất rắn này tác dụng với  $HNO_3$  thu được V (lít) khí NO và dung dịch Y. Cho NaOH dư vào Y thu được kết tủa Z. Nung Z ngoài không khí đến khối lượng không đổi được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 196      B. 120      C. 128      D. 115,2

**Câu 162:** Hợp chất X tạo bởi kim loại M có hoá trị không đổi và phi kim A (nằm ở chu kỳ 3, nhóm VIA). Lấy 15 gam X chia thành hai phần không bằng nhau:

+ **Phần 1:** Tác dụng với  $O_2$  tạo ra khí Y.

+ **Phần 2:** Tác dụng với dung dịch HCl dư tạo ra khí Z.

Trộn Y và Z thu được 7,68 gam kết tủa vàng và còn lại một chất khí mà khi gặp nước Clo tạo dung dịch T. Cho dung dịch T tác dụng với  $AgNO_3$  được 35,94 gam kết tủa (giả sử  $Ag_2SO_4$  là chất không tan). Lấy 30 gam X tác dụng với  $O_2$  dư thì số mol  $O_2$  phản ứng là:

- A. 0,7 mol      B. 0,9 mol      C. 0,8 mol      D. 0,85 mol

**Câu 163:** Hòa tan hết hỗn hợp A gồm Mg, Fe và FeS (số mol Mg gấp đôi số mol Fe) trong dung dịch HCl loãng dư thu được 12,32 lít (đktc) hỗn hợp khí. Mặt khác hòa tan hết hỗn hợp A trên trong dung dịch  $HNO_3$  loãng dư thu được dung dịch X (không chứa ion  $NH_4^+$ ) và hỗn hợp khí Y gồm 2 khí không màu trong đó có một khí hóa nâu có tỉ khối hơi so với He bằng 7,25. Cho NaOH dư vào dung dịch X. Lọc lấy kết tủa nung ngoài không khí thu được 32,0 gam chất rắn. Số mol  $HNO_3$  đã phản ứng:

- A. 1,8 mol      B. 1,6 mol      C. 1,5 mol      D. 1,7 mol

**Câu 164:** Trong bình kín dung tích 10,6 lít chứa khí CO và một lượng hỗn hợp A gồm  $Fe_3O_4$  và  $FeCO_3$  ở nhiệt độ là  $27,6^\circ C$ , áp suất trong bình lúc này là 1,4 atm (thể tích chất rắn coi như là không đáng kể). Nung nóng bình ở nhiệt độ cao để các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hỗn hợp sau phản ứng có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 20,5. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp A trong dung dịch  $HNO_3$  loãng, thu được 0,896 lít hỗn hợp khí gồm NO và  $CO_2$  ở  $0^\circ C$  và 1,5 atm. Thể tích dung dịch HCl 0,5 M để hòa tan hết hỗn hợp A **gần nhất** với:

- A. 1,5 lít      B. 2 lít      C. 2,5 lít      D. 3 lít

**Câu 165:** Tiến hành phản ứng nhiệt nhôm m gam X gồm bột Al và sắt oxit  $Fe_xO_y$  trong điều kiện không có không khí, được hỗn hợp Y. Nghiền nhỏ, trộn đều hỗn hợp B rồi chia thành 2 phần:

+ Phần 1 có khối lượng 14,49 gam hoà tan hết trong dung dịch  $HNO_3$  đun nóng thu được dung dịch C và 0,165 mol NO (sản phẩm khử duy nhất)



xảy ra hoàn toàn được lượng chất rắn D có khối lượng bằng 85% khối lượng của B. Tính phần trăm theo khối lượng của  $\text{CaCO}_3$  trong X.

- A. 50%      B. 70%      C. 77,5%      D. 82,5%

**Câu 171:** Hòa tan hết 17,6 gam Fe và Cu (tỉ lệ mol 2 : 1) vào 378 gam dung dịch  $\text{HNO}_3$ , kết thúc phản ứng thu được 8,96 lít hỗn hợp khí Z gồm NO và  $\text{NO}_2$ . Biết không có phản ứng tạo muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  và  $\text{HNO}_3$  đã lấy dư 15% so với lượng cần thiết. Nồng độ % của  $\text{HNO}_3$  ban đầu và tỉ khối hơi của hỗn hợp khí Z so với  $\text{H}_2$  lần lượt là:

- A. 20 và 19.      B. 23 và 19.  
C. 20 và 23.      D. 23 và 23.

**Câu 172:** Một hỗn hợp A gồm  $\text{M}_2\text{CO}_3, \text{MHCO}_3, \text{MCl}$  (M là kim loại kiềm). Cho 43,71 gam A tác dụng với V ml (dư) dung dịch HCl thu được dung dịch B và 17,6 gam khí C. Chia B thành 2 phần bằng nhau:

- + Phần 1: Phản ứng vừa đủ với 125 ml dung dịch KOH 0,8M
  - + Phần 2: Tác dụng hoàn toàn với  $\text{AgNO}_3$  dư thu được 68,88 gam kết tủa trắng.
- Xác định kim loại M:

- A. Na      B. Ba      C. Rb      D. K

**Câu 173:** Hòa tan Ba, Na có tỉ lệ mol 1 : 1 vào nước dư thu được dung dịch X và 0,672 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Thêm m gam NaOH vào dung dịch X được dung dịch Y. Thêm 100 ml dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,2 M vào dung dịch Y thu được kết tủa Z. Giá trị m để khối lượng kết tủa Z bé nhất và khối lượng kết tủa đó lần lượt là:

- A.  $m \leq 4,5$  gam và 4,66 gam      B.  $m \leq 4$ , gam và 3,495 gam  
C.  $m \geq 3,2$  gam và 4,66 gam      D.  $m \geq 4$  và 4,66 gam

**Câu 174:** Cho a mol  $\text{CO}_2$  hấp thụ hết vào dung dịch chứa b mol NaOH thu được dung dịch A. Cho  $\text{BaCl}_2$  dư vào dung dịch A thu được m gam kết tủa. Nếu cho  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư vào dung dịch A thu được  $m_1$  gam kết tủa ( $m \neq m_1$ ). Tỉ số  $T = \frac{b}{a}$  có giá

trị đúng là:

- A.  $T \leq 2$       B.  $0 < T < 1$       C.  $T > 0$       D.  $1 < T < 2$

**Câu 175:** Hòa tan m gam hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vào nước được dung dịch X. Cho từ từ 100 ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,4 M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,3 M vào dung dịch X, khuấy đều thu được 0,896 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dư dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thu được 18,81 gam kết tủa. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

- A. 9,72.      B. 11,4.      C. 10.      D. A hoặc C đều đúng.

**Câu 176:** Cho dần 300 ml dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  0,1 M,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  0,2 M vào 100 ml dung dịch HCl 0,2 M,  $\text{NaHSO}_4$  0,6 M thu được V lít  $\text{CO}_2$  thoát ra ở đktc và dung dịch X. Thêm vào dung dịch X 100 ml dung dịch KOH 0,6 M;  $\text{BaCl}_2$  1,5 M thu được m gam kết tủa. Giá trị của V và m là:

- A. 0,448 lít và 11,82 gam.      B. 0,448 lít và 25,8 gam.  
C. 1,0752 lít và 23,436 gam.      D. 1,0752 lít và 22,254gam.

**Câu 177:** Cho 29,0 gam bột  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào bình chứa 350 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  16,24%. Sau khi kết thúc phản ứng, cho tiếp 4,04 gam  $\text{KNO}_3$  vào bình thấy khí NO thoát ra (sản phẩm khử duy nhất), đồng thời thu được dung dịch X. Giả sử nước bay hơi không đáng kể. Nồng độ phần trăm muối Fe (III) có trong dung dịch X là:

A. 23,45%      B. 19,38%      C. 23,77%      D. 19,64%

**Câu 178:** Hòa tan hoàn toàn m gam Fe bằng dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch X và 1,12 lít NO (đktc). Thêm dung dịch chứa 0,1 mol HCl vào dung dịch X thì thấy khí NO tiếp tục thoát ra và thu được dung dịch Y. Để phản ứng hết với các chất trong dung dịch Y cần 115 ml dung dịch NaOH 2M. Giá trị của m là:

A. 3,36.      B. 3,92.      C. 2,8.      D. 3,08.

**Câu 179:** Cho m gam Mg vào dung dịch chứa 0,1 mol  $\text{AgNO}_3$  và 0,25 mol  $\text{Cu(NO}_3)_2$  sau một thời gian thu được 19,44 gam kết tủa và dung dịch X chứa 2 muối. Tách lấy kết tủa, thêm tiếp 8,4 gam bột sắt vào dung dịch X, sau khi các phản ứng hoàn toàn thu được 9,36 gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 4,8 gam.      B. 4,32 gam.      C. 4,64 gam.      D. 5,28 gam.

**Câu 180:** Trộn 50 gam dung dịch KOH 11,2% với 150 gam dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  22,8% được dung dịch A. Dẫn 7,84 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào dung dịch A, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch B. Khối lượng của dung dịch B so với khối lượng của dung dịch A

A. giảm 24 gam.      B. giảm 29,55 gam.  
C. giảm 14,15 gam.      D. tăng 15,4 gam.

**Câu 181:** Dung dịch X gồm NaOH x mol/l và  $\text{Ba(OH)}_2$  y mol/l và dung dịch Y gồm NaOH y mol/l và  $\text{Ba(OH)}_2$  x mol/l. Hấp thụ hết 0,04 mol  $\text{CO}_2$  vào 200 ml dung dịch X, thu được dung dịch M và 1,97 gam kết tủa. Nếu hấp thụ hết 0,0325 mol  $\text{CO}_2$  vào 200 ml dung dịch Y thì thu được dung dịch N và 1,4775 gam kết tủa. Biết hai dung dịch M và N phản ứng với dung dịch  $\text{KHSO}_4$  đều sinh ra kết tủa trắng, các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của x và y lần lượt là

A. 0,1 và 0,075.      B. 0,05 và 0,1.  
C. 0,075 và 0,1.      D. 0,1 và 0,05.

**Câu 182:** Cho hỗn hợp gồm 1,12 gam Fe và 1,92 gam Cu vào 400 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M và  $\text{NaNO}_3$  0,2 M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho V ml dung dịch NaOH 1 M vào dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất. Giá trị tối thiểu của V là:

A. 360 ml.      B. 240 ml.      C. 400 ml.      D. 120 ml.

**Câu 183:** Đốt cháy hoàn toàn 6,48 gam hỗn hợp X gồm: FeS,  $\text{FeS}_2$ , S, Cu,  $\text{CuS}$ ,  $\text{FeCu}_2\text{S}_2$  thì cần 2,52 lít khí  $\text{O}_2$  và thấy thoát ra 1,568 lít (đktc)  $\text{SO}_2$ . Mặt khác cho 6,48 gam X tác dụng dung dịch  $\text{HNO}_3$  nóng dư thu được V lít khí màu nâu duy nhất (đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  dư thu được m gam kết tủa trắng. Giá trị của V và m lần lượt là:

A. 13,44 lít và 23,44 gam.      B. 13,216 lít và 15,60 gam.  
C. 16,80 lít và 18,64 gam.      D. 13,216 lít và 23,44 gam.

**Bài 184:** Cho m gam hỗn hợp X (gồm Mg, Al, Zn và Cu) tác dụng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch Y (không có muối amoni) và 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (gồm  $\text{N}_2$ , NO,  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{NO}_2$ , trong đó  $\text{N}_2$  và  $\text{NO}_2$  có phần trăm thể tích bằng nhau) có tỉ khối đối với heli bằng 8,9. Số mol  $\text{HNO}_3$  phản ứng là:

A. 3,4 mol.      B. 3,0 mol.      C. 2,8 mol.      D. 3,2 mol.

**Bài 185:** Đốt a gam hỗn hợp bột Fe và Zn ngoài không khí trong một thời gian thu được 18,75 gam hỗn hợp X. Hòa tan hoàn toàn X trong lượng vừa đủ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc

nóng, thu được dung dịch Y và 3,024 lít khí  $\text{SO}_2$  (sản phẩm duy nhất). Thể tích dung dịch  $\text{HNO}_3$  2M ít nhất cần để hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp ban đầu là 520 ml, đồng thời thu được V lít khí  $\text{NO}_2$  (sản phẩm duy nhất). Thêm từ từ  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vào dung dịch Y, lọc tách kết tủa, đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được tối đa b gam chất rắn. Giá trị của b là:

- A. 20,91      B. 81,491      C. 90,055      D. 98,965

**Bài 186:** Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được 1,344 lít khí NO sản phẩm khử duy nhất (ở đktc) và dung dịch X. Dung dịch X có thể hoà tan được tối đa 11,2 gam Fe. Số mol của  $\text{HNO}_3$  có trong dung dịch ban đầu là:

- A. 0,94 mol.      B. 0,64 mol.      C. 0,86 mol.      D. 0,78 mol.

**Bài 187:** Hòa tan hoàn toàn 31,25 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al và Zn trong dung dịch  $\text{HNO}_3$ , sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y và hỗn hợp gồm 0,1 mol  $\text{N}_2\text{O}$  và 0,1 mol NO. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 157,05 gam hỗn hợp muối. Vậy số mol  $\text{HNO}_3$  đã bị khử trong phản ứng trên là:

- A. 0,45 mol.      B. 0,5 mol.      C. 0,30 mol.      D. 0,40 mol.

**Câu 188:** Cho m gam bột Fe vào 200 ml dung dịch X chứa hỗn hợp  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Khi phản ứng xong, thu được 3,44 gam chất rắn Y và dung dịch Z. Tách Y rồi cho dung dịch Z tác dụng với dung dịch NaOH dư thì được 3,68 gam kết tủa hai hidroxit kim loại. Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi được 3,2 gam chất rắn. Giá trị của m và nồng độ mol của  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  trong dung dịch X lần lượt là:

- A. 1,68 gam và 0,05M      B. 0,56 gam và 0,05M  
C. 1,68 gam và 0,15M      D. 1,12 gam và 0,15M

**Câu 189:** Cho 13,36 gam hỗn hợp X gồm Cu,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng dư được  $V_1$  lít  $\text{SO}_2$  và dung dịch Y. Cho Y phản ứng với NaOH dư được kết tủa T, nung kết tủa này đến khối lượng không đổi được 15,2 gam chất rắn Q. Nếu cũng cho lượng X như trên vào 400 ml dung dịch P chứa  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thấy có  $V_2$  lít NO duy nhất thoát ra và còn 0,64 gam kim loại chưa tan hết. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn và các khí (đo ở đktc). Giá trị  $V_1$  và  $V_2$  là:

- A. 2,576 và 0,224.      B. 2,912 và 0,224.  
C. 2,576 và 0,896.      D. 2,576 và 0,672.

**Câu 190:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Mg, Fe,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  vào dung dịch chứa  $\text{NaNO}_3$  (0,045 mol) và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , thu được dung dịch Y chỉ chứa 62,605 gam muối trung hòa (không có ion  $\text{Fe}^{3+}$ ) và 3,808 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (trong đó có 0,02 mol  $\text{H}_2$ ). Tỉ khối của Z so với  $\text{O}_2$  bằng 19/17. Thêm dung dịch NaOH 1M vào Y đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất là 31,72 gam thì vừa hết 865 ml. Mặt khác, cho Y tác dụng vừa đủ với  $\text{BaCl}_2$  được hỗn hợp T. Cho lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  vào T thu được 256,04 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 34,6      B. 32,8      C. 27,2      D. 28,4

**Câu 191:** Cho m gam hỗn hợp H gồm  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ , Fe, Cu tác dụng hết với 200 gam dung dịch chứa HCl 32,85% và  $\text{HNO}_3$  9,45%; sau phản ứng thu được 5,824 lít khí NO (đktc) là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch X chứa (m + 60,24) gam chất tan. Cho a gam Mg vào dung dịch X, khi kết thúc phản ứng thấy thoát ra khí Y gồm 2



khí, trong đó có khí hóa nâu trong không khí; tỉ khối của Y đối với He bằng 4,7 và  $(m - 6,04)$  gam chất rắn T. Giá trị của a là:

- A. 21,48      B. 21,84      C. 21,60      D. 21,96

**Câu 192:** Hòa tan hết 13,52 gam hỗn hợp X gồm  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Al_2O_3$ , Mg và Al vào dung dịch  $NaNO_3$  và 1,08 mol HCl (đun nóng). Sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối và 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm  $N_2O$  và  $H_2$ . Tỉ khối của Z so với He bằng 5. Dung dịch Y tác dụng tối đa với dung dịch chứa 1,14 mol NaOH, lấy kết tủa nung ngoài không khí tới khối lượng không đổi thu được 9,6 gam rắn. Phần trăm khối lượng của Al có trong hỗn hợp X là

- A. 31,95%      B. 19,97%      C. 23,96%      D. 27,96%

**Câu 193:** Hòa tan hết 14,88 gam hỗn hợp gồm Mg,  $Fe_3O_4$ ,  $Fe(NO_3)_2$  vào dung dịch chứa 0,58 mol HCl, sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch X chứa 30,05 gam chất tan và thấy thoát ra 1,344 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm  $H_2$ , NO,  $NO_2$  có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 14. Cho dung dịch  $AgNO_3$  (dư) vào dung dịch X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Z; 84,31 gam kết tủa và thấy thoát ra 0,224 lít (đktc) khí NO là sản phẩm khử duy nhất của  $NO_3^-$ . Phần trăm khối lượng của Mg trong hỗn hợp ban đầu **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 16%      B. 17%      C. 18%      D. 19%

**Câu 194:** Hòa tan 17,32 gam hỗn hợp X gồm Mg,  $Fe_3O_4$  và  $Fe(NO_3)_2$  cần vừa đúng dung dịch hỗn hợp gồm 1,04 mol HCl và 0,08 mol  $HNO_3$ , đun nhẹ thu được dung dịch Y và 2,24 lít hỗn hợp khí Z (đktc) có tỉ khối hơi đối với  $H_2$  là 10,8 gồm hai khí không màu trong đó có một khí hóa nâu ngoài không khí. Cho dung dịch Y tác dụng với một lượng dung dịch  $AgNO_3$  vừa đủ thu được m gam kết tủa và dung dịch T. Cho dung dịch T tác dụng với một lượng dư dung dịch NaOH, lọc kết tủa nung đến đến khối lượng không đổi thu được 20,8 gam chất rắn. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A. 150,32      B. 151,40      C. 152,48      D. 153,56

**Câu 195:** Cho m gam hỗn hợp X gồm MgO, CuO, MgS và  $Cu_2S$  (Oxi chiếm 30% khối lượng) tan hết trong dung dịch  $H_2SO_4$  và  $NaNO_3$ , thu được dung dịch Y chỉ chứa 4m gam muối trung hòa và 0,672 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm  $NO_2$ ,  $SO_2$  (không còn sản phẩm khử khác). Cho Y tác dụng vừa đủ với dung dịch  $Ba(NO_3)_2$  được dung dịch Z và 9,32 gam kết tủa. Cô cạn Z được chất rắn T, nung T đến khối lượng không đổi thu được 2,688 lít (đktc) hỗn hợp khí (có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 19,5). Giá trị của m **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 3,0      B. 2,5      C. 3,5      D. 4,0

**Câu 196:** Hòa tan hết hỗn hợp Q gồm Mg, Al, MgO và  $Al_2O_3$  (trong đó oxi chiếm 16,72% về khối lượng) bằng dung dịch chứa 0,4 mol  $HNO_3$  và 0,709 mol  $H_2SO_4$ , sau khi kết thúc phản ứng thu được dung dịch X chỉ chứa các muối trung hòa có khối lượng 95,36 gam và 4,4 gam hỗn hợp khí Y gồm NO,  $N_2O$  và  $N_2$ . Cho từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch X đến khi kết tủa đạt cực đại, lọc lấy kết tủa, nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 28,96 gam rắn khan. Nếu tác dụng tối đa các chất tan có trong dung dịch X cần dùng a mol NaOH. Giá trị **gần nhất** của a là.

- A. 1,60      B. 1,75      C. 1,80      D. 1,85

**Câu 197:** Trộn 10,17 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  và Al với 4,64 gam  $\text{FeCO}_3$  được hỗn hợp Y. Cho Y vào lượng vừa đủ dung dịch chứa 0,56 mol  $\text{KHSO}_4$  được dung dịch Z chứa 83,41 gam muối sunfat trung hòa và m gam hỗn hợp khí T trong đó có chứa 0,01 mol  $\text{H}_2$ . Thêm NaOH vào Z đến khi toàn bộ muối sắt chuyển hết thành hydroxit và ngừng khí thoát ra thì cần 0,57 mol NaOH, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 11,5 gam chất rắn. Giá trị m là:

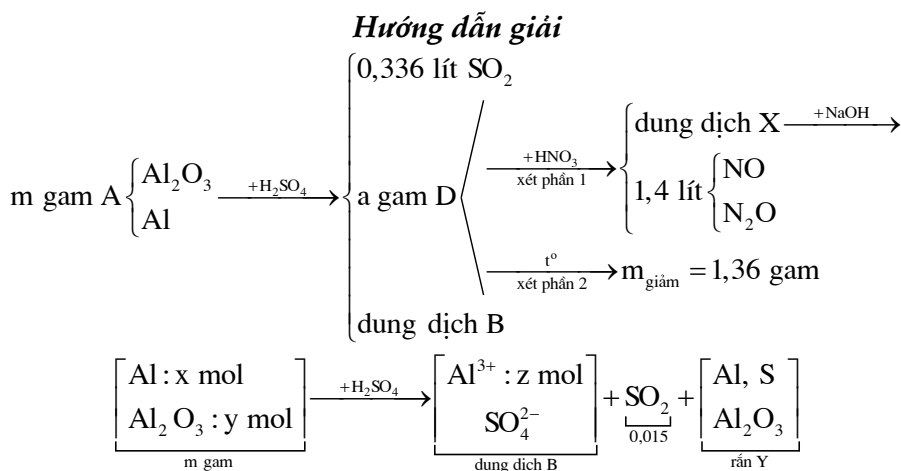
- A. 3,22      B. 2,52      C. 3,42      D. 2,70

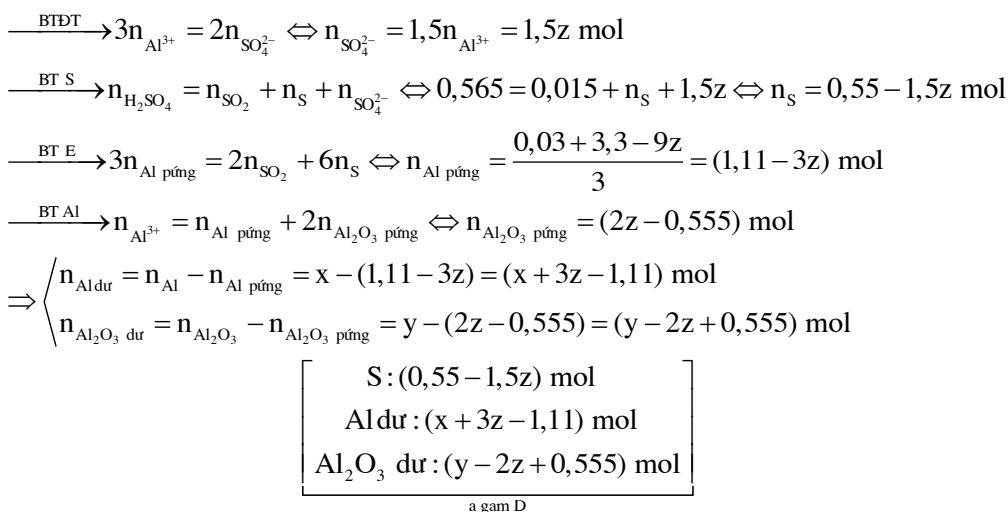
**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

01. B	02. C	03. D	04. A	05. A	06. B	07. D	08. B	09. B	10. C
11. A	12. C	13. C	14. D	15. D	16. B	17. A	18. B	19. C	20. A
21. B	22. C	23. D	24. B	25. B	26. B	27. B	28. A	29. C	30. C
31. D	32. A	33. B	34. D	35. C	36. C	37. A	38. C	39. C	40. D
41. C	42. B	43. A	44. D	45. D	46. B	47. B	48. A	49. A	50. A
51. A	52. A	53. B	54. D	55. A	56. C	57. D	58. B	59. A	60. C
61. B	62. B	63. B	64. B	65. C	66. A	67. D	68. A	69. D	70. C
71. A	72. A	73. A	74. B	75. D	76. D	77. B	78. D	79. C	80. C
81. B	82. A	83. A	84. A	85. A	86. D	87. D	88. C	89. B	90. B
91. A	92. A	93. D	94. B	95. A	96. A	97. C	98. B	99. B	100. A
101. A	102. A	103. B	104. B	105. B	106. D	107. C	108. A	109. B	110. B
111. B	112. C	113. B	114. D	115. A	116. D	117. B	118. C	119. A	120. A
121. A	122. A	123. D	124. C	125. C	126. A	127. B	128. A	129. A	130. C
131. C	132. A	133. B	134. C	135. D	136. B	137. A	138. C	139. A	140. B
141. B	142. D	143. A	144. C	145. C	146. C	147. A	148. A	149. C	150. C
151. B	152. B	153. A	154. B	155. A	156. B	157. C	158. D	159. A	160. B
161. B	162. B	163. B	164. B	165. C	166. D	167. A	168. A	169. B	170. D
171. B	172. A	173. D	174. D	175. A	176. D	177. B	178. B	179. C	180. B
181. B	182. A	183. D	184. D	185. C	186. C	187. D	188. C	189. C	190. C
191. B	192. C	193. B	194. A	195. A	196. C	197. C			

**BÀI GIẢI CHI TIẾT**

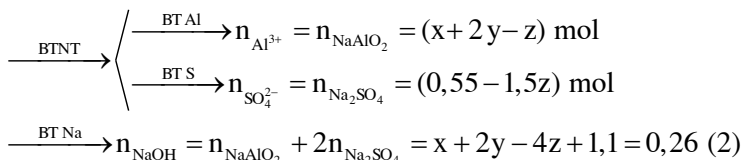
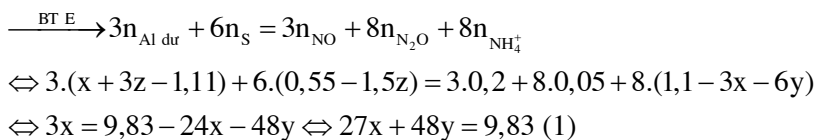
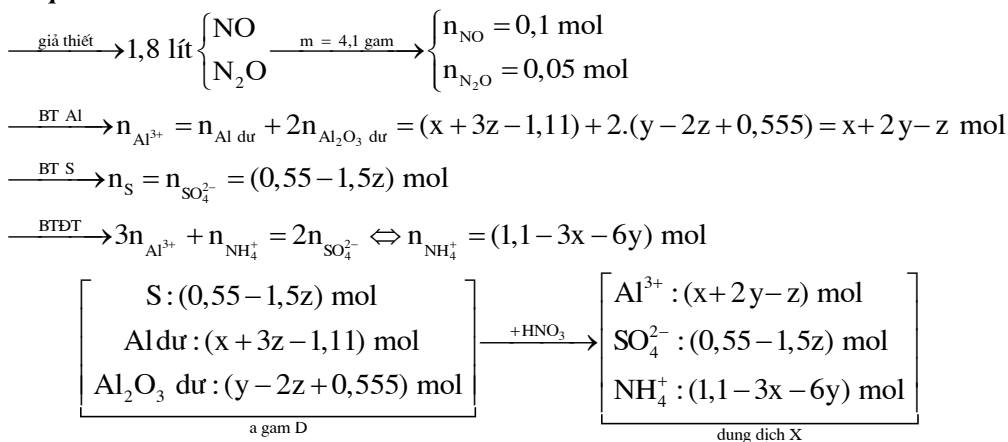
**Câu 1:**



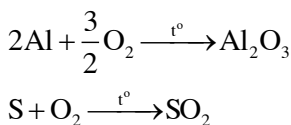


Nhân đôi số liệu mỗi phần: ta xử lý tuần tự

**Xét phần 1:**



**Xét phần 2:**



$$\Rightarrow m_{\text{giảm}} = m_S - m_{\text{O/Al}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow 32n_S - 16.1,5n_{\text{Al}} = 1,36.2$$

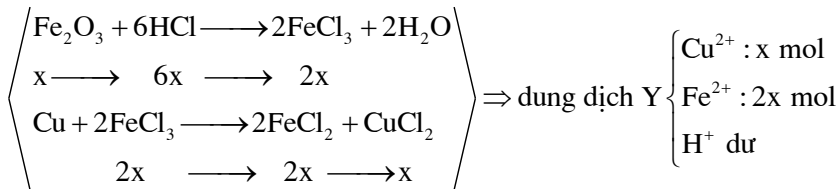
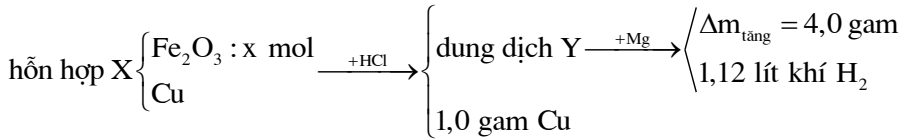
$$\Leftrightarrow 32(0,55 - 1,5z) - 24(x + 3z - 1,11) = 2,72 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,23 \text{ mol} \\ y = 0,065 \text{ mol} \\ z = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = m_{\text{Al}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,23.27 + 0,065.102 = 12,84 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{13 \text{ gam}}$$

**Câu 2:**

*Hướng dẫn giải*

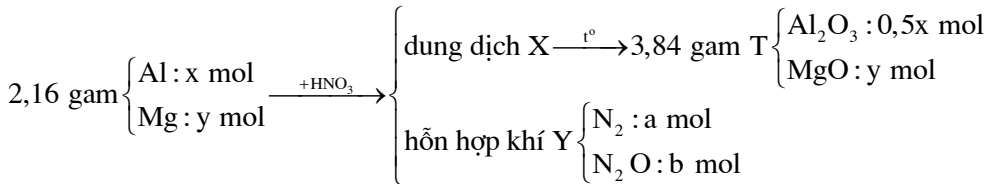


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} - m_{\text{Mg}} \Leftrightarrow 64x + 56.2x - 24.(x + 2x + 0,05) = 4,0$$

$$\Leftrightarrow x = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Cu}} = 0,05.64 + 1 = \boxed{4,2 \text{ gam}} \\ \sum n_{\text{H}^+} = 0,05.2 + 6.0,05 = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{C_M = 1 \text{ M}} \end{cases}$$

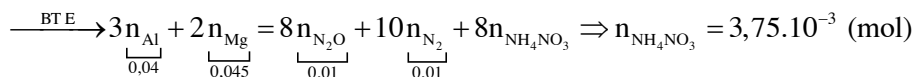
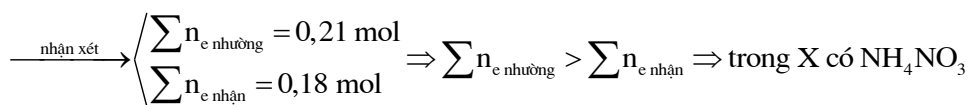
**Câu 3:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} \overline{M}_Y = 0,716 \cdot \frac{44}{28} \cdot 32 = 36 \text{ (g/mol)} \\ n_Y = \frac{988}{760} \cdot 0,448 = 0,02 \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = b \\ a + b = 0,02 \end{cases} \Leftrightarrow a = b = 0,01 \text{ mol}$$

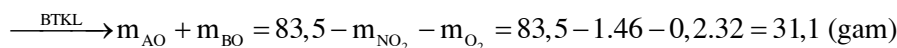
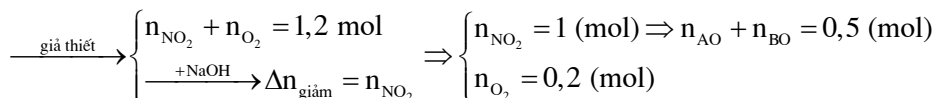
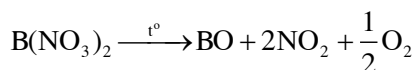
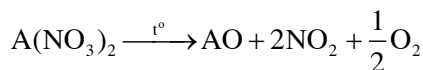
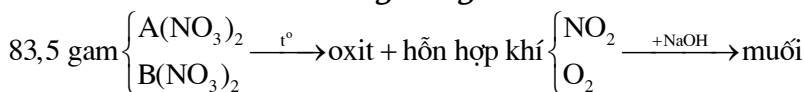
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{Al}} + m_{\text{Mg}} = 2,16 \\ m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{MgO}} = 3,84 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 27x + 24y = 2,16 \\ 102.0,5x + 40y = 3,84 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,045 \end{cases} \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow m_Z = m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \boxed{15,48 \text{ gam}}$$

**Câu 4:**

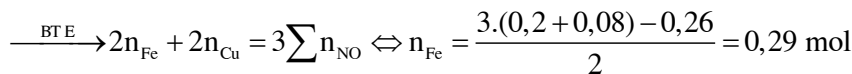
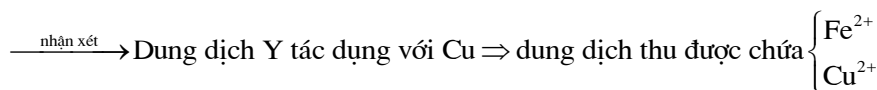
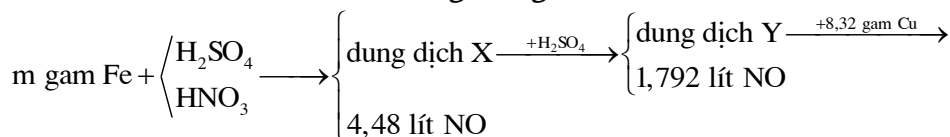
*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow M_{\text{A-B}} = \frac{31,1}{0,5} - 16 = 46,2 \Rightarrow \begin{cases} \text{A là Ca : } 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{Ca}(\text{NO}_3)_2} = \boxed{78,56\%} \\ \text{B là Mn : } 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{Mn}(\text{NO}_3)_2} = \boxed{21,44\%} \end{cases}$$

**Câu 5:**

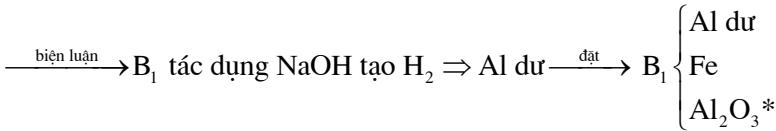
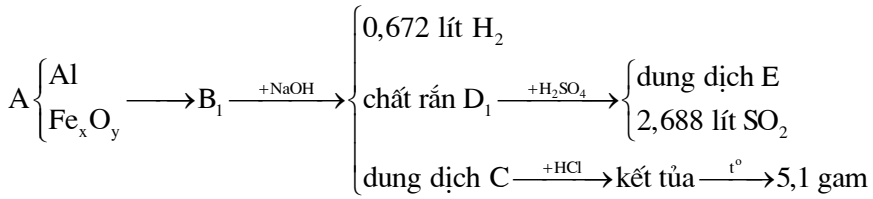
*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = \boxed{16,24 \text{ gam}}$$

**Câu 6:**

*Hướng dẫn giải*



giả thiết  $\rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al dư}} = 0,02 \text{ mol}$

giả thiết  $\rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 5,1 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,05 \text{ mol}$

BT Al  $\rightarrow 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} + n_{\text{Al}} \Leftrightarrow 0,1 = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} + 0,02 \Leftrightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} = 0,04 \text{ mol}$

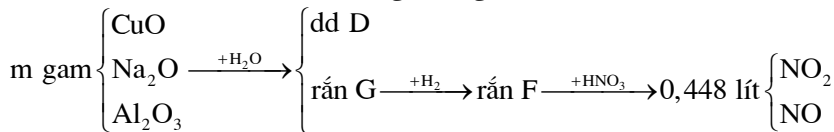
giả thiết  $\rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  dùng với lượng ít nhất  $\Rightarrow$  tạo muối  $\text{FeSO}_4$

BT E  $\rightarrow 2n_{\text{FeSO}_4} = 2n_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{FeSO}_4} = n_{\text{SO}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$

BTKL  $\rightarrow m = m_{B_1} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Al}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} = 6,72 + 0,54 + 4,08 = \boxed{11,34 \text{ gam}}$

**Câu 7:**

**Hướng dẫn giải**



giả thiết  $\rightarrow 0,448 \text{ lít} \begin{cases} \text{NO}_2 \\ \text{NO} \end{cases} \xrightarrow{M=1,0625 \cdot 32=34 \text{ g/mol}} \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,005 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}} = 0,015 \text{ mol} \end{cases}$

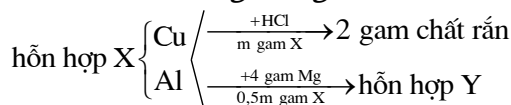
BT E  $\rightarrow 2n_{\text{Cu}} = n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{0,005 + 3 \cdot 0,015}{2} = 0,025 \text{ mol}$

giả thiết  $\rightarrow n_{\text{NaAlO}_2} = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2 \text{ mol}$

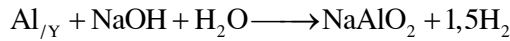
BTNT  $\rightarrow \begin{cases} \text{BT Na} \rightarrow 2n_{\text{Na}_2\text{O}} = n_{\text{NaAlO}_2} \\ \text{BT Al} \rightarrow 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = n_{\text{NaAlO}_2} \\ \text{BT Cu} \rightarrow n_{\text{CuO}} = n_{\text{Cu}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{CuO}} = 0,025 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \boxed{m = 18,4 \text{ gam}}$

**Câu 8:**

**Hướng dẫn giải**



giả thiết  $\rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Cu/X}} = 2 \text{ gam}$



$$\frac{0,5a}{27} \longrightarrow \frac{1}{36}a$$

giả thiết  $\rightarrow V_{\text{H}_2} > 2 \Leftrightarrow \frac{1}{36}a \cdot 22,4 > 2 \Leftrightarrow a > \frac{45}{14} \approx 3,2$

đặt  $\rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{Cu : 2 gam} \\ \text{Al : a gam} \end{array} \right] \Rightarrow \%m_{\text{Al/X}} = \frac{a}{a+2} \cdot 100$   
 hỗn hợp X

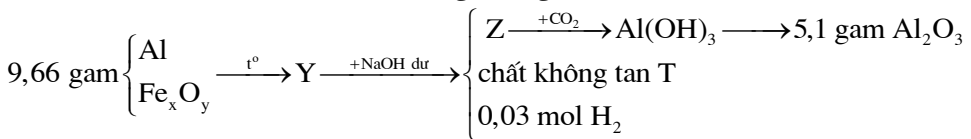
trộn gam Mg vào 0,5m gam X  $\rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{Cu : 1 gam} \\ \text{Al : 0,5a gam} \\ \text{Mg : 4 gam} \end{array} \right] \Rightarrow \%m_{\text{Al/Y}} = \frac{0,5a}{1+0,5a+4} \cdot 100$   
 hỗn hợp Y

giả thiết  $\rightarrow \frac{0,5a}{1+0,5a+4} \cdot 100 + 33,3\% = \frac{a}{a+2} \cdot 100 \Leftrightarrow \left[ \begin{array}{l} a = 2 \text{ gam} \Rightarrow (\text{loại}) \\ a = 10 \text{ gam} \Rightarrow (\text{nhận}) \end{array} \right.$

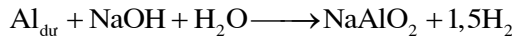
$\Rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{2}{2+10} \cdot 100 = \boxed{16,67\%}$

**Câu 9:**

**Hướng dẫn giải**



nhận xét  $\rightarrow$  hỗn hợp Y tác dụng với NaOH tạo khí H<sub>2</sub>  $\Rightarrow$  hỗn hợp Y gồm  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Al dư} \\ \text{Al}_2\text{O}_3^* \\ \text{Fe} \end{array} \right.$



$$0,02 \longleftarrow 0,03$$

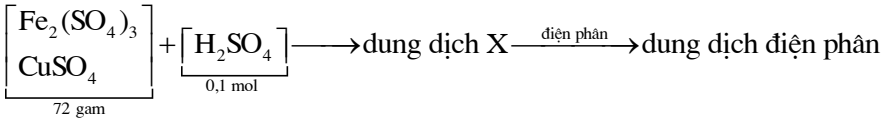
BT Al  $\rightarrow n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow 0,2 + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} = 2 \cdot \frac{5,1}{102} \Leftrightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} = 0,04 \text{ mol}$

BIKL  $\rightarrow m_X = m_Y \Leftrightarrow 9,66 = m_{\text{Al dư}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} + m_{\text{Fe}} \Leftrightarrow m_{\text{Fe}} = 5,04 \Leftrightarrow n_{\text{Fe}} = 0,09 \text{ mol}$

BT O  $\rightarrow n_{\text{O/Fe}_x\text{O}_y} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3^*} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = \boxed{6,96 \text{ gam}} \\ \frac{x}{y} = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,09}{0,12} = \frac{3}{4} \Rightarrow \boxed{\text{Oxit là Fe}_3\text{O}_4} \end{array} \right.$

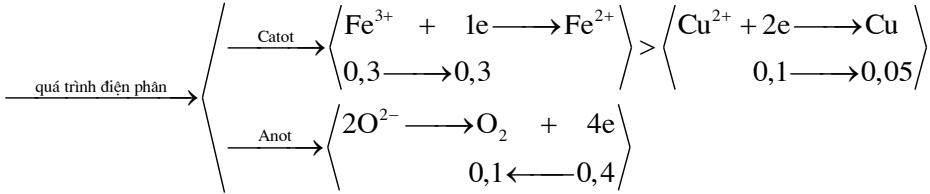
**Câu 10:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 72 \text{ gam} \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 : 2x \\ \text{CuSO}_4 : x \end{array} \right. \Rightarrow 800x + 160x = 72 \Leftrightarrow x = 0,075 \text{ mol}$$

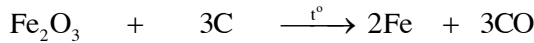
$$\xrightarrow{\text{CT điện phân}} n_e = \frac{It}{96500} = \frac{10.(64.60 + 20)}{96500} = 0,4 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{O}_2} = 0,05.64 + 0,1.32 = \boxed{6,4 \text{ gam}}$$

**Câu 11:**

*Hướng dẫn giải*



$$\frac{m}{160}.0,4 \longrightarrow 3 \frac{m}{160}.0,4 \longrightarrow 2 \frac{m}{160}.0,4$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{C phản ứng}} = 3 \frac{m}{160}.0,4.12 = 0,09m \text{ (tấn)}$$

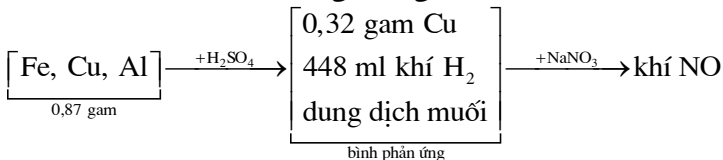
$$\Rightarrow m_{\text{C dư}} = 0,01m + 4 \cdot \frac{5}{100} - 0,09m = 0,2 - 0,08m \text{ (tấn)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Fe sau phản ứng}} = 2 \frac{m}{160}.0,4.56 + 4 \cdot \frac{95}{100} + 0,6m = 0,88m + 3,8 \text{ (tấn)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{0,2 - 0,08m}{0,2 - 0,08m + 0,88m + 3,8} \cdot 100 = 1 \Leftrightarrow \boxed{m = 1,82 \text{ tấn}}$$

**Câu 12:**

*Hướng dẫn giải*

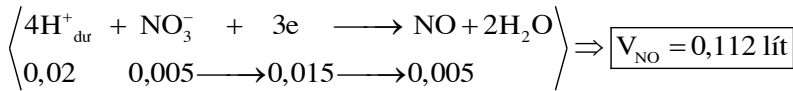


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Fe}} + \underbrace{m_{\text{Cu}}}_{0,32} + m_{\text{Al}} = 0,87 \Leftrightarrow m_{\text{Fe}} + m_{\text{Al}} = 0,55 \Rightarrow 56n_{\text{Fe}} + 27n_{\text{Al}} = 0,55 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 2n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Al}} = 0,04 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1),(2)}} \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = 0,005 \\ 3n_{\text{Al}} = 0,01 \end{cases} \text{ (mol)}$$



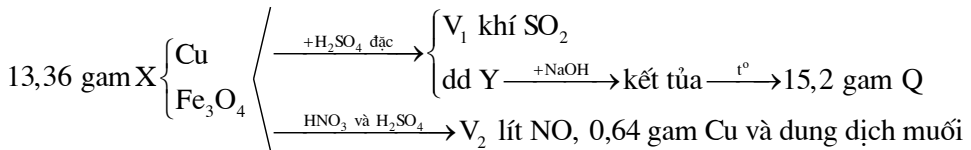
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{H^+_{dr}} = 0,03.2 - 0,02.2 = 0,02 \text{ mol} \\ n_{NO_3^-} = n_{Na^+} = n_{NaNO_3} = \frac{0,425}{85} = 0,005 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\xrightarrow{BTKL} m_{muoi} = m_{kim\ loai} + m_{Na^+} + m_{SO_4^{2-}} = 0,87 + 0,005.23 + 0,03.96 = \boxed{3,865 \text{ gam}}$$

**Câu 13:**

*Hướng dẫn giải*



Xét TH<sub>1</sub> : X phản ứng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{Cu} + m_{Fe_3O_4} = 13,36 \\ m_{CuO} + m_{Fe_2O_3} = 15,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 64n_{Cu} + 232n_{Fe_3O_4} = 13,36 \\ 80n_{Cu} + 240n_{Fe_3O_4} = 15,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{Cu} = 0,1 \\ n_{Fe_3O_4} = 0,03 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{BTE} n_{SO_2} = \frac{0,1.2 + 0,03}{2} = 0,115 \text{ mol} \Rightarrow V_1 = 22,4.0,115 = \boxed{2,576 \text{ lít}}$$

Xét TH<sub>2</sub> : X phản ứng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HNO<sub>3</sub>

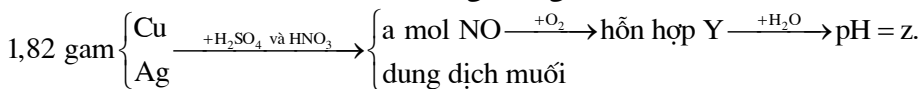
$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Sau phản ứng có kim loại dư nên Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> sẽ tạo thành Fe<sup>2+</sup>

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{Cu \text{ dư}} = 0,64 \text{ gam} \Rightarrow n_{Cu \text{ phản ứng}} = 0,1 - 0,01 = 0,09 \text{ mol}$$

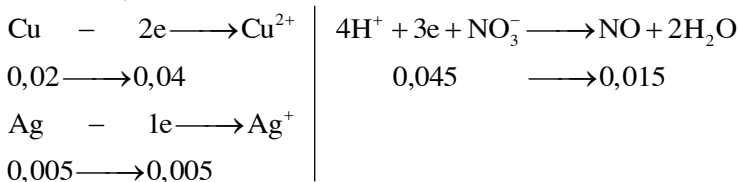
$$\xrightarrow{BTE} n_{NO} = \frac{2n_{Cu \text{ phản ứng}} - 2n_{Fe_3O_4}}{3} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow V_2 = 22,4.0,04 = \boxed{0,896 \text{ lít}}$$

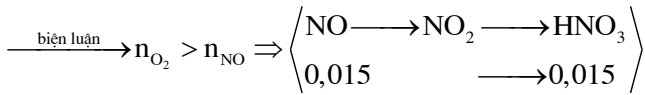
**Câu 14:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 1,82 \text{ gam} \begin{cases} \text{Cu} : 4x \text{ mol} \\ \text{Ag} : x \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow 64.4x + 108x = 1,82 \Leftrightarrow x = 0,005 \text{ mol}$$

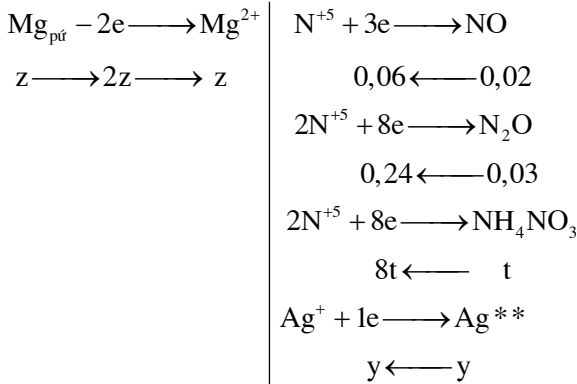
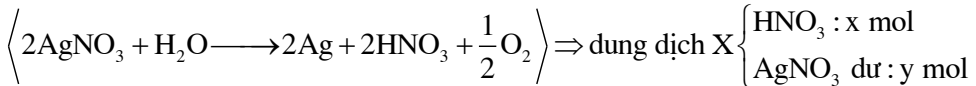
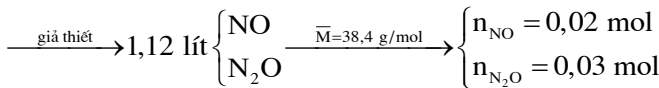
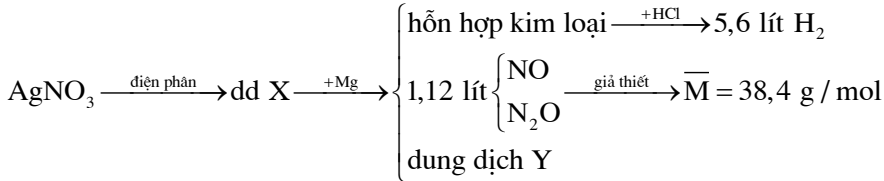




$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{n_{\text{H}^+}}{V} = \frac{0,015}{0,15} = 0,1\text{M} \Rightarrow \boxed{\text{pH} = 1}$$

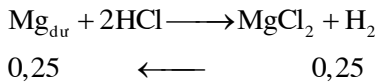
**Câu 15:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \sum n_{(e \text{ nhường})} = \sum n_{(e \text{ nhận})} \Leftrightarrow 2z = 0,06 + 0,24 + 8t + y \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BIKL}} m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 37,8 \Leftrightarrow 148z + 80t = 37,8 \quad (2)$$



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} m = m_{\text{Mg pư}} + m_{\text{Mg dư}} = 24.(z + 0,25) \\ 1,58m = m_{\text{Mg dư}} + m_{\text{Ag}^{**}} = 24.0,24 + 108y \end{array} \right. \Leftrightarrow \frac{24.(z + 0,25)}{24.0,24 + 108y} = \frac{1}{1,58} \quad (3)$$

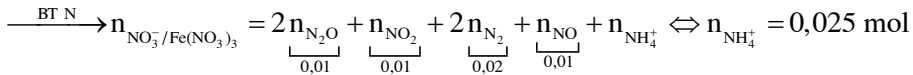
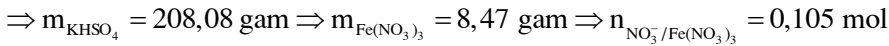
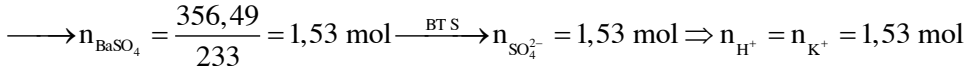
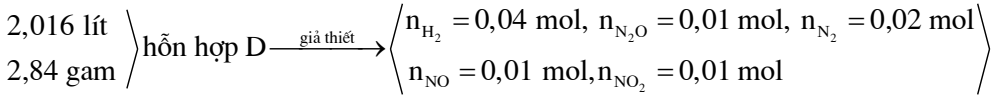
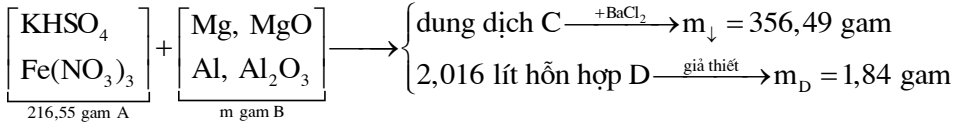
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} y = 0,12 \text{ mol} \quad v \quad z = 0,25 \text{ mol} \quad v \quad t = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Ag pư}} = 0,6 \text{ mol}$$

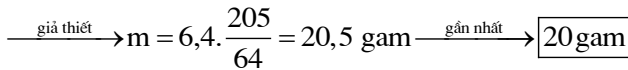
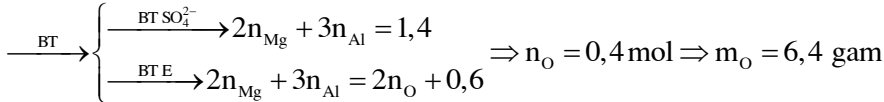
$$\xrightarrow{\text{công thức Faraday}} n_e = \frac{It}{96500} \Leftrightarrow 0,6 = \frac{2.t}{96500} \Leftrightarrow \boxed{t = 28950\text{s}}$$

**Câu 16:**

*Hướng dẫn giải*

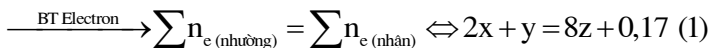
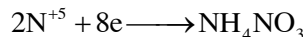
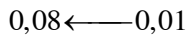
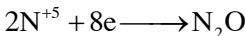
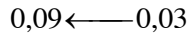
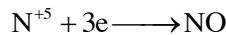
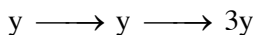
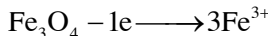
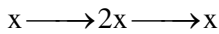
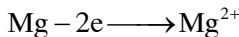
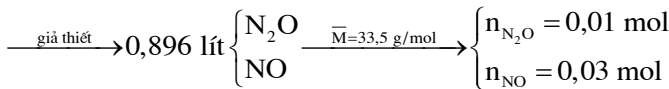
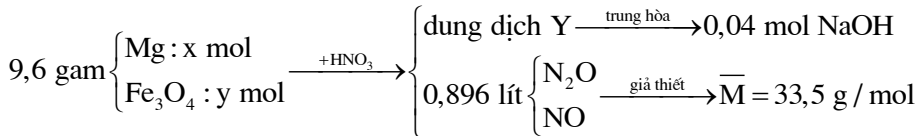


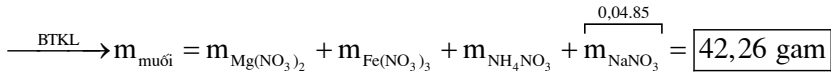
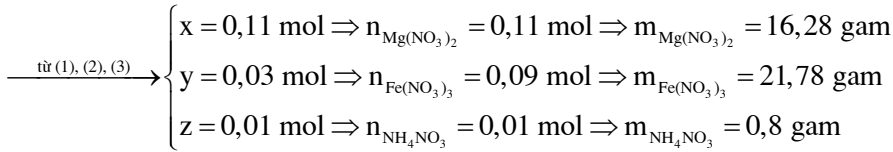
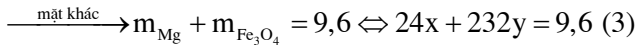
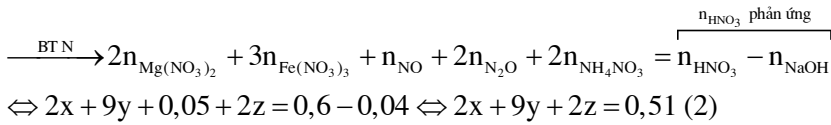
nhận xét  $\rightarrow$  phản ứng tạo khí  $\text{H}_2 \Rightarrow$  tạo muối sunfat không tạo muối nitrat



**Câu 17:**

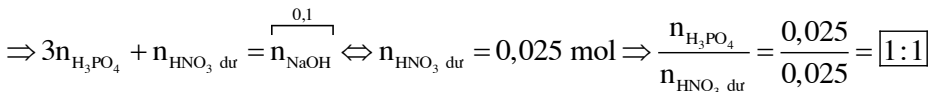
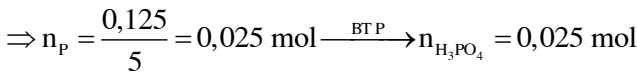
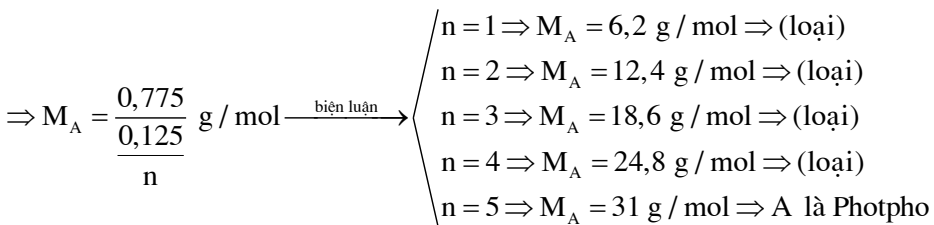
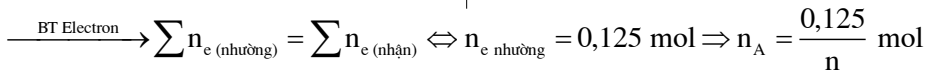
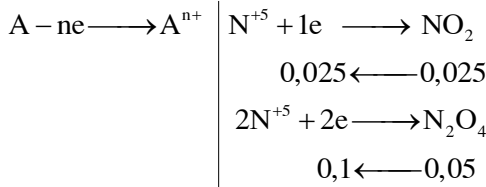
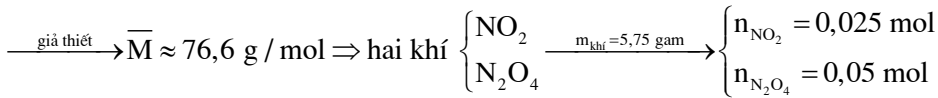
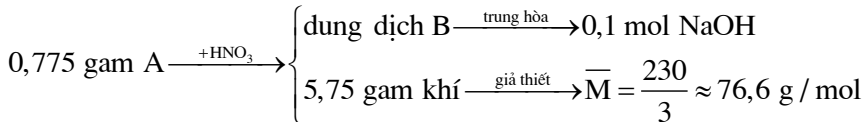
*Hướng dẫn giải*





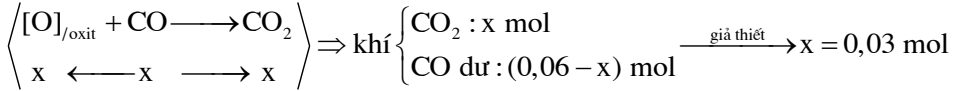
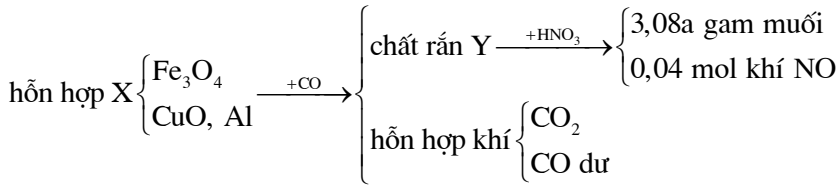
**Câu 18:**

**Hướng dẫn giải**



**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{O/oxit}} = 0,25m \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O/Y}} = \left(\frac{0,25m}{16} - 0,03\right) \text{ mol} \\ m_{\text{kim loại}} = 0,75m \text{ gam} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{(\text{e nhường})} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O/Y}} = [0,12 + 2 \cdot \left(\frac{0,25m}{16} - 0,03\right)] \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 0,75m + [0,12 + 2 \cdot \left(\frac{0,25m}{16} - 0,03\right)] \cdot 62 = 3,08m$$

$$\Leftrightarrow 3,08m = 0,75m + 62 \cdot \left(\frac{0,5m}{16} + 0,06\right) \Leftrightarrow \boxed{m \approx 9,48 \text{ gam}}$$

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**

Phần 1: Quy đổi hỗn hợp sắt và oxi sắt về Fe và O.

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{hỗn hợp Y} \begin{cases} \text{CO}_2 : x \\ \text{CO} : 0,12 - x \end{cases} \Rightarrow \frac{44x + 28(0,12 - x)}{0,12} = 36 \Rightarrow n_{[\text{O}]} = x = 0,06$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} 3n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + n_{\text{NO}} = n_{\text{HNO}_3} \Leftrightarrow 3n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + 0,2 = \frac{365}{63} \cdot \frac{31,5}{100} \cdot \frac{100}{125} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,42$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{[\text{O}_2]} + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 3 \cdot 0,42 = 2n_{[\text{O}_2]} + 0,6 \Leftrightarrow n_{[\text{O}_2]} = 0,33 \Rightarrow \sum n_{[\text{O}]} = 0,39$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{phần 1}} = m_{\text{Fe}} + m_{[\text{O}]} = 0,42 \cdot 56 + 0,39 \cdot 16 = 29,76 \Rightarrow m_{\text{phần 1}} = 14,88$$

Phần 2 : Quy đổi hỗn hợp sắt và oxi sắt về

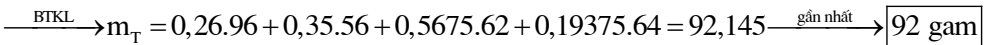
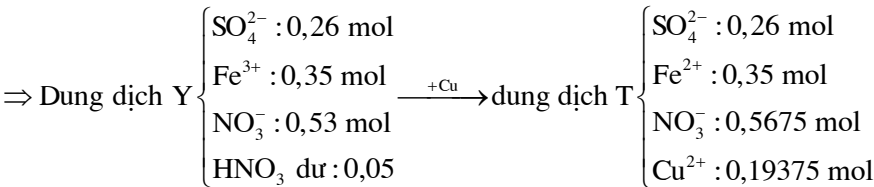
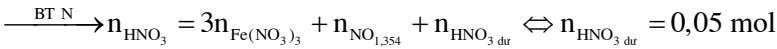
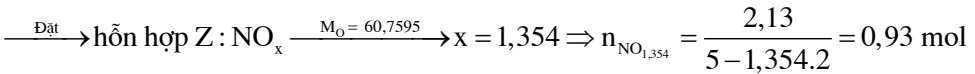
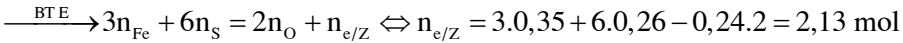
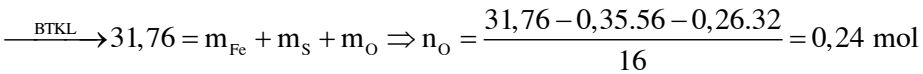
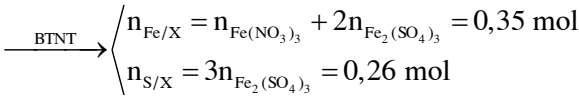
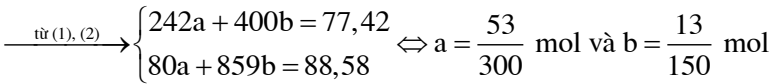
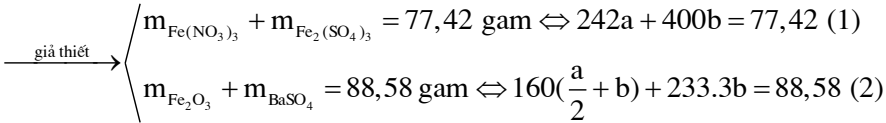
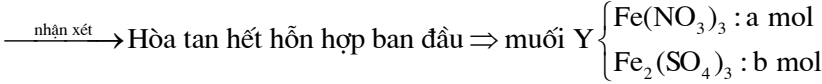
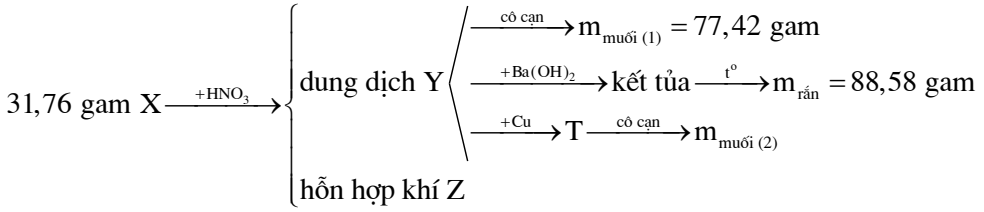
$$\begin{cases} \text{Fe} : 0,42 \cdot \frac{14,88}{29,76} = 0,21 \text{ mol} \\ [\text{O}] : 0,39 \cdot \frac{14,88}{29,76} = 0,195 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{[\text{O}]} \Leftrightarrow 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,51 = n_{\text{AgCl}} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe}} = 0,21 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,12 = n_{\text{Ag}} \\ n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,09 \end{cases} \Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} = 0,51 \cdot 143,5 + 0,12 \cdot 108 = \boxed{86,145}$$

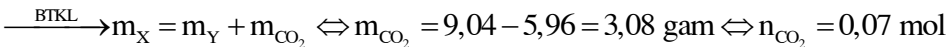
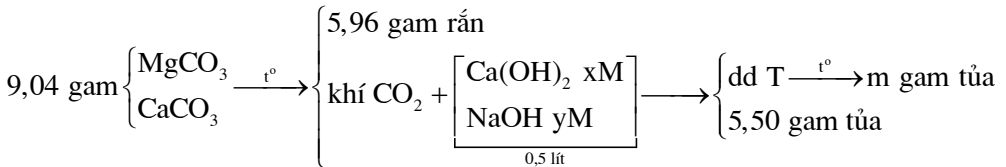
**Câu 21:**

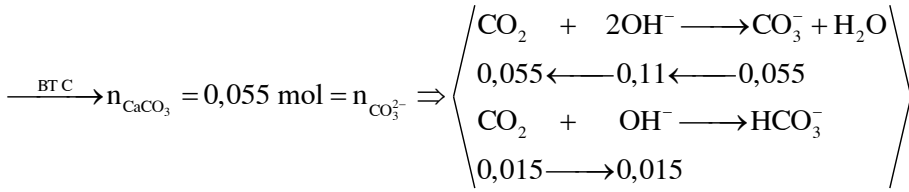
**Hướng dẫn giải**



**Câu 22:**

*Hướng dẫn giải*



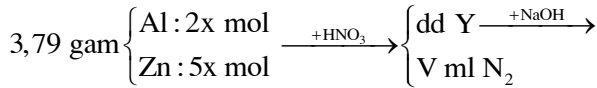


$$\Rightarrow \sum n_{\text{OH}^-} = 0,5 \cdot (2x + y) = 0,125 \Leftrightarrow 0,5 \cdot 25y = 0,125 \Leftrightarrow y = 0,01 \Rightarrow n_{\text{Ca}^{2+}} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Ca}} n_{\text{Ca}^{2+}} = \overbrace{n_{\text{CaCO}_3}}^{0,06} + \overbrace{n_{\text{CaCO}_3^*}}^{0,005} \Leftrightarrow n_{\text{CaCO}_3^*} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3^*} = \boxed{0,5 \text{ gam}}$$

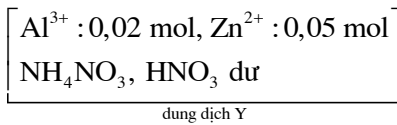
**Câu 23:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Al}} + m_{\text{Zn}} = 3,79 \text{ gam} \Leftrightarrow 27 \cdot 2x + 65 \cdot 5x = 3,79 \Leftrightarrow x = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT NT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = 0,02 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT Zn}} n_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^- / \text{muối KL}} = 0,02 \cdot 3 + 0,05 \cdot 2 = 0,16 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 4n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + 4n_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} + n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = n_{\text{NaOH}} = 0,125 \cdot 3,88$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + n_{\text{HNO}_3} = 0,485 - 4 \cdot 0,02 - 4 \cdot 0,05 = 0,205 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^- / \text{muối KL}} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}}$$

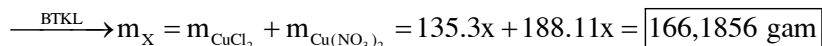
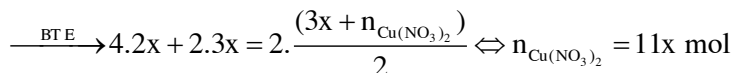
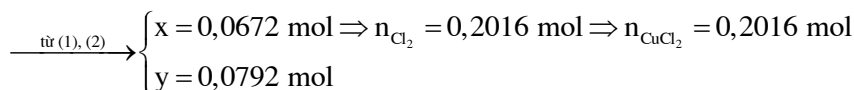
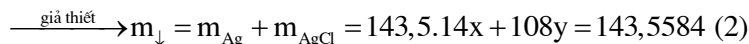
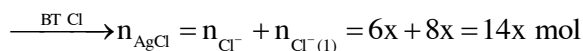
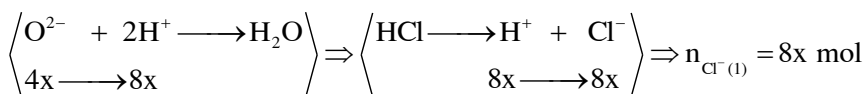
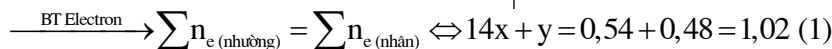
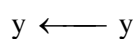
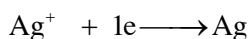
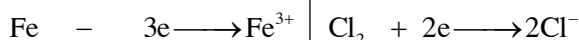
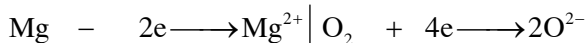
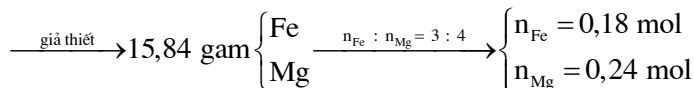
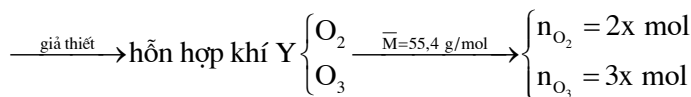
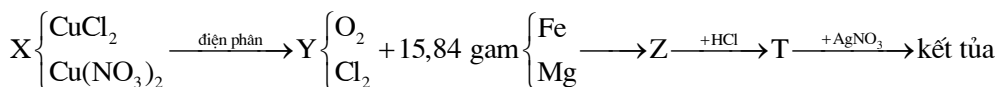
$$\Leftrightarrow 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 0,394 - 0,16 = 0,234 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Zn}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 10n_{\text{N}_2} \Leftrightarrow 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 10n_{\text{N}_2} = 0,16 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1),(2),(3)}} \begin{cases} n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,005 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = 0,012 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{N}_2} = 0,012 \cdot 22,4 \cdot 1000 = 268,8 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{270 \text{ ml}} \\ n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

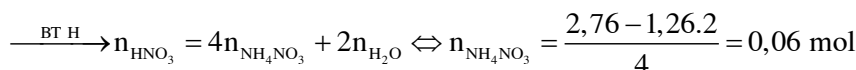
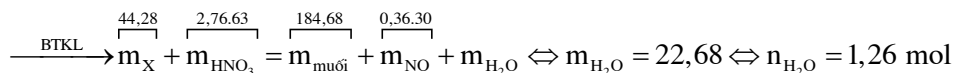
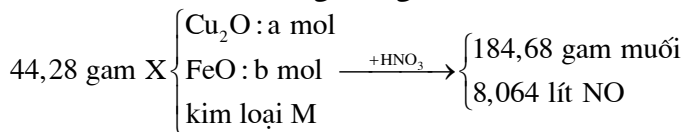
**Câu 24:**

*Hướng dẫn giải*



**Câu 25:**

*Hướng dẫn giải*

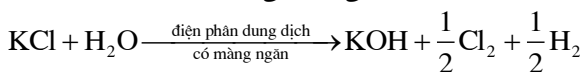




$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{HNO}_3} &= n_{\text{NO}_3^-/\text{KL}} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-/\text{KL}} = 2,28 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{KL}} + m_{\text{NO}_3^-/\text{KL}} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} &= m_{\text{muối}} \Leftrightarrow m_{\text{KL}} = 184,68 - 146,16 = 38,52 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{KL}} + m_{\text{O}} &= m_{\text{X}} \Leftrightarrow m_{\text{O}} = 5,76 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O}} = n_{\text{M}} = 0,36 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Cu}_2\text{O}} + m_{\text{FeO}} + m_{\text{M}} &= 44,28 \Leftrightarrow 144a + 72b + 0,36M_{\text{M}} = 44,28 \quad (1) \\ \xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}_2\text{O}} + n_{\text{FeO}} + n.n_{\text{M}} &= 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 2a + b + 0,36n = 1,56 \quad (2) \\ \text{từ (1), (2)} \rightarrow M_{\text{M}} = 72n - 189 \xrightarrow{\text{biện luận}} n &= 3 \Rightarrow M_{\text{M}} = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{M là Al.} \\ \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}_2\text{O}} = 0,12 \text{ mol} \\ n_{\text{FeO}} = 0,24 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{144 \cdot 0,12}{44,28} \cdot 100 = 39,02\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{39,12\%} \end{aligned}$$

**Câu 26:**

**Hướng dẫn giải**



a mol

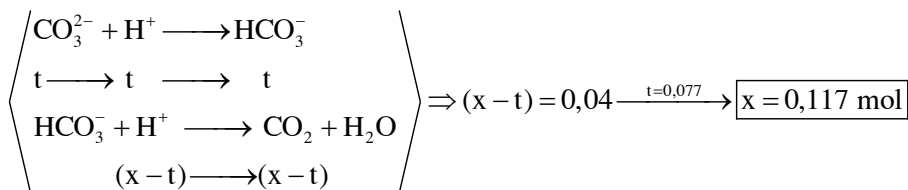
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{KCl dư : } a - b \text{ mol} \\ \text{KOH : } b \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} a - b = b \Leftrightarrow a = 2b \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CO}_2} = \frac{74,5 \cdot a}{44} \cdot 0,2 = \frac{74,5 \cdot 2b}{44} \cdot 0,2 \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{149}{220} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \text{K} = \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{220}{149} \approx 1,47 \Rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{K}^+ : 2b \text{ mol, Cl}^- : b \text{ mol} \\ \text{HCO}_3^- : z \text{ mol, CO}_3^{2-} : t \text{ mol} \end{array} \right]$$

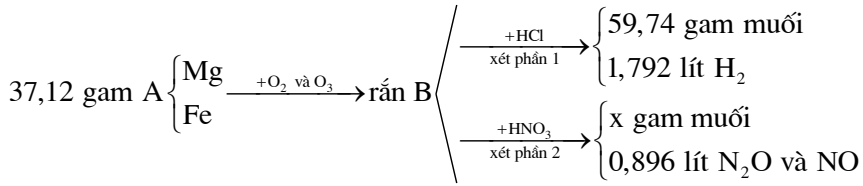
dung dịch Y

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} z + 2t = b \\ \xrightarrow{\text{BTC}} z + t = \frac{149}{220}b \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} 61z + 60t + 113,5b = 37,0778 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = 0,085 \text{ mol} \\ t = 0,077 \text{ mol} \\ b = 0,24 \text{ mol} \end{cases}$$



**Câu 27:**

**Hướng dẫn giải**



Xét phần 1:

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow 59,74 = \frac{37,12}{2} + 35,5n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{H}^+} = 1,16 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}^+ \text{ tạo H}_2\text{O}} = n_{\text{H}^+} - 2n_{\text{H}_2} = 1,16 - 0,08 \cdot 2 = 1 \text{ mol}$$

$$\left\langle \begin{matrix} 2\text{H}^+ + \text{O}^{2-} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} \\ 1 \longrightarrow 0,5 \end{matrix} \right\rangle \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{O}_2} + n_{\text{O}_3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{8,96}{22,4} = 0,2 \\ \xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O}^{2-}} = 2n_{\text{O}_2} + 3n_{\text{O}_3} = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_3} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \overline{M}_X = \frac{m_{\text{O}_2} + m_{\text{O}_3}}{n_{\text{O}_2} + n_{\text{O}_3}} = \frac{8}{0,5} = 40 \xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{\overline{M}_Z}{M_X} = 0,8375 \Leftrightarrow \overline{M}_Z = 33,5 \text{ g/mol}$$

Xét phần 2:

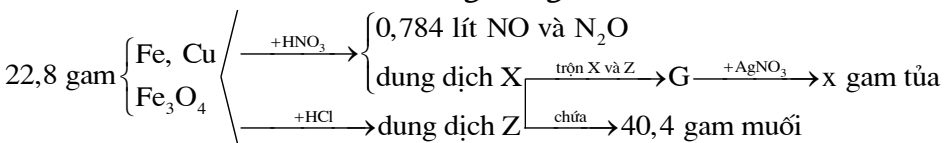
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 0,896 \text{ lít} \begin{cases} \text{N}_2\text{O} \\ \text{NO} \end{cases} \xrightarrow{\overline{M}_Z = 33,5 \text{ g/mol}} \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{(\text{e nhường})} = n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,08 + 0,09 + 1 = 1,17 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = \frac{37,12}{2} + 1,17 \cdot 62 = \boxed{91,1 \text{ gam}}$$

**Câu 28:**

*Hướng dẫn giải*



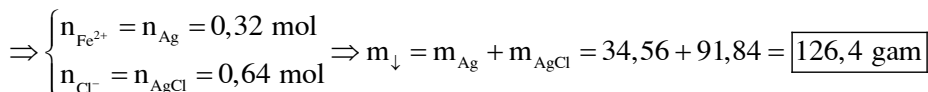
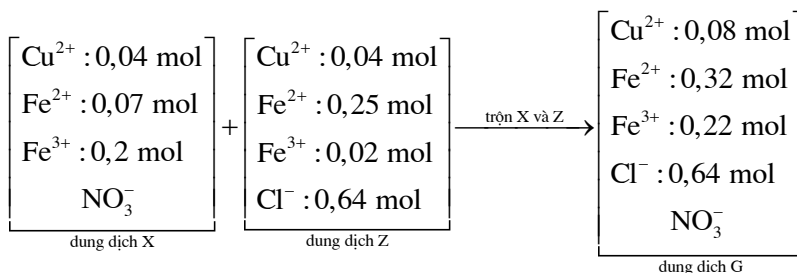
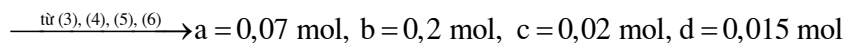
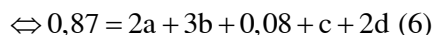
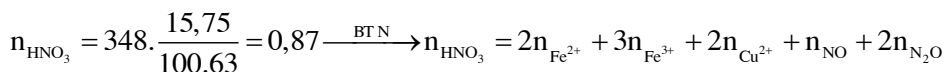
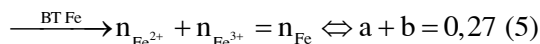
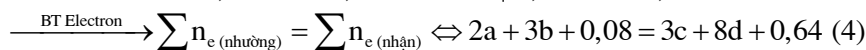
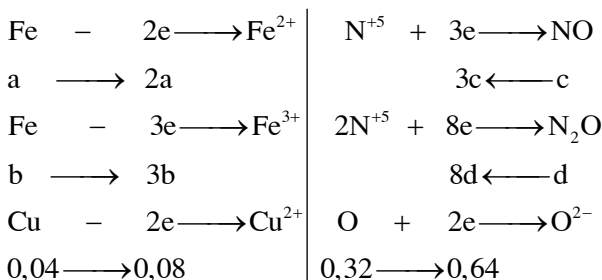
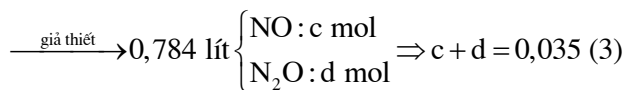
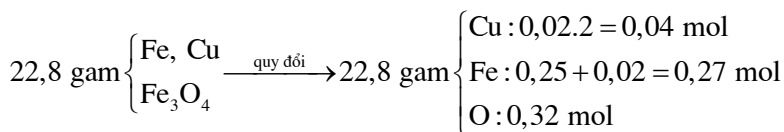
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \text{dung dịch Z} \begin{cases} \text{CuCl}_2 : 2x \text{ mol} \\ \text{FeCl}_3 : x \text{ mol} \\ \text{FeCl}_2 : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CuCl}_2} + m_{\text{FeCl}_3} + m_{\text{FeCl}_2} = 40,4 \Leftrightarrow 135,2x + 162,5x + 127y = 40,4 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{hỗn hợp}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

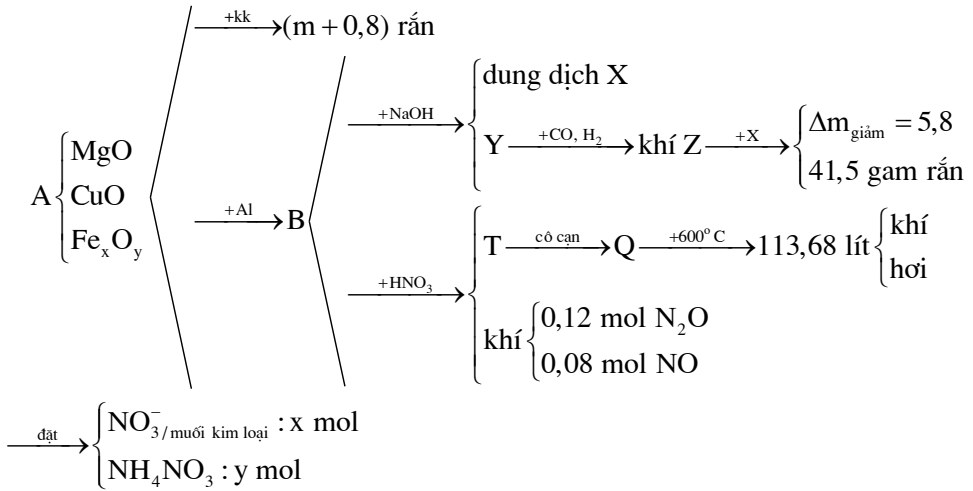
$$\Leftrightarrow 22,8 + 36,5n_{\text{HCl}} = 40,4 + 9n_{\text{HCl}} \Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = 0,64 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Cl}} 4x + 3x + 2y = 0,64 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} 432,5x + 127y = 40,4 \\ 7x + 2y = 0,64 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,25 \end{cases} \text{ (mol)}$$



**Câu 29:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{nhiệt phân}} n_{\text{NO}_2} + n_{\text{O}_2} + n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = \left(x + \frac{x}{4}\right) + \left(y + \frac{y}{2} + 2y\right) = \frac{113,68}{22,4} = 5,075 \text{ mol (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{m_{\text{H}}}{m_{\text{N}}} = \frac{5}{1407} \Leftrightarrow \frac{4y}{14x + 14.2y} = \frac{5}{1407} \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} \frac{5}{4}x + \frac{7}{2}y = 5,075 \\ 70x - 5488y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3,92 \\ y = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}} - 2n_{\text{O}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{Al}} = \frac{8.0,12 + 0,08.3 - 2. \frac{0,8}{16}}{3} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O/A}} = \frac{3,92 - 0,1 - 0,5.3}{2} = 1,16 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \left\{ \begin{array}{l} \text{NaAlO}_2 : a \text{ mol} \\ \text{NaHCO}_3 : b \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \begin{cases} 82a + 84b = 41,5 \\ a + b = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow a = b = 0,25 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,25 \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{78.0,25 - 5,8 - 44.0,25}{18} = 0,15$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{O/CuO và Fe}_x\text{O}_y} = 0,4 \text{ mol}$$

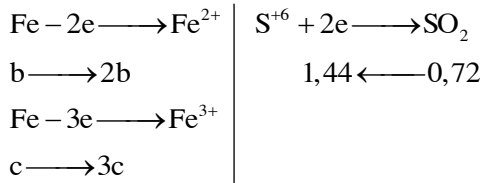
$$\xrightarrow{\text{đặt}} \left\{ \begin{array}{l} \text{Al}_2\text{O}_3 : z \text{ mol} \\ \text{Al} : t \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \begin{cases} 102z + 27t - 1,5t.2 = 22,8 \\ 2z + t = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = 0,2 \\ t = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTO}} 1,16 = 0,2.3 + 0,4 + n_{\text{MgO}} \Leftrightarrow n_{\text{MgO}} = 0,16 \Rightarrow m_{\text{MgO}} = \boxed{6,4 \text{ gam}}$$

**Câu 30:**

*Hướng dẫn giải*





$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e(\text{nhiều}) = \sum n_e(\text{nhận}) \Leftrightarrow 2b + 3c = 1,44(1)$$

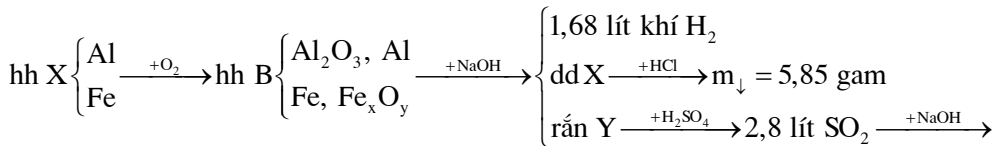
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{muối}} = m_{\text{FeSO}_4} + m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} \Leftrightarrow 152b + 400 \cdot \frac{c}{2} = 2,326a(2)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_Y \Leftrightarrow 2a = 27 \cdot \frac{83}{75} + 51 \cdot \left( \frac{a}{27} - \frac{83}{75} \right) + 56(b+c)(3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \boxed{a = 43,19 \text{ gam}} \quad \vee \quad b = 0,24 \text{ mol} \quad \vee \quad c = 0,32 \text{ mol}$$

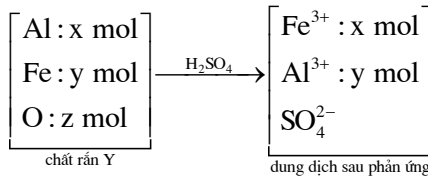
**Câu 32:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{H}_2} = \frac{1,68}{22,4} = 0,075 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} n_{\text{H}_2} = 0,05 \text{ mol}$$

(Lưu ý vì Al là kim loại mạnh nên sản phẩm khử có thể có S, và S nằm trong bình thí nghiệm nếu chưa lọc sạch)



$$\xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Al}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} + 6n_{\text{S}} \Leftrightarrow 3x + 3y - 2z = 0,25 + 6n_{\text{S}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{S}} = \frac{3x + 3y - 2z - 0,25}{6} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{3x + 3y}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{S}} + n_{\text{SO}_2} + n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow 0,75 = \frac{3x + 3y - 2z - 0,25}{6} + 0,125 + \frac{3x + 3y}{2}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{S}} = (0,125 - 0,25z) \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = (0,5 + 0,25z) \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{bình}} = m_Y + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow 4m + 35,8 = m + 90 + 0,125,64$$

$$\Leftrightarrow m = 15,4 \text{ gam} \Leftrightarrow 27x + 56y + 16z = 15,4(1)$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : 0,5x \text{ mol}, \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 : 0,5y \text{ mol} \\ \text{S} : (0,125 - 0,25z) \text{ mol}, \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ dư} : 0,15 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : 0,85 \text{ mol} \end{array} \right]$$

$$m_{\text{binh}} = 4m + 35,8 = 97,4 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} + m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + m_{\text{S}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 97,4$$

$$\Leftrightarrow 171x + 200y - 8z = 63,4 \quad (1)$$

$$\Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + m_{\text{S}} \Leftrightarrow 107y + 32 \cdot (0,125 - 0,25z) = 19,25 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,2 \text{ mol} \\ y = 0,15 \text{ mol} \\ z = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} n_{\text{Fe}} = a \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe}} + n_{\text{Fe}/\text{Fe}_x\text{O}_y} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}/\text{Fe}_x\text{O}_y} = (0,15 - a) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Fe}_x\text{O}_y}} = \frac{21}{29} \Leftrightarrow \frac{56a}{56 \cdot (0,15 - a) + 16 \cdot 0,1} = \frac{21}{29} \Leftrightarrow a = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}/\text{oxit}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \text{Xét } \text{Fe}_x\text{O}_y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \Rightarrow \boxed{\text{Fe}_x\text{O}_y \text{ là FeO}}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}} = 2n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} + n_{\text{NaAlO}_2} + n_{\text{Al dư}} = 0,2 + 0,05 + 0,25 \text{ mol}$$

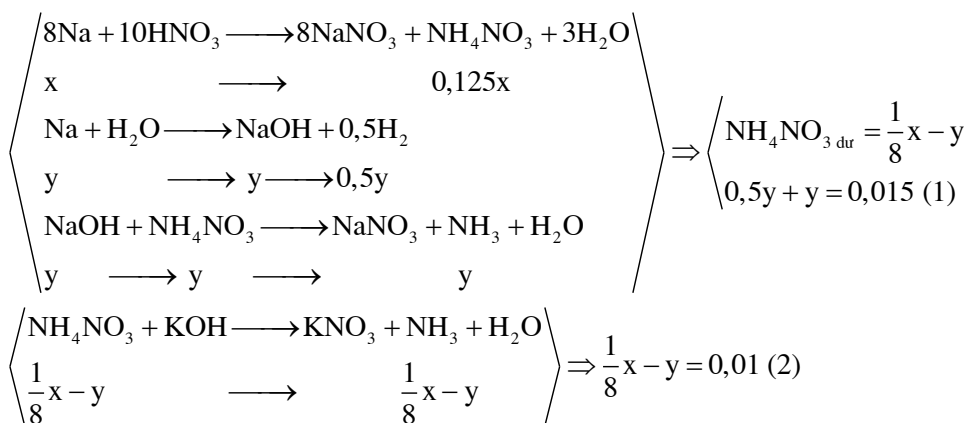
$$\Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{m_{\text{Al}}}{m_{\text{X}}} \cdot 100 \Leftrightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{m_{\text{Al}}}{m_{\text{Al}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}}} \cdot 100$$

$$\Leftrightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,25 \cdot 27}{0,25 \cdot 27 + 0,05 \cdot 51 + 0,15 \cdot 56 + 0,1 \cdot 16} \cdot 100 = 34,9\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{35\%}$$

**Câu 33:**

### Hướng dẫn giải

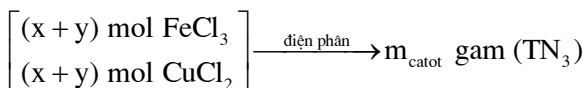
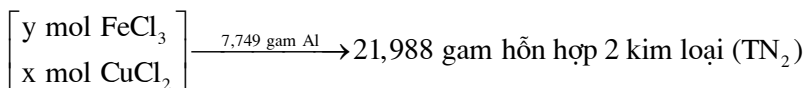
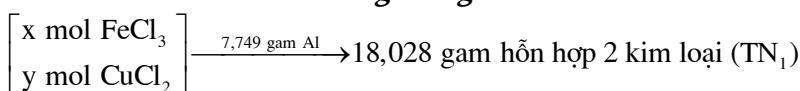
$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Cho KOH vào dung dịch X thấy có khí bay lên chứng tỏ trong dung dịch X có chứa  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \Rightarrow$  khí bay lên là khí  $\text{H}_2$  và  $\text{NH}_3$ .



$$\xrightarrow{\text{giải (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,01 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Na}} = 23(0,16 + 0,01) = \boxed{3,91 \text{ gam}}$$

**Câu 34:**

*Hướng dẫn giải*



$$\text{Xét TN}_1 : 18,028 = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} \Leftrightarrow 56 \cdot (0,287 - \frac{x}{3} - \frac{2y}{3}) \cdot \frac{3}{2} + 64y = 18,028 \quad (1)$$

$$\text{Xét TN}_2 : 21,988 = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} \Leftrightarrow 56 \cdot (0,287 - \frac{y}{3} - \frac{2x}{3}) \cdot \frac{3}{2} + 64x = 21,988 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} -28x + 8y = -6,08 \\ 8x - 28y = -2,12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,26 \\ y = 0,16 \end{cases} \Rightarrow (x + y) = 0,41 \text{ mol}$$

$$\text{Xét TN}_3 : n_e = \frac{It}{96500} = \frac{10.14764,5}{96500} = 1,53 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 1,53 = 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+} \text{ bị điện phân}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{2+} \text{ bị điện phân}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{catot}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = 0,15 \cdot 56 + 0,41 \cdot 64 = \boxed{34,64 \text{ gam}}$$

**Câu 35:**

*Hướng dẫn giải*



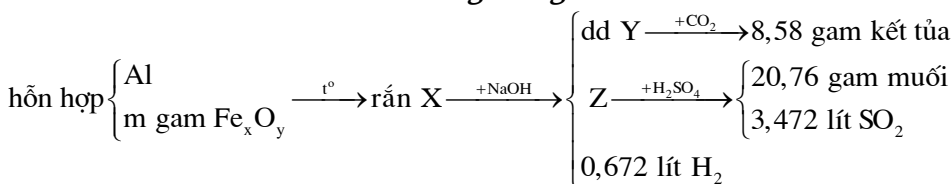
$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{giả thiết}} & \left\{ \begin{aligned} (Z_M + N_M) - (Z_X + N_X) &= 21 \\ (2Z_M + N_M - 2) - (2Z_X + N_X + 1) &= 27 \end{aligned} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{aligned} (Z_M - Z_X) + (N_M - N_X) &= 21 \\ 2(Z_M - Z_X) + (N_M - N_X) &= 30 \end{aligned} \right. \\ \Leftrightarrow & \left\{ \begin{aligned} Z_M - Z_X &= 9 \quad (1) \\ N_M - N_X &= 12 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

Mặt khác, ta có :  $Z_M + 2Z_X = \frac{186 + 54}{4} = 60 \Leftrightarrow Z_M + 2Z_X = 60 \quad (2)$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \left\{ \begin{aligned} Z_M = 26 &\Rightarrow M \text{ là Fe (Chu kì 4, nhóm VIII B)} \\ Z_X = 17 &\Rightarrow X \text{ là Cl (Chu kì 3, nhóm VII A)} \end{aligned} \right. \Rightarrow \boxed{\text{Có nhiều số oxi hóa}}$$

**Câu 36:**

*Hướng dẫn giải*



$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Hỗn hợp rắn X tác dụng được với NaOH tạo ra khí H<sub>2</sub> chứng tỏ trong X

có Al dư  $\Rightarrow n_{\text{Al dư}} = \frac{2}{3} n_{\text{H}_2} = 0,03 \cdot \frac{2}{3} = 0,02 \text{ mol}$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{7,8}{78} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0,1 - 0,02}{2} = 0,04 \text{ mol}$$

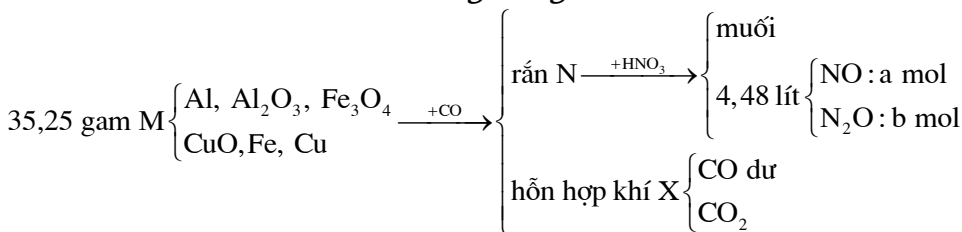
$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/oxit}} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,04 \cdot 3 = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{O/oxit}} = 0,12 \cdot 16 = 1,92 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{SO}_2} = 0,11 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,11 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe/muối}} = 15,6 - 0,11 \cdot 96 = 5,04 \text{ gam}$$

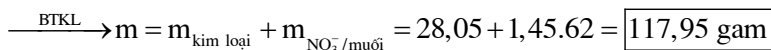
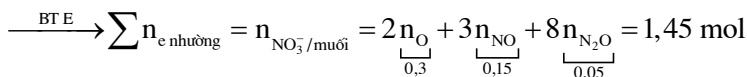
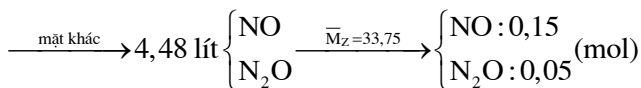
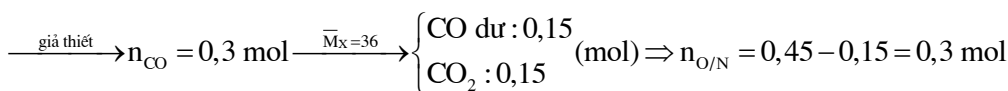
$$\xrightarrow{\text{BT KL}} m_{\text{oxit}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 5,04 + 1,92 = \boxed{6,96 \text{ gam}}$$

**Câu 37:**

*Hướng dẫn giải*

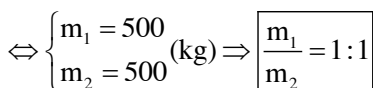
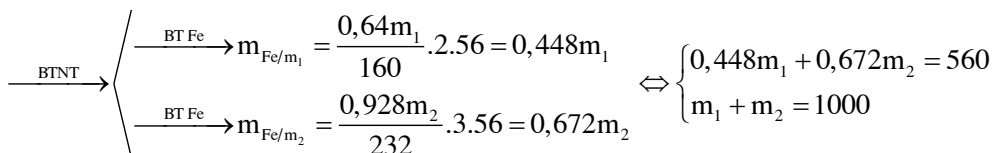
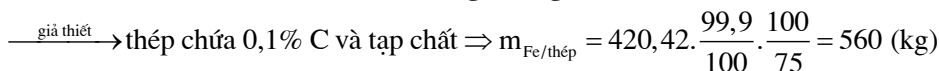


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_M = 35,25 \text{ gam} \xrightarrow{m_{\text{O}} = 20,4255\%} \left\{ \begin{aligned} m_{\text{O}} &= 7,2 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O}} = 0,45 \text{ mol} \\ m_{\text{kim loại}} &= 35,25 - 7,2 = 28,05 \text{ gam} \end{aligned} \right.$$



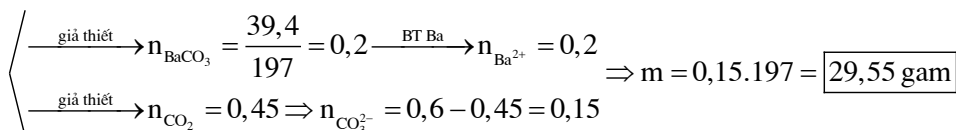
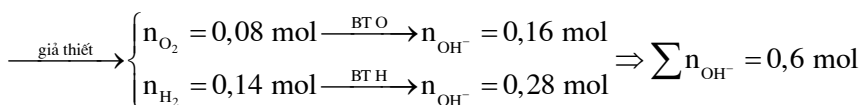
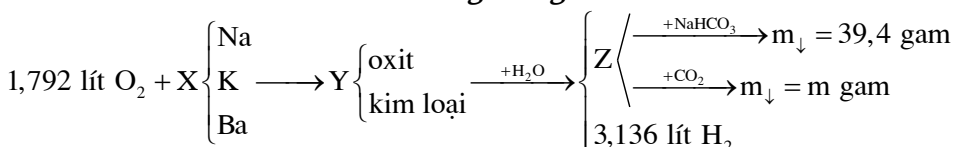
**Câu 38:**

**Hướng dẫn giải**



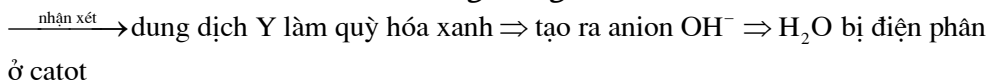
**Câu 39:**

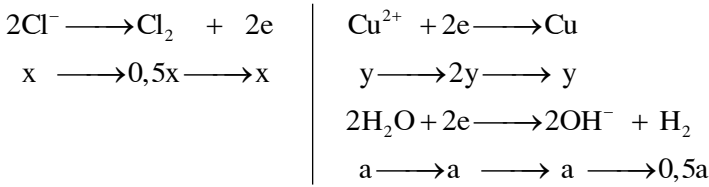
**Hướng dẫn giải**



**Câu 40:**

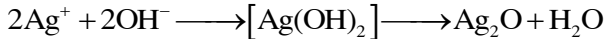
**Hướng dẫn giải**





$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Rightarrow x = 2y + a \quad (1)$$

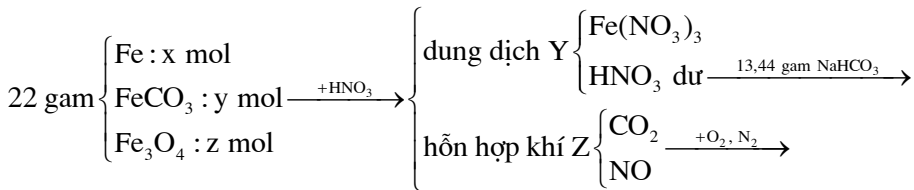
$$\text{Mặt khác: } \Delta m_{\text{giảm}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Cl}_2} + m_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 2,755 = 64y + 35,5x + a \quad (2)$$



$$\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = a = \frac{2,32}{232} \cdot 2 = 0,02 \text{ mol} \xrightarrow{\text{thay } a = 0,02} \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,015 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \boxed{\frac{x}{y} = 10 : 3}$$

**Câu 41:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{HNO}_3 \text{ pứ}} + n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} \Leftrightarrow 0,5 \cdot 2 = n_{\text{HNO}_3 \text{ pứ}} + \frac{13,44}{84} \Leftrightarrow n_{\text{HNO}_3 \text{ pứ}} = 0,84 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 0,15 \text{ mol khí} \Rightarrow \begin{cases} \text{O}_2 : 0,03 \text{ mol} \\ \text{N}_2 : 0,12 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \sum n_{\text{sau pứ}} = \frac{0,15 \cdot 0,6}{0,375} = 0,24 \text{ mol}$$

$$\text{Ta được: } \Delta n_{\text{giảm}} = n_{\text{O}_2} = \sum n_{\text{trước pứ}} - \sum n_{\text{sau pứ}} \Leftrightarrow (0,15 + n_z) - 0,24 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow n_z = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{NO} : (0,12 - y) \text{ mol} \\ \text{CO}_2 : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 3x + y + z = 3 \cdot (0,12 - y) \Leftrightarrow 3x + 4y + z = 0,36 \quad (1)$$

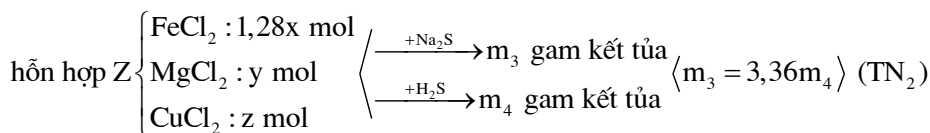
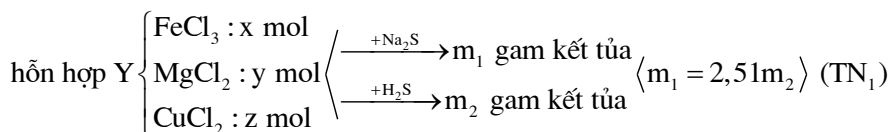
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 56x + 116y + 232z = 22 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} 0,84 = 3x + 3y + 3z + (0,12 - y) \Leftrightarrow 3x + 2y + 9z = 0,72 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1),(2),(3)}} x = 0,02 \text{ mol}, y = z = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,06 \cdot 232}{22} \cdot 100 = \boxed{63,27\%}$$

**Câu 42:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{Xét TN}_1} \begin{cases} m_1 = m_{\text{Fe}_2\text{S}_3} + m_{\text{MgS}} + m_{\text{CuS}} = 104x + 58y + 96z \\ \xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{S}} = \frac{n_{\text{Fe}^{3+}}}{2} = 0,5x \Rightarrow m_2 = m_{\text{S}} + m_{\text{CuS}} = 16x + 96z \end{cases} \langle m_1 = 2,51m_2 \rangle$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 104x + 58y + 96z = 2,51 \cdot (16x + 96z) \Leftrightarrow 63,84x + 58y - 144,96z = 0 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{Xét TN}_2} \begin{cases} m_3 = m_{\text{FeS}} + m_{\text{MgS}} + m_{\text{CuS}} = 112,64x + 58y + 96z \\ m_4 = m_{\text{CuS}} = 96z \end{cases} \langle m_3 = 3,36m_4 \rangle$$

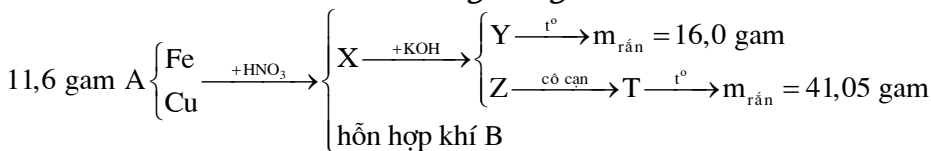
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 112,64x + 58y + 96z = 3,36 \cdot 96z \Leftrightarrow 112,64x + 58y - 226,56z = 0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} 63,84x + 58y - 144,96z = 0 \\ 112,64x + 58y - 226,56z = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{tự chọn } x=1} \begin{cases} y \approx 0,394 \\ z \approx 0,598 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{FeCl}_3} = \frac{162,5 \cdot 1}{162,5 \cdot 1 + 95 \cdot 0,394 + 135 \cdot 0,598} \cdot 100 \approx 57,9\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{58\%}$$

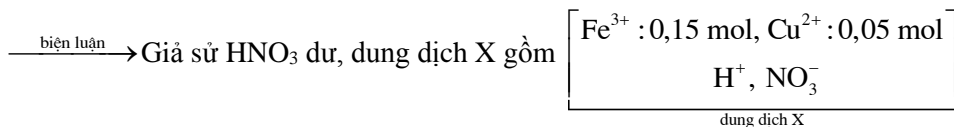
**Câu 43:**

*Hướng dẫn giải*



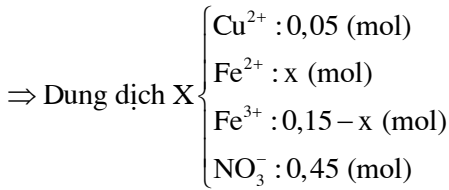
$$\xrightarrow{\text{giả sử}} \text{T chỉ gồm KNO}_2 \xrightarrow{\text{BT K}} m_{\text{KNO}_2} = 0,5 \cdot 85 = 42,5 > 41,05 \text{ (loại)}$$

$$\Rightarrow \text{T gồm} \begin{cases} \text{KNO}_2 : a \\ \text{KOH} : b \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,5 \\ 85a + 56b = 41,05 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,45 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 0,45 \text{ mol} \\ b = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$



phản ứng với 0,45 mol KOH là vô lý. Suy ra HNO<sub>3</sub> hết.

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = 11,6 \\ m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{CuO}} = 16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \text{Cu}^{2+} : 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : x \text{ mol} \\ \text{Fe}^{2+} : 0,15 - x \end{cases} \end{cases}$$



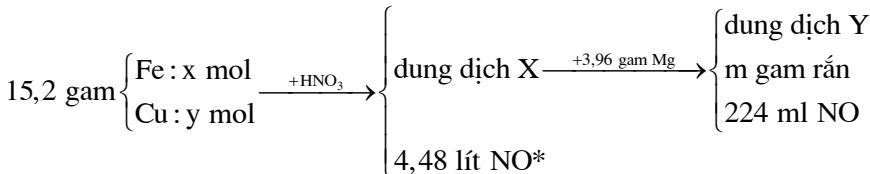
$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow 2,0,05 + 2x + 3 \cdot (0,15 - x) = 0,45 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_A}_{11,6} + \underbrace{m_{\text{HNO}_3}}_{0,7,63} = \underbrace{m_{\text{A}^{n+}}}_{11,6} + m_B + \underbrace{m_{\text{NO}_3^-}}_{0,45,62} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,35,18} \Leftrightarrow m_B = 9,9 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Fe(NO}_3)_3} = \frac{0,05 \cdot 242}{11,6 + 87,5 - 9,9} \cdot 100 = \boxed{13,56\%}$$

**Câu 44:**

*Hướng dẫn giải*



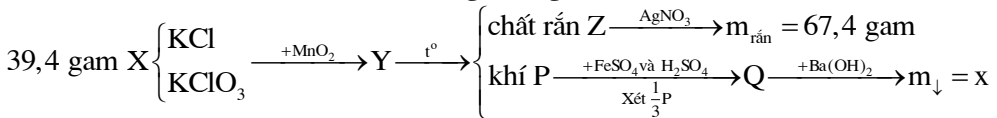
$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = 15,2 \Leftrightarrow 56x + 64y = 15,2 \\ \xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}^*} \Leftrightarrow 3x + 2y = 0,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} n_{\text{Mg}} = 0,165 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT E}} 0,165 = \frac{3}{2} \underbrace{n_{\text{NO}}}_{0,01} + \frac{1}{2} \underbrace{n_{\text{Fe}^{3+}}}_{0,1} + n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Cu}^{2+} \text{ phản ứng}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Cu}} = 0,1 \cdot 64 = \boxed{6,4 \text{ gam}}$$

**Câu 45:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} \text{KCl} : a \text{ mol} \\ \text{KClO}_3 : b \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{KCl}} + m_{\text{KClO}_3} = 39,4 \Rightarrow 74,5a + 122,5b = 39,4 \quad (1)$$

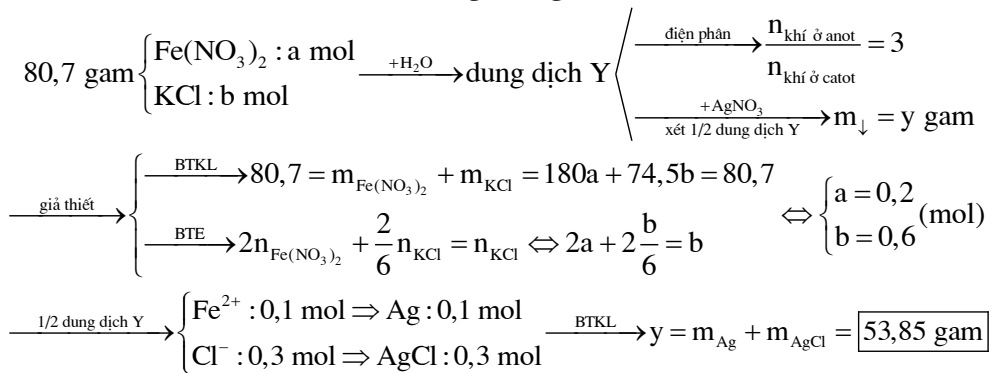
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 67,4 \text{ gam} \begin{cases} \text{AgCl} : (a + b) \\ \text{MnO}_2 : 10 \text{ gam} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT Cl}} a + b = 0,4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1),(2)}} \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,2 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 1,5b = 0,3 \xrightarrow{\frac{1}{3} \text{ P} = 0,1 \text{ O}_2} \text{Q gồm} \begin{cases} \text{SO}_4^{2-} : 0,8 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{3+} : 0,4 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{2+} : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{Fe(OH)}_2} = \boxed{238,2 \text{ gam}}$$

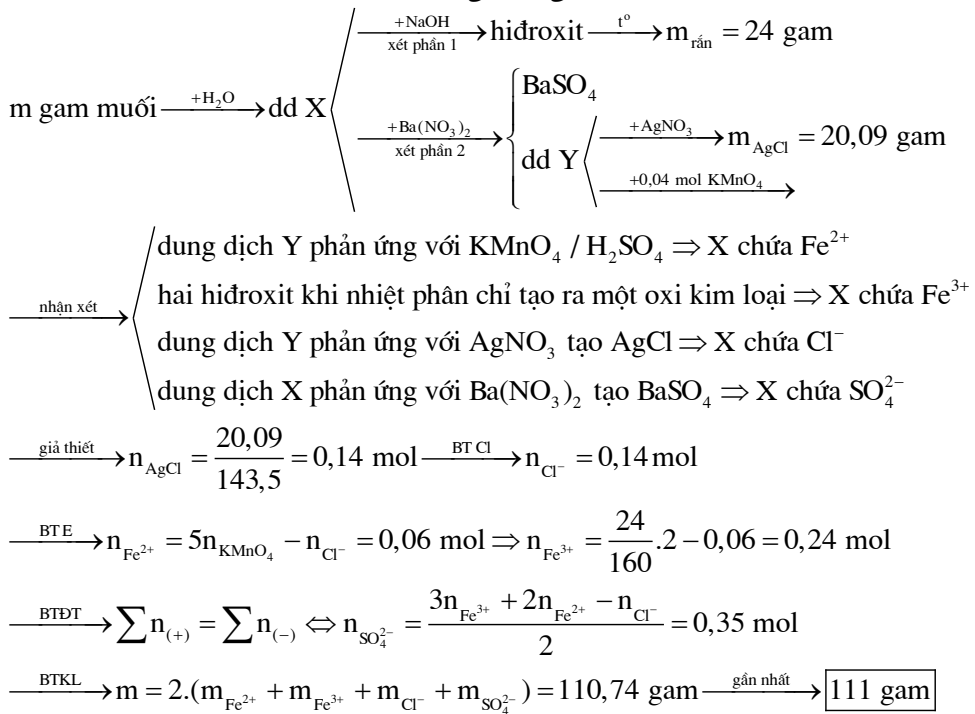
**Câu 46:**

**Hướng dẫn giải**



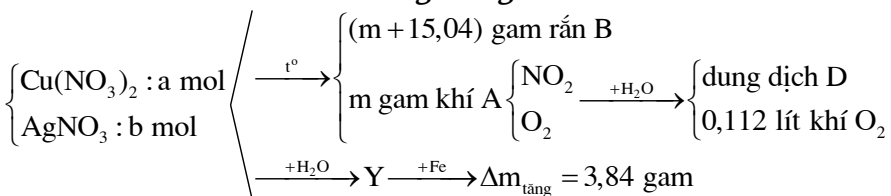
**Câu 47:**

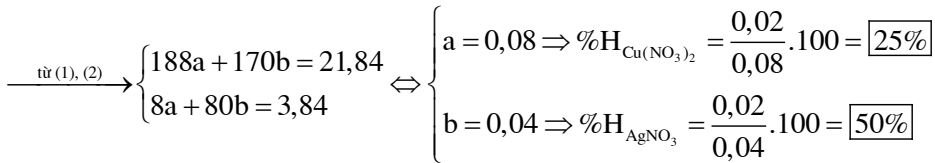
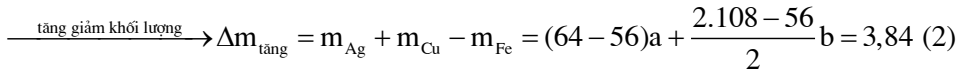
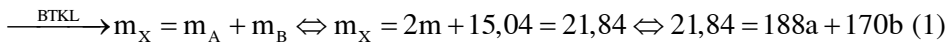
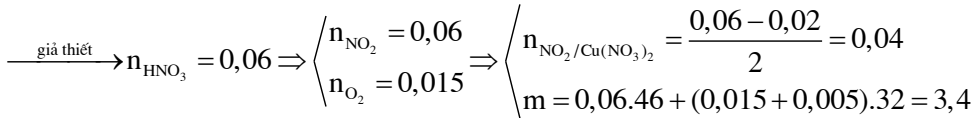
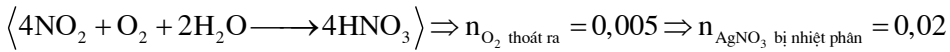
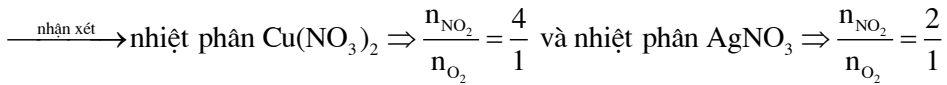
**Hướng dẫn giải**



**Câu 48:**

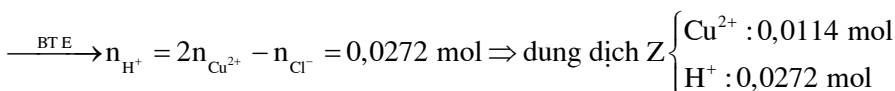
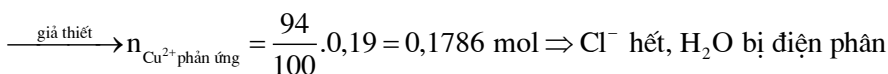
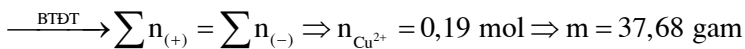
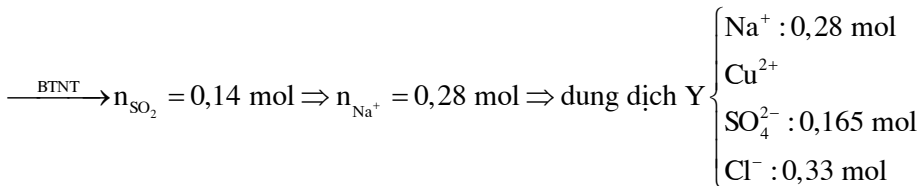
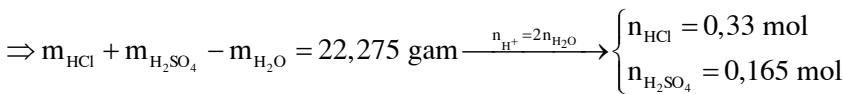
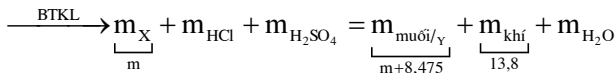
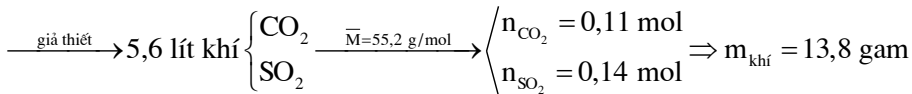
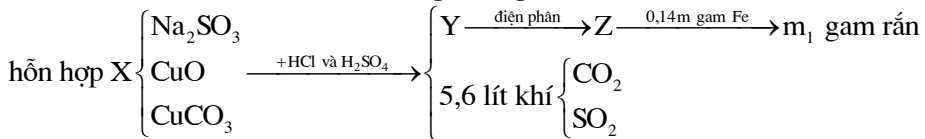
**Hướng dẫn giải**





**Câu 49:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow m_1 = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe dư}} = 0,0114.64 + 0,14.37,68 - 0,025.56 = 4,6048 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{4,6 \text{ gam}}$$

**Câu 50:**

**Hướng dẫn giải**

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{NH}_3} = n_{\text{HCl}} - n_{\text{NaOH}} = 0,04 - 0,02 = 0,02 \Rightarrow n_{\text{muối Morh}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{BaSO}_4} = 4,46 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = 0,02 \Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 5,46 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,8 \Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow y = \frac{n_{\text{SO}_4^{2-}}}{n_{\text{muối Morh}}} = 2 \text{ và } x = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{muối Morh}}} = 1$$

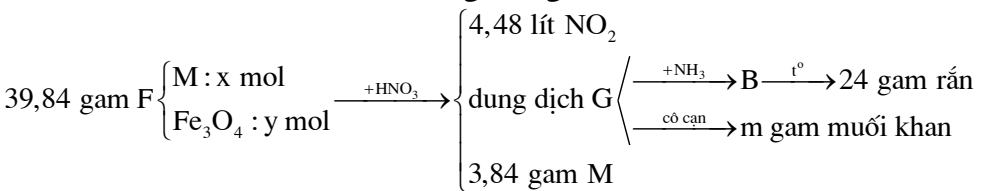
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối Morh}} = m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 3,92 = 0,02.18 + 0,02.96 + 0,01.56 + 0,01t.18 \Rightarrow t = 6$$

$$\Rightarrow \text{Công thức của muối là } \boxed{(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}}$$

**Câu 51:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} m_{\text{F phản ứng}} = 39,84 - 3,84 = 36 \text{ gam} > 24 \text{ gam} \Rightarrow \text{trong 24 gam chất rắn H}$$

chỉ có  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \Rightarrow \text{M}(\text{OH})_n$  bị hòa tan trong  $\text{NH}_3$  tạo phức.

Giả sử, kim loại M phản ứng với  $\text{Fe}^{3+}$  tạo thành  $\text{Fe}^{2+}$

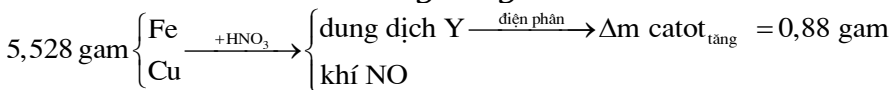
$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTE}} nx - 2y = 0,2 \\ \xrightarrow{\text{giả thiết}} 1,5y.160 = 24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} nx = 0,4 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_M = \frac{36 - 0,1.232}{0,4} n = 32n \xrightarrow{\text{biện luận}} \begin{cases} n = 1 \Rightarrow M = 32 \text{ (g/mol)} \Rightarrow \text{loại} \\ n = 2 \Rightarrow M = 64 \text{ (g/mol)} \Rightarrow \text{Cu} \\ n = 3 \Rightarrow M = 96 \text{ (g/mol)} \Rightarrow \text{loại} \end{cases}$$

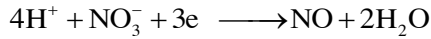
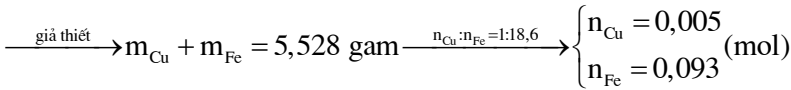
$$\Rightarrow Y \begin{cases} \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 : 0,1.3 = 0,3 \text{ mol} \\ \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 : 0,05 + 0,15 = 0,2 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \boxed{m = 91,6 \text{ gam}}$$

**Câu 52:**

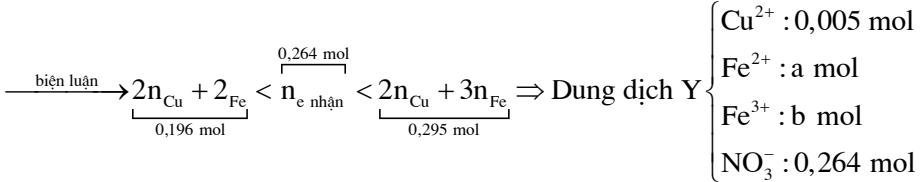
**Hướng dẫn giải**







$$0,352 \longrightarrow 0,264 \longrightarrow 0,088$$



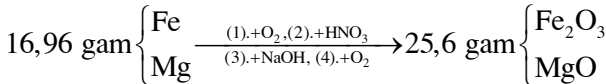
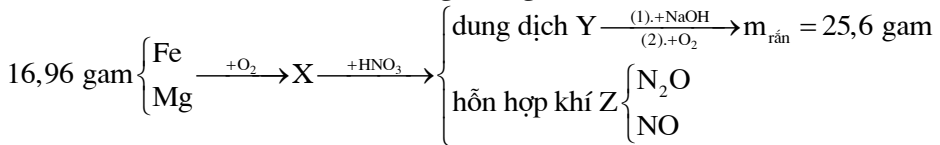
$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2a + 3b = 0,264 - 0,005 \cdot 2 \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} a + b = 0,093 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,025 \\ b = 0,068 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{CT Faraday}} n_e = \frac{It}{96500} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+} / \text{phản ứng}} = \frac{It}{96500}$$

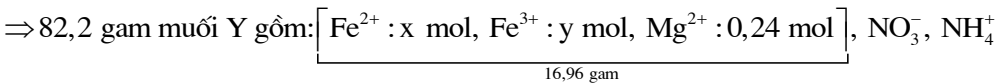
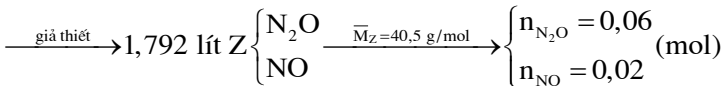
$$\Leftrightarrow \frac{3,6345t}{96500} = 0,068 + 0,005 \cdot 2 + \frac{0,88 - 0,005 \cdot 64}{56} \Leftrightarrow \boxed{t = 2602 \text{ s}}$$

**Câu 53:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} 56n_{\text{Fe}} + 24n_{\text{Mg}} = 16,96 \\ 80n_{\text{Fe}} + 40n_{\text{Mg}} = 25,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Mg}} = 0,24 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \sum n_e \text{ nhường} = 1,08 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{BT KL}} m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{NH}_4^+} = 82,2 - 16,96 = 65,24 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{HNO}_3} - 2n_{\text{N}_2\text{O}} - n_{\text{NO}} = 1,07 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} = 1,045 \\ n_{\text{NH}_4^+} = 0,025 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2x + 3y = n_{\text{NO}_3^-} - n_{\text{NH}_4^+} - 2n_{\text{Mg}^{2+}} = 0,54 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \xrightarrow{\text{BTNT}} x + y = n_{\text{Fe}} = 0,2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,14 \end{cases} \text{ (mol)}$$

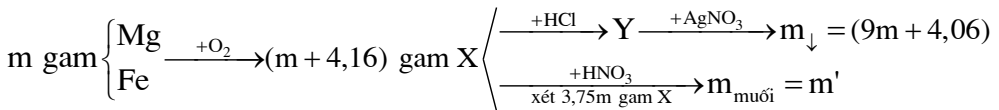
$$\xrightarrow{BTE} 1,08 = 2n_{O} + 8n_{N_2O} + 3n_{NO} + 8n_{NH_4^+} \Leftrightarrow n_{O} = \frac{1,08 - 0,74}{2} = 0,17 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BTKL} m_{\text{dung dịch sau}} = m_{\text{dd HNO}_3} + m_X - m_{\text{khí}} = 242 + 19,68 - 3,24 = 258,44 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{Fe(NO_3)_3} = \frac{m_{Fe(NO_3)_3}}{m_{\text{dung dịch sau}}} = \frac{0,14.242}{258,44} \cdot 100 = 13,11\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{13\%}$$

**Câu 54:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{BTKL} m_{O/\text{oxit}} = m_X - m = 4,16 \text{ gam} \Rightarrow n_{O/\text{oxit}} = 0,26 \text{ mol} \xrightarrow{BTĐT} n_{Cl^-/Y} = 0,52 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BTKL} m_{\text{muối}/Y} = m_{\text{kim loại}} + m_{Cl^-} \Leftrightarrow (3m + 1,82) = m + 0,52.35,5 \Leftrightarrow m = 8,32 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} (9m + 4,06) \text{ gam } \begin{cases} AgCl: 0,52 \text{ mol} \\ Ag: x \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{m=8,32} x = 0,04 \Rightarrow n_{Fe^{2+}} = 0,04 \text{ mol}$$

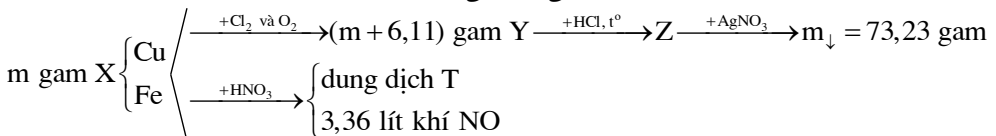
$$\xrightarrow{BTKL} m_{Fe} + m_{Mg} = 8,32$$

$$\xrightarrow{BTE} 3n_{Fe} + 2n_{Mg} = 0,26.2 + 0,04 \Rightarrow \begin{cases} n_{Fe} = 0,16 \\ n_{Mg} = 0,08 \end{cases} \text{ (mol)} \xrightarrow{\text{trong 3,75m}} \begin{cases} n_{Fe} = 0,6 \\ n_{Mg} = 0,3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{BTE} n_{NH_4NO_3} = \frac{0,6.2}{8} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow m' = \underbrace{m_{\text{kim loại}}}_{31,2 \text{ gam}} + \underbrace{m_{NO_3}}_{2,1.62} + m_{NH_4NO_3} = \boxed{173,4 \text{ gam}}$$

**Câu 55:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{BTKL} m_X + m_{Cl_2} + m_{O_2} = m_Y \Leftrightarrow m_{Cl_2} + m_{O_2} = 6,11 \Leftrightarrow 71n_{Cl_2} + 32n_{O_2} = 6,11 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{Cl_2} + n_{O_2} = \frac{2,912}{22,4} = 0,13 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} n_{Cl_2} = 0,05 \\ n_{O_2} = 0,08 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{BT O} n_{O/\text{oxit}} = 2n_{O_2} = 0,16 \Rightarrow n_{Cl^-} = 2n_{O/\text{oxit}} = 0,32 \xrightarrow{BT Cl} n_{Cl^-/Z} = 0,42 \text{ mol}$$

$$73,23 \text{ gam kết tủa } \begin{cases} Ag: a \text{ mol} \\ AgCl: 0,42 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow a = 0,12 \text{ mol} \xrightarrow{BTE} n_{Fe^{2+}} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{Fe}} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{Cl}_2} \Leftrightarrow n_{\text{Cu}} = \frac{0,08.4 + 0,05.2 - 0,12.2}{2} = 0,09 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \underbrace{2n_{\text{Cu}} + 2n_{\text{Fe}}}_{0,42 \text{ mol}} < \underbrace{3n_{\text{NO}}}_{0,45 \text{ mol}} < \underbrace{2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}}}_{0,54 \text{ mol}} \Rightarrow \text{dung dịch T} \begin{cases} \text{Cu}^{2+} : 0,09 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{NO}_3^- \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} = 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,27 \text{ mol (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,12 \text{ mol (4)} \xrightarrow{\text{từ (3), (4)}} \begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,09 \\ n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,03 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{NO}} = 0,45 + 0,15 = 0,6 \text{ mol}$$

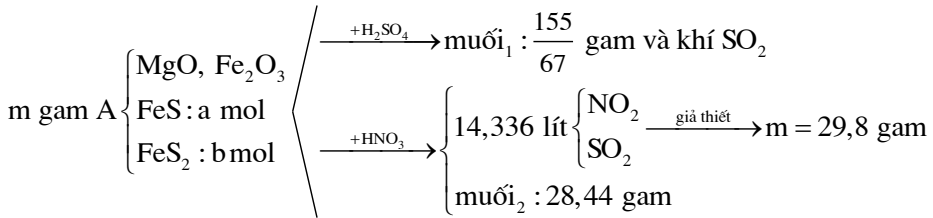
$$\Leftrightarrow m_{\text{HNO}_3} = 0,6.63 = 37,8 \text{ gam} \Leftrightarrow m_{\text{dung dịch HNO}_3} = 37,8 \cdot \frac{100}{31,5} = 120 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dung dịch sau}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{dung dịch HNO}_3} - m_{\text{NO}} = 127,98 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Fe(NO}_3)_3} = \frac{m_{\text{Fe(NO}_3)_3}}{m_{\text{dung dịch sau}}} = \frac{0,03.242}{127,98} \cdot 100 \approx 5,673\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{5\%}$$

**Câu 56:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 14,336 \text{ lít} \begin{cases} \text{NO}_2 \\ \text{SO}_2 \end{cases} \xrightarrow{m=29,8 \text{ gam}} \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,62 \\ n_{\text{SO}_2} = 0,02 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 9n_{\text{FeS}} + 15n_{\text{FeS}_2} = 2n_{\text{SO}_2} + n_{\text{NO}_2} \Rightarrow 9a + 15b = 0,02.2 + 0,62 = 0,66 \text{ mol (1)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{cation}} = m - \frac{10}{67}m - 32a - 64b \\ m_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{10}{67.16}m + \frac{3a + 3b}{2} \cdot 96 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{cation}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow 112a + 80b = \frac{38m}{67} \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{ĐLBT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTS}} n_{\text{SO}_4^{2-}/\text{muối}} = n_{\text{FeS}} + 2n_{\text{FeS}_2} - n_{\text{SO}_2} = a + 2b - 0,02 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTBT}} n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = a + \frac{20m}{67.16} - b + 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

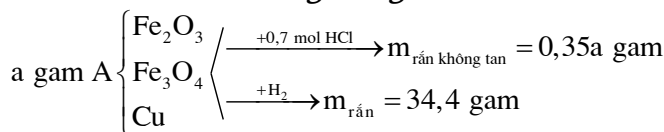
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{cation}} + m_{\text{anion}} = m_{\text{cation}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NO}_3^-} = 28,44$$

$$\Leftrightarrow 28,44 = \left(m - \frac{10}{67}m - 32a - 64b\right) + 96(a + 2b - 0,02) + 62 \cdot \left(a + \frac{20m}{67.16} - b + 0,04\right) \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} a = 0,04 \text{ mol} \\ b = 0,02 \text{ mol} \\ m = 10,72 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{FeS}} = \frac{0,04.88}{10,72} \cdot 100 \approx 32,84\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{32\%}$$

**Câu 57:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTH}} n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,7 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O/oxit}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,35 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{A}} = \underbrace{m_{\text{kim loại}}}_{34,4} + \underbrace{m_{\text{O}}}_{0,35.16} = 40 \text{ gam} \Rightarrow m_{\text{Cu/không tan}} = 0,35.40 = 14 \text{ gam}$$

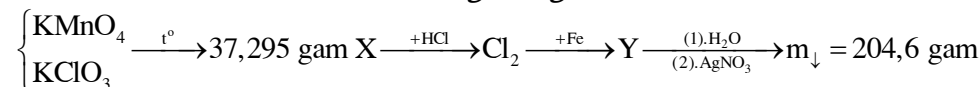
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{cation/muối}} = m_{\text{rắn}} - m_{\text{Cu/không tan}} = 34,4 - 14 = 20,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \text{dung dịch muối} \begin{cases} \text{Cu}^{2+}, \text{Fe}^{2+} \\ \text{Cl}^- : 0,7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 64n_{\text{Cu}^{2+}} + 56n_{\text{Fe}^{2+}} = 24,4 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}^{2+}} = 0,1 \\ n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,25 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sum m_{\text{Cu}} = 0,1.64 + 14 = 20,4 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{\text{Cu/A}} = \frac{20,4}{40} \cdot 100 = 51\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{50\%}$$

**Câu 58:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{KMnO}_4}}_{22,12} + \underbrace{m_{\text{KClO}_3}}_{18,375} = \underbrace{m_{\text{X}}}_{37,295} + m_{\text{O}_2} \Leftrightarrow m_{\text{O}_2} = 3,2 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Cl}_2} + 4n_{\text{O}_2} = 5n_{\text{KMnO}_4} + 6n_{\text{KClO}_3} \Leftrightarrow 2n_{\text{Cl}_2} = 5 \cdot \frac{22,12}{158} + 6 \cdot \frac{18,375}{122,5} - 0,4 = 1,2$$

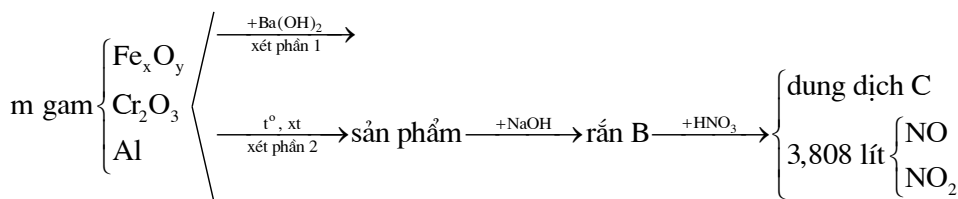
$$\xrightarrow{\text{BTCl}} 2n_{\text{Cl}_2} = 3n_{\text{FeCl}_3} \Rightarrow n_{\text{FeCl}_3} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \text{chất nóng Y} \begin{cases} \text{FeCl}_3 : 0,4 \text{ mol} \\ \text{Fe} : a \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTCl}} 3n_{\text{FeCl}_3} = n_{\text{AgCl}} = 1,2 \text{ mol} \Rightarrow 204,6 \text{ gam kết tủa} \begin{cases} \text{AgCl} : 0,4 \text{ mol} \\ \text{Ag} : 3a \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$$

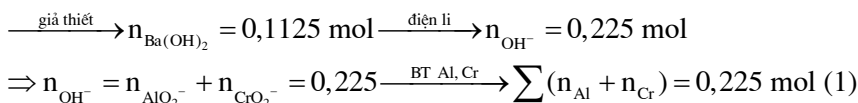
$$\xrightarrow{\text{BTFe}} \sum n_{\text{Fe}} = 0,4 + 0,1 = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = \boxed{28 \text{ gam}}$$

**Câu 59:**

*Hướng dẫn giải*



Xét phần 1:

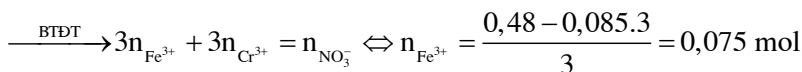
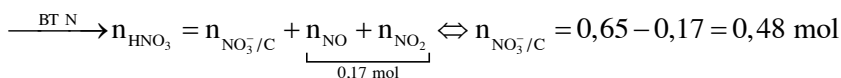
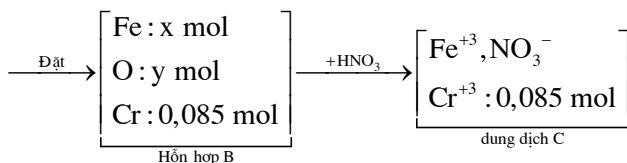
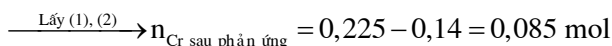
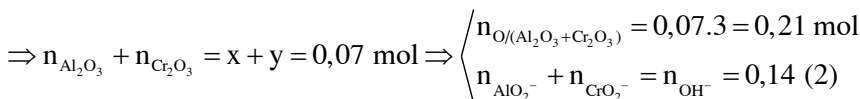
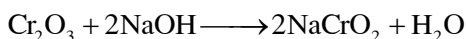
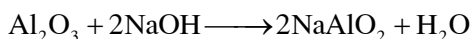


Xét phần 2:

$\xrightarrow{\text{biện luận}}$  Hỗn hợp sau phản ứng nhiệt nhôm tác dụng NaOH không tạo khí  $\Rightarrow$  Al đã hết.

$\Rightarrow$  Tác dụng với NaOH gồm:

$\Rightarrow$  sản phẩm gồm  $\begin{cases} \text{Fe, Cr, Al}_2\text{O}_3 \\ \text{Cr}_2\text{O}_3; \text{ oxit sắt} \leftarrow \text{có thể dư} \end{cases}$



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_O = 2,709 \Leftrightarrow \%m_{(\text{Fe}+\text{Cr})} = 100 - 2,709 = 97,291$$

$$\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}} \frac{\%m_O}{\%m_{(\text{Fe}+\text{Cr})}} = \frac{m_O}{m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cr}}} \Leftrightarrow \frac{2,709}{97,291} = \frac{16n_O}{8,62} \Leftrightarrow n_{\text{O/B}} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/A}} = n_{\text{O}/(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Cr}_2\text{O}_3)} + n_{\text{O/B}} = 0,21 + 0,015 = 0,225 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{m_O}{m_A} = 0,21985 \Leftrightarrow \frac{0,225 \cdot 16}{m_A} = 0,21985 \Leftrightarrow m_A = 16,375 \text{ gam}$$

$$\text{hỗn hợp A} \begin{cases} \text{Al} : x \text{ mol} \\ \text{Cr} : y \text{ mol} \\ \text{Fe} : 0,075 \text{ mol} \\ \text{O} : 0,225 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Al}} + n_{\text{Cr}} = n_{\text{OH}^-(\text{l})} \Leftrightarrow x + y = 0,225 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A = m_{\text{Al}} + m_{\text{Cr}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} \Leftrightarrow 27x + 52y = m_A - (m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}}) = 8,575 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4)}} \begin{cases} x = 0,125 \text{ mol} \\ y = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cr}} n_{\text{Cr}} = 2n_{\text{Cr}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow n_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 0,05 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{Cr}_2\text{O}_3} = 3 \cdot 0,05 = 0,15 \text{ mol}$$

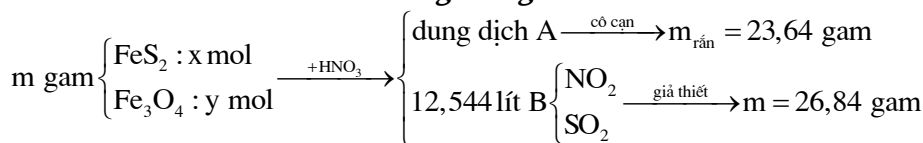
$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/A}} = n_{\text{O}/\text{Cr}_2\text{O}_3} + n_{\text{O}/\text{Fe}_x\text{O}_y} \Leftrightarrow 0,225 = 0,15 + n_{\text{O}/\text{Fe}_x\text{O}_y} \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{Fe}_x\text{O}_y} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{Fe}_x\text{O}_y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{0,075}{0,075} = 1 \Rightarrow \boxed{\text{Fe}_x\text{O}_y \text{ là FeO}}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = \frac{m_{\text{Cr}_2\text{O}_3}}{m_A} \cdot 100 \Leftrightarrow \%m_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = \frac{0,05 \cdot 152}{16,375} \cdot 100 = 46,4\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{46\%}$$

### Câu 60:

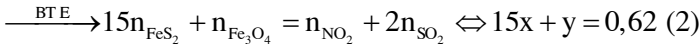
#### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 12,544 \text{ lít B} \begin{cases} \text{NO}_2 \\ \text{SO}_2 \end{cases} \xrightarrow{m=26,84 \text{ gam}} \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,5 \\ n_{\text{SO}_2} = 0,06 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} \text{Fe}^{3+} : (x + 3y) \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT S}} \text{SO}_4^{2-} : (2x - 0,06) \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \text{NO}_3^- : (0,12 - x + 9y) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{cation}} + m_{\text{anion}} = 56(x + 3y) + 96(2x - 0,06) + 62(0,12 - x + 9y) \quad (1)$$

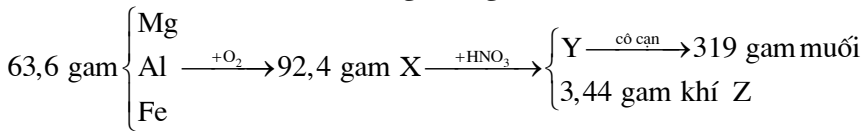


$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} 186x + 726y = 21,96 \\ 15x + y = 0,62 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ y = 0,02 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{FeS}_2} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04 \cdot 120 + 0,02 \cdot 242 = \boxed{9,44 \text{ gam}}$$

**Câu 61:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{kim loại}}}_{63,6} + m_{\text{O/oxit}} = \underbrace{m_{\text{X}}}_{92,4} \Leftrightarrow m_{\text{O/oxit}} = 28,8 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O/oxit}} = 1,8 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} 3,44 \text{ gam khí} \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 : z \text{ mol} \end{cases} \begin{cases} \text{N} : x \text{ mol} \\ \text{O} : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 14x + 16y = 3,44 \quad (1) \\ \xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = n_{\text{e nhường}} = 4,25 - x - 2z \end{cases}$$

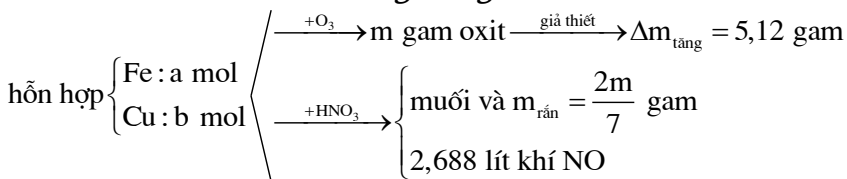
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 5n_{\text{N}} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2n_{\text{O/oxit}} = n_{\text{e nhường}} + 2n_{\text{O}} \Leftrightarrow 6x - 2y + 10z = 0,65 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{cation}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 62x + 44z = 8,1 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,12 \text{ mol} \\ y = 0,11 \text{ mol} \\ z = 0,015 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{N}} = 14 \cdot \frac{\overset{4,25}{n_{\text{HNO}_3}} - \overset{0,12}{n_{\text{N}}}}{319} \cdot 100 = \boxed{18,125\%}$$

**Câu 62:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{xét phản ứng}} \begin{cases} \text{Fe} : a \text{ mol} \\ \text{Cu} : b \text{ mol} \end{cases} + \text{O}_3 \xrightarrow{\text{BTE}} 3a + 2b = \frac{5,12}{48} \cdot 6 = 0,64 \quad (1)$$

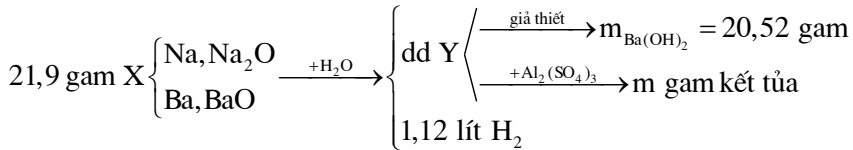
$$\xrightarrow{\text{xét phản ứng}} \begin{cases} \text{Fe} : a \text{ mol} \\ \text{Cu} : b \text{ mol} \end{cases} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{BTE}} 2a + 2b = \frac{2,688}{22,4} \cdot 3 + \frac{2m}{7 \cdot 64} \cdot 2 \quad (2)$$

$$\text{Mặt khác, bảo toàn khối lượng : } m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{O/oxit}} = 56a + 64b + 5,12 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} 3a + 2b = 0,64 \\ 2a + 2b - \frac{m}{112} = 0,36 \\ m - 56a - 64b = 5,12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,08 \text{ mol} \\ b = 0,2 \text{ mol} \\ m = \boxed{22,4 \text{ gam}} \end{cases}$$

**Câu 63:**

**Hướng dẫn giải**

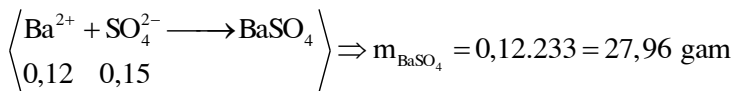


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,12 \xrightarrow{\text{quy đổi}} \text{X} \begin{cases} \text{Ba} : 0,12 \text{ mol} \\ \text{Na} : a \text{ mol} \\ \text{O} : b \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow 23a + 16b = 5,46 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2 \underbrace{n_{\text{Ba}}}_{0,12} + n_{\text{Na}} = 2 \underbrace{n_{\text{H}_2}}_{0,05} + 2n_{\text{O}} \Leftrightarrow a - 2b = -0,14 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} a = 0,14 \\ b = 0,14 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} + n_{\text{NaOH}} = 0,38 \text{ mol} \quad \vee \quad n_{\text{Al}^{3+}} = 0,1 \text{ mol}$$

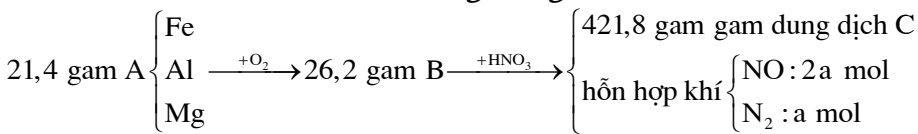
$$\xrightarrow{\text{CTGN}} n_{\text{Al(OH)}_3} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{OH}^-} = 4 \cdot 0,1 - 0,38 = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Al(OH)}_3} = 1,56 \text{ gam}$$



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Al(OH)}_3} = 27,96 + 1,56 = \boxed{29,52 \text{ gam}}$$

**Câu 64:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A + m_{\text{O/oxit}} = m_B \Leftrightarrow m_{\text{O/oxit}} = 26,2 - 21,4 = 4,8 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O/oxit}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A + m_{\text{ddHNO}_3} = m_{\text{dd C}} + m_{\text{khí}} \Leftrightarrow 26,2 + 400 = 421,8 + 88a \Leftrightarrow a = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả sử}} \text{dd C chứa } \text{NH}_4^+ : b \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-/\text{C}} = \underbrace{n_{\text{HNO}_3}}_{1,85} - 2 \underbrace{n_{\text{N}_2}}_{0,05} - \underbrace{n_{\text{NO}}}_{0,1} - n_{\text{NH}_4^+} = 1,65 - b \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} \underbrace{n_{\text{e nhường}}}_{1,65-2b} = 10 \underbrace{n_{\text{N}_2}}_{0,05} + 3 \underbrace{n_{\text{NO}}}_{0,1} + 8 \underbrace{n_{\text{NH}_4^+}}_b + 2 \underbrace{n_{\text{NO}}}_{0,3} \Leftrightarrow 10b = 0,25 \Leftrightarrow b = 0,025 \text{ mol}$$

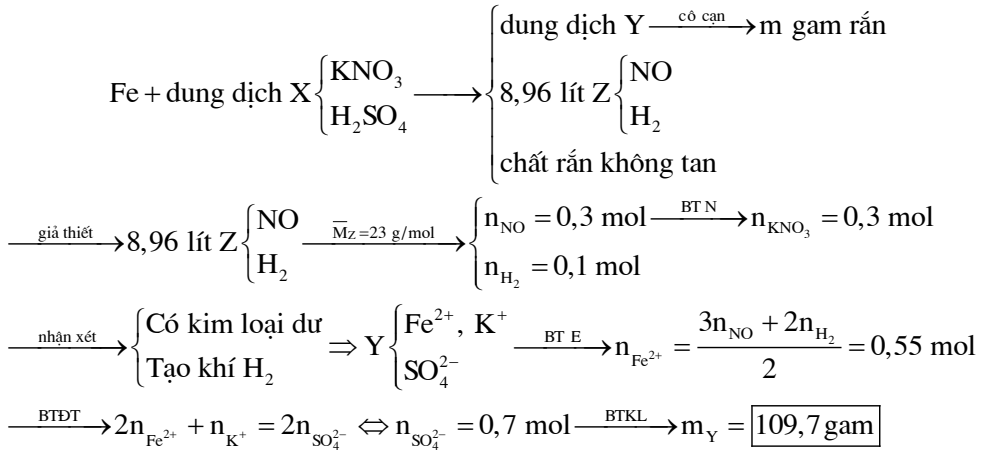
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{chất tan}} = m_{\text{cation}} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} \left[ m_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 1,85 \cdot 63 \cdot \frac{10}{100} = 11,655 \right]$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{chất tan}} = 21,4 + 62 \cdot 1,625 + 0,025 \cdot 18 + 11,655 = 134,25 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{134 \text{ gam}}$$



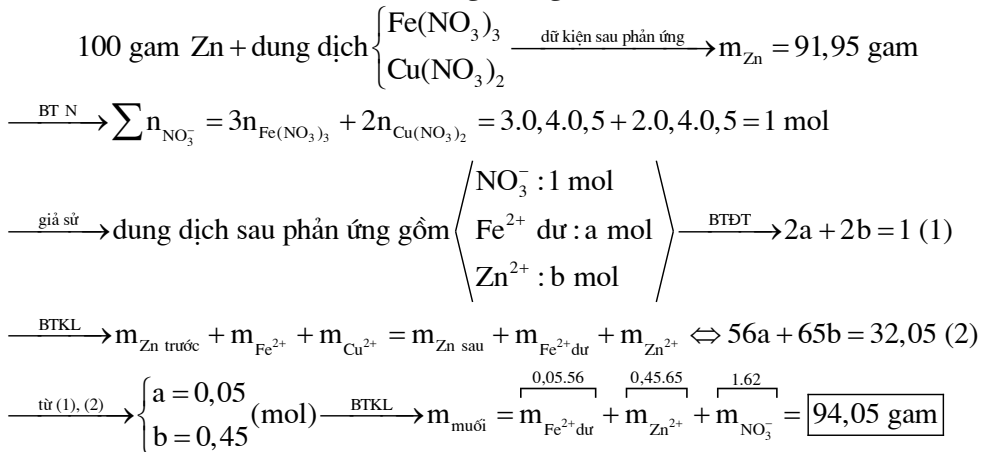
**Câu 65:**

**Hướng dẫn giải**



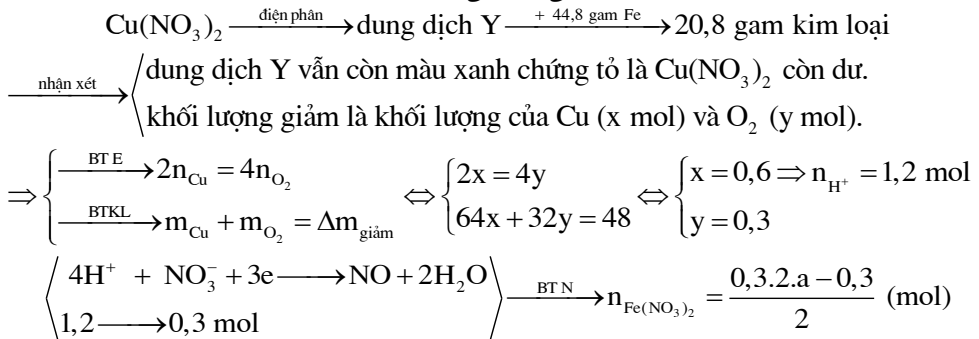
**Câu 66:**

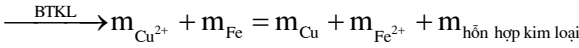
**Hướng dẫn giải**



**Câu 67:**

**Hướng dẫn giải**

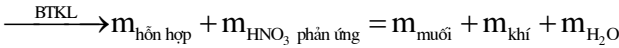
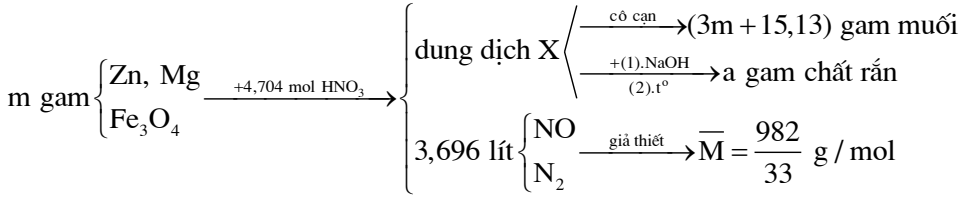




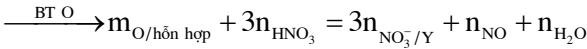
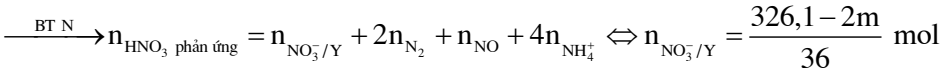
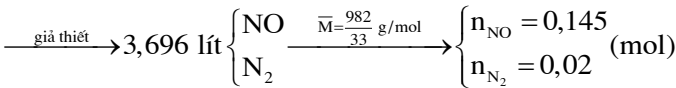
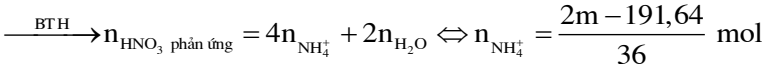
$$\Leftrightarrow 0,3a.64 + 44,8 = 0,6.64 + \frac{0,3.2.a - 0,3}{2} \cdot 56 + 20,8 \Leftrightarrow a = 2,5\text{M} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{2,45 \text{ M}}$$

**Câu 68:**

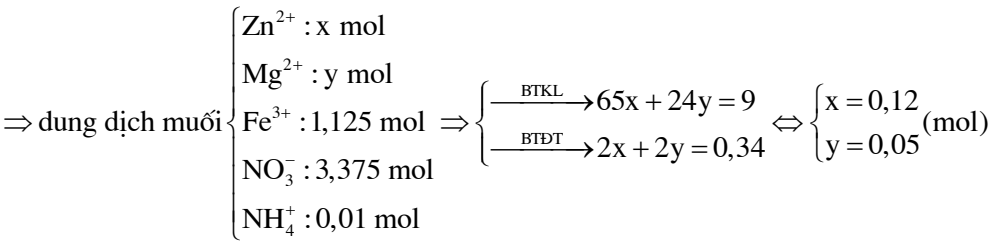
**Hướng dẫn giải**



$$\Leftrightarrow m + 63.4,704 \frac{100}{120} = (3m + 15,13) + \frac{3,696}{22,4} \cdot \frac{982}{33} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{226,95 - 2m}{18}$$



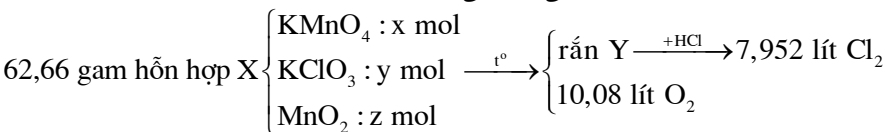
$$\Leftrightarrow \frac{0,25m}{16} + 3,92.3 = 3 \cdot \frac{326,1 - 2m}{36} + 0,145 + \frac{226,95 - 2m}{18} \Leftrightarrow m = 96 \Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 3,375$$

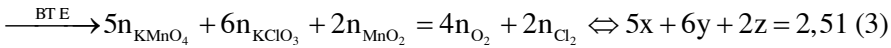
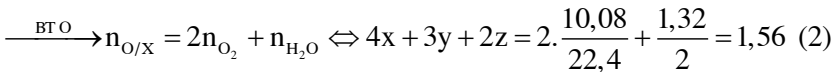
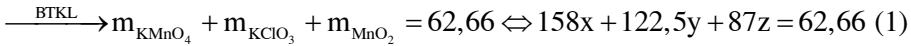


$$\Rightarrow a = m_{\text{MgO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,05.81 + \frac{1,125}{2} \cdot 160 = 94,05 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{98 \text{ gam}}$$

**Câu 69:**

**Hướng dẫn giải**



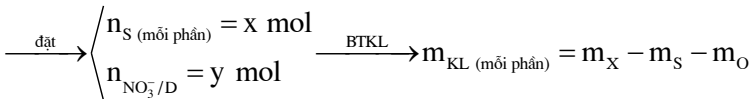
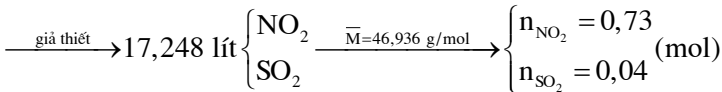
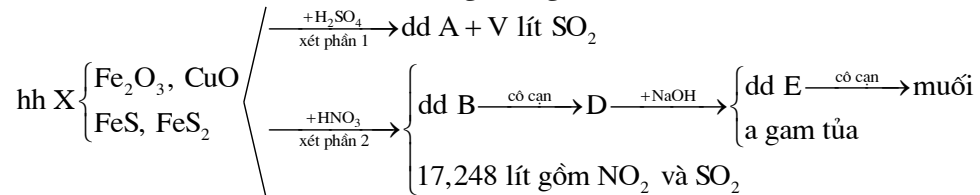


$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,2 \text{ mol} \\ y = 0,25 \text{ mol} \\ z = 0,005 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2/\text{KMnO}_4} = 0,45 - \frac{3}{2} \cdot 0,25 = 0,075 \text{ mol} \Rightarrow \text{H}\% = \frac{0,075 \cdot 2}{0,2} \cdot 100 = \boxed{75\%}$$

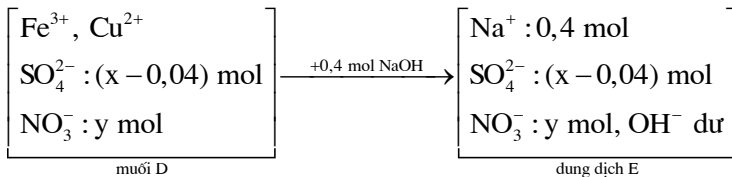
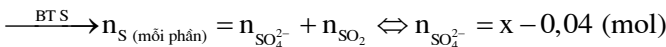
**Câu 70:**

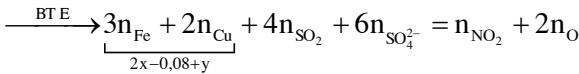
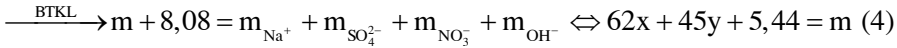
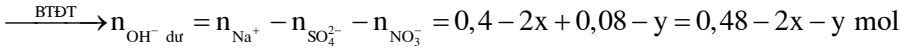
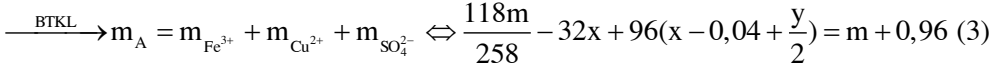
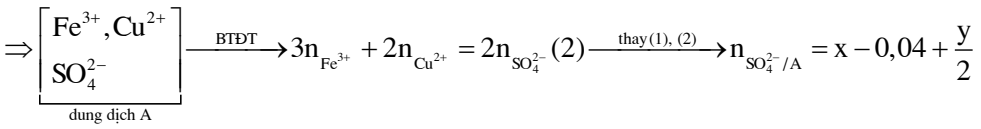
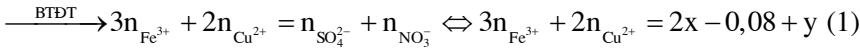
*Hướng dẫn giải*



$$\Leftrightarrow m_{\text{KL (mỗi phần)}} = \frac{m - 11m}{2} - 32x = \frac{118m}{258} - 32x \text{ gam}$$

**Xét phần 2:**





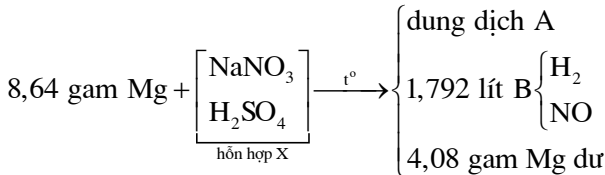
$$\Leftrightarrow 2x - 0,08 + y + 0,04 \cdot 4 + 6 \cdot (x - 0,04) = 2 \cdot \frac{11m}{129 \cdot 16 \cdot 2} + 0,73 \quad (5)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4), (5)}} \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,2 \text{ mol} \\ m = 20,64 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 0,32 \\ 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} = 20,64 \cdot \frac{118}{258} - 3,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,1 \\ n_{\text{Cu}} = 0,01 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} + m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} \Leftrightarrow a = 0,1 \cdot 107 + 0,01 \cdot 98 = 11,68 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{11,75 \text{ gam}}$$

**Câu 71:**

**Hướng dẫn giải**

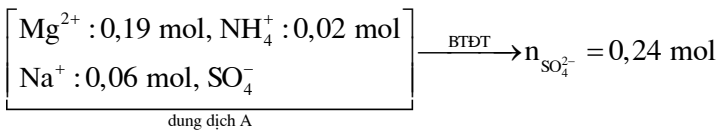


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Mg pứ}} = m_{\text{Mg}} - m_{\text{Mg dư}} = 8,64 - 4,08 = 4,56 \Leftrightarrow n_{\text{Mg pứ}} = 0,19 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 1,792 \text{ lít B} \begin{cases} \text{H}_2 \\ \text{NO} \end{cases} \xrightarrow{m=1,84 \text{ gam}} \begin{cases} n_{\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,19 \cdot 2 - 0,02 \cdot 2 - 0,06 \cdot 2}{8} = 0,02 \text{ mol}$$

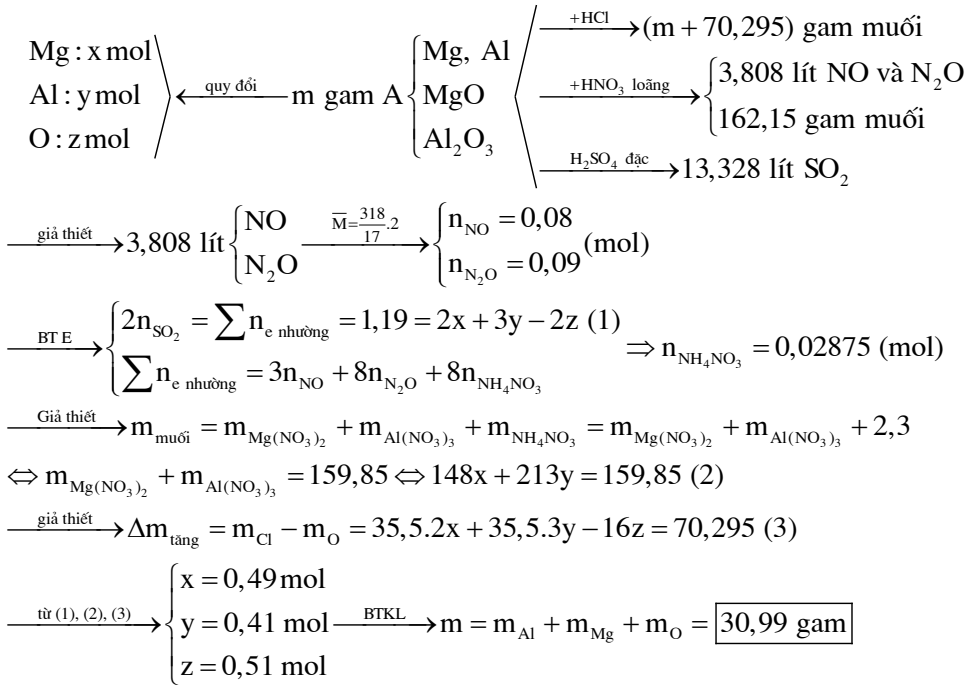
$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,06 + 0,02 = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Na}^+/A} = 0,08 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow m = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,19 \cdot 24 + 18 \cdot 0,02 + 23 \cdot 0,08 + 96 \cdot 0,24 = \boxed{29,8}$$

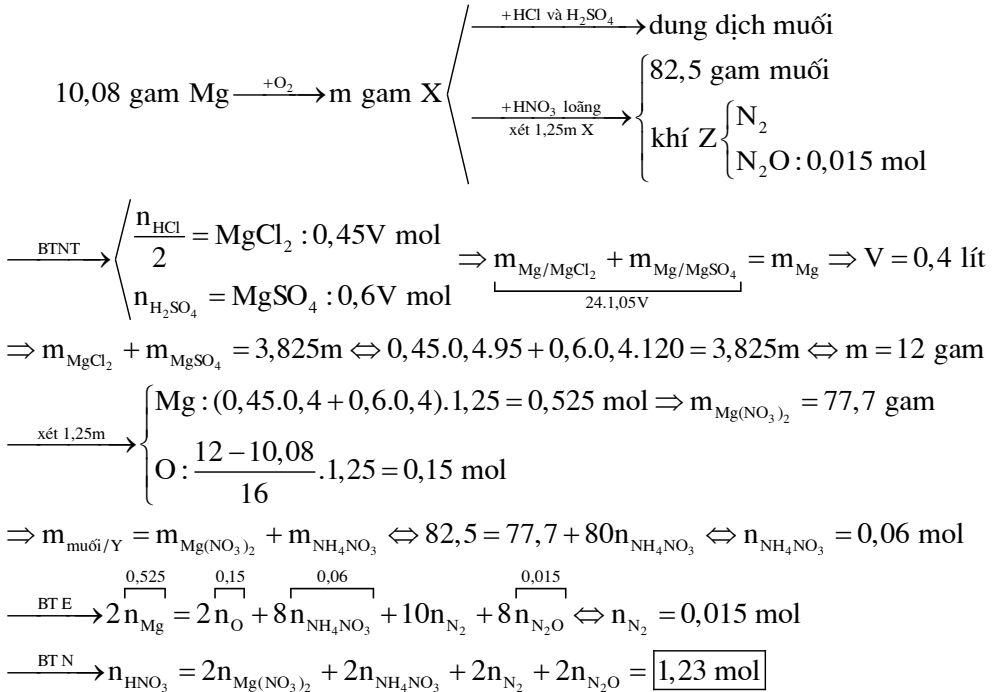
**Câu 72:**

**Hướng dẫn giải**



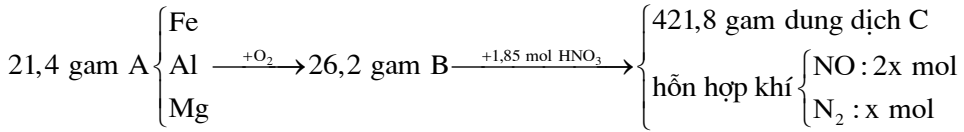
**Câu 73:**

*Hướng dẫn giải*



**Câu 74:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_B}_{26,2} + \underbrace{m_{\text{dd HNO}_3}}{400} = \underbrace{m_{\text{dd C}}}_{421,8} + \underbrace{m_{\text{NO}}}_{30,2x} + \underbrace{m_{\text{N}_2}}_{28x} \Leftrightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A + m_O = m_B \Leftrightarrow 21,4 + m_O = 26,2 \Leftrightarrow m_O = 4,8 \text{ gam} \Leftrightarrow n_O = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{e nhận}} = 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2n_O = 0,8 + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 0,6 = n_{\text{NO}_3^- / \text{muối kl}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{NO}_3^- / \text{muối kl}} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,2 + 1,4 + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\Leftrightarrow 1,6 + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 1,85 \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,025 \text{ (mol)}$$

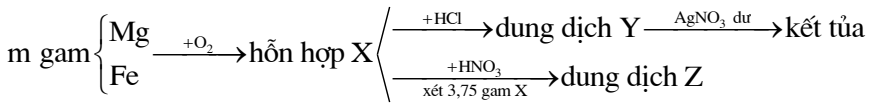
$$\xrightarrow{\text{BTH}} n_{\text{HNO}_3 \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 4n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,875 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 1,85 \cdot \frac{110}{100} = 2,035 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_B}_{26,2} + \underbrace{m_{\text{HNO}_3}}_{2,035,63} = \underbrace{m_{\text{chất tan}}}_{4,4} + \underbrace{m_{\text{NO}}}_{0,875,18} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,875,18}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{chất tan}} = 134,255 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{134 \text{ gam}}$$

**Câu 75:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{Mg}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}_2}}_m = m + 4,16 \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{4,16}{32} = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}^+} = 0,52 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = \underbrace{m_{\text{Mg}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cl}^-}}_m \Leftrightarrow m + 35,5 \cdot 0,52 = 3m + 1,82 \Leftrightarrow m = 8,32 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} = 9m + 4,06 \Leftrightarrow 0,52 \cdot 143,4 + m_{\text{Ag}} = 78,94 \Leftrightarrow m_{\text{Ag}} = 4,32 \text{ gam}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Ag}} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,04 \text{ mol}$$

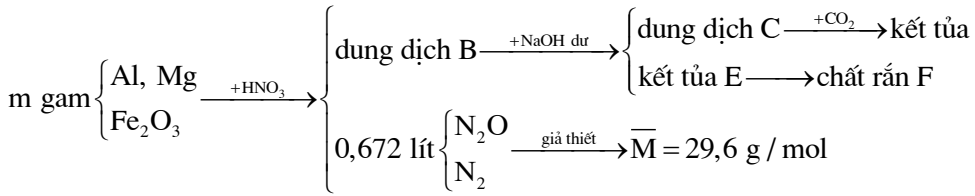
$$\Rightarrow 26,78 \text{ gam Y} \begin{cases} \text{Mg}^{2+} : x \text{ mol} \\ \text{Fe}^{3+} : y \text{ mol} \\ \text{Fe}^{2+} : 0,04 \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 0,52 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} 24x + 56y = 6,08 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2x + 3y = 0,44 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,04 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} \text{xét tại } 3,75\text{m} \rightarrow 2n_{\text{Mg}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{3,75 \cdot 2 \cdot 0,16}{8} = 0,15 \Leftrightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 12 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 148 \cdot 0,6 + 242 \cdot 0,3 + 12 = \boxed{173,4 \text{ gam}}$$

**Câu 76:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 0,672 \text{ lít} \begin{cases} \text{N}_2\text{O} \\ \text{N}_2 \end{cases} \xrightarrow{\bar{M}=29,6 \text{ g/mol}} \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,027 \\ n_{\text{N}_2} = 0,003 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{MgO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 38,92 \Leftrightarrow 40n_{\text{MgO}} + 160n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 38,92 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 2n_{\text{MgO}} + 6n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{HCl}} = 1,522 \quad (2)$$

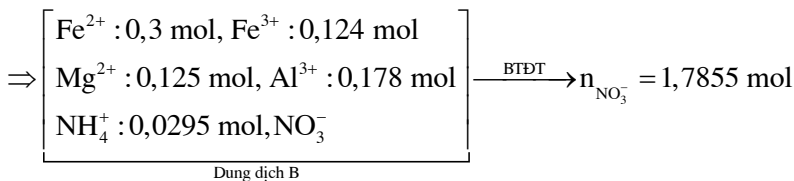
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} n_{\text{MgO}} = 0,125 \\ n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,212 \end{cases} \text{ (mol)} \xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} \text{Fe(OH)}_3 : x \text{ mol} \\ \text{Fe(OH)}_2 : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Mg(OH)}_2} + m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{Fe(OH)}_2} = 47,518 \Leftrightarrow 107x + 90y = 40,268 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(OH)}_3} + n_{\text{Fe(OH)}_2} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,424 \Leftrightarrow x + y = 0,424 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4)}} \begin{cases} x = 0,124 \\ y = 0,3 \end{cases} \text{ (mol)} \vee n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{13,884}{78} = 0,178 \text{ (mol)}$$

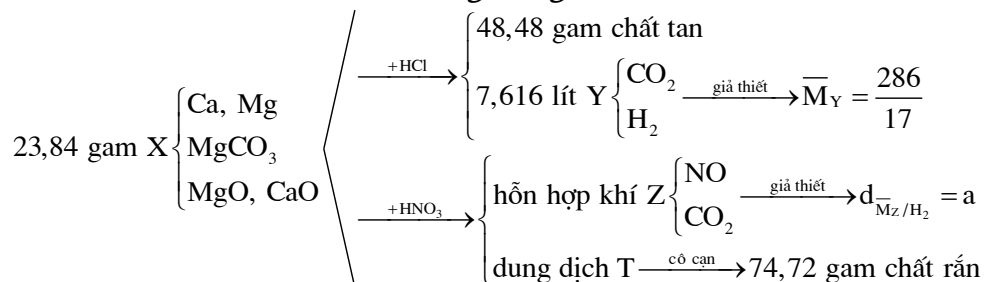
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Al}} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + n_{\text{Fe(OH)}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,0295 \text{ (mol)}$$

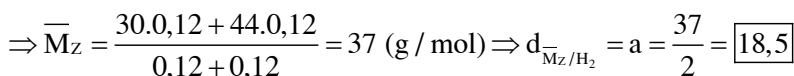
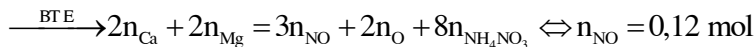
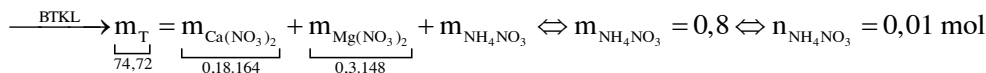
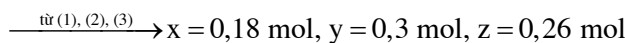
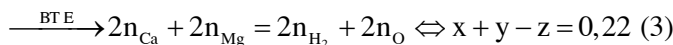
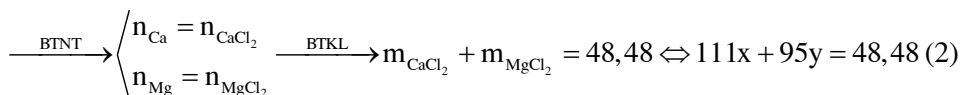
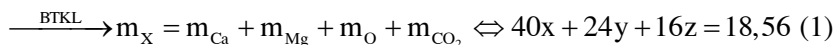
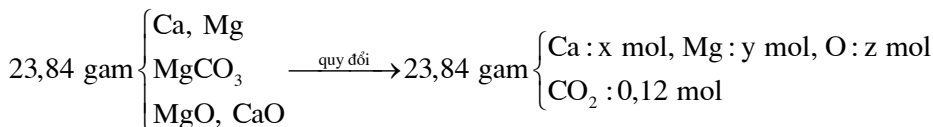
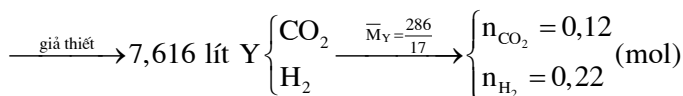


$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Fe}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Al}^{3+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{NO}_3^-} = \boxed{142,782 \text{ gam}}$$

**Câu 77:**

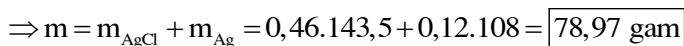
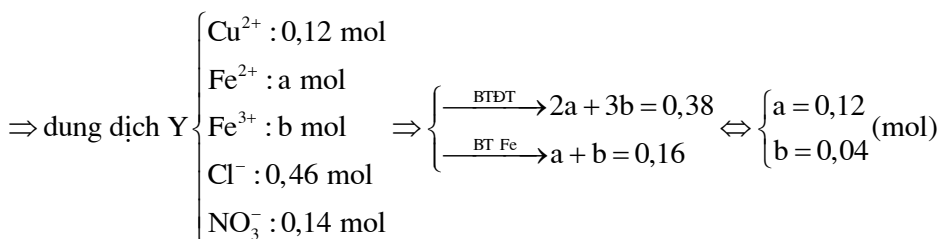
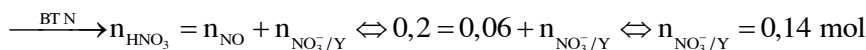
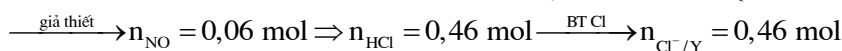
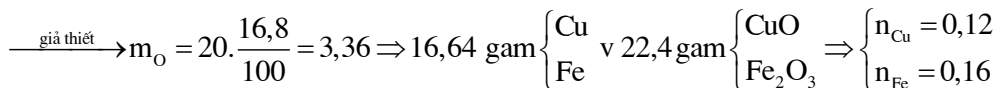
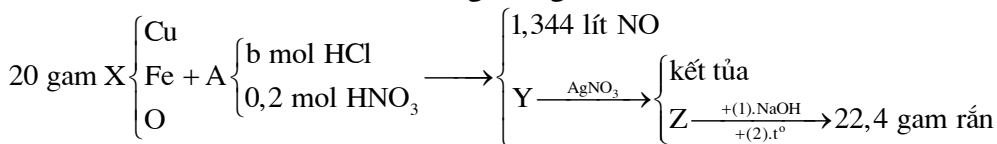
**Hướng dẫn giải**





**Câu 78:**

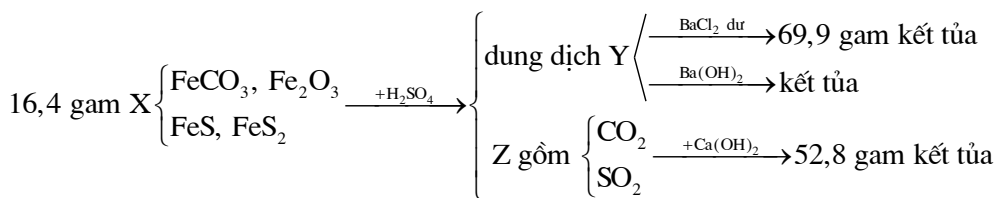
*Hướng dẫn giải*



**Câu 79:**

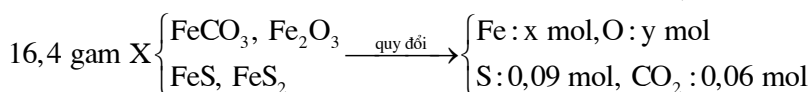
*Hướng dẫn giải*



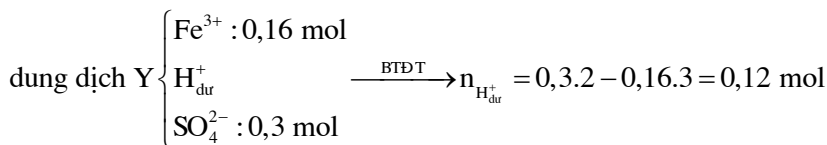


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{CaCO}_3} + m_{\text{CaSO}_3} = 52,8 \\ 44n_{\text{CaCO}_3} + 64n_{\text{CaSO}_3} = 46 \cdot 4 \\ n_{\text{CaCO}_3} + n_{\text{CaSO}_3} = \frac{46}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CaCO}_3} = 0,06 \\ n_{\text{CaSO}_3} = 0,39 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,06 \\ n_{\text{SO}_2} = 0,39 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{BaSO}_4} = \frac{69,9}{233} = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{S}} + n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \underbrace{n_{\text{SO}_4^{2-}}}_{0,6} + \underbrace{n_{\text{SO}_2}}_{0,39} \Leftrightarrow n_{\text{S}} = 0,09 \text{ mol}$$



$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BT KL}} m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} + m_{\text{S}} + m_{\text{CO}_2} = 16,4 \Leftrightarrow 56x + 16y = 10,88 \text{ (1)} \\ \xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Fe}} + 6n_{\text{S}} = 2n_{\text{SO}_2} + 2n_{\text{O}} \Leftrightarrow 3x - 2y = 0,24 \text{ (2)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,12 \end{cases}$$

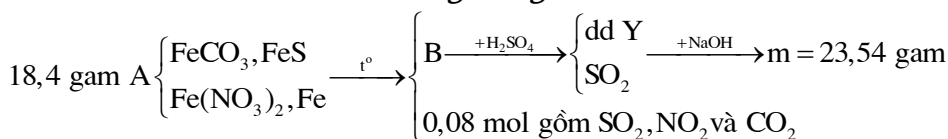


$$\Rightarrow n_{\text{Fe(OH)}_3} = \frac{n_{\text{OH}^-} - n_{\text{H}_{\text{dur}}^+}}{3} = \frac{0,24 \cdot 2 - 0,12}{3} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT KL}} m_{\downarrow} = m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,12 \cdot 107 + 0,24 \cdot 233 = \boxed{68,76 \text{ gam}}$$

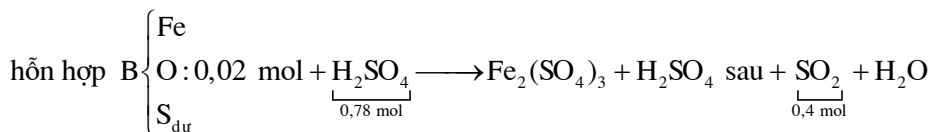
**Câu 80:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{O/A}} = 18,4 \cdot \frac{15,65}{100,16} = 0,18 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O/B}} = \underbrace{n_{\text{O/A}}}_{0,18} - \underbrace{n_{\text{O/khí}}}_{0,08 \cdot 2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{phân tích}} n_{\text{C}} + n_{\text{N}} = \frac{1}{3} n_{\text{O/A}} = 0,06 \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} + n_{\text{NO}_2} = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{SO}_2} = 0,02 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Fe(OH)}_3} = 23,54 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,22 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 3n_{\text{Fe(OH)}_3} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,74 - 0,22 \cdot 3}{2} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ sau}} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,78 \cdot 2 - 0,04 \cdot 2}{2} = 0,74 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/B}} + 4n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 12n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + 4n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ sau}} + 2n_{\text{SO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 0,02 + 4 \cdot 0,78 = 12n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + 4 \cdot 0,04 + 0,4 \cdot 2 + 0,74 \Leftrightarrow n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,12 \text{ mol}$$

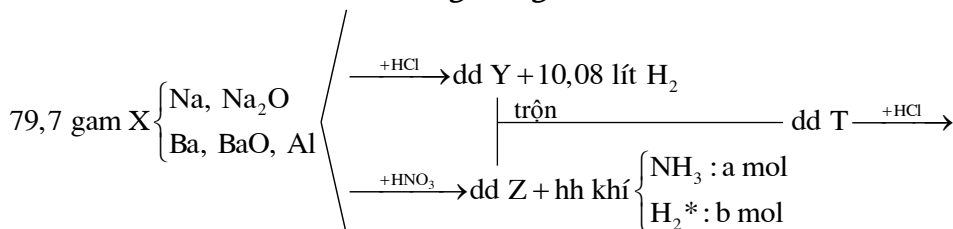
$$\xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{S/B}} + n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + n_{\text{SO}_2} + n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ sau}} \Leftrightarrow n_{\text{S/B}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{B}} = m_{\text{S}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 0,02 \cdot 32 + 56 \cdot 0,24 + 0,02 \cdot 16 = 14,4 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{A}}}_{18,4} = \underbrace{m_{\text{B}}}_{14,4} + m_{\text{khí}} \Leftrightarrow m_{\text{khí}} = 4 \Rightarrow d_{\text{Mkhí}/\text{H}_2} = \frac{4}{(0,02 + 0,04 + 0,02) \cdot 4} = \boxed{12,5}$$

**Câu 81:**

*Hướng dẫn giải*



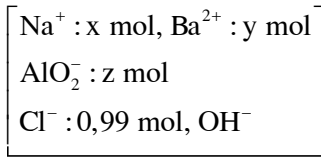
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{O/X}} = 10,0377\% \Rightarrow m_{\text{O/X}} = 8 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O/X}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 79,7 \text{ gam X} \begin{cases} \text{Na, Na}_2\text{O} \\ \text{Ba, BaO, Al} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{bmatrix} \text{Na : } x \text{ mol, Ba : } y \text{ mol} \\ \text{Al : } z \text{ mol, O : } 0,5 \text{ mol} \end{bmatrix}_{79,7 \text{ gam X}}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{Na}} + 2n_{\text{Ba}} + 3n_{\text{Al}} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{O}} \Leftrightarrow x + 2y + 3z = 0,45 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 = 1,9 \quad (1)$$

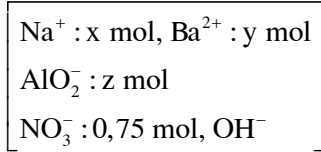
$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT E}} 8n_{\text{NH}_3} + 2n_{\text{H}_2^*} = 1,9 - 2n_{\text{O/X}} \Leftrightarrow 8a + 2b = 0,9 \\ \xrightarrow{\text{giả thiết}} \overline{M}_{\text{hh khí}} = \frac{m_{\text{NH}_3} + m_{\text{H}_2}}{n_{\text{NH}_3} + n_{\text{H}_2}} \Leftrightarrow \frac{17a + 2b}{a + b} = 2,25 \cdot 2 \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ b = 0,25 \end{cases} \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-/\text{Z}} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 201,6 \cdot \frac{25}{100,63} = n_{\text{NO}_3^-/\text{Z}} + 0,05 \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-/\text{Z}} = 0,75 \text{ mol}$$

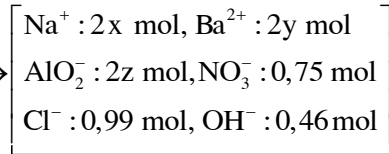


Dung dịch Y

Dung dịch Z



trộn Y và Z



Dung dịch T

$$\xrightarrow{\text{BTĐT dd T}} 2x + 4y - 2z = 2,2 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} x + 2y = 1,3 \\ z = 0,2 \end{cases} \text{ (mol)}$$

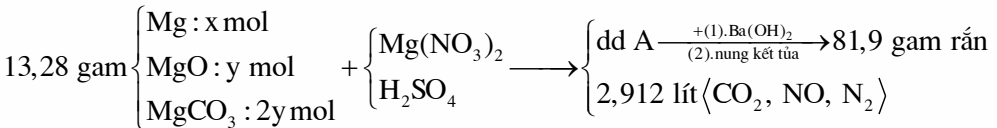
$$\xrightarrow{\text{BTĐT dd Z}} x + 2y - z - 0,75 = n_{\text{OH}^- / \text{Z}} \Leftrightarrow n_{\text{OH}^- / \text{Z}} = 1,3 - 0,2 - 0,75 = 0,35 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Z = m_{\text{Na}^+} + m_{\text{Ba}^{2+}} + \underbrace{m_{\text{AlO}_2^-} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{OH}^-}}_{64,25} = 79,7 - m_{\text{O}} - m_{\text{Al}} + 64,25$$

$$\Leftrightarrow m_Z = 79,7 - 0,5 \cdot 16 - 27 \cdot 0,2 + 64,25 = \boxed{130,55 \text{ gam}}$$

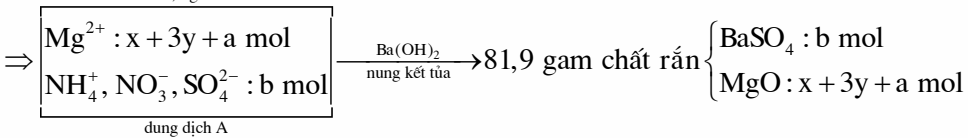
**Câu 82:**

*Hướng dẫn giải*



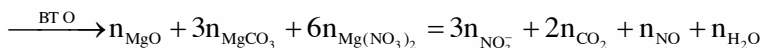
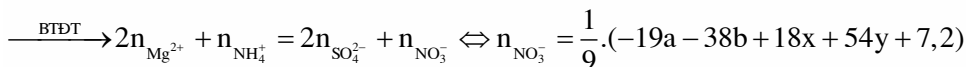
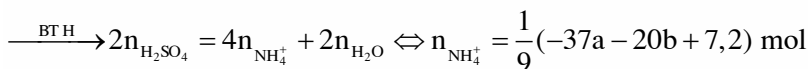
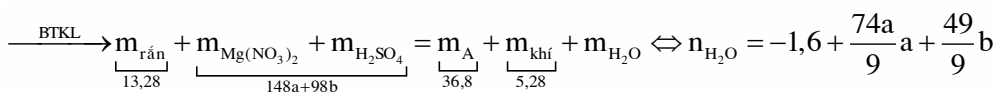
$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT Mg}} n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{Mg}} + n_{\text{MgO}} + n_{\text{MgCO}_3} + m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = x + 3y + a \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = b \text{ mol} \end{array} \right.$$

36,8 gam



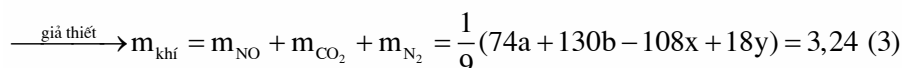
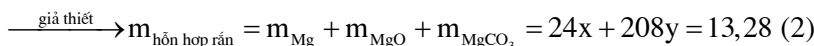
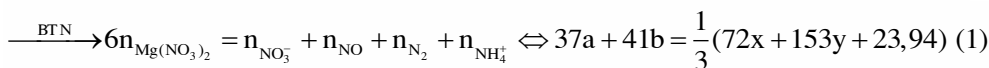
dung dịch A

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 148a + 98b \text{ (gam)} \\ m_{\text{khí}} = n_{\text{khí}} \cdot \bar{M}_{\text{khí}} = \frac{264}{13} \cdot 2 \cdot \frac{2,912}{22,4} = 5,28 \text{ (gam)} \end{array} \right.$$



$$\Leftrightarrow n_{\text{NO}} = \frac{1}{9} \cdot (37a + 65b - 54x - 135y - 7,2) \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} + n_{\text{CO}_2} = 0,13 \Leftrightarrow n_{\text{N}_2} = \frac{1}{9}(-37a - 65b + 54x + 117y + 8,37) \text{ mol}$$

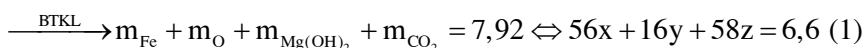
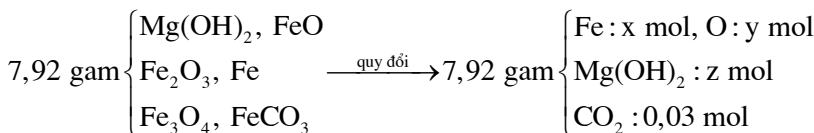
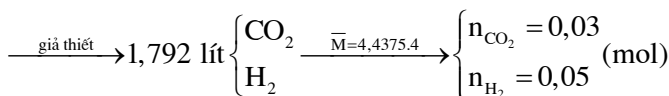
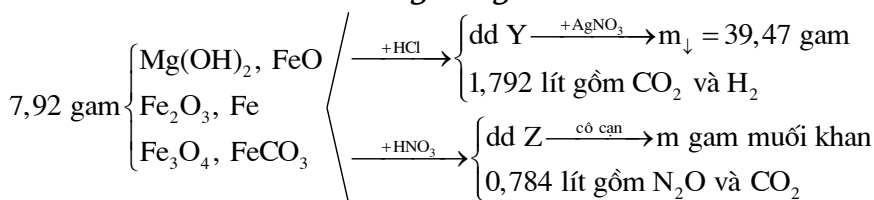


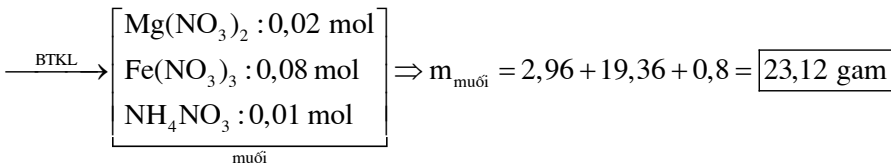
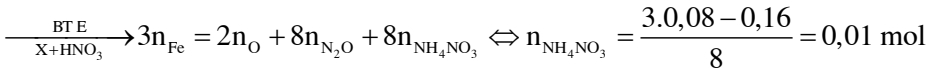
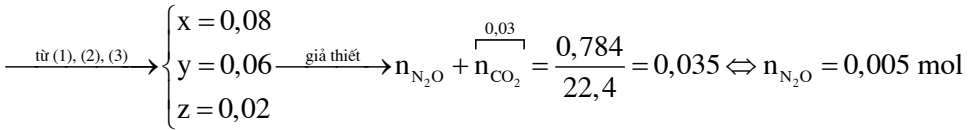
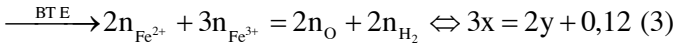
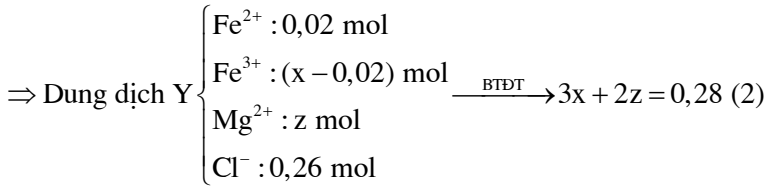
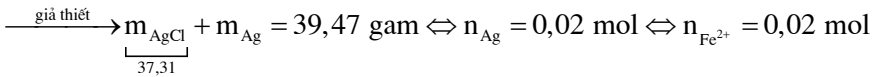
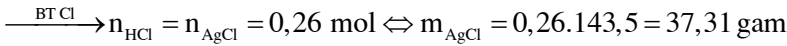
$$\Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{MgO}} = 233b + 40(x + 3y + a) = 81,9 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3), (4)}} \begin{cases} a = 0,03 \text{ mol}, b = 0,3 \text{ mol} \\ x = 0,12 \text{ mol}, y = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \boxed{\frac{a}{b} = \frac{1}{10}}$$

### Câu 83:

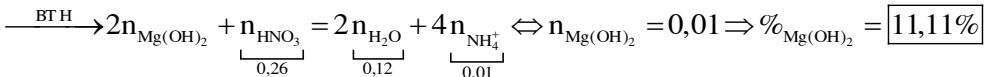
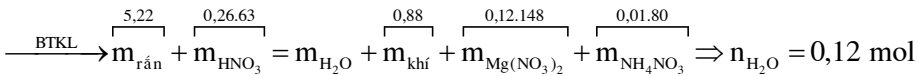
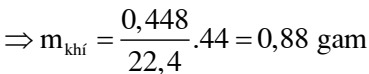
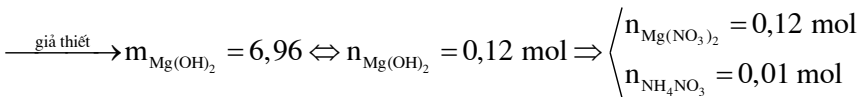
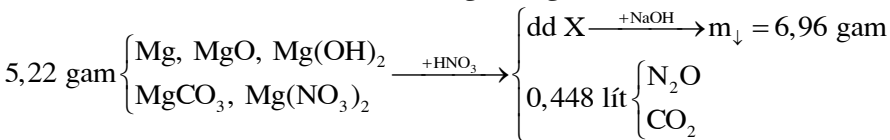
#### Hướng dẫn giải





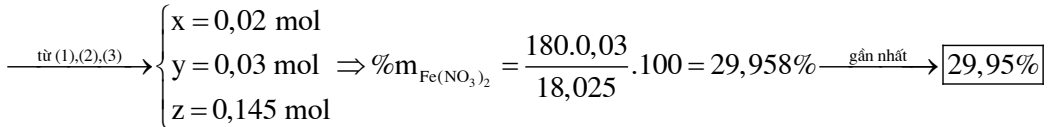
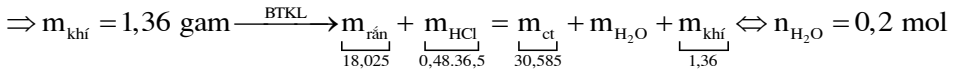
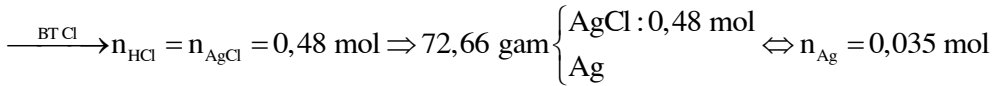
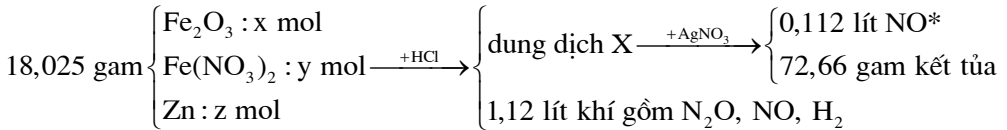
**Câu 84:**

*Hướng dẫn giải*



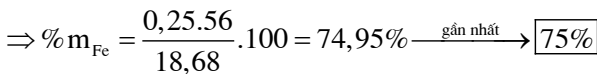
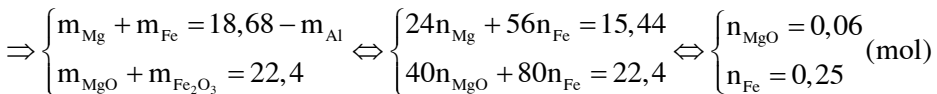
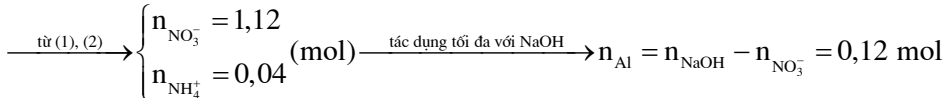
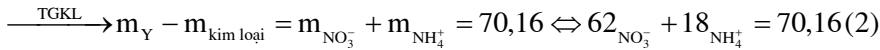
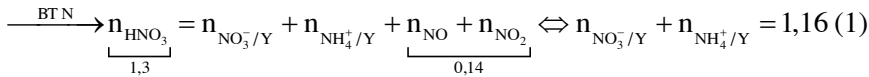
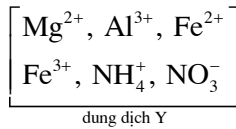
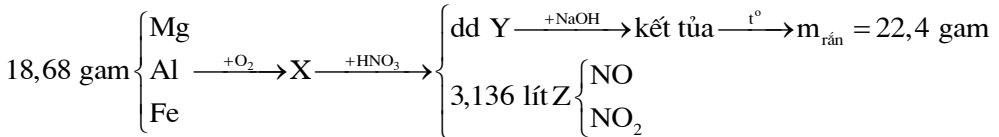
**Câu 85:**

*Hướng dẫn giải*



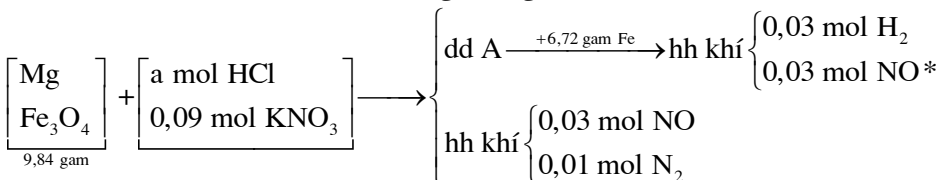
**Câu 86:**

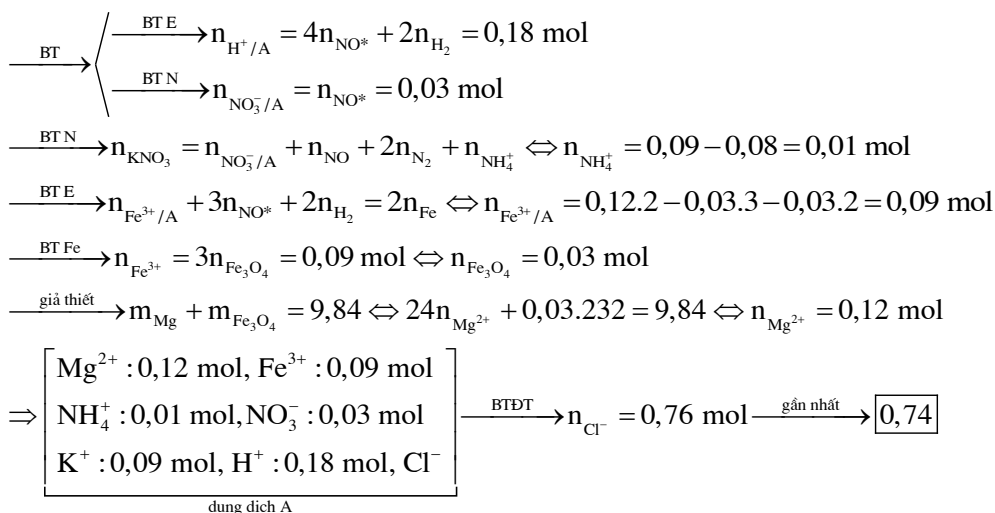
*Hướng dẫn giải*



**Câu 87:**

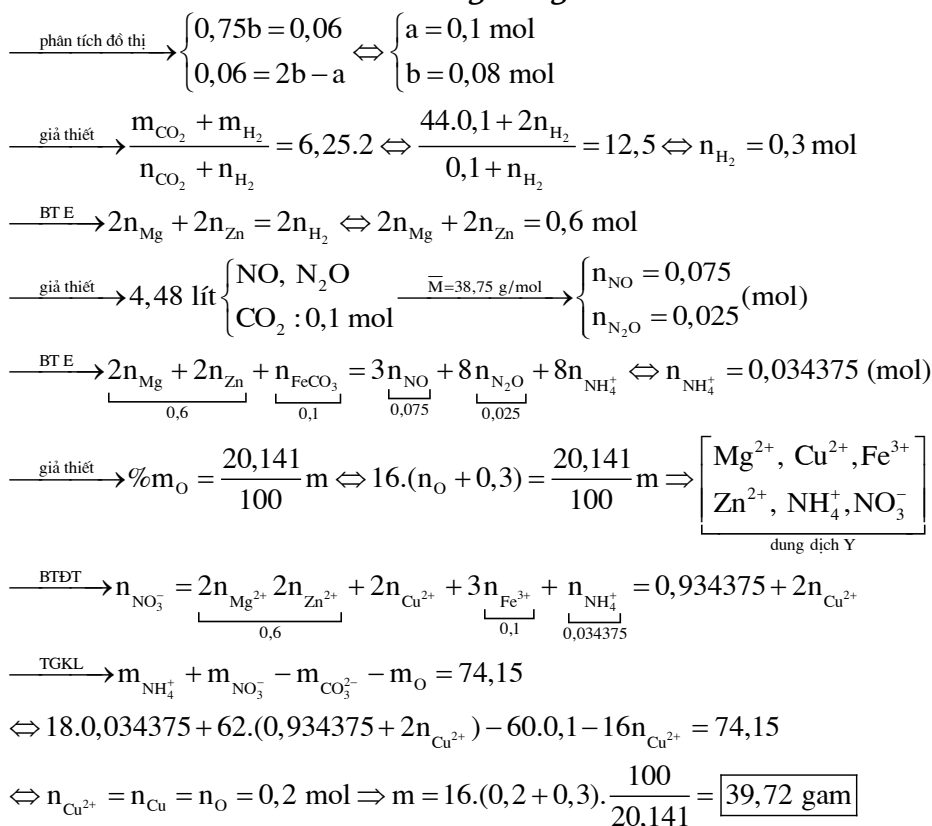
*Hướng dẫn giải*





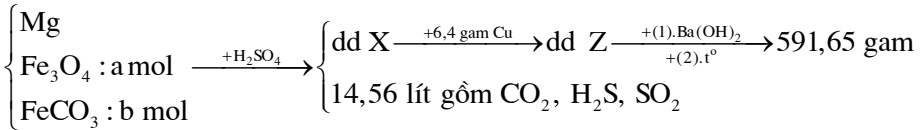
**Câu 88:**

*Hướng dẫn giải*



**Câu 89:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{\begin{array}{l} \text{Mg}^{2+} : x \text{ mol}, \text{Fe}^{2+} : y \text{ mol} \\ \text{Fe}^{3+} : 0,2 \text{ mol}, \text{SO}_4^{2-} : z \text{ mol} \end{array}}$$

dung dịch X

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow 2x + 2y - 2z = -0,6 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 266 \Leftrightarrow 24x + 56y + 96z = 254,8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{MgO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{CuO}} = 591,65$$

$$\Leftrightarrow 40x + 80.(y + 0,2) + 233z + 80.0,1 = 591,65 \Leftrightarrow 40x + 80y + 233z = 567,65 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 1,25 \text{ mol} \\ y = 0,5 \text{ mol} \\ z = 2,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} \Leftrightarrow 3a + b = 0,5 + 0,2 = 0,7 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{O}} = 20\% \Leftrightarrow \frac{16.(4a + 3b)}{m_{\text{Mg}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + m_{\text{FeCO}_3}} = \frac{16.(4a + 3b)}{30 + 232a + 116b} = 0,2 \quad (5)$$

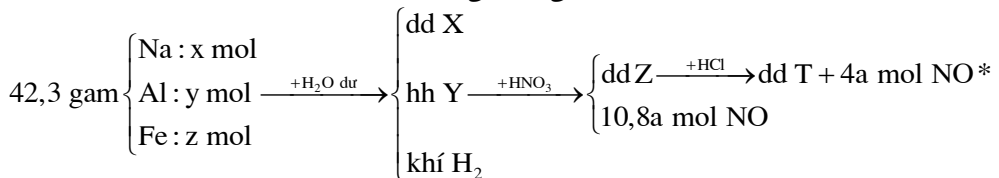
$$\xrightarrow{\text{Từ (4), (5)}} \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{S}} + n_{\text{SO}_2} = \frac{14,56}{22,4} - 0,1 = 0,55 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTS}} \underbrace{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}_{2,7} = \underbrace{n_{\text{SO}_4^{2-}}}_{2,05} + n_{\text{S}} + \underbrace{n_{\text{H}_2\text{S}} + n_{\text{SO}_2}}_{0,55} \Leftrightarrow n_{\text{S}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{m = 3,2 \text{ gam}}$$

### Câu 90:

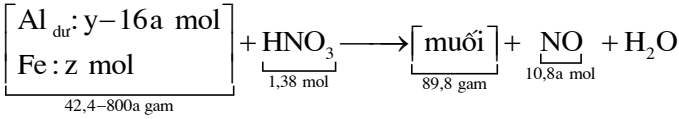
#### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{H}_2} = 32a = \frac{x}{2} + \frac{3}{2}x \Leftrightarrow x = 16a \Rightarrow m_{\text{rắn}} = 42,3 - 23x - 27x = 42,3 - 800a$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{NO}^*} = 4a \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = 4a.3 = 12a \text{ mol}$$





$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{HNO}_3} = 10n_{\text{NH}_4^+} + 4n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 1,38 = 10n_{\text{NH}_4^+} + 4 \cdot 10,8a \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,138 - 4,32a$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,38 - 4 \cdot (0,138 - 4,32a)}{2} = 0,414 - 8,64a$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{rắn}} + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{muối}} + m_{\text{NO}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 42,3 - 800a + 1,38 \cdot 63 = 89,8 + 10,8a \cdot 30 + 18 \cdot (0,414 - 8,64a) \Leftrightarrow a = 0,025 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 3y + 3z = 2,55 \quad (1)$$

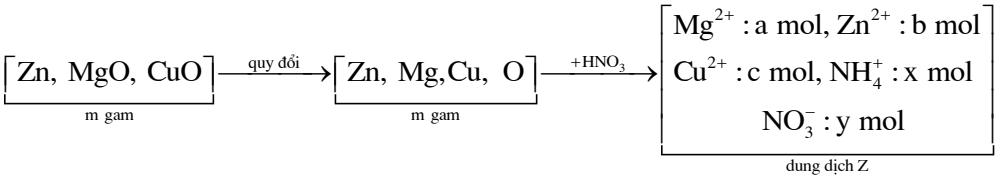
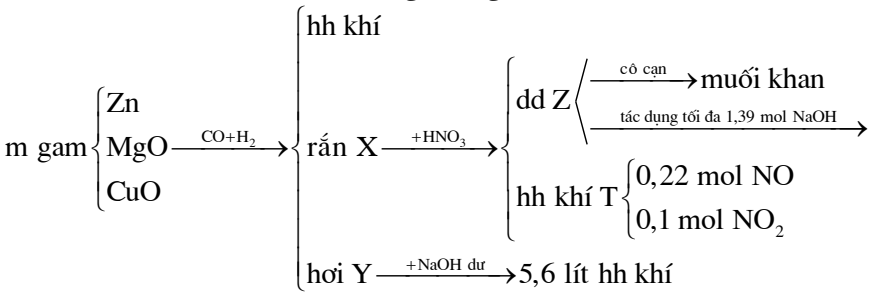
$\frac{y-0,4}{y-0,4}$        $\frac{12 \cdot 0,025}{12 \cdot 0,025}$        $\frac{z-0,3}{z-0,3}$        $\frac{0,27}{0,27}$        $\frac{0,03}{0,03}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Al dư}} + m_{\text{Fe}} = 42,4 - 800 \cdot 0,025 \Leftrightarrow 27(y - 0,4) + 56z = 22,3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} y = 0,5 \\ z = 0,35 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{27 \cdot 0,5}{42,3} \cdot 100 = 31,91\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{32\%}$$

**Câu 91:**

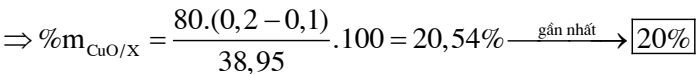
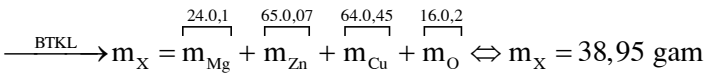
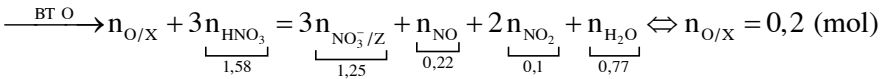
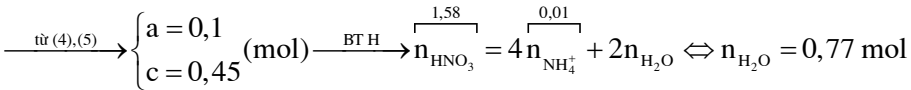
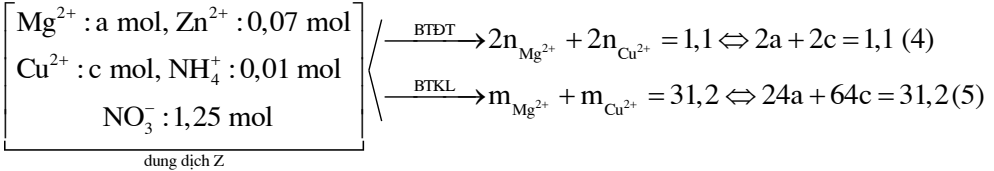
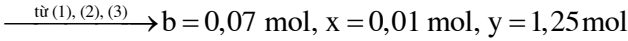
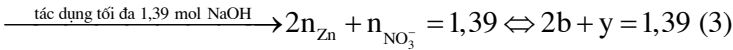
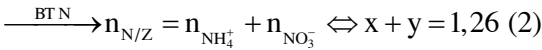
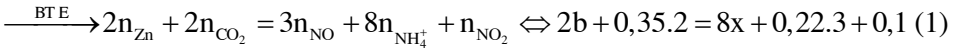
**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + n_{\text{N/Z}} \Leftrightarrow n_{\text{N/Z}} = 165,9 \frac{60}{100,63} - 0,22 - 0,1 = 1,26 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{N/Z}} = 1,26 \cdot 14 = 17,64 \xrightarrow{\%m_{\text{N}}=15,55144142} m_{\text{muối/Z}} = 17,64 \cdot \frac{100}{15,55144142} = 113,43$$

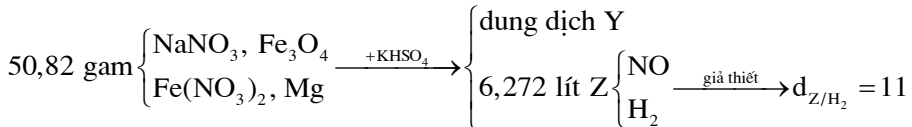
$$\longrightarrow n_{\text{O phản ứng}} = (n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2})_{\text{ban đầu}} - (n_{\text{CO}} + n_{\text{H}_2})_{\text{thoát ra}} = \frac{13,44}{22,4} - \frac{5,6}{22,4} = 0,35 \text{ mol}$$



**Câu 92:**

**Hướng dẫn giải**

**Chú ý:** Kinh nghiệm cho thấy khi có khí có H<sub>2</sub> thì 60% – 70% ra Fe<sup>2+</sup>.



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 6,272 \text{ lít Z} \begin{cases} \text{NO} \\ \text{H}_2 \end{cases} \xrightarrow{\overline{M}_Z=22} \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{\text{KHSO}_4} = m_{\text{muối}} + m_{\text{NO}} + m_{\text{H}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 50,82 + 1,8.136 = 275,42 + 0,2.30 + 0,08.2 + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,78 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{KHSO}_4} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} + 4n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{1,8 - 0,78.2 - 0,08.2}{4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NO}_3^-/X} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,2 + 0,02 = 0,22 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}/\text{NaNO}_3 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 0,66 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{điện li}} n_{\text{KHSO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}/Y} = 1,8 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/X} = n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} = 0,78 + 0,2 = 0,98 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,98 - 0,22.3}{4} = 0,08 \text{ (mol)}$$

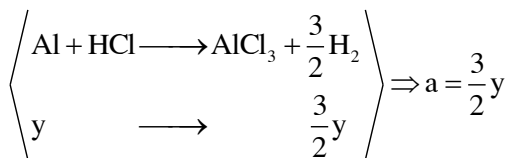
$$\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Mg}} = 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Leftrightarrow 2n_{\text{Mg}} = 0,08.2 + 0,2.3 + 0,08.2 + 0,02.8$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{Mg}} = 0,54 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{\text{Mg}} = 12,96 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{12,96}{50,82} \cdot 100 = \boxed{25,5\%}$$

### Câu 93:

#### Hướng dẫn giải

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} \text{Al}_2\text{O}_3 : x \text{ mol} \\ \text{Al} : y \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{O}} = \frac{16.3x}{102x + 27y} \cdot 100 = 43,243 \Leftrightarrow x = 3y$$

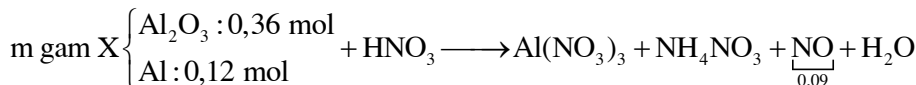


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{HCl phản ứng}} = 6x + 3y \xrightarrow{\text{thay } x=3y} n_{\text{HCl phản ứng}} = 21y$$

$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{AlCl}_3} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} + n_{\text{Al}} \Rightarrow \text{dung dịch Y} \begin{cases} \text{AlCl}_3 : 2x + y = 7y \text{ mol} \\ \text{HCl dư} : \frac{5a}{6} = 1,25y \end{cases}$$

$$n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 4.7y - (16a - \frac{5}{6}a) = 0,63 \Leftrightarrow 4.7y - (16 \cdot \frac{3}{2}y - \frac{5}{6} \cdot \frac{3}{2}y) = 0,63 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow y = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,36 \text{ mol}$$



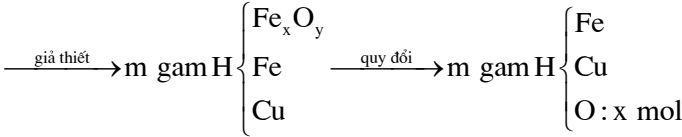
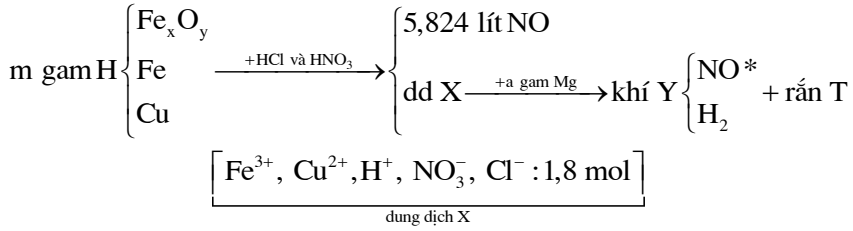
$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} + n_{\text{Al}} = 2.0,36 + 0,12 = 0,84 \Leftrightarrow m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = 178,92 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Al}} = 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 3n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,01125 \Leftrightarrow m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,9 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 178,92 + 0,9 = \boxed{179,82 \text{ gam}}$$

**Câu 94:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-/\text{X}} + n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-/\text{X}} = 200 \cdot \frac{9,45}{100,63} - 0,26 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\longrightarrow n_{\text{H}^+ \text{ pứ}} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}} = 1,04 + 2x \Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 2,1 - (1,04 + 2x) = 1,06 - 2x \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} m_{\text{X}} - m_{\text{H}} = m_{\text{H}^+ \text{ dư}} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{NO}_3^-} - m_{\text{O}} = m + 60,24 - m = 60,24$$

$$\Leftrightarrow (1,06 - 2x) + 1,8 \cdot 35,5 + 62 \cdot 0,04 - 16x = 60,24 \Leftrightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} + 10n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} + 10n_{\text{NH}_4^+} = 0,26 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{m_{\text{NO}} + m_{\text{H}_2}}{n_{\text{NO}} + m_{\text{H}_2}} = 4,74 \Leftrightarrow \frac{30n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2}}{n_{\text{NO}} + m_{\text{H}_2}} = 18,8 \Leftrightarrow 2n_{\text{NO}} = 3n_{\text{H}_2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,04 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{NH}_4^+} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} (m - 6,4) \text{ gam H} \begin{cases} \text{Fe} \\ \text{Cu} \end{cases} < (m - 6,04) \text{ gam T} \Rightarrow \text{T gồm} \begin{cases} \text{Fe, Cu} \\ \text{Mg dư} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{T}} - m_{\text{H}} = m_{\text{Mg dư}} \Leftrightarrow m_{\text{Mg dư}} = -6,04 + 6,4 = 0,36 \text{ gam}$$

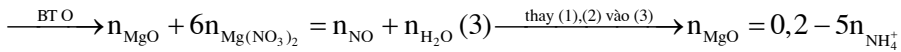
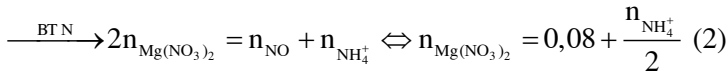
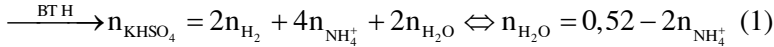
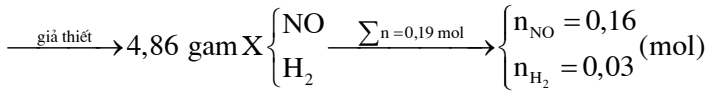
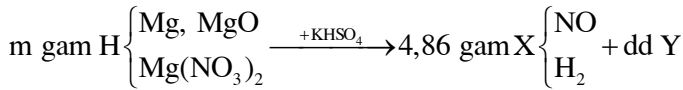
$$\Rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{Cl}^- : 1,8 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : 0,01 \text{ mol} \\ \text{Mg}^{2+} \text{ pứ} \end{array} \right] \xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Mg}^{2+} \text{ pứ}} = n_{\text{Cl}^-} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow n_{\text{Mg}^{2+} \text{ pứ}} = 0,895 \text{ mol}$$

dung dịch muối

$$\Rightarrow m_{\text{Mg}} = m_{\text{Mg dư}} + m_{\text{Mg}^{2+} \text{ pứ}} \Leftrightarrow a = 0,36 + 0,895 \cdot 24 = \boxed{21,84 \text{ gam}}$$

**Câu 95:**

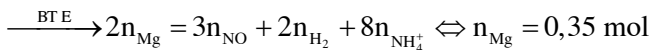
**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} m_Y = m_{\text{K}^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Mg}^{2+}} = 39.1,1 + 96.1,1 + 18n_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Mg}^{2+}} \\ m_H = m_{\text{Mg}} + m_{\text{O}} + m_{\text{NO}_3} = m_{\text{Mg}} + 16.(0,2 - 5n_{\text{NH}_4^+}) + 62.2.(0,08 + \frac{n_{\text{NH}_4^+}}{2}) \end{cases}$$

$$\text{Xét } m_Y - m_H = (148,5 + 18n_{\text{NH}_4^+}) - 16.(0,2 - 5n_{\text{NH}_4^+}) - 62.2.(0,08 + \frac{n_{\text{NH}_4^+}}{2}) = 136,1$$

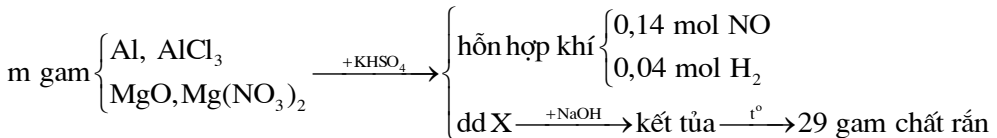
$$\Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{MgO}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

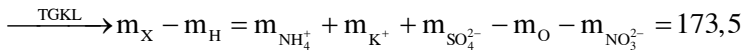
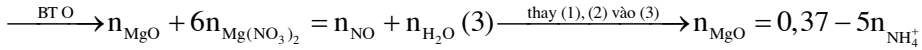
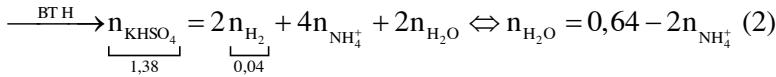
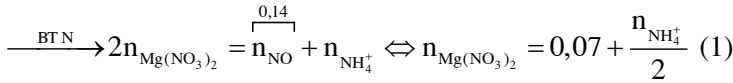


$$\Rightarrow \%m_{\text{MgO}} = \frac{40.0,1}{40.0,1 + 0,09.148 + 0,35.24} . 100 = \boxed{15,55\%}$$

**Câu 96:**

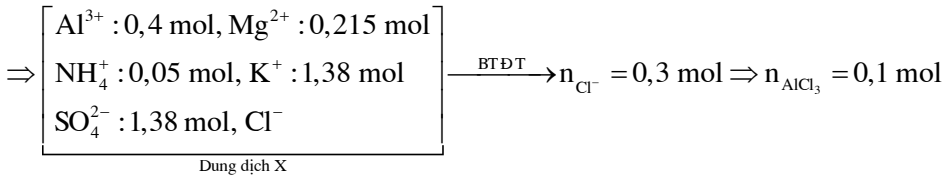
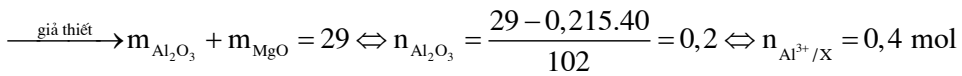
*Hướng dẫn giải*





$$\Leftrightarrow 18n_{\text{NH}_4^+} + (39 + 96).1,38 - 16.(0,37 - 5n_{\text{NH}_4^+}) - 62.2.(0,07 + \frac{n_{\text{NH}_4^+}}{2})$$

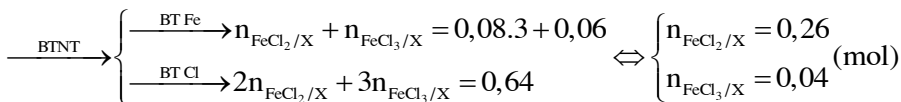
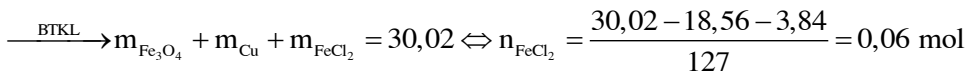
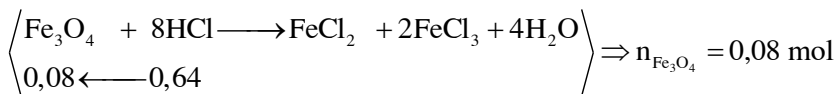
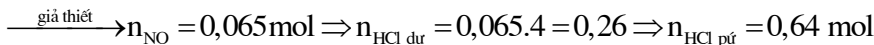
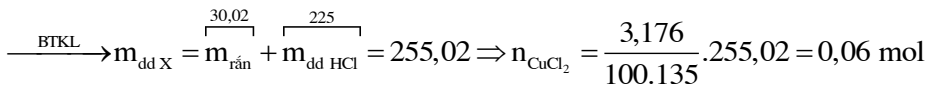
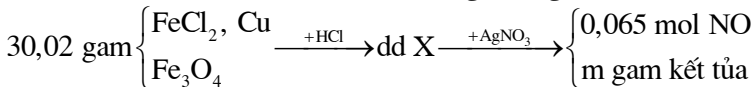
$$\Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{MgO}} = 0,12 \text{ mol} \\ n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 0,095 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Mg}^{2+}/X} = 0,215 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow \%m_{\text{AlCl}_3} = \frac{133,5.0,1}{40,12 + 148.0,095 + 133,5.0,1 + 27.0,3} \cdot 100 = 33,1\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{33\%}$$

**Câu 97:**

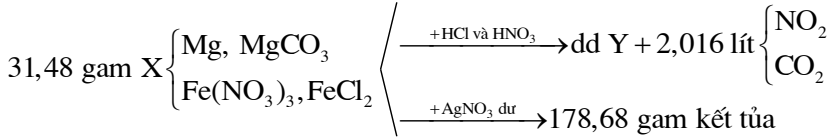
*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{AgCl}} = (0,26 - 0,065.3).108 + (0,9 + 0,06.2).143,5 = \boxed{153,39 \text{ gam}}$$

**Câu 98:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CO}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{X}}}_{31,84} + \underbrace{m_{\text{HCl}}}_{0,96.35,5} + \underbrace{m_{\text{HNO}_3}}_{0,1.63} = \underbrace{m_{\text{Y}}}_{60,76} + \underbrace{m_{\text{CO}_2} + m_{\text{N}_2\text{O}}}_{0,09.44} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HCl}} + n_{\text{HNO}_3} = 4n_{\text{NH}_4^+/\text{Y}} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+/\text{Y}} = \frac{0,96 + 0,1 - 2.0,45}{4} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}^+} \underbrace{n_{\text{HCl}}}_{0,96} + \underbrace{n_{\text{HNO}_3}}_{0,1} = 2n_{\text{CO}_2} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 10\underbrace{n_{\text{NH}_4^+}}_{0,04} \Leftrightarrow 2n_{\text{CO}_2} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,66 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,03 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{MgCO}_3} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} 3n_{\text{Fe(NO}_3)_3} + n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Mg}} + m_{\text{MgCO}_3} + m_{\text{Fe(NO}_3)_3} + m_{\text{FeCl}_2} \Leftrightarrow 24n_{\text{Mg}} + 127n_{\text{FeCl}_2} = 24,12 \quad (3)$$

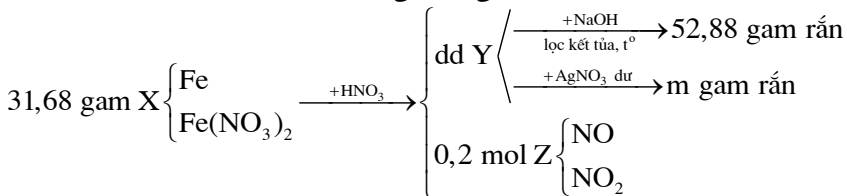
$$\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Mg}} + n_{\text{FeCl}_2} = 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{Ag}} \Leftrightarrow 2n_{\text{Mg}} + n_{\text{FeCl}_2} - n_{\text{Ag}} = 0,8 \quad (4)$$

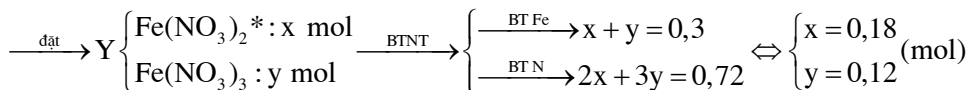
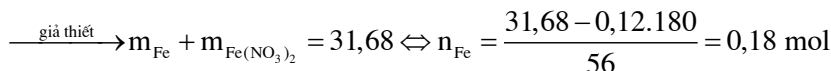
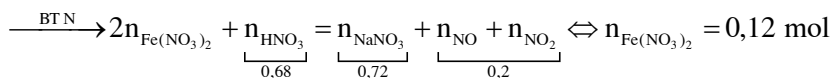
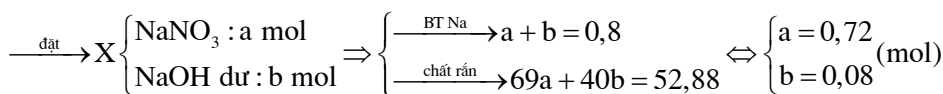
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 60,76 \text{ gam} \begin{cases} \text{AgCl} \\ \text{Ag} \end{cases} \Rightarrow (0,96 + 2n_{\text{Mg}}).143,5 + 108n_{\text{Ag}} = 60,76 \quad (5)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4), (5)}} \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,37 \text{ mol} \\ n_{\text{FeCl}_2} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow \% m_{\text{FeCl}_2} = \frac{0,12.127}{31,48} \cdot 100 = \boxed{48,41\%} \\ n_{\text{Ag}} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

**Câu 99:**

**Hướng dẫn giải**

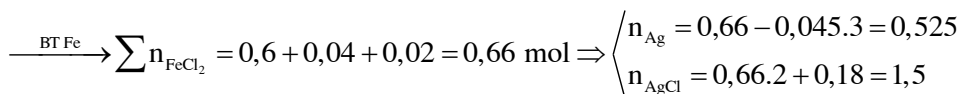
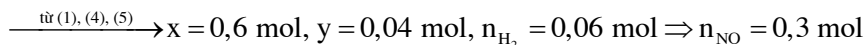
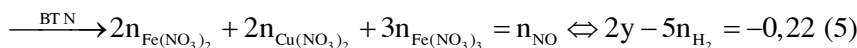
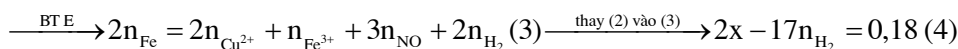
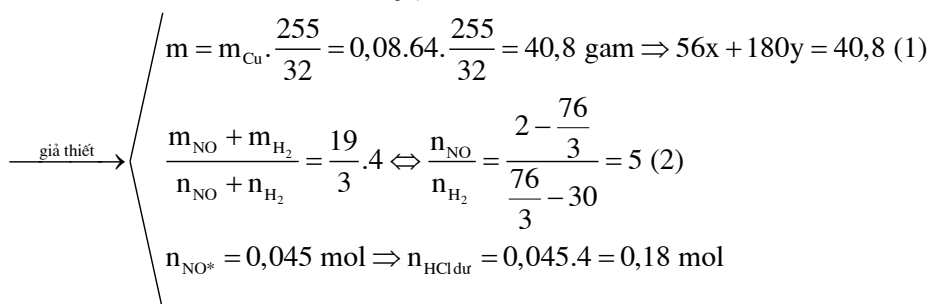
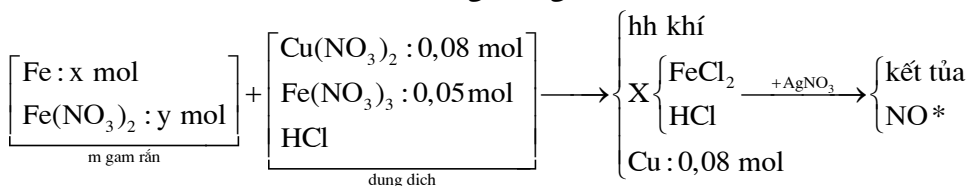




$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2^*} = 0,18 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Ag}} = 0,18 \cdot 108 = \boxed{19,44 \text{ gam}}$$

### Câu 100:

#### Hướng dẫn giải

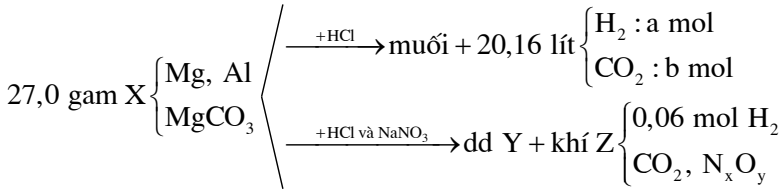


$$\Rightarrow m = m_{\text{Ag}} + m_{\text{AgCl}} = 0,525 \cdot 108 + 143,5 \cdot 1,5 = 271,95 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{272 \text{ gam}}$$

### Câu 101:

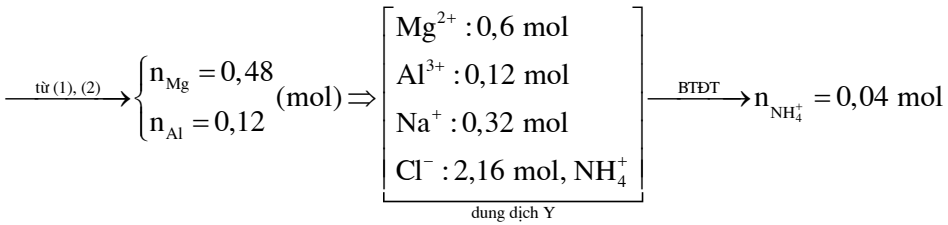
#### Hướng dẫn giải





$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 20,16 \text{ lít} \begin{cases} \text{H}_2 \\ \text{CO}_2 \end{cases} \xrightarrow{\bar{M}=7,6 \text{ g/mol}} \begin{cases} a = 0,78 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Mg}} + 1,5n_{\text{Al}} = 0,78 \text{ (1)} \\ b = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{MgCO}_3} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Mg}} + m_{\text{Al}} + m_{\text{MgCO}_3} = 27 \Leftrightarrow 24n_{\text{Mg}} + 27n_{\text{Al}} = 16,92 \text{ (2)}$$



$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{N/Z}} \Leftrightarrow n_{\text{N/Z}} = 0,32 - 0,04 = 0,28 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTH}} n_{\text{HCl}} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,16 - 0,04 \cdot 4 - 0,06 \cdot 2}{2} = 0,94 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \overbrace{m_{\text{X}}}^{27} + \overbrace{m_{\text{HCl}}}^{78,84} + \overbrace{m_{\text{NaNO}_3}}^{27,2} = \overbrace{m_{\text{Y}}}^{102,4} + \overbrace{m_{\text{O/Z}}}^{3,92} + \overbrace{m_{\text{N/Z}}}^{0,12} + \overbrace{m_{\text{H}_2}}^{5,28} + \overbrace{m_{\text{CO}_2}}^{16,92} + \overbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}$$

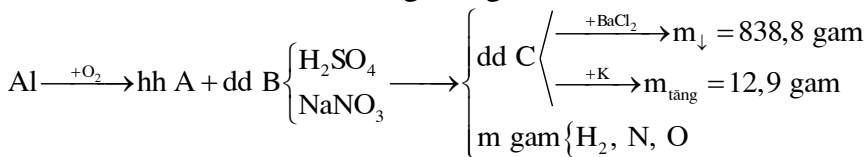
$$\Leftrightarrow m_{\text{O/Z}} = 2,24 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{O/Z}} = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Z}} = 11,56 \text{ gam}$$

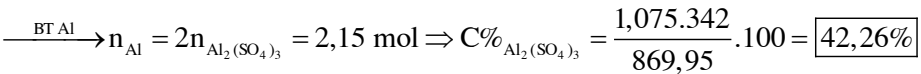
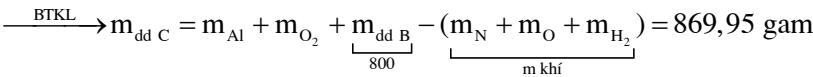
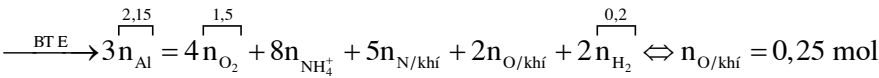
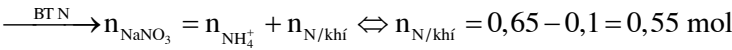
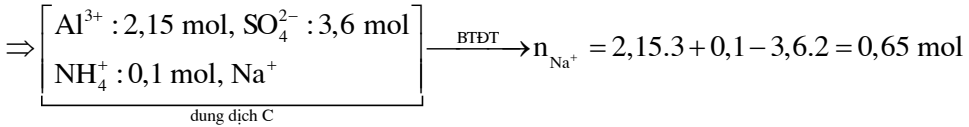
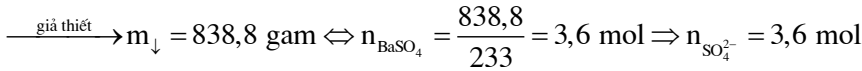
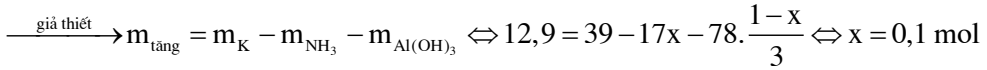
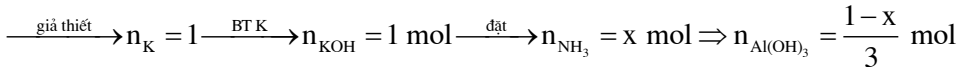
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_{\text{X}} + m_{\text{dd(HCl+NaNO}_3)} - m_{\text{Z}} = 27 + 400 - 11,56 = 415,44 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{MgCl}_2} = \frac{0,6 \cdot 95}{415,44} \cdot 100 = \boxed{13,72\%}$$

**Câu 102:**

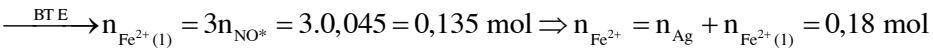
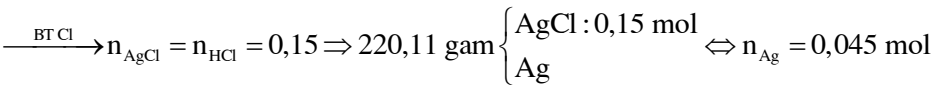
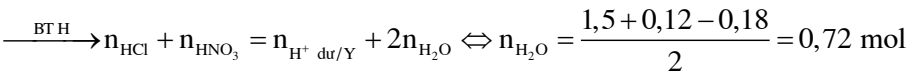
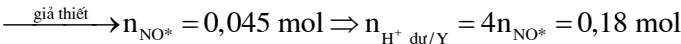
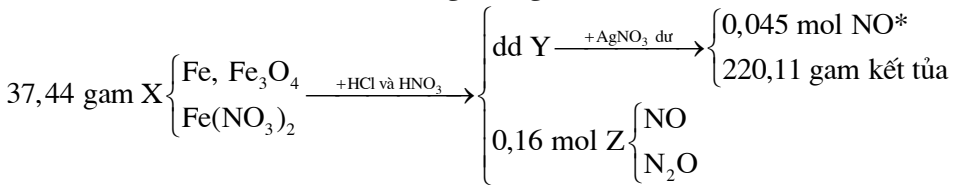
**Hướng dẫn giải**

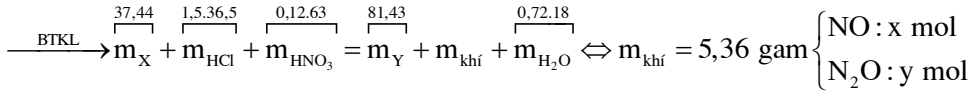
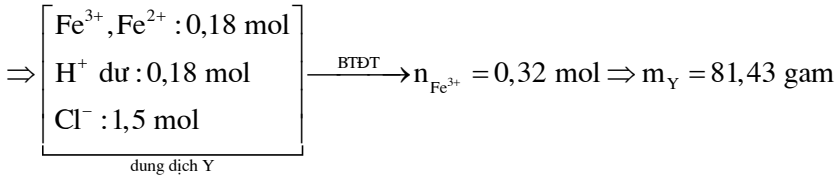




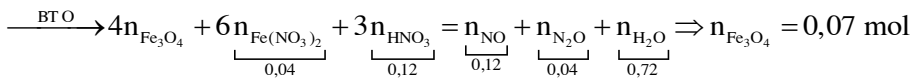
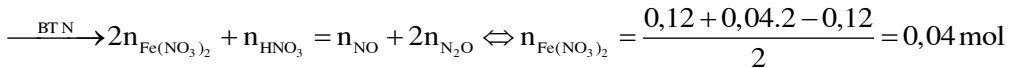
**Câu 103:**

**Hướng dẫn giải**





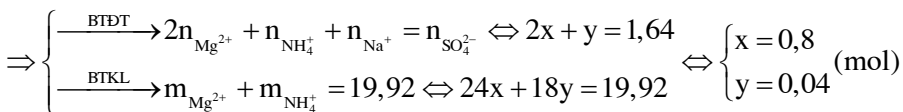
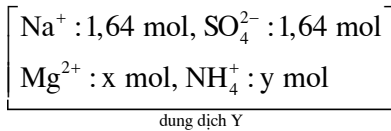
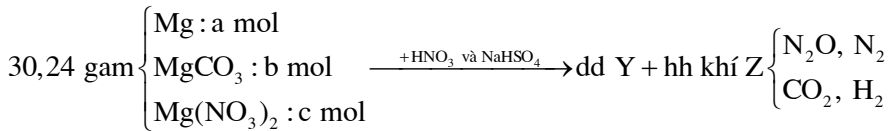
$$\Rightarrow \begin{cases} 30x + 44y = 5,36 \\ x + y = 0,16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,04 \end{cases} \text{ (mol)}$$

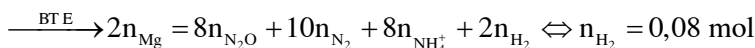
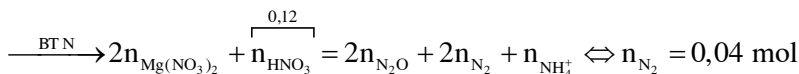
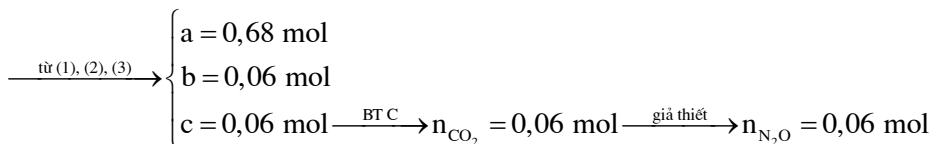
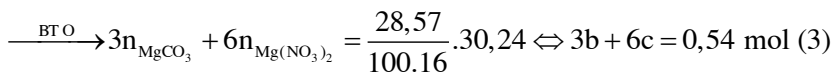
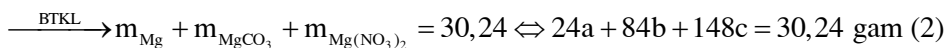
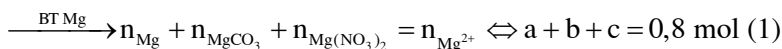


$$\Leftrightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,07 \cdot 232}{37,44} \cdot 100 = \boxed{43,38\%}$$

**Câu 104:**

*Hướng dẫn giải*

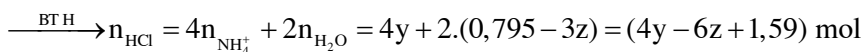
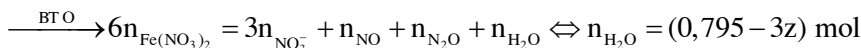
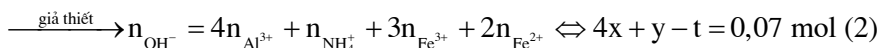
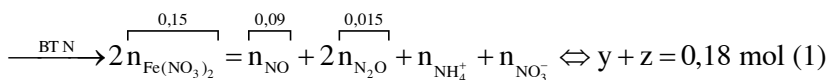
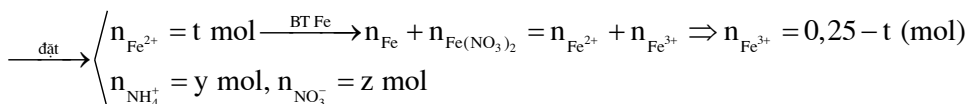
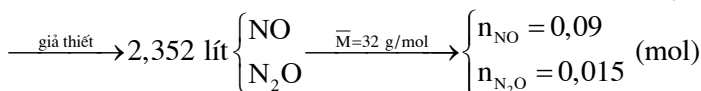
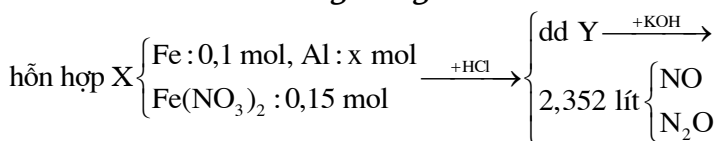


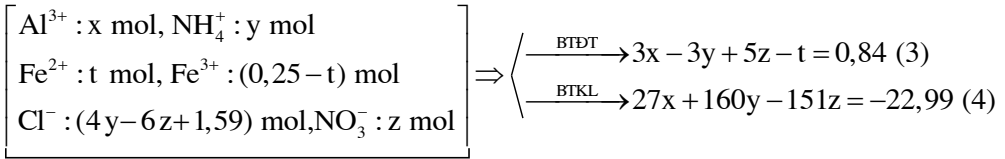


$$\Rightarrow \overline{M}_Z = \frac{m_{\text{N}_2\text{O}} + m_{\text{N}_2} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2}}{n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{N}_2} + n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2}} = 27,3 \text{ (g / mol)} \Rightarrow d_{Z/\text{He}} = \frac{27,3}{4} \approx \boxed{6,83}$$

**Câu 105:**

*Hướng dẫn giải*



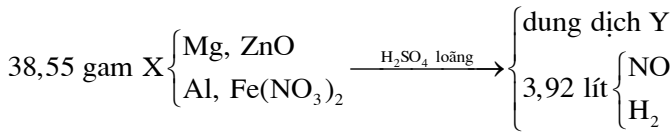


dung dịch Y

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3), (4)}} \left\{ \begin{array}{l} x = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow m = \boxed{1,08 \text{ gam}} \\ y = 0,01 \text{ mol}, z = 0,17 \text{ mol}, t = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right.$$

**Câu 106:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \overbrace{m_X}^{38,55} + \overbrace{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}^{0,725.98} = \overbrace{m_{\text{muối}}^{96,55}} + \overbrace{m_{\text{khí}}^{0,175.9.2}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 9,9 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,55 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 3,92 \text{ lít} \left\{ \begin{array}{l} \text{NO} \\ \text{H}_2 \end{array} \right. \xrightarrow{\overline{M}=18 \text{ g/mol}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,075 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{1,45 - 1,25}{4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} 2n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{0,05 + 0,1}{2} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{ZnO}} + 6n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{ZnO}} = 0,1 + 0,55 - 0,075.6 = 0,2 \text{ mol}$$

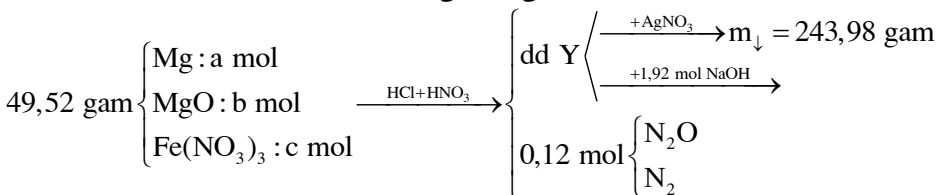
$$\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Al}} = 3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Al}} = 0,85 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Mg}} + m_{\text{ZnO}} + m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 38,55 \Leftrightarrow 24n_{\text{Mg}} + 27n_{\text{Al}} = 8,85 \text{ gam} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Mg}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{Al}} = 0,15 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{0,2}{0,625} \cdot 100 = 32\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{30\%}$$

**Câu 107:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{O/X} = 37,48\% \Leftrightarrow \frac{16.(b+9c)}{49,52} \cdot 100 = 37,48\% \Leftrightarrow b+9c = 1,16 \text{ mol (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{AgCl}} = 1,64 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\downarrow} = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}} \Leftrightarrow 243,98 = 1,64 \cdot 143,5 + 108 \cdot n_{\text{Fe}^{2+}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Mg}} n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{Mg}} + n_{\text{MgO}} = (a+b) \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe}^{3+}} = (c-0,08) \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NaOH}} = 1,92 \text{ mol}$$

$$\boxed{\begin{matrix} \text{Mg}^{2+} : (a+b) \text{ mol}, \text{Fe}^{2+} : 0,08 \text{ mol} \\ \text{Fe}^{3+} : (c-0,08) \text{ mol}, \text{NH}_4^+ : d \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 1,64 \text{ mol}, \text{NO}_3^- \end{matrix}}$$

dung dịch Y

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{NO}_3^-} + 1,64 = \underbrace{2n_{\text{Mg}^{2+}} + 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+}}_{1,92 \text{ mol}} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} = 0,28 \text{ mol} \\ 2a + 2b + 3c + d = 2 \text{ (2)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} 3n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + n_{\text{HNO}_3} = \underbrace{2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{N}_2}}_{0,12 \cdot 2} + n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 3c - d = 0,32 \text{ (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Mg}} + m_{\text{MgO}} + m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 49,52 \Leftrightarrow 24a + 40b + 242c = 49,52 \text{ (4)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3), (4)}} \begin{cases} a = 0,72 \text{ mol}, b = 0,08 \text{ mol} \\ c = 0,12 \text{ mol}, d = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

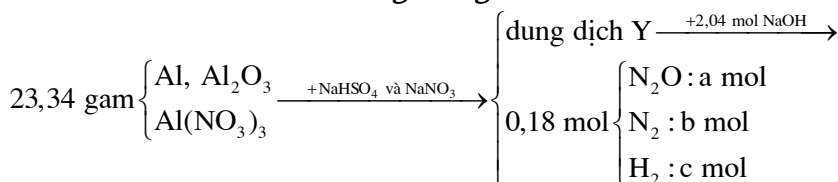
$$\xrightarrow{\text{BT E}} 2n_{\text{Mg}} = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 8n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{Fe}^{2+}} \Leftrightarrow 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 1,04 \text{ (5)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,12 \text{ mol (6)}$$

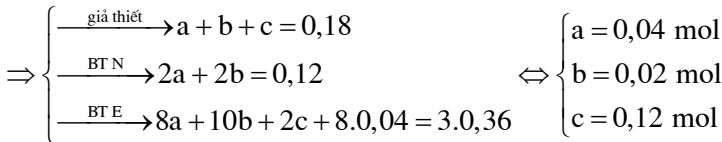
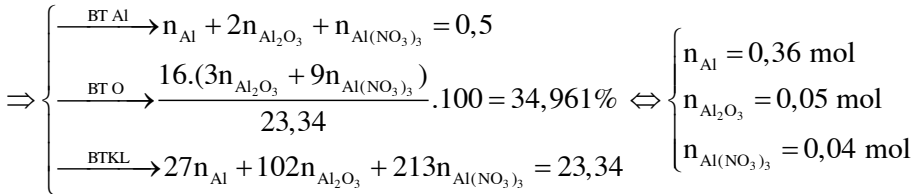
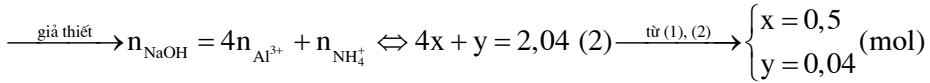
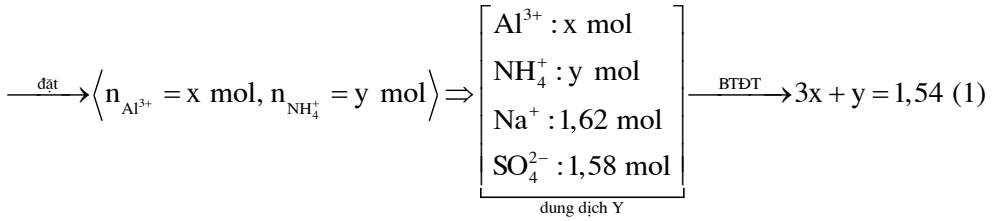
$$\xrightarrow{\text{từ (5), (6)}} \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow d_{\text{Z/He}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{m_{\text{N}_2} + m_{\text{N}_2\text{O}}}{0,12} = \frac{116}{12} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{9,7}$$

**Câu 108:**

*Hướng dẫn giải*



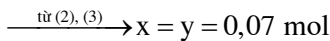
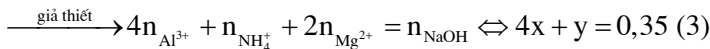
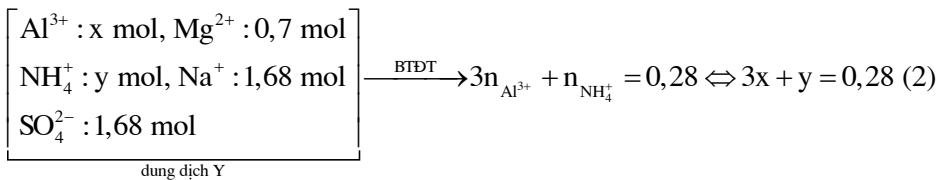
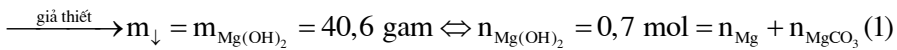
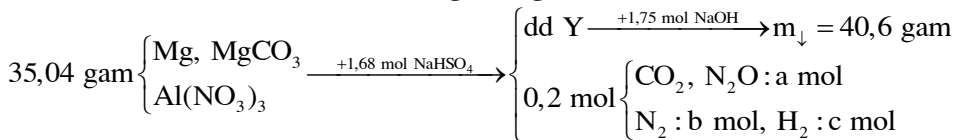
$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{Na}^+/Y} = n_{\text{NaHSO}_4} + n_{\text{NaNO}_3} = 1,58 + 0,04 = 1,62 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{NaHSO}_4} = n_{\text{SO}_4^{2-}/Y} = 1,58 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \%m_{\text{N}_2} = \frac{28 \cdot 0,02}{44 \cdot 0,04 + 28 \cdot 0,02 + 0,12 \cdot 2} \cdot 100 = \boxed{21,875\%}$$

**Câu 109:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Mg}} + m_{\text{MgCO}_3} + m_{\text{Al(NO}_3)_3} = 35,04 \Leftrightarrow 24n_{\text{Mg}} + 84n_{\text{MgCO}_3} = 20,13 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (4)}} \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,6445 \text{ (mol)} \\ n_{\text{MgCO}_3} = 0,055 \text{ (mol)} \xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO}_2} = 0,055 \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CO}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{N}_2} + n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol} \Leftrightarrow a + b + c = 0,1445 \text{ mol} \quad (5)$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} 3n_{\text{Al(NO}_3)_3} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 2a + 2b = 0,073 - 0,07 = 0,14 \text{ mol} \quad (6)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (5), (6)}} \begin{cases} 2a + 2b + 2c = 0,289 \\ 2a + 2b = 0,14 \quad (7) \end{cases} \Rightarrow c = 0,0745 \text{ mol}$$

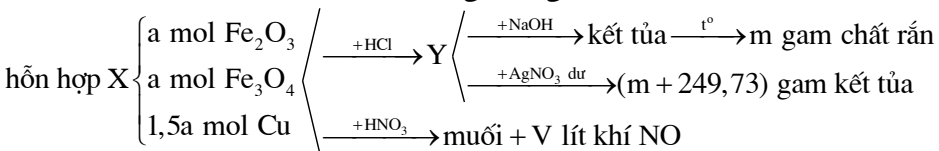
$$\xrightarrow{\text{BTE}} 2n_{\text{Mg}} = 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 8a + 10b = 0,58 \quad (8)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (7), (8)}} \begin{cases} a = 0,06 \text{ mol} \\ b = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{0,06.44}{0,06.44 + 0,01.28 + 0,0745.2 + 0,055.44} \cdot 100 = \boxed{47,9\%}$$

**Câu 110:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{rắn}} = m = m_{\text{CuO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 80.1,5a + 160.(a + 1,5a) = 520a \quad (1)$$

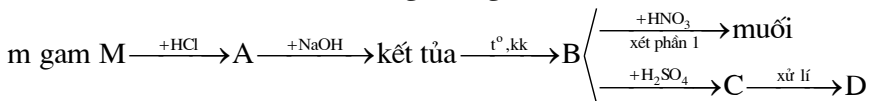
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\downarrow} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{AgCl}} = 108.4a + 143,5.14a = m + 249,73 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{thay (1), (2)}} 108.4a + 143,5.14a = 520a + 249,73 \Leftrightarrow a = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow m = 67,6 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTE}} n_{\text{NO}} = \frac{n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + 2n_{\text{Cu}}}{3} = \frac{0,52}{3} \Rightarrow V_{\text{NO}} \approx 3,88 \text{ lít} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{3,9 \text{ lít}}$$

**Câu 111:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối/A}} = m_{\text{M}} + m_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow (m + 11,36) = m + m_{\text{Cl}^-} \Rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,32 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} xn_{\text{MCl}_x} = n_{\text{Cl}^-} \Rightarrow n_{\text{MCl}_x} = \frac{n_{\text{Cl}^-}}{x} = \frac{0,32}{x} \Rightarrow m = M_{\text{M}} \cdot \frac{0,32}{x} \text{ (gam)}$$



$$\Rightarrow \text{Oxit là } M_2O_y \xrightarrow{\text{BT M}} 2n_{M_2O_y} = n_M = \frac{0,32}{x} \Rightarrow n_{M_2O_y} = \frac{0,16}{x}$$

$$\Rightarrow m_{M_2O_y} = \frac{0,16}{x} \cdot (2M_M + 16y) = (M_M \cdot \frac{0,32}{x} + 3,84) \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} \begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{M_2O_y} = \frac{0,16}{2} = 0,08 \text{ mol} \\ n_M = \frac{0,32}{x} = \frac{0,32}{2} = 0,16 \text{ mol} \end{cases}$$

Xét phân 1:

$$\text{Muối là } M(NO_3)_3 : 0,08 \text{ mol} \Rightarrow (M_M + 186) \cdot 0,08 = 0,16M + 1,44$$

$$\Leftrightarrow M_M = 56 \text{ (g / mol)} \Rightarrow M \text{ là Fe.} \Rightarrow m = 0,16 \cdot 56 = 8,96 \text{ (gam)}$$

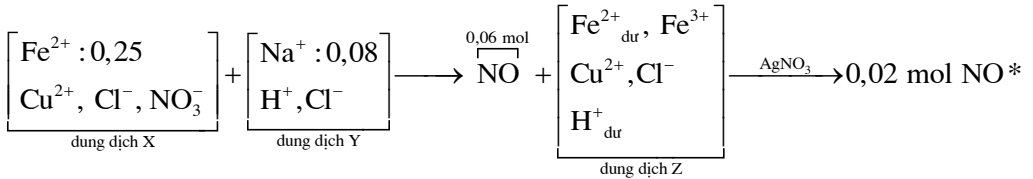
Xét phân 2:

$$\text{Muối là } Fe_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O \Rightarrow M_{Fe_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O} = \frac{m + 13,52}{0,04} = \frac{22,48}{0,04} = 562 \text{ (g / mol)}$$

$$\Leftrightarrow n = 9 \Rightarrow \text{Muối D là } Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O \Rightarrow \boxed{\%M_{O/\text{muối D}} = 59,79\%}$$

**Câu 112:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{NO} = 0,06 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT E / BT N}} \begin{cases} n_{Fe^{2+} \text{ dư}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{Fe^{3+}} = 0,18 \text{ mol} \\ n_{NO_3^-} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{n_{NO^*} = 0,02 \text{ mol}} 133,1 \text{ gam} \begin{cases} Ag : 0,01 \text{ mol} \\ AgCl : a \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow a = 0,92 \text{ mol}$$

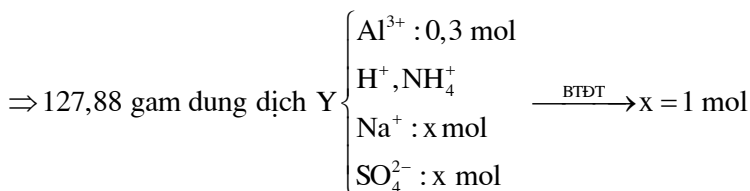
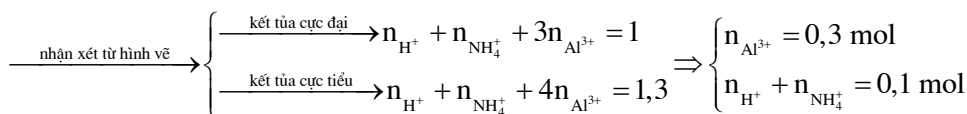
$$\Rightarrow n_{H^+} = 4(n_{NO} + n_{NO^*}) = 0,32 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{Cl^-/Y} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{Cl^-/X} + n_{Cl^-/Y} = n_{AgCl} = 0,92 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{Cl^-/X} = 0,52 \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{Cu^{2+}} = 0,04 \text{ mol}$$

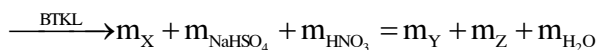
$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_{Cu} - m_{Fe} = 0,04 \cdot (64 - 56) = \boxed{0,32 \text{ gam}}$$

**Câu 113:**

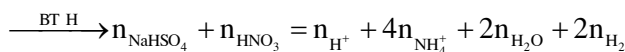
*Hướng dẫn giải*



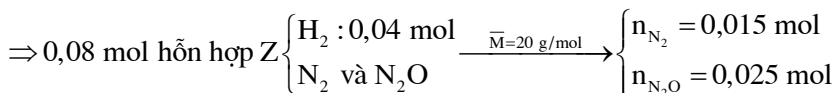
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,1 \\ n_{\text{H}^+} + 18n_{\text{NH}_4^+} = 0,78 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{H}^+} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{NH}_4^+} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Leftrightarrow 10,92 + 120 + 5,67 = 127,88 + 1,6 + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,395 \text{ mol}$$



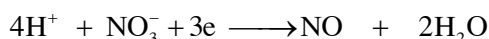
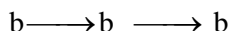
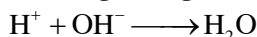
$$\Leftrightarrow 1 + 0,09 = 0,06 + 0,16 + 2n_{\text{H}_2} + 2 \cdot 0,395 \Leftrightarrow n_{\text{H}_2} = 0,04 \text{ mol}$$



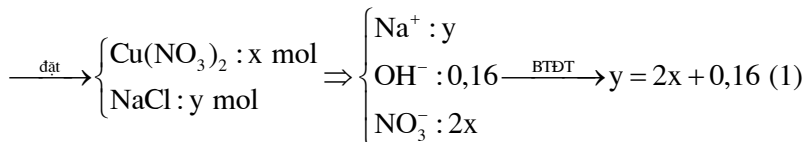
$$\Rightarrow \%m_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{44 \cdot 0,025}{1,6} = \boxed{68,75\%}$$

**Câu 114:**

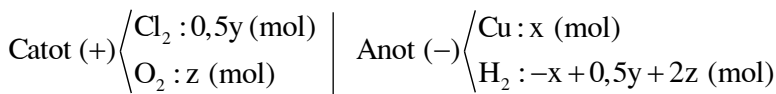
**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} b + c = 0,2 \\ 18b + (30 + 36) \cdot 0,25c = 20 - 16,64 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 0,04 \\ c = 0,16 \end{cases} \text{ (mol)}$$



Xét tại 2t (giây):



$$\Rightarrow n_e = y + 4z \text{ (mol)} \Rightarrow \text{tại t (giây)} : n_e = 0,5y + 2z \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,25y + z$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Na}^+ : y \text{ mol}, \text{NO}_3^- : 2x \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 0,5y - 2z \text{ mol} \\ \text{OH}^- : 0,5y - 2x + 2z \text{ mol} \end{cases}$$

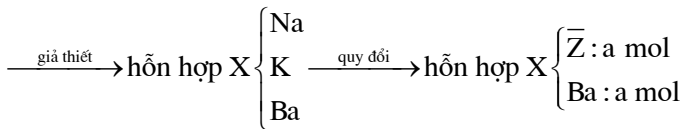
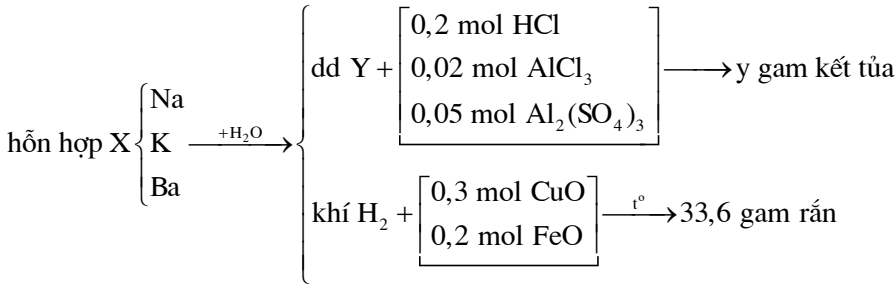
$$\Rightarrow \overline{M}_T = \frac{71.0,5y + 32z + 2.(-x + 0,5y + 2z)}{0,5y + z - x + 0,5y + 2z} = \frac{803}{21,5} \Leftrightarrow \frac{-2x + 36,5y + 36z}{-x + y + 3z} = \frac{803}{21,5} \quad (2)$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{chất tan}} = 98x + 9,25y + 37z = 17,31 \text{ gam} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,12 \text{ mol} \\ y = 0,4 \text{ mol} \\ z = 0,051 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow (m + a) = \boxed{72,76 \text{ gam}}$$

**Câu 115:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{O}} + m_{\text{rắn}} = \underbrace{m_{\text{CuO}} + m_{\text{FeO}}}_{34,8} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{O}} = \frac{34,8 - 33,6}{16} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{H}_2} = 0,6 \text{ mol} \Leftrightarrow a + 2a = 0,6 \Leftrightarrow a = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{công thức}} n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 4n_{\text{Al}^{3+}} - n_{\text{OH}^-} + n_{\text{H}^+} = 4.0,12 - 0,6 - 0,2 = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\downarrow} = m_{\text{Al}(\text{OH})_3} + m_{\text{BaSO}_4} \Leftrightarrow y = 0,08.78 + 0,15.233 = \boxed{41,19 \text{ gam}}$$

**Câu 116:**

*Hướng dẫn giải*

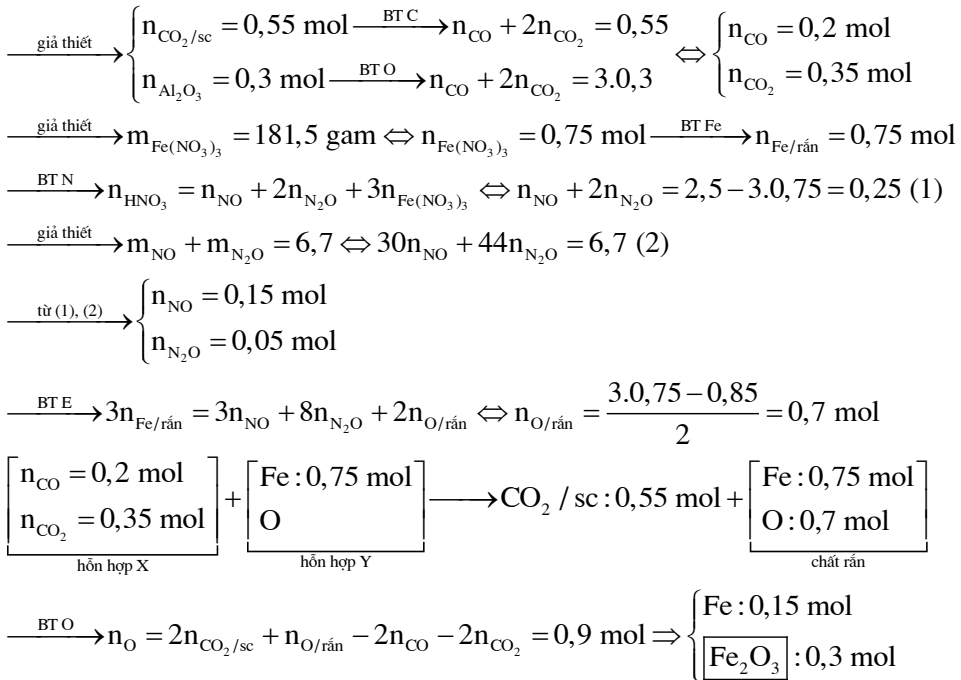
$$\xrightarrow{\text{CT Faraday}} n_e = \frac{It}{96500} = \frac{5.772}{96500} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Cu phản ứng}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \text{ ban đầu}} = n_{\text{Cu phản ứng}} + n_{\text{CuO}} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,06.188}{100} \cdot 100 = \boxed{11,28\%}$$

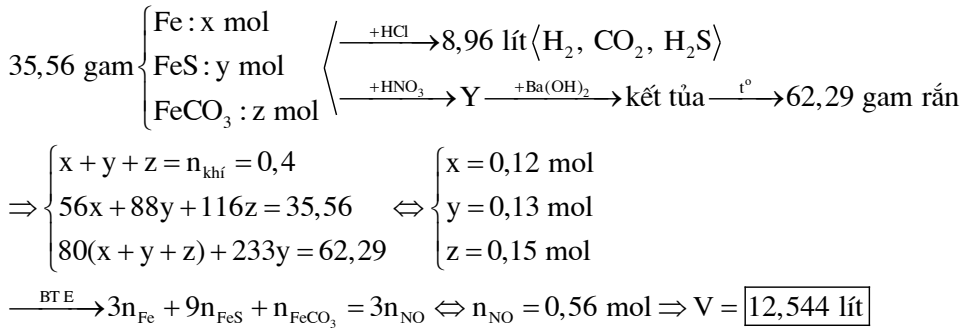
**Câu 117:**

*Hướng dẫn giải*



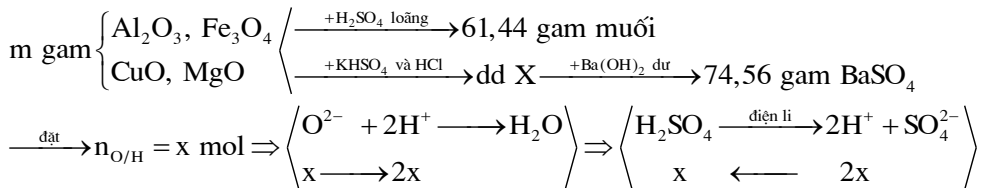
**Câu 118:**

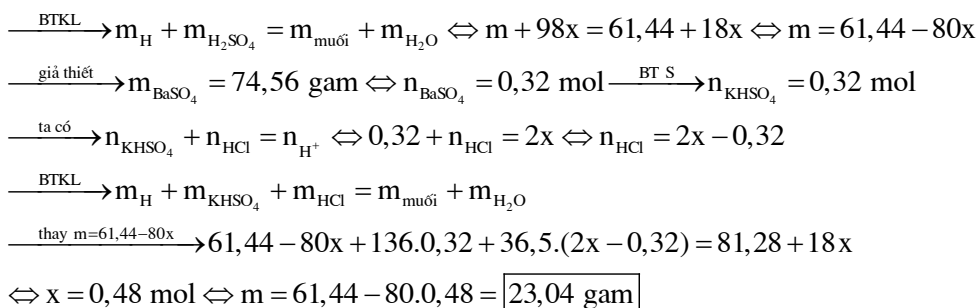
*Hướng dẫn giải*



**Câu 119:**

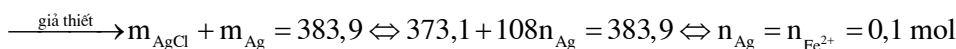
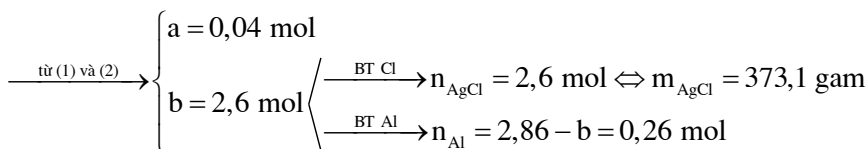
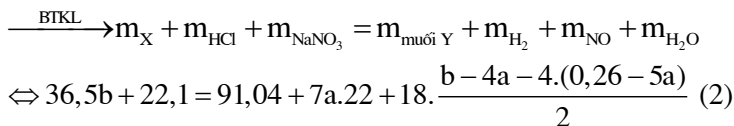
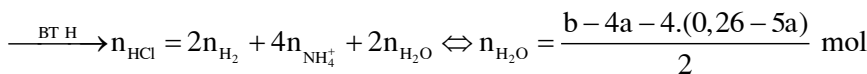
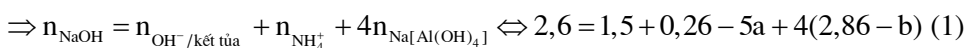
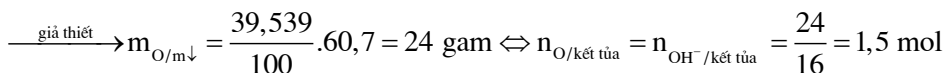
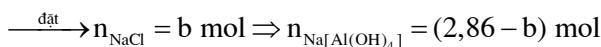
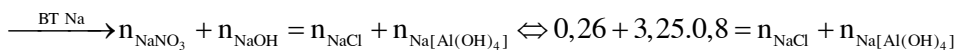
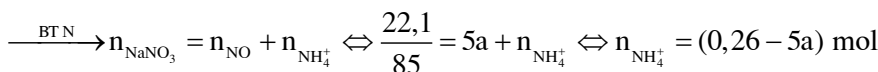
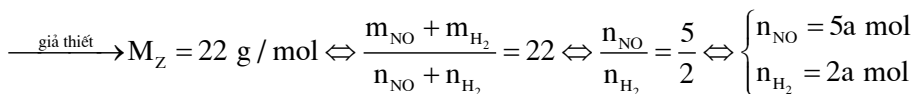
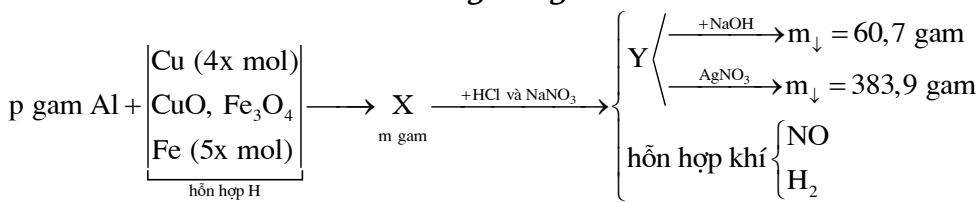
*Hướng dẫn giải*

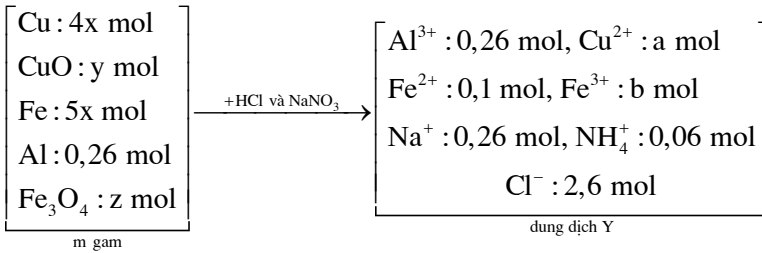




**Câu 120:**

*Hướng dẫn giải*





$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 3n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{Na}^+} + n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow 2a + 3b = 1,3 \text{ mol} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{Fe(OH)}_2} + m_{\text{Cu(OH)}_2} = 60,7 \Leftrightarrow 98a + 107b = 51,7 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4)}} \begin{cases} a = 0,2 \text{ mol} \\ b = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y = m_{\text{Al}^{3+}} + m_{\text{Cu}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{Na}^+} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Cl}^-} = 141,58 \text{ gam}$$

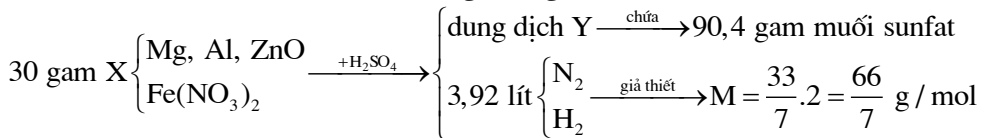
$$\Leftrightarrow m + 91,04 = 141,58 \Leftrightarrow m = 50,54 \text{ gam} \Leftrightarrow 64x + 56.5x + 80y + 232z = 43,52 \quad (5)$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \text{BT Cu} \rightarrow 4x + y = 0,2 \quad (6) \\ \text{BT Fe} \rightarrow 5x + 3z = 0,4 \quad (7) \end{cases} \xrightarrow{\text{từ (5), (6), (7)}} \begin{cases} x = 0,02 \text{ mol} \\ y = 0,12 \text{ mol} \\ z = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,1.232}{50,54 - 0,26.27} \cdot 100 = 53,3\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{53\%}$$

**Câu 121:**

*Hướng dẫn giải*



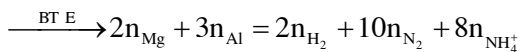
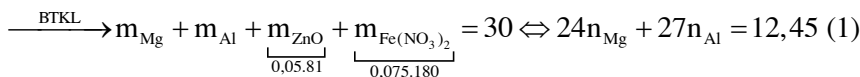
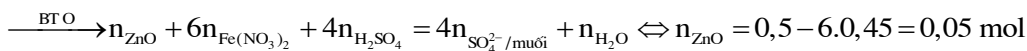
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 3,92 \text{ lít} \begin{cases} \text{N}_2 \\ \text{H}_2 \end{cases} \xrightarrow{M = \frac{33}{7} \cdot 2 = \frac{66}{7} \text{ g/mol}} \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,125 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{muối}} + m_{\text{khí}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 30 + 0,725.98 = 90,4 + \frac{66}{7} \cdot \frac{3,92}{22,4} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 9 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTH}} 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 4n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{1,45 - 0,25 - 2.0,5}{4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} 2n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{N}_2} \Leftrightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{0,05 + 2.0,05}{2} = 0,075 \text{ mol}$$

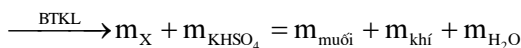
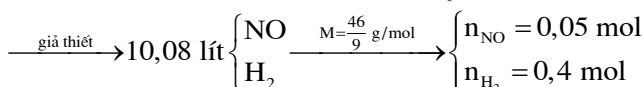
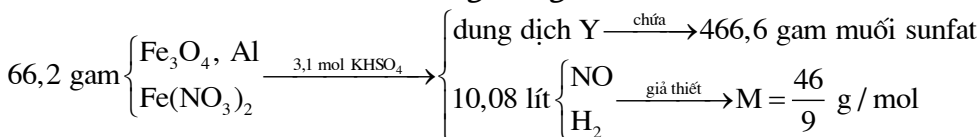


$$\Leftrightarrow 2n_{\text{Mg}} + 3n_{\text{Al}} = 2 \cdot 0,125 + 0,05 \cdot 10 + 8 \cdot 0,05 = 1,15 \quad (2)$$

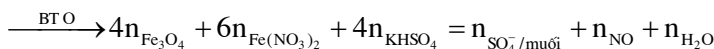
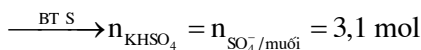
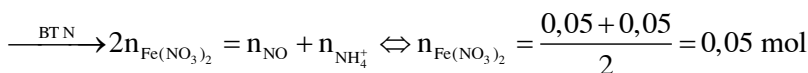
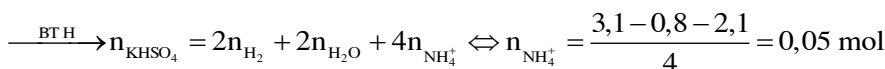
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,35 \text{ mol} \Leftrightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{8,4}{30} \cdot 100 = \boxed{28\%} \\ n_{\text{Al}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

**Câu 122:**

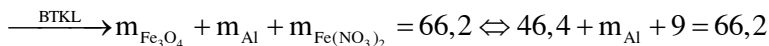
*Hướng dẫn giải*



$$\Leftrightarrow 66,2 + 3,1 \cdot 136 = 466,6 + \frac{10,08}{22,4} \cdot \frac{46}{9} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,05 \text{ mol}$$



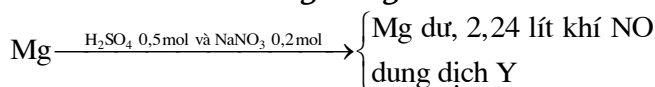
$$\Leftrightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{0,05 + 1,05 - 6 \cdot 0,05}{4} = 0,2 \text{ mol}$$

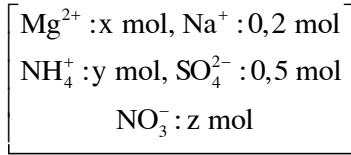


$$\Leftrightarrow m_{\text{Al}} = 10,8 \text{ gam} \Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{10,8}{66,2} \cdot 100 = 16,31\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{15\%}$$

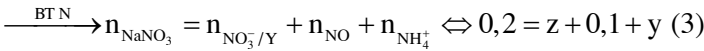
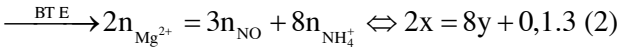
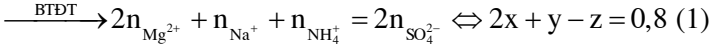
**Câu 123:**

*Hướng dẫn giải*

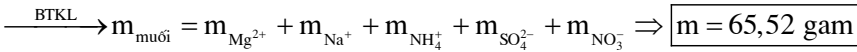




dung dịch Y

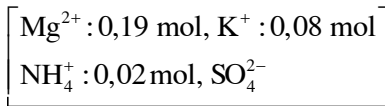
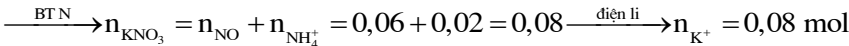
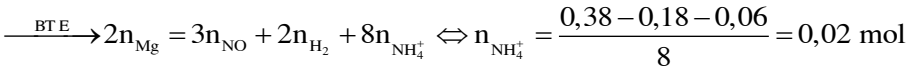
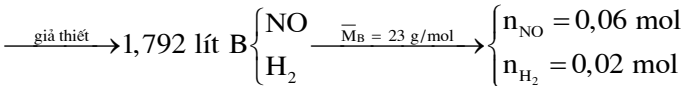
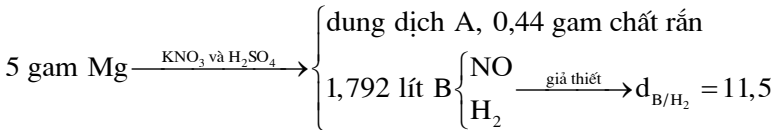


$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \left\{ \begin{array}{l} x = 0,39 \text{ mol} \\ y = 0,06 \text{ mol} \\ z = 0,04 \text{ mol} \end{array} \right.$$

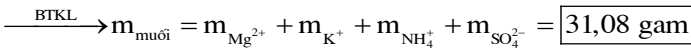
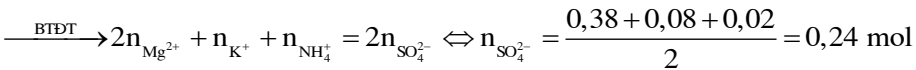


**Câu 124:**

*Hướng dẫn giải*

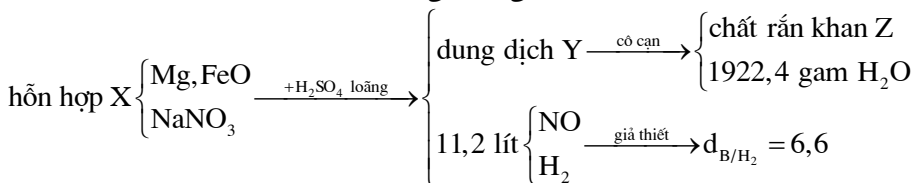


dung dịch A



**Câu 125:**

*Hướng dẫn giải*







$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{Zn}} + m_{\text{ZnO}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 7,028 \\ m_{\text{ZnO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 7,38 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 65x + 81x + 232y = 7,028 \\ 81.2x + 160. \frac{3y}{2} = 7,38 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 146x + 232y = 7,028 \\ 162x + 240y = 7,38 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,024 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} n_{\text{Zn}} + n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{0,01.2 + 0,024.8 - 0,036}{8} = 0,001 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}_3^-/\text{Y}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-/\text{Y}} = 0,28 - 0,012 - 0,001 = 0,267 \text{ mol}$$

$\text{Zn}^{2+} : 0,02 \text{ mol}, \text{Fe}^{3+} : 0,072 \text{ mol}$ $\text{NH}_4^+ : 0,001 \text{ mol}, \text{H}^+$ $\text{NO}_3^- : 0,267 \text{ mol}$
---

dung dịch Y

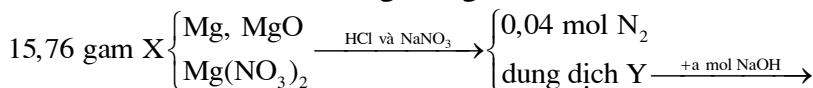
$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Zn}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{H}^+} = n_{\text{NO}_3^-} = 0,267 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Zn}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{H}^+} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{thay (1) vào (2)}} n_{\text{NaOH}} = 0,267 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NaOH}} = 0,267 \text{ lít}$$

**Câu 127:**

### *Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{MgO}} = \frac{m_{\text{MgO}}}{m_X} \cdot 100 \Leftrightarrow 20,30457 = \frac{40n_{\text{MgO}}}{15,76} \cdot 100 \Leftrightarrow n_{\text{MgO}} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} 15,76 \text{ gam X} \begin{cases} \text{Mg} : y \text{ mol} \\ \text{MgO} : 0,08 \text{ mol} \\ \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 : z \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} n_{\text{Mg}^{2+}} = (y + z + 0,08) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Mg}} + m_{\text{MgO}} + m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} = 15,76 \Leftrightarrow 24y + 3,2 + 148z = 15,76 \quad (1)$$

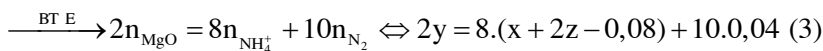
$$\xrightarrow{\text{BT N}} 2n_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + n_{\text{NaNO}_3} = 2n_{\text{N}_2} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 2b + x = 2.0,04 + n_{\text{NH}_4^+}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = x + 2z - 0,08 \text{ mol}$$

$\text{Mg}^{2+} : (y + z + 0,08), \text{Na}^+ : x \text{ mol}$ $\text{NH}_4^+ : (x + 2z - 0,08) \text{ mol}, \text{Cl}^- : 1,14 \text{ mol}$
---

dung dịch Y

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{Na}^+} = n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow 2(y + z + 0,08) + (x + 2z - 0,08) + x = 1,14 \quad (2)$$

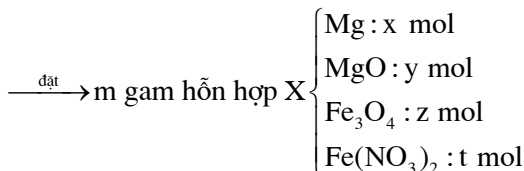
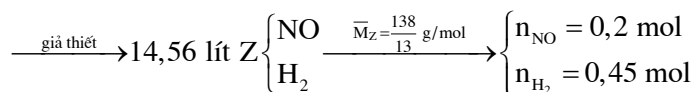
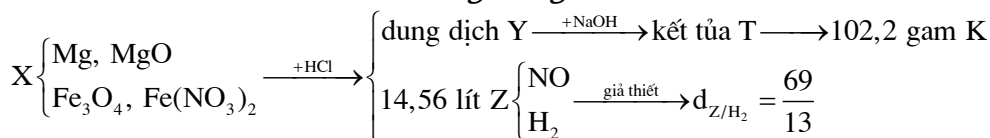


$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,09 \text{ mol} \\ y = 0,4 \text{ mol} \\ z = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+} = 2.0,5 + 0,05 = 1,05 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{a = 1,05 \text{ mol}}$$

**Câu 128:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{O}/\text{X}} = \frac{m_{\text{O}/\text{X}}}{m_{\text{X}}} \cdot 100 = 29,68 \Leftrightarrow m_{\text{O}/\text{X}} = 0,2968m_{\text{X}} \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{X}} = \frac{0,2968m_{\text{X}}}{16}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/\text{X}} = n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \left(\frac{0,2968m_{\text{X}}}{16} - 0,2\right) \text{ mol}$$

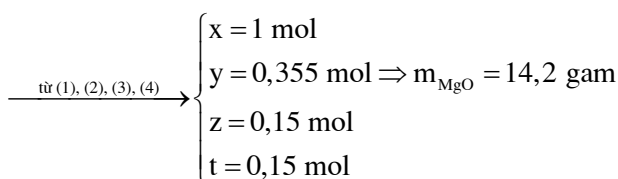
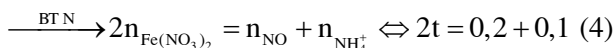
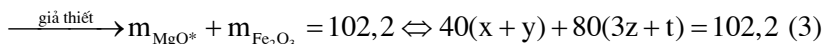
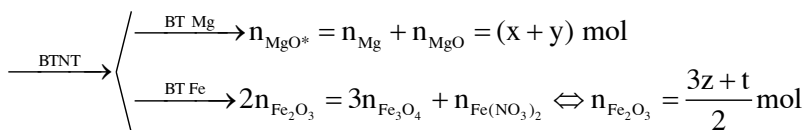
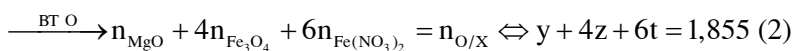
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{khí}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{X}} + 4,61.36,5 = 231,575 + \frac{138}{13} \cdot \frac{14,56}{22,4} + 18\left(\frac{0,2968m_{\text{X}}}{16} - 0,2\right)$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{X}} = 100 \text{ gam} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{O}/\text{X}} = \frac{0,2968m_{\text{X}}}{16} = 1,855 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \left(\frac{0,2968m_{\text{X}}}{16} - 0,2\right) = 1,655 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{4,61 - 3,31 - 0,9}{4} = 0,1 \text{ mol}$$

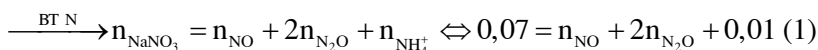
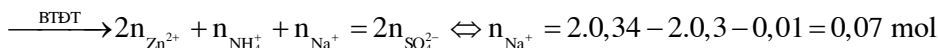
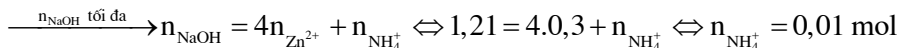
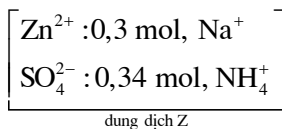
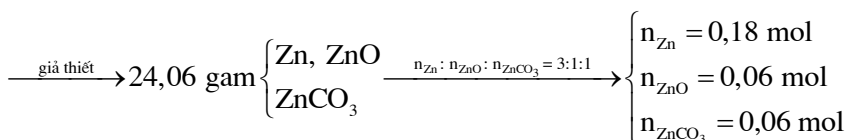
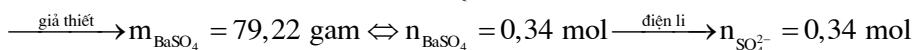
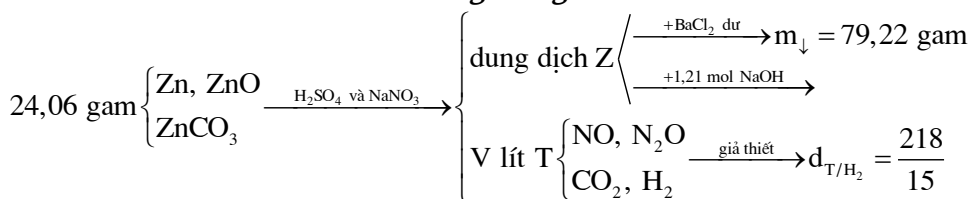
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Mg}} + m_{\text{MgO}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} + m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 100 \Leftrightarrow 24x + 40y + 232z + 180t = 100 \quad (1)$$

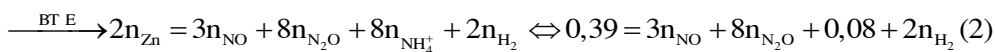


$$\Rightarrow \%m_{\text{MgO}} = \frac{14,2}{100} \cdot 100 = 14,2\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{13,33\%}$$

**Câu 129:**

**Hướng dẫn giải**



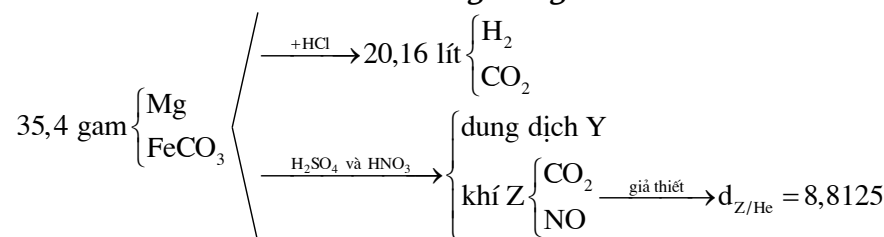


$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \frac{m_{\text{NO}} + m_{\text{N}_2\text{O}} + m_{\text{H}_2} + m_{\text{CO}_2}}{n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{H}_2} + n_{\text{CO}_2}} = \frac{436}{15} \Leftrightarrow \frac{30x + 44y + 2z + 44 \cdot 0,06}{x + y + z + 0,06} = \frac{436}{15} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,04 \text{ mol} \\ y = 0,01 \text{ mol} \\ z = 0,04 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V = V_{\text{NO}} + V_{\text{N}_2\text{O}} + V_{\text{H}_2} + V_{\text{CO}_2} = 3,36 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{3 \text{ lít}}$$

**Câu 130:**

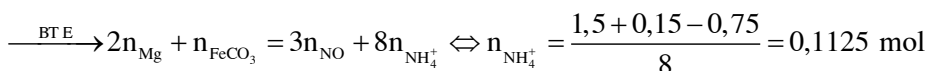
*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{Mg}} + m_{\text{FeCO}_3} = 35,4 \Leftrightarrow 24n_{\text{Mg}} + 116n_{\text{FeCO}_3} = 35,4 \\ n_{\text{H}_2} + n_{\text{CO}_2} = \frac{20,16}{22,4} \Leftrightarrow n_{\text{Mg}} + n_{\text{FeCO}_3} = 0,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Mg}} = 0,75 \text{ mol} \\ n_{\text{FeCO}_3} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

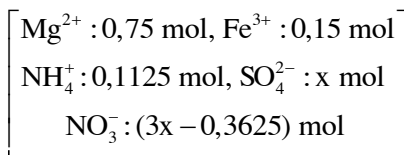
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \text{hỗn hợp khí Z} \begin{cases} \text{CO}_2 \\ \text{NO} \end{cases} \xrightarrow{\bar{M}_Z = 35,25 \text{ g/mol}} \frac{44n_{\text{CO}_2} + 30n_{\text{NO}}}{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{NO}}} = 35,25 \text{ g/mol}$$

$$\Leftrightarrow 8,75n_{\text{CO}_2} = 5,25n_{\text{NO}} \xrightarrow{n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol}} n_{\text{NO}} = 0,25 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \frac{C_{\text{M}} \text{H}_2\text{SO}_4}{C_{\text{M}} \text{HNO}_3} = \frac{0,25}{0,75} = \frac{1}{3} \Leftrightarrow \frac{n_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{n_{\text{HNO}_3}} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = x \text{ mol} \\ n_{\text{HNO}_3} = 3x \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-/\text{Y}} + \underbrace{n_{\text{NH}_4^+}}_{0,1125} + \underbrace{n_{\text{NO}}}_{0,25} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-/\text{Y}} = (3x - 0,3625) \text{ mol}$$



dung dịch Y

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-}$$

$$\Leftrightarrow 0,75.2 + 0,15.3 + 0,1125 = 2x + (3x - 0,3625)$$

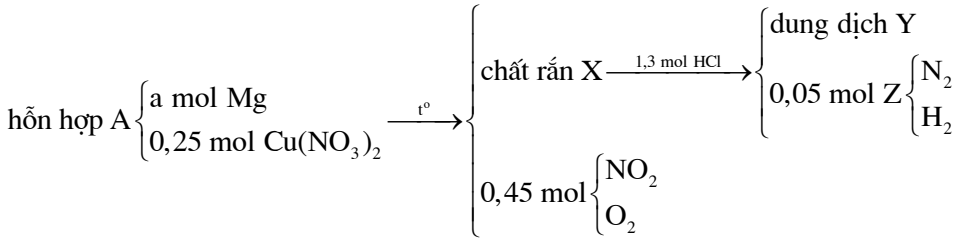
$$\Leftrightarrow x = 0,485 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,485 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_3^-} = 3x - 0,3625 = 1,0925 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NO}_3^-}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,75.24 + 0,15.56 + 18,0,1125 + 0,485.96 + 1,0925.62 = \boxed{142,72 \text{ gam}}$$

**Câu 131:**

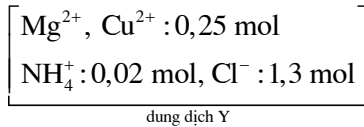
*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 0,05 \text{ mol Z} \begin{cases} \text{N}_2 \\ \text{H}_2 \end{cases} \xrightarrow{\bar{M}=22,8 \text{ g/mol}} \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTO}} 6n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = 2(n_{\text{NO}_2} + n_{\text{O}_2}) + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25.6 - 0,45.2 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} + 4n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow n_{\text{NH}_4^+} = \frac{1,3 - 1,2 - 0,01.2}{4} = 0,02 \text{ mol}$$



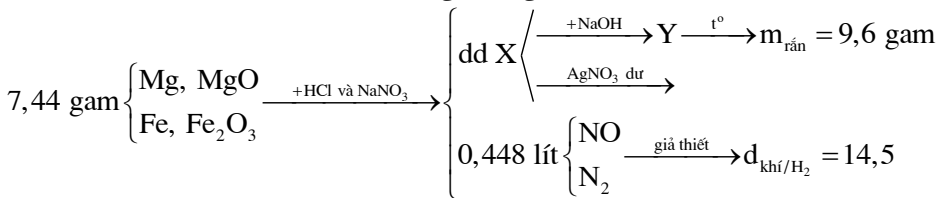
$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow n_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{1,3 - 0,25.2 - 0,02}{2} = 0,39 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{cation}} + m_{\text{anion}} = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Cu}^{2+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{Cl}^-}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 9,36 + 16 + 0,36 + 46,15 = 71,87 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{72 \text{ gam}}$$

**Câu 132:**

*Hướng dẫn giải*



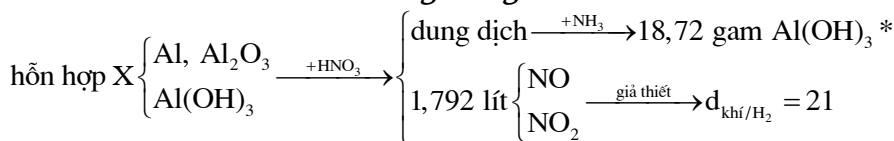


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_O = \frac{m_O \cdot 100}{m_X} \Leftrightarrow 13,71 = \frac{16 \cdot 3y}{27x + 102y + 28} \cdot 100 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,8 \text{ mol} \\ y = 0,2 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{H_2} = 1,5 \cdot 0,8 \cdot 22,4 = \boxed{26,88 \text{ lít}}$$

**Câu 134:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 1,792 \text{ lít} \begin{cases} \text{NO} \\ \text{NO}_2 \end{cases} \xrightarrow{\bar{M}_{\text{khí}} = 42 \text{ g/mol}} \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{NO}_2} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Al(OH)}_3^*} = 18,72 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{Al(OH)}_3^*} = 0,24 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,24 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 3n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-} - n_{\text{NH}_4^+} = 0,72 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} \underbrace{n_{\text{HNO}_3}}_{0,86 \text{ mol}} = n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NH}_4^+} + \underbrace{n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}}_{0,08 \text{ mol}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,78 \text{ mol} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-} = 0,75 \text{ mol} \\ n_{\text{NH}_4^+} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 3n_{\text{Al}} = 8n_{\text{NH}_4^+} + 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{Al}} = \frac{0,03 \cdot 8 + 0,02 \cdot 3 + 0,06}{3} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Al}} n_{\text{Al}^{3+}} = n_{\text{Al(OH)}_3} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} + n_{\text{Al}} \Leftrightarrow n_{\text{Al(OH)}_3} + 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,12 \quad (3)$$

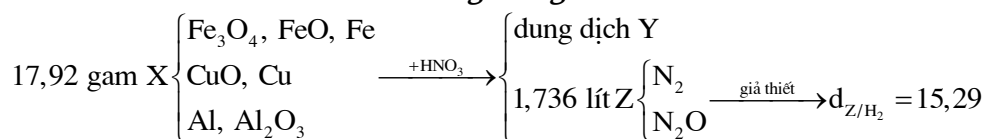
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_O = \frac{m_O}{m_X} \cdot 100 \Leftrightarrow \frac{16 \cdot (3n_{\text{Al(OH)}_3} + 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3})}{27 \cdot 0,12 + 102 \cdot a + 78 \cdot b} \cdot 100 = 33,94 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4)}} \begin{cases} n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

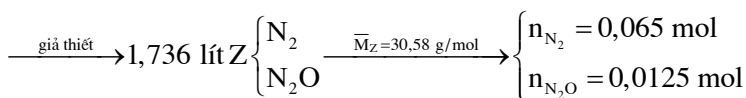
$$\Rightarrow \%m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{m_{\text{Al}_2\text{O}_3}}{m_X} \cdot 100 = \frac{5,1}{5,1 + 1,56 + 3,24} \cdot 100 = 51,5\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{50,00\%}$$

**Câu 135:**

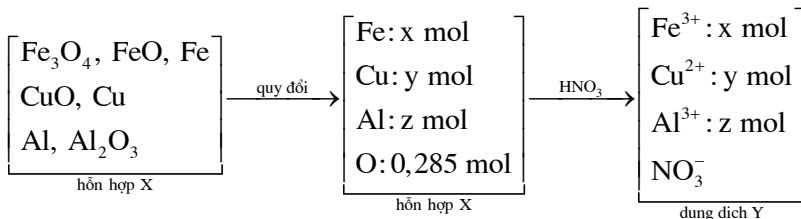
*Hướng dẫn giải*







$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{O}} = \frac{m_{\text{O}}}{m_X} \cdot 100 \Leftrightarrow 25,446 = \frac{16n_{\text{O}}}{17,92} \cdot 100 \Leftrightarrow n_{\text{O}} = 0,285 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{BTE}} 3n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 3x + 2y + 3z = 0,285 \cdot 2 + 0,065 \cdot 10 + 0,0125 \cdot 8 = 1,32 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTBT}} 3n_{\text{Fe}^{3+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{NO}_3^-} \quad (2) \xrightarrow{\text{thay (1) vào (2)}} n_{\text{NO}_3^-} = 1,32 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-} + 2n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} = 1,32 + 2 \cdot 0,0775 = \boxed{1,475 \text{ mol}}$$

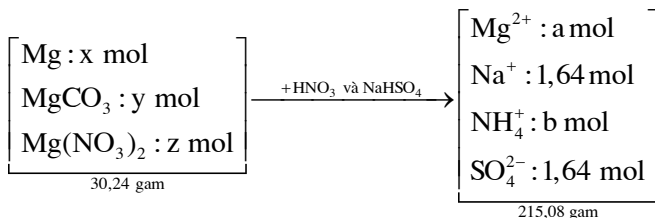
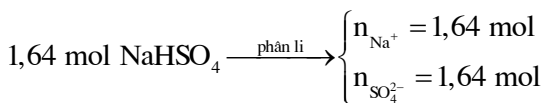
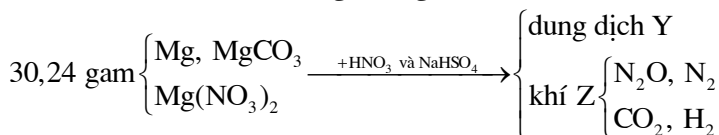
$$\xrightarrow{[e]} 3x + 2y + 3z = 0,285 \cdot 2 + 0,065 \cdot 10 + 0,0125 \cdot 8 = 1,32$$

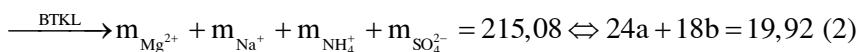
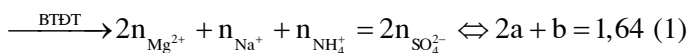
$$\xrightarrow{[+,-]} n_{\text{NO}_3^-} = 3x + 2y + 3z = 1,32$$

$$\xrightarrow{[N]} n_{\text{HNO}_3} = 1,32 + 0,0775 \cdot 2 = 1,475 \text{ (mol)}$$

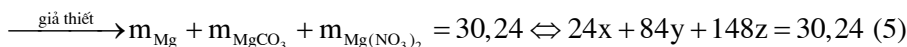
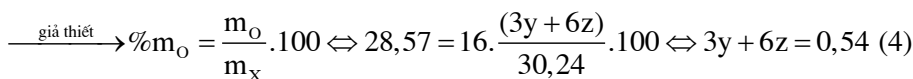
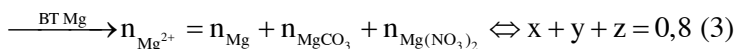
**Câu 136:**

*Hướng dẫn giải*

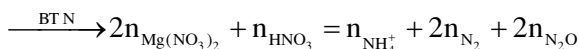




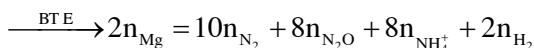
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} a = 0,8 \text{ mol} \\ b = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4), (5)}} \begin{cases} x = 0,68 \text{ mol} \\ y = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol} \\ z = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Leftrightarrow n_{\text{N}_2} = \frac{0,06 \cdot 2 + 0,12 - 0,04 - 0,06 \cdot 2}{2} = 0,04 \text{ mol}$$

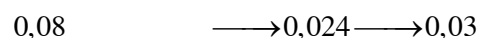
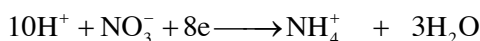
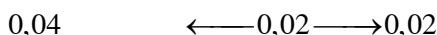
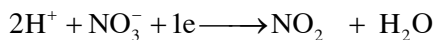
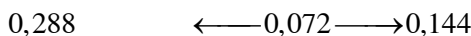
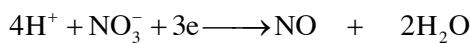
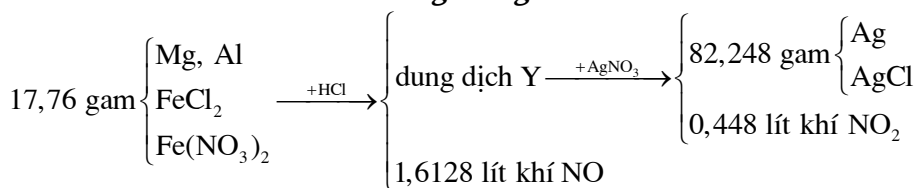


$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,68 \cdot 2 - 0,04 \cdot 8 - 0,06 \cdot 8 - 0,04 \cdot 10}{2} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \overline{M}_Z = \frac{m_{\text{N}_2} + m_{\text{N}_2\text{O}} + m_{\text{H}_2} + m_{\text{CO}_2}}{n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{H}_2} + n_{\text{CO}_2}} = \frac{82}{3} \text{ g/mol} \Rightarrow d_{Z/\text{He}} = 6,83 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{7}$$

**Câu 137:**

*Hướng dẫn giải*



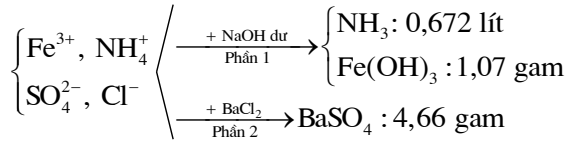
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{\text{HCl}} + m_{\text{AgNO}_3} = m_{\text{NO}} + m_{\text{NO}_2} + m_{\downarrow} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_Z$$

$$\Leftrightarrow 17,76 + 0,408.36,5 + 99,96 = 0,072.30 + 0,02.46 + 82,248 + 0,188.18 + m_Z$$

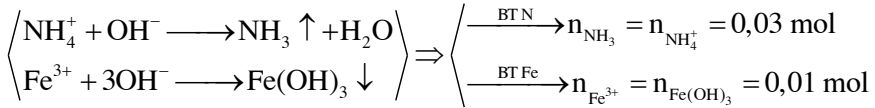
$$\Leftrightarrow m_Z = 43,9 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{44 \text{ gam}}$$

**Câu 138:**

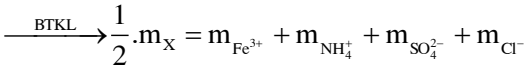
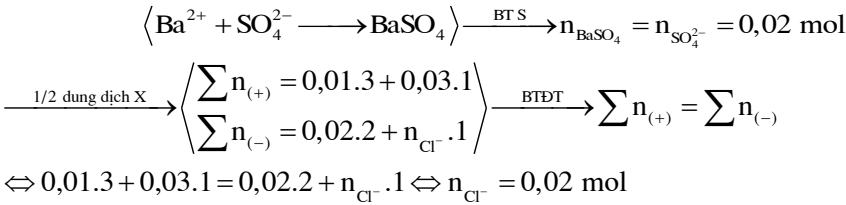
**Hướng dẫn giải**



Phần 1: Phương trình phản ứng xảy ra



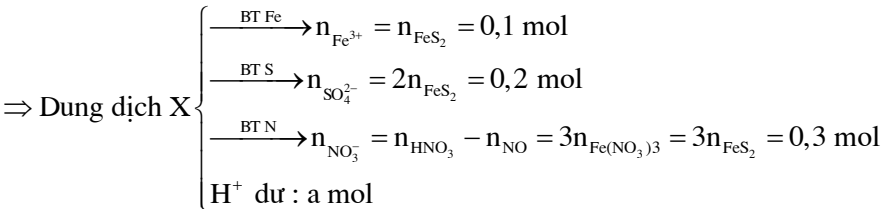
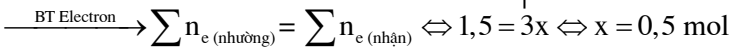
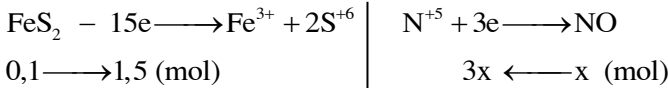
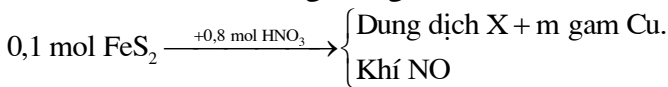
Phần 2: Phương trình phản ứng xảy ra



$$\Leftrightarrow m_X = 2.(0,03.18 + 0,01.56 + 0,02.96 + 0,02.35,5) \Leftrightarrow \boxed{m_X = 7,46 \text{ gam}}$$

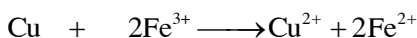
**Câu 139:**

**Hướng dẫn giải**

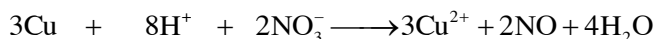


$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = 0,1.3 + a.1 \\ \sum n_{(-)} = 0,2.3 + 0,3.1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)}$$

$$\Leftrightarrow 0,1.3 + a.1 = 0,2.2 + 0,3.1 \Leftrightarrow a = 0,4 \text{ mol}$$



$$0,05 \longleftarrow 0,1$$

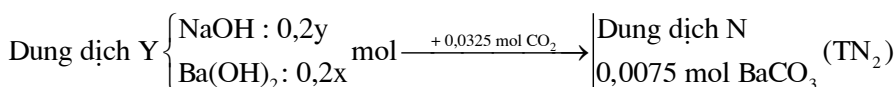
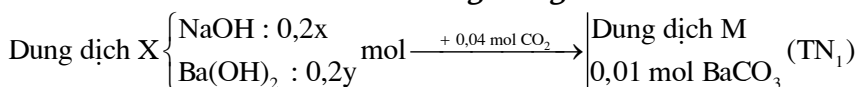


$$0,15 \longleftarrow 0,4 \quad 0,3$$

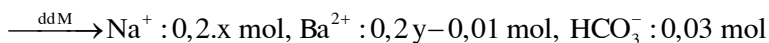
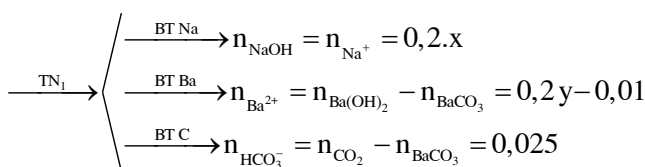
$$\Rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,05 + 0,15 = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,2.64 = \boxed{12,8 \text{ gam}}$$

**Câu 140:**

*Hướng dẫn giải*

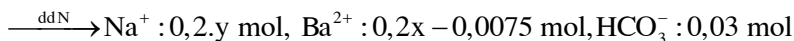
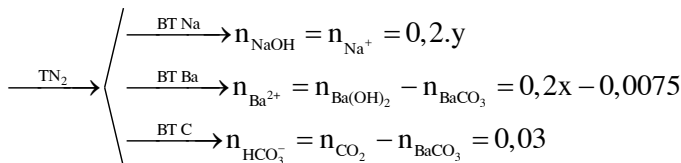


Nhận xét : Dung dịch M và N phản ứng với dung dịch KHSO<sub>4</sub> sinh ra kết tủa trắng có chứa ion Ba<sup>2+</sup> ⇒ CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> phản ứng hết , Ba<sup>2+</sup> dư, có HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>.



$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = 0,2x + 2.(0,2y - 0,01) \\ \sum n_{(-)} = 0,03 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)}$$

$$\Leftrightarrow 0,2x + 2.(0,2y - 0,01) = 0,03 \Leftrightarrow 0,2x + 0,4y = 0,05 \quad (1)$$

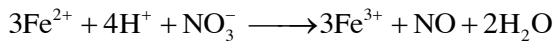
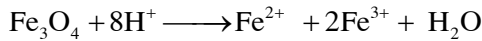
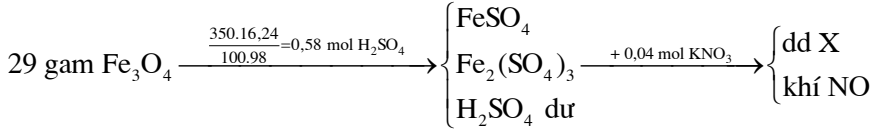


$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = 0,2y + 2.(0,2x - 0,0075) \\ \sum n_{(-)} = 0,03 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)}$$

$$\Leftrightarrow 0,2y + 2 \cdot (0,2x - 0,0075) = 0,025 \Leftrightarrow 0,4x + 0,2y = 0,04 \quad (2) \xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} x = 0,05M \\ y = 0,1M \end{cases}$$

**Câu 141:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{KNO}_3} = n_{\text{NO}} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = \frac{4,04}{101} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\begin{matrix} \text{Dung dịch X} \\ \text{Dạng ion} \end{matrix}} \begin{cases} \text{Fe}^{2+} : x \text{ mol} \\ \text{Fe}^{3+} : y \text{ mol} \\ \text{K}^+ : 0,04 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,58 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} x + y = 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,375 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\left. \begin{matrix} \sum n_{(+)} = 2x + 3y + 0,04 \\ \sum n_{(-)} = 0,58 \cdot 2 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)}$$

$$\Leftrightarrow 2x + 3y + 0,04 = 0,58 \cdot 2 \quad (2) \xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,005 \\ y = 0,37 \end{cases} \text{ (mol)}$$

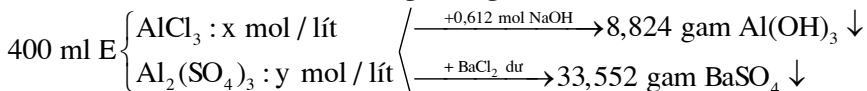
$$\xrightarrow{\begin{matrix} \text{Dung dịch X} \\ \text{Dạng phân tử} \end{matrix}} \begin{cases} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 : 0,185 \text{ mol} \\ \text{FeSO}_4 : 0,005 \text{ mol} \\ \text{K}_2\text{SO}_4 : 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{dung dịch X}} = \underbrace{m_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}_{29} + \underbrace{m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4}}_{350} + \underbrace{m_{\text{KNO}_3}}_{4,04} - \underbrace{m_{\text{NO}}}_{0,04 \cdot 30} = 381,84 \text{ (gam)}$$

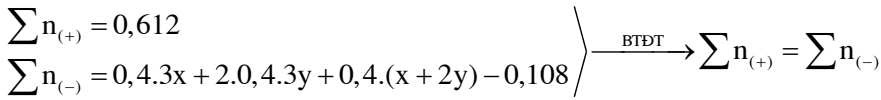
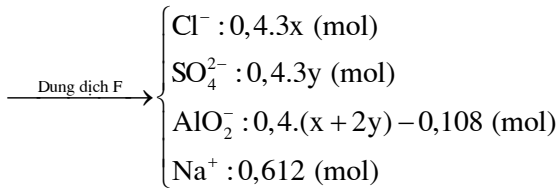
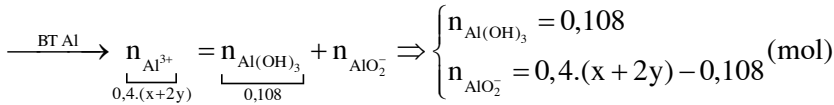
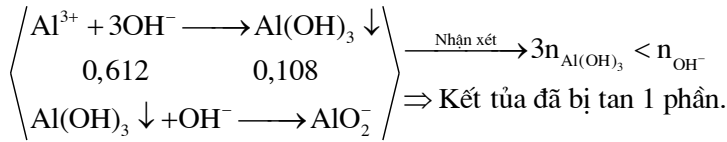
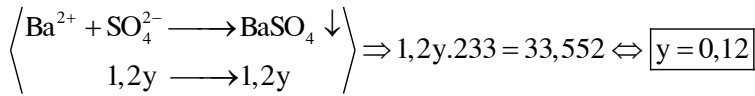
$$\Rightarrow C\%_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{0,185 \cdot 400}{381,84} \cdot 100 = \boxed{19,38\%}$$

**Câu 142:**

*Hướng dẫn giải*



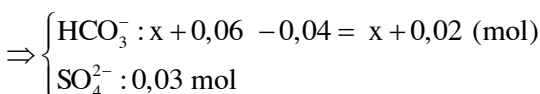
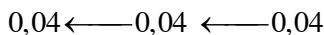
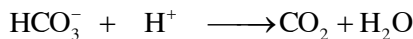
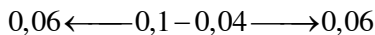
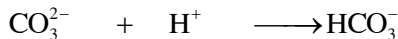
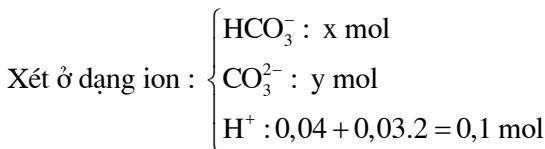
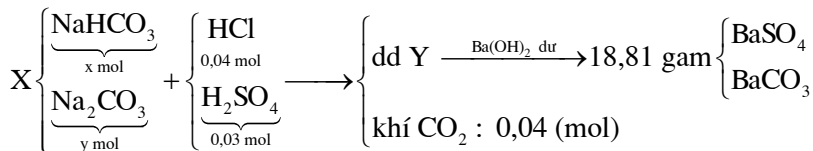
$$0,4 \text{ lít E} \xrightarrow{\text{Quy đổi}} \begin{cases} \text{Al}^{3+} : 0,4 \cdot (x + 2y) \text{ (mol)} \\ \text{SO}_4^{2-} : 0,4 \cdot 3y \text{ (mol)} \\ \text{Cl}^- : 0,4 \cdot 3x \text{ (mol)} \end{cases}$$

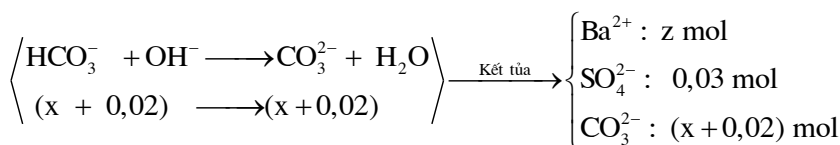


$$\Leftrightarrow 1,6x + 3,2y = 0,72 \Leftrightarrow \boxed{x = 0,21} \Rightarrow \boxed{\frac{x}{y} = 7 : 4}$$

**Câu 143:**

*Hướng dẫn giải*





$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = 2z \\ \sum n_{(-)} = 0,03.2 + 2.(x + 0,02) \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)}$$

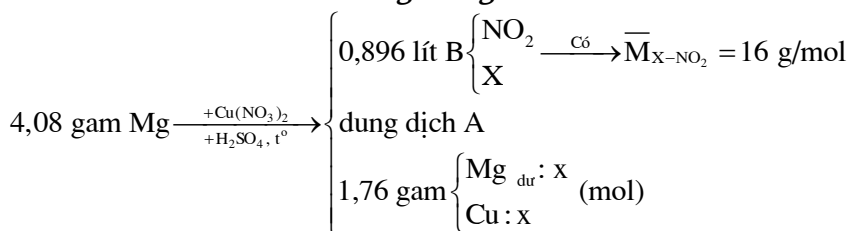
$$\Leftrightarrow 0,03.2 + 2.(x + 0,02) = 2z \Leftrightarrow 2x - 2z = -0,1 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 137z + 0,03.96 + (x + 0,02).60 = 18,81 \quad (2) \xrightarrow{\text{Từ (1),(2)}} \begin{cases} x = 0,04 \text{ mol} \\ z = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_X = 0,06.106 + 0,04.84 = \boxed{9,72 \text{ gam}}$$

**Câu 144:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} m_{\text{Mg dư}} + m_{\text{Cu}} = 1,76 \Leftrightarrow 24x + 64x = 1,76 \Leftrightarrow x = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Mg}} n_{\text{Mg pứ}} + n_{\text{Mg dư}} = n_{\text{Mg bd}} \Leftrightarrow n_{\text{Mg pứ}} + 0,02 = 0,17 \Leftrightarrow n_{\text{Mg pứ}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} M_X < \overline{M}_{\text{X-NO}_2} = 16 < M_{\text{NO}} = 30 \Rightarrow \text{X là H}_2.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \\ \frac{30.n_{\text{NO}} + 2.n_{\text{H}_2}}{n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2}} = 16 \end{cases} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \left\{ \begin{array}{l} \sum n_{\text{e (nhường)}} = 0,15.2 > \sum n_{\text{e (nhận)}} = 0,02.2 + 0,02.3 + 0,02.2 \\ \text{Có khí H}_2 \text{ thoát ra chứng tỏ trong dung dịch không còn NO}_3^- \end{array} \right.$$

$\Rightarrow$  Dung dịch A có chứa muối  $\text{NH}_4^+$ .



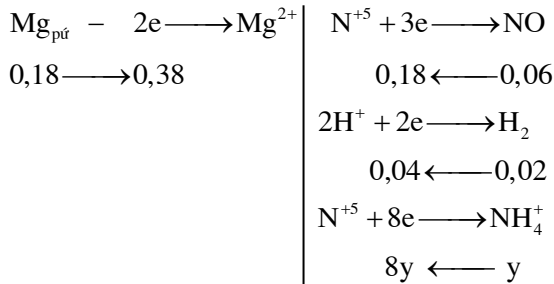


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Mg pứ}} + m_{\text{Mg dư}} = m_{\text{Mg bd}} \Leftrightarrow 24.n_{\text{Mg pứ}} + 0,44 = 5 \Leftrightarrow n_{\text{Mg pứ}} = 0,19 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} M_X < \overline{M_{X-\text{NO}_2}} = 23 < M_{\text{NO}} = 30 \Rightarrow X \text{ là } \text{H}_2.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \\ \frac{30.n_{\text{NO}} + 2.n_{\text{H}_2}}{n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2}} = 23 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,06 \\ n_{\text{H}_2} = 0,02 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \left\{ \begin{array}{l} \sum n_{e(\text{nhường})} = 0,19.2 > \sum n_{e(\text{nhận})} = 0,02.2 + 0,06.3 \\ \text{Có khí } \text{H}_2 \text{ thoát ra chứng tỏ trong dung dịch không còn } \text{NO}_3^- \end{array} \right.$$



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{e(\text{nhường})} = \sum n_{e(\text{nhận})} \Leftrightarrow 0,38 = 0,22 + 8y \Leftrightarrow y = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{K}^+} = n_{\text{KNO}_3} = \underbrace{n_{\text{NO}}}_{0,06} + \underbrace{n_{\text{NH}_4^+}}_{0,02} \Rightarrow \text{dung dịch A} \left\{ \begin{array}{l} \text{Mg}^{2+} : 0,19 \text{ mol} \\ \text{NH}_4^+ : 0,02 \text{ mol} \\ \text{SO}_4^{2-} : z \text{ mol} \\ \text{K}^+ : 0,08 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = 0,19.2 + 0,02 + 0,08 \\ \sum n_{(-)} = 2z \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)}$$

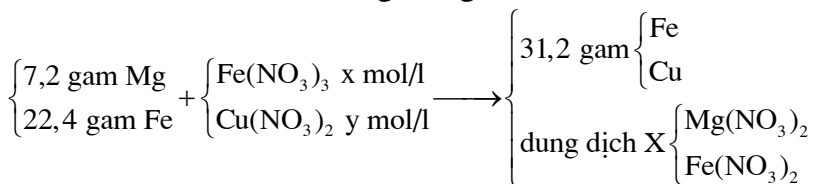
$$\Leftrightarrow 0,19.2 + 0,02 + 0,08 = 2z \Leftrightarrow z = 0,24 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{K}^+}$$

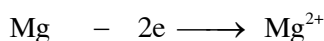
$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,19.24 + 0,02.18 + 0,24.96 + 0,08.39 \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = \boxed{31,08 \text{ gam}}$$

**Câu 146:**

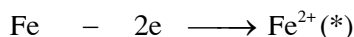
*Hướng dẫn giải*



Xét thứ tự nhường và nhận electron :



$$0,3 \longrightarrow 0,6 \longrightarrow 0,3$$



$$0,4 \longrightarrow 0,8 \longrightarrow 0,4$$

$$\sum n_{e \text{ nhường}} = 1,4 \text{ (mol)}$$



$$0,5x \longrightarrow 0,5x \longrightarrow 0,5x$$



$$0,5y \longrightarrow y \longrightarrow 0,5y$$

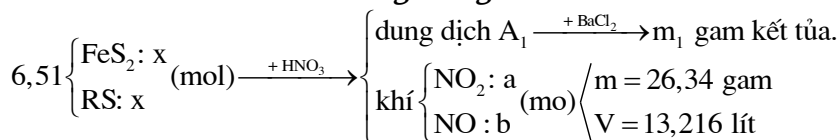


$$1,4 - 0,5x - y \longrightarrow \frac{1,4 - 0,5x - y}{2}$$

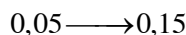
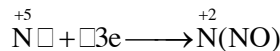
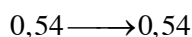
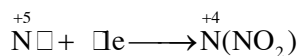
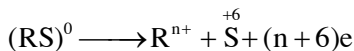
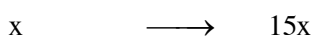
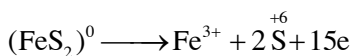
$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1,4 - 0,5x - y}{2} \cdot 56 + 0,5y \cdot 64 = 31,2 \\ 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,4 + 2 \cdot \left(0,5x - \frac{1,4 - 0,5x - y}{2}\right) = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \boxed{x = y = 0,8 \text{ M}}$$

**Câu 147:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = \frac{13,216}{22,4} \\ 46a + 30b = 26,34 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,54 \\ b = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)}$$



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{e \text{ (nhường)}} = \sum n_{e \text{ (nhận)}} \Leftrightarrow 15x + (n+6)x = 0,69 \text{ mol (1)}$$

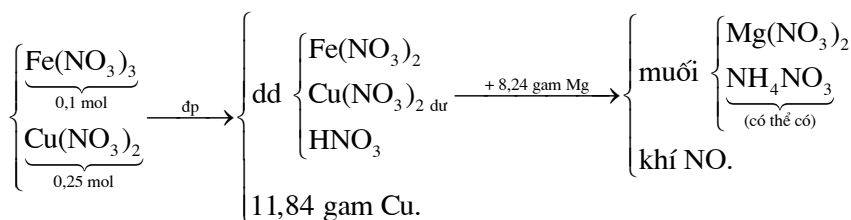
$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} 120x + (M_R + 32) \cdot x = 6,51 \Leftrightarrow x = \frac{6,51}{120 + M_R + 32} \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (2) vào (1)}} 15 \cdot \frac{6,51}{120 + M_R + 32} + (n+6) \cdot \frac{6,51}{120 + M_R + 32} = 0,69$$

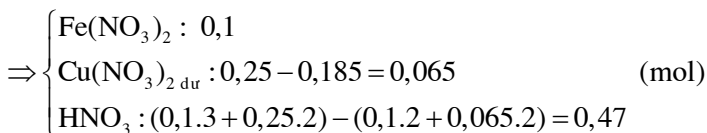
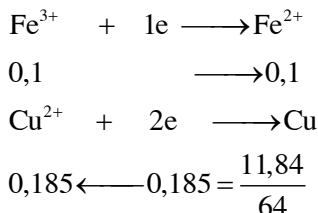
$$\xrightarrow{\text{Biện luận}} \begin{cases} n = 1 \Rightarrow M_R = 55,565 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{loại} \\ n = 2 \Rightarrow M_R = 65 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{\text{R là Zn}} \\ n = 3 \Rightarrow M_R = 74,434 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{loại} \end{cases}$$

**Câu 148:**

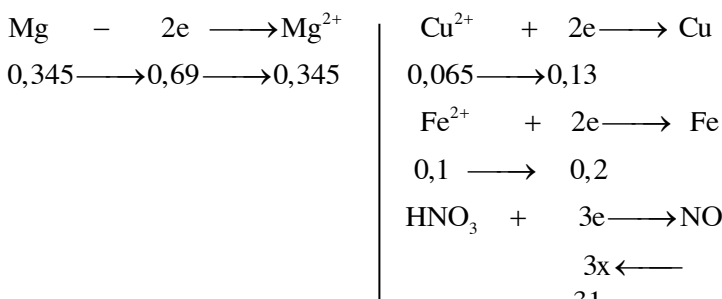
*Hướng dẫn giải*



Xét quá trình điện phân ở catot :



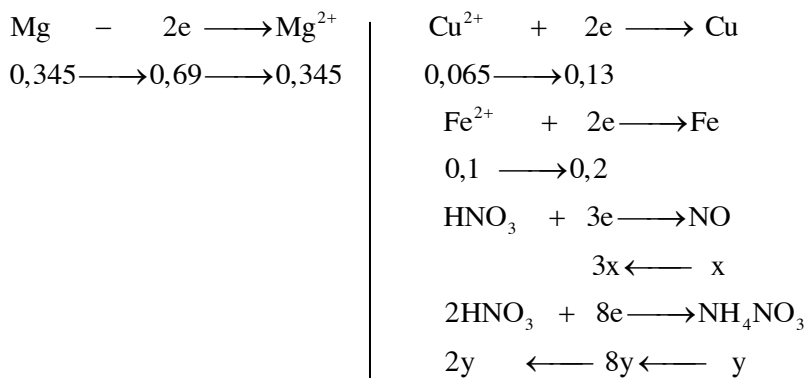
Trường hợp 1 : Không có muối  $\text{NH}_4\text{NO}_3$



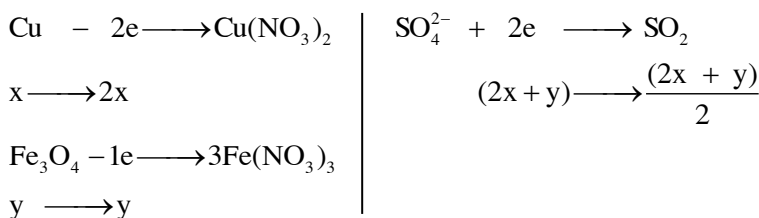
$$\Rightarrow \sum n_{e \text{ nhường}} = \sum n_{e \text{ nhận}} \Leftrightarrow 0,69 = 0,13 + 0,2 + 3x \Leftrightarrow x = \frac{31}{300} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = (0,345 - \frac{0,13 + 0,2}{2}) \cdot 2 + \frac{31}{300} = \frac{139}{300} < 0,47 \text{ (loại)}$$

Trường hợp 2 : Sản phẩm khử có  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

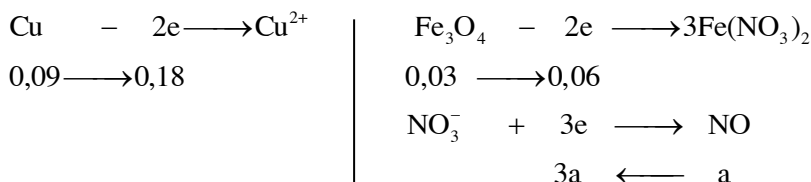






$$\Rightarrow \begin{cases} 64x + 232y = 13,36 \\ 80x + 160 \cdot \frac{3}{2}y = 15,2 \text{ (gam)} \\ V_2 = (2x + y) \cdot 22,4 \cdot 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ (mol)} \\ y = 0,03 \text{ (mol)} \\ V_2 = \boxed{2,576 \text{ lít}} \end{cases}$$

Xét TN<sub>2</sub> Chất rắn dư là Cu  $\Rightarrow$   $\begin{cases} \text{Chỉ tạo thành muối Fe}^{2+} \\ n_{\text{Cu phản ứng}} = 0,1 - 0,01 = 0,09 \text{ (mol)} \end{cases}$

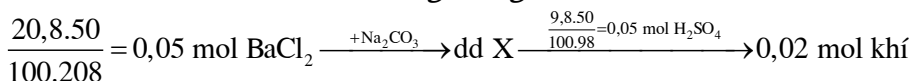


$$\sum n_e \text{ nhường} = \sum n_e \text{ nhận} \Leftrightarrow 0,18 = 0,06 + 3a$$

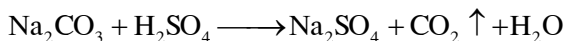
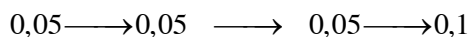
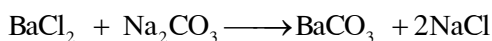
$$\Leftrightarrow a = 0,04 \text{ (mol)} \Rightarrow V_2 = 0,04 \cdot 22,4 = \boxed{0,896 \text{ lít}}$$

**Câu 151:**

*Hướng dẫn giải*



Nhận xét  $\rightarrow$  Dung dịch X + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  $\rightarrow$  khí  $\Rightarrow$  dung dịch X có Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dư.



$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ban đầu}} = n_{\text{BaCO}_3} + n_{\text{CO}_2} = 0,05 + 0,02 = 0,07 \text{ mol}$$

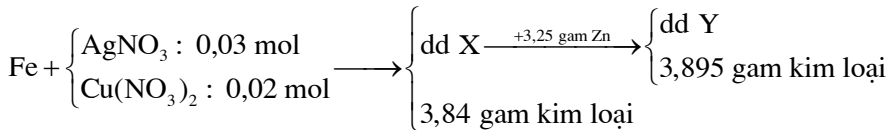
$$\Rightarrow C\% = \frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ ban đầu}}}{100} \cdot 100 = \frac{0,07 \cdot 106}{100} \cdot 100 = \boxed{7,42\%}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau cùng}} = m_{\text{dd BaCl}_2} + m_{\text{dd Na}_2\text{CO}_3} + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} - m_{\downarrow} - m_{\uparrow}$$

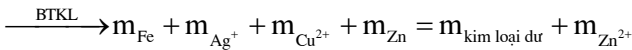
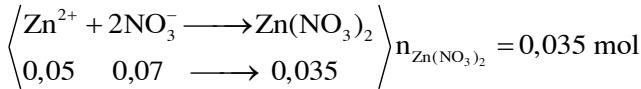
$$\Leftrightarrow m_{\text{dd sau cùng}} = 50 + 100 + 50 - 0,05 \cdot 197 - 0,02 \cdot 44 = \boxed{189,27 \text{ gam}}$$

**Câu 152:**

*Hướng dẫn giải*



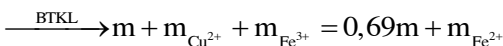
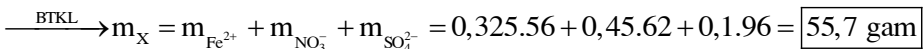
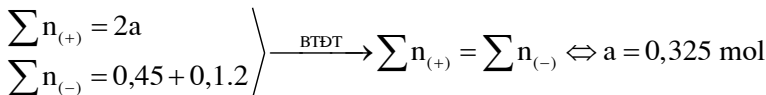
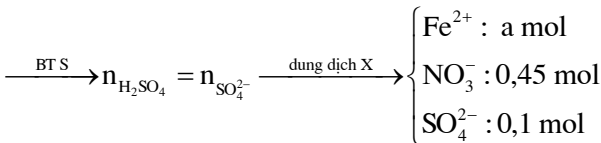
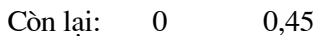
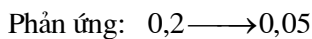
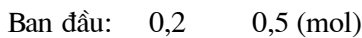
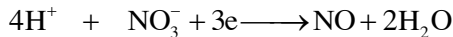
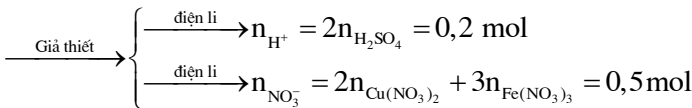
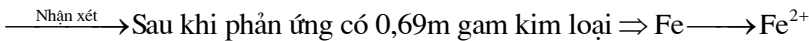
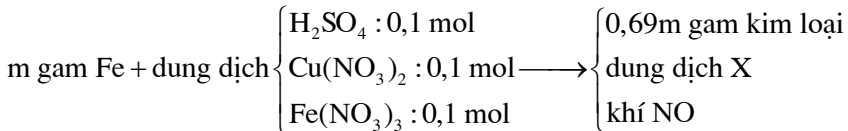
$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTN}} \sum n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}_3^-/\text{AgNO}_3} + n_{\text{NO}_3^-/\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,03 + 0,02 \cdot 2 = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{Zn}} = \frac{3,25}{65} = 0,05 \xrightarrow{\text{BT Zn}} n_{\text{Zn}^{2+}} \leq 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Leftrightarrow m + 0,03 \cdot 108 + 0,02 \cdot 64 + 3,25 = 3,84 + 3,895 + 0,035 \cdot 65 \Leftrightarrow \boxed{m = 2,24 \text{ gam}}$$

**Câu 153:**

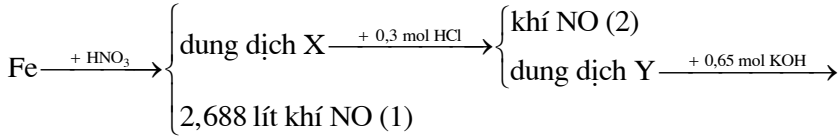
*Hướng dẫn giải*



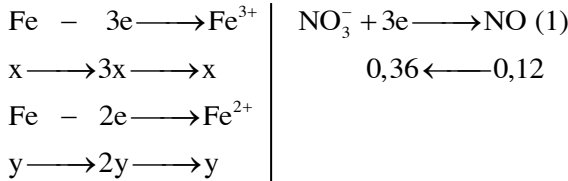
$$\Leftrightarrow 0,31m + 0,1 \cdot 64 + 0,1 \cdot 56 = 0,325 \cdot 56 \Leftrightarrow \boxed{m = 20 \text{ gam}}$$

**Câu 154:**

**Hướng dẫn giải**



→ Nhận xét → Cho HCl vào dung dịch X có khí NO (2) thoát ra chứng tỏ rằng trong dung dịch X có chứa Fe<sup>2+</sup>

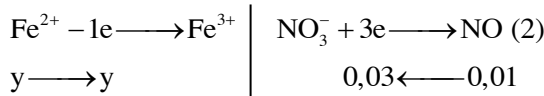


$$\Rightarrow \sum n_e(\text{nhiều}) = \sum n_e(\text{nhận}) \Leftrightarrow 3x + 2y = 0,36 (*) \Rightarrow n_{\text{NO}_3^-/\text{X}} = 0,36 \text{ mol}$$

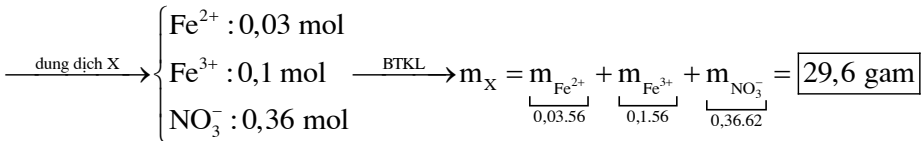
$$n_{\text{HCl}} = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{KCl}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT K}} n_{\text{KOH}} = n_{\text{KCl}} + n_{\text{KNO}_3} \Leftrightarrow 0,65 = 0,3 + n_{\text{KNO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{KNO}_3} = 0,35 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NO}_3^-/\text{X}} = n_{\text{KNO}_3} + n_{\text{NO (2)}} \Leftrightarrow 0,36 = 0,35 + n_{\text{NO (2)}} \Leftrightarrow n_{\text{NO (2)}} = 0,01 \text{ mol}$$

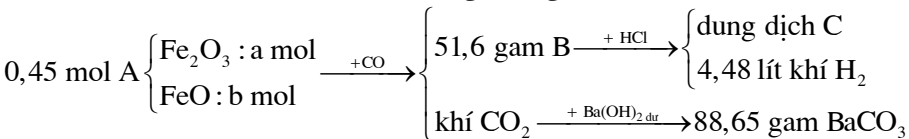


$$\Rightarrow \sum n_e(\text{nhiều}) = \sum n_e(\text{nhận}) \Leftrightarrow y = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

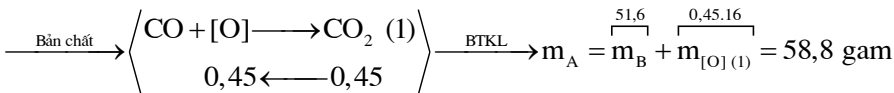


**Câu 155:**

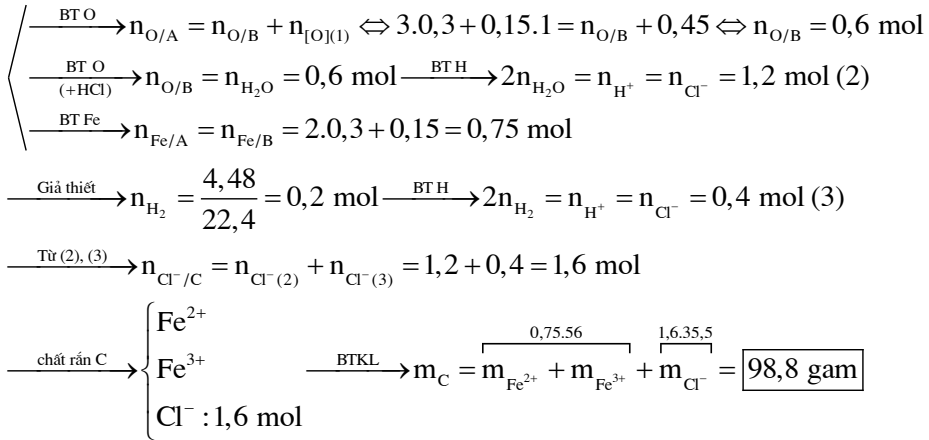
**Hướng dẫn giải**



$$n_{\text{BaCO}_3} = \frac{88,65}{197} = 0,45 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,45 \text{ mol}$$

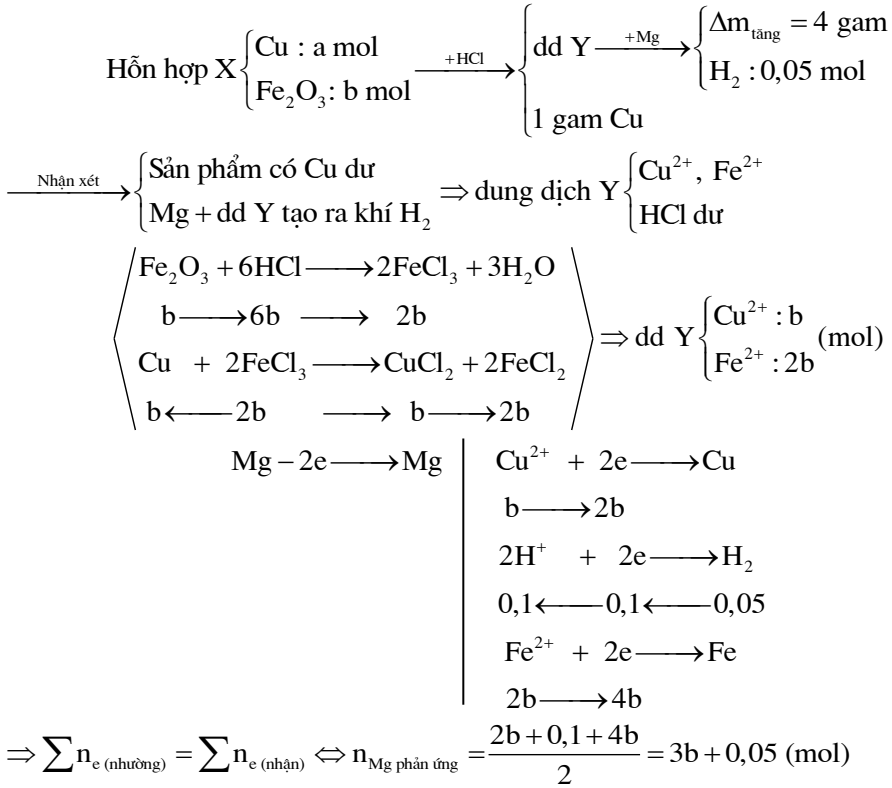


$$\Rightarrow 0,45 \text{ mol A} \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}_2\text{O}_3 : a \text{ mol} \\ \text{FeO} : b \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,45 \\ 160a + 72b = 58,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)}$$



**Câu 156:**

*Hướng dẫn giải*



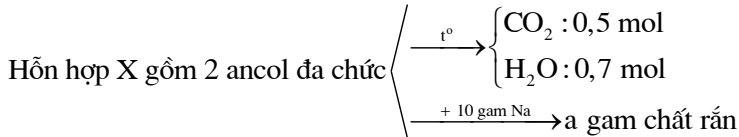


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Cu phản ứng}} + m_{\text{Fe}} = \Delta m_{\text{tăng}} + m_{\text{Mg phản ứng}} \Leftrightarrow b = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{Cu ban đầu}} = m_{\text{Cu phản ứng}} + 1 \Leftrightarrow m_{\text{Cu ban đầu}} = 64.0,5 + 1 = \boxed{4,2 \text{ gam}} \\ n_{\text{HCl}} = 6b + 0,05.2 \Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = 6.0,5 + 0,1 = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow x = \frac{0,4}{0,4} = \boxed{1 \text{ M}} \end{array} \right.$$

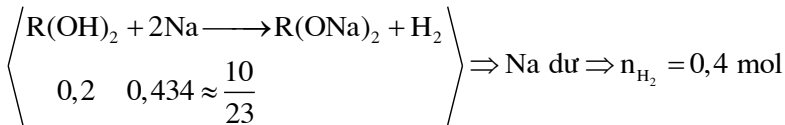
**Câu 157:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{ancol}} = 0,7 - 0,5 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \xrightarrow{\text{ancol đa chức cùng nhóm -OH}} \text{Ancol có 2 nhóm -OH}$$

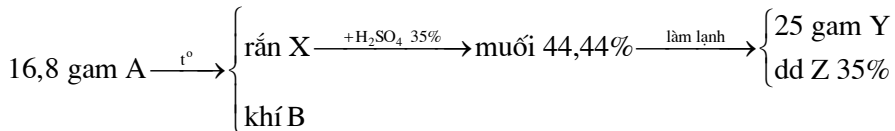


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} = m_{\text{C}} + m_{\text{O}} + m_{\text{H}} = 12.0,5 + 0,2.2.16 + 0,7.2.1 = 13,8 \text{ gam}$$

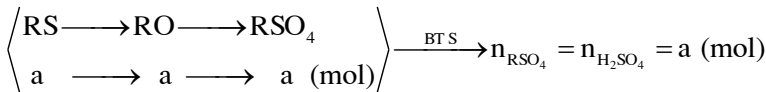
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} + m_{\text{Na}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 13,8 + 10 = a + 0,2.2 \Leftrightarrow \boxed{a = 23,4 \text{ gam}}$$

**Câu 158:**

**Hướng dẫn giải**



Sơ đồ phản ứng hợp thức:



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_A - m_S + m_O = 16,8 - 32a + 16a = 16,8 - 16a$$

$$\text{Ta có: } \underbrace{C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4}}_{35\%} = \frac{98a}{m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4}} \cdot 100 \Leftrightarrow m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} = \frac{9800 \cdot a}{35} = 280a$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_A + m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4} - m_O = 16,8 + 280a - 16a = 16,8 + 264a \quad (1)$$

$$\Rightarrow \underbrace{C\%_{\text{RSO}_4}}_{44,44\%} = \frac{m_{\text{RSO}_4 \text{ sau}}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 \Leftrightarrow 44,44\% = \frac{16,8 + 64a}{16,8 + 264a} \cdot 100 \Leftrightarrow a = 0,175 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{RS}} = \frac{m_A}{0,175} = \frac{16,8}{0,175} = 96 \text{ (g/mol)} \Rightarrow M_{\text{R}} = 64 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{R là Cu.}$$

Nhận xét: Khi làm lạnh dung dịch có 25 gam  $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  tách ra và x gam  $\text{CuSO}_4$  tan trong dung dịch bão hòa.

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd CuSO}_4 \text{ bão hòa}} = m_{\text{dd sau}} - 25 = 16,8 + 264a - 25 = 38 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \underbrace{C\%_{\text{CuSO}_4}}_{31,58} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{dd CuSO}_4 \text{ bão hòa}}} \cdot 100 \Leftrightarrow m_{\text{CuSO}_4} = \frac{31,58 \cdot 38}{100} = 12 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CuSO}_4 / \text{muối kết tinh}} = m_{\text{CuSO}_4 \text{ ban đầu}} - 12 = 160 \cdot a - 12 = 16 \text{ gam}$$

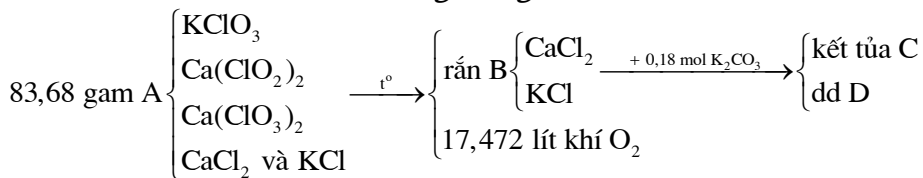
$$\Leftrightarrow n_{\text{CuSO}_4 / \text{muối kết tinh}} = \frac{16}{160} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = \frac{25}{0,1} = 250 \text{ g/mol} \Leftrightarrow 160 + 18n = 250 \text{ g/mol}$$

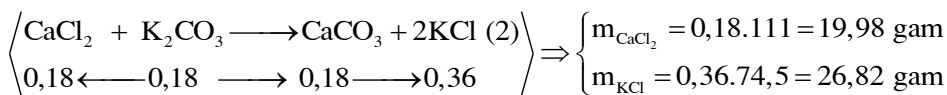
$$\Leftrightarrow n = 5 \Rightarrow \boxed{\text{Y là CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}$$

**Câu 159:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A = m_B + m_{\text{O}_2} \Leftrightarrow 83,68 = m_B + \frac{17,472}{22,4} \cdot 32 \Leftrightarrow m_B = 58,72 \text{ gam}$$



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_B = m_{\text{CaCl}_2} + m_{\text{KCl/B}} \Leftrightarrow 58,72 = 19,98 + m_{\text{KCl/B}} \Leftrightarrow m_{\text{KCl/B}} = 38,74 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{KCl/D}} = m_{\text{KCl/B}} + m_{\text{KCl (2)}} = 38,74 + 26,82 = 65,56 \text{ gam}$$

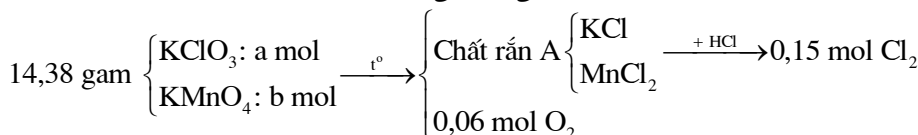
$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \frac{m_{\text{KCl/D}}}{m_{\text{KCl/A}}} = \frac{22}{3} \Leftrightarrow m_{\text{KCl/A}} = m_{\text{KCl/D}} \cdot \frac{3}{22} = 65,56 \cdot \frac{3}{22} = 8,94 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BT K}} n_{\text{KClO}_3} + n_{\text{KCl/A}} = n_{\text{KCl/B}} \Leftrightarrow n_{\text{KClO}_3} + \frac{8,94}{74,5} = \frac{38,74}{74,5}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{KClO}_3} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{KClO}_3} = \frac{0,4 \cdot 122,5}{83,68} \cdot 100 = \boxed{58,55\%}$$

**Câu 160:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT K}} n_{\text{KMnO}_4} + n_{\text{KClO}_3} = n_{\text{KCl}} \Leftrightarrow n_{\text{KCl}} = (a + b) \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT Mn}} n_{\text{MnCl}_2} = n_{\text{KMnO}_4} = b \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{KClO}_3} + n_{\text{HCl}} = n_{\text{KCl}} + 2n_{\text{MnCl}_2} + 2n_{\text{Cl}_2} \Leftrightarrow a + n_{\text{HCl}} = a + b + 2b + 0,15 \cdot 2$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 3b + 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} 3n_{\text{KClO}_3} + 4n_{\text{KMnO}_4} = 2n_{\text{O}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 3a + 4b = 2 \cdot 0,06 + \frac{3b + 0,3}{2} \quad (1)$$

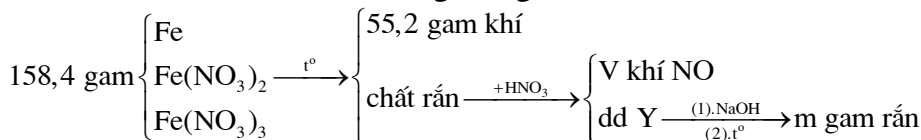
$$\left( \xrightarrow{\text{BT e}} 6n_{\text{KClO}_3} + 5n_{\text{KMnO}_4} = 4n_{\text{O}_2} + 2n_{\text{Cl}_2} \Leftrightarrow 6a + 5b = 0,54 \quad (1) \right)$$

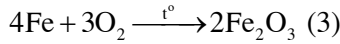
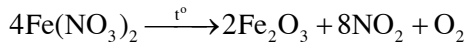
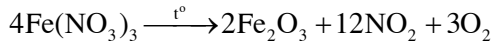
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{KMnO}_4} + m_{\text{KClO}_3} = 14,38 \Leftrightarrow 122,5a + 158b = 14,38 \text{ gam} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} a = 0,04 \text{ mol} \\ b = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{KMnO}_4} = \frac{0,06 \cdot 158}{14,38} \cdot 100 = \boxed{65,92\%}$$

**Câu 161:**

*Hướng dẫn giải*





→ **Nhiệt phân**  $\begin{cases} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \\ \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \end{cases}$  tạo ra khí  $\text{O}_2$  sẽ oxi hóa Fe tạo  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , khi cho

chất rắn tác dụng với  $\text{HNO}_3$  sinh ra khí NO chứng tỏ rằng trong chất rắn này vẫn còn dư Fe, nên (3) khí  $\text{O}_2$  đã hết  $\Rightarrow \Delta m_{\text{giảm}} = m_{\text{NO}_2} = 55,2 \text{ gam}$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NO}_2} = \frac{55,2}{46} = 1,2 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{NO}_2} = n_{\text{NO}_3^-/\text{X}} = 1,2 \text{ mol}$$

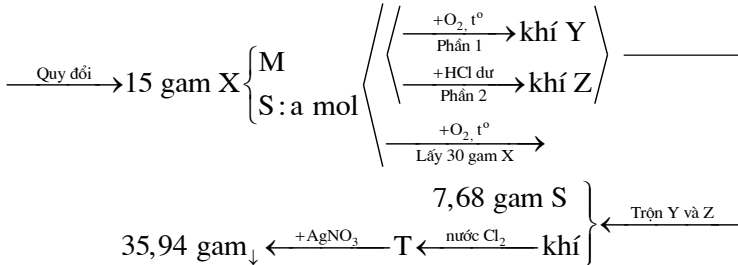
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{NO}_3^-/\text{X}} \Leftrightarrow m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{3+}} = 84 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}} + n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{84}{56} = 1,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Ta có}} m = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow m = 0,75 \cdot 160 = \boxed{120 \text{ gam}}$$

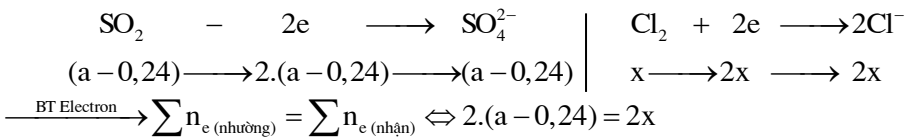
**Câu 162:**

**Hướng dẫn giải**



$$S_{\downarrow} : \frac{7,68}{32} = 0,24 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \text{TH}_1: \text{Khí Y (SO}_2\text{) dư} \Rightarrow n_{\text{SO}_2} = a - 0,24 \text{ (mol)} \\ \text{TH}_2: \text{Khí Z (H}_2\text{S) dư} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{S}} = a - 0,24 \text{ (mol)} \end{cases}$$

Trường hợp 1: Khí Y ( $\text{SO}_2$ ) dư



$$\Rightarrow 35,94 \text{ gam kết tủa} \begin{cases} \text{SO}_4^{2-} : (a - 0,24) \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 2 \cdot (a - 0,24) \\ \text{Ag}^+ : y \text{ mol} \end{cases}$$

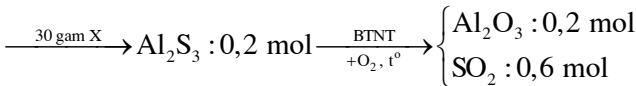
$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = y \\ \sum n_{(-)} = 4.(a - 0,24) \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow y = 4.(a - 0,24) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\downarrow} = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} = m_{\text{Ag}^+} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}}$$

$$\Leftrightarrow 35,94 = 108.4.(a - 0,24) + 35,5.2.(a - 0,24) + 96.(a - 0,24) \Leftrightarrow a = 0,3 \text{ mol}$$

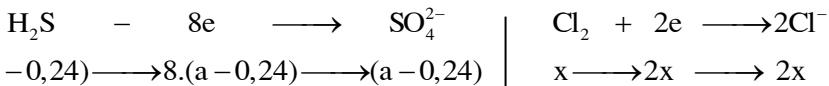
$$\xrightarrow{\text{Đặt}} X \xrightarrow{\text{CTCT}} M_2S_n \xrightarrow{\text{BT S}} n_{M_2S_n} = \frac{n_s}{n} = \frac{0,3}{n} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \frac{0,3}{n} . (2M_M + 32n) = 15 \xrightarrow{\text{Biện luận}} \begin{cases} n = 1 \Rightarrow M = 9 \Rightarrow \text{Loại} \\ n = 2 \Rightarrow M = 18 \Rightarrow \text{Loại} \\ n = 3 \Rightarrow M = 27 \Rightarrow M \text{ là Al} \Rightarrow X \text{ là } A_2S_3. \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{BT O}} 2n_{O_2} = 3n_{Al_2O_3} + 2n_{SO_2} \Leftrightarrow n_{O_2} = \frac{3.0,2 + 0,6.2}{2} = \boxed{0,9 \text{ mol}}$$

Trường hợp 2: Khí Z (H<sub>2</sub>S) dư



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{e(\text{nhường})} = \sum n_{e(\text{nhận})} \Leftrightarrow 8.(a - 0,24) = 2x$$

$$\left[ SO_4^{2-} : (a - 0,24) \text{ mol}, Cl^- : 8.(a - 0,24), Ag^+ : y \text{ mol} \right]$$

35,94 gam kết tủa

$$\left. \begin{array}{l} \sum n_{(+)} = y \\ \sum n_{(-)} = 10.(a - 0,24) \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTĐT}} \sum n_{(+)} = \sum n_{(-)} \Leftrightarrow y = 10.(a - 0,24) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\downarrow} = m_{\text{AgCl}} + m_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} = m_{\text{Ag}^+} + m_{\text{Cl}^-} + m_{\text{SO}_4^{2-}}$$

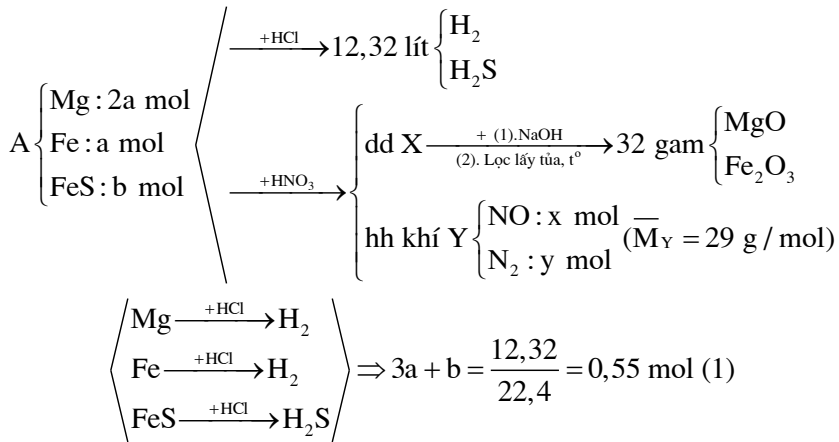
$$\Leftrightarrow 35,94 = 108.10.(a - 0,24) + 35,5.8.(a - 0,24) + 96.(a - 0,24)$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{19317}{73000} \text{ mol} \xrightarrow{\text{Đặt}} X \xrightarrow{\text{CTCT}} M_2S_n \xrightarrow{\text{BT S}} n_{M_2S_n} = \frac{n_s}{n} = \frac{19317}{73000.n} \text{ (mol)}$$

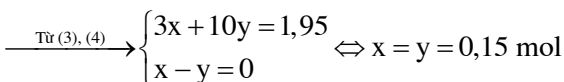
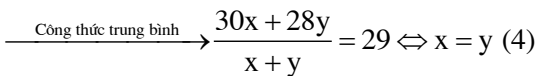
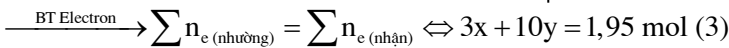
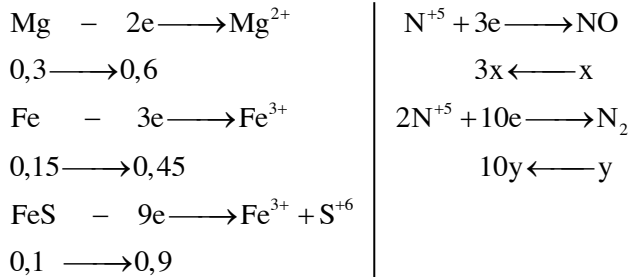
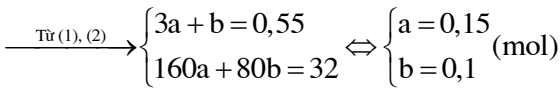
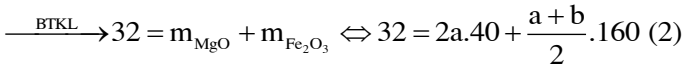
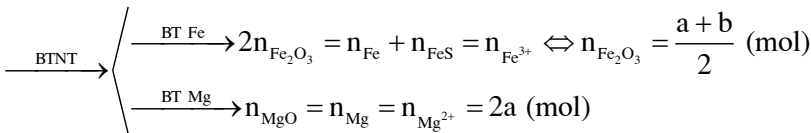
$$\Rightarrow \frac{19317}{73000.n} . (2M_M + 32n) = 15 \xrightarrow{\text{Biện luận}} \begin{cases} n = 1 \Rightarrow M \approx 13,34 \Rightarrow \text{Loại} \\ n = 2 \Rightarrow M \approx 24,68 \Rightarrow \text{Loại} \Rightarrow \text{Loại} \\ n = 3 \Rightarrow M \approx 30,02 \Rightarrow \text{Loại} \end{cases}$$

**Câu 163:**

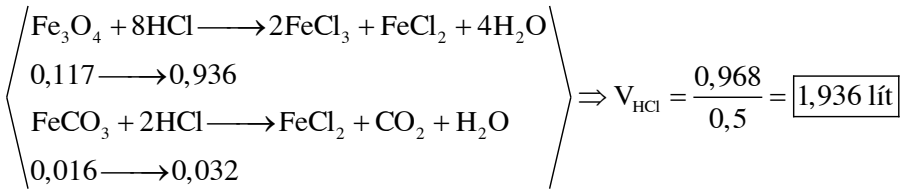
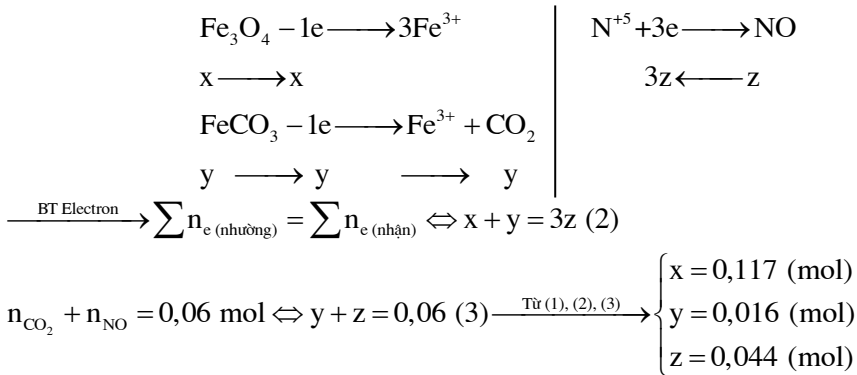
*Hướng dẫn giải*



→ Nhận xét → Do  $\text{Al}(\text{OH})_3$  tan hết trong  $\text{NaOH}$  dư nên trong 32 gam chất rắn chỉ có  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{MgO}$ .

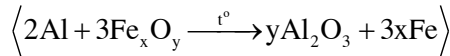
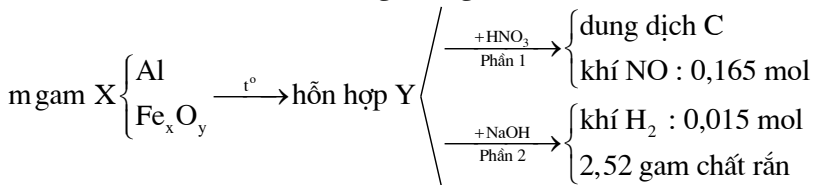




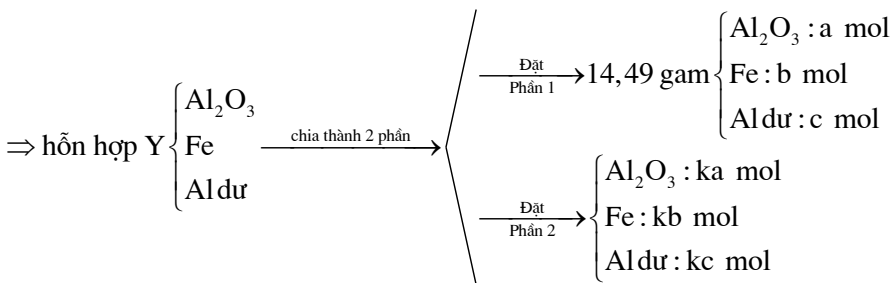


**Câu 165:**

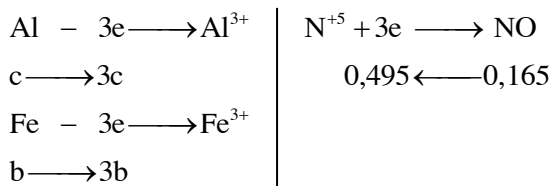
**Hướng dẫn giải**



Nhận xét  $\rightarrow$  phần 2 của hỗn hợp Y  $\xrightarrow{+\text{NaOH}}$  H<sub>2</sub>  $\Rightarrow$  dung dịch Y có chứa Al dư từ phản ứng nhiệt nhôm.



Phần 1: Sử dụng phương pháp bảo toàn electron

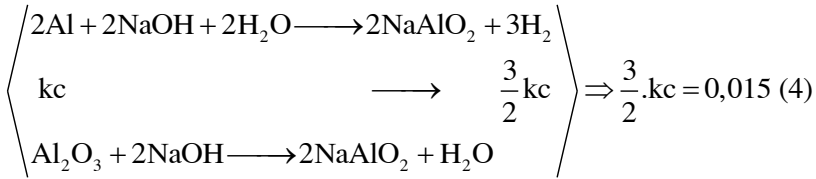




$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhu\o ng}) = \sum n_e (\text{nh\an}) \Leftrightarrow 3c + 3b = 0,495 (1)$$

Mặt khác:  $m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{Al}} = 14,49 \Leftrightarrow 102a + 56b + 27c = 14,49 (2)$

Phần 2: Fe không phản ứng với NaOH  $\Rightarrow m_{\text{r\an}} = m_{\text{Fe}} \Leftrightarrow 56.kb = 2,52 (3)$



$$\xrightarrow{\text{T\i r (1), (2), (3), (4)}} \left\{ \begin{array}{l} 3c + 3b = 0,495 (5) \\ 102a + 56b + 27c = 14,49 (6) \\ 3.kb = 0,135 (7) \\ 3.kc = 0,03 (8) \end{array} \right. \xrightarrow{\text{L\ay (7)+(8) \over (5)}} k = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{Thay } k = \frac{1}{3} \text{ v\ao (5), (6), (7)}} \left\{ \begin{array}{l} 3c + 3b = 0,495 \\ 102a + 56b + 27c = 14,49 \Leftrightarrow \\ c = 0,135 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} a = 0,06 \text{ mol} \\ b = 0,135 \text{ mol} \\ c = 0,03 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Xét phần 1: Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố

$$\xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O}/\text{Fe}_x\text{O}_y} = 3n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{Fe}_x\text{O}_y} = 0,06.3 = 0,18 \text{ mol}$$

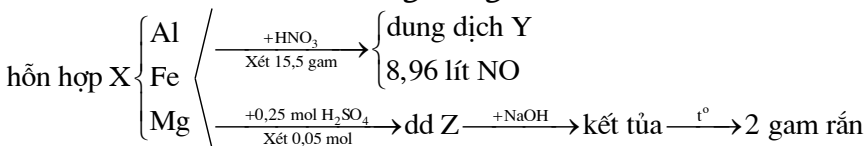
Ta có:  $\text{Fe}_x\text{O}_y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}/\text{Fe}_x\text{O}_y}} = \frac{0,135}{0,18} = \frac{3}{4} \Rightarrow \boxed{\text{Fe}_x\text{O}_y \text{ là } \text{Fe}_3\text{O}_4}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{Fe (ph\an 1 + ph\an 2)}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (ph\an 1 + ph\an 2)}} + m_{\text{Al dư (ph\an 1 + ph\an 2)}}$$

$$\Leftrightarrow m = 56.(0,135 + \frac{1}{3}.0,135) + 102.(0,06 + 0,02) + 27.(0,03 + 0,01) \Leftrightarrow \boxed{m = 19,32}$$

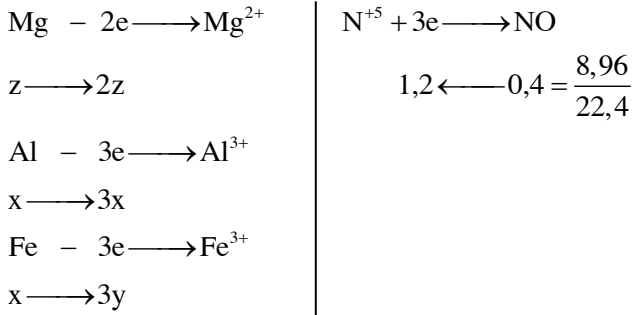
**Câu 166:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{Đ\at}} \left\{ \begin{array}{l} 15,5 \text{ gam h\o n h\o p X} \left\{ \begin{array}{l} \text{Al: } x \text{ mol} \\ \text{Fe: } y \text{ mol (Th\i thí nghiệm 1)} \\ \text{Mg: } z \text{ mol} \end{array} \right. \\ 0,05 \text{ mol h\o n h\o p X} \left\{ \begin{array}{l} \text{Al: } kx \text{ mol} \\ \text{Fe: } ky \text{ mol (Th\i thí nghiệm 2)} \\ \text{Mg: } kz \text{ mol} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Xét thí nghiệm 1: Sử dụng phương pháp bảo toàn electron



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhường}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 3x + 3y + 2z = 1,2 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác, ta có: } m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{Mg}} = 15,5 \Leftrightarrow 27x + 56y + 24z = 15,5 \quad (2)$$

Xét thí nghiệm 2: Chất rắn bao gồm CuO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (do Al(OH)<sub>3</sub> ↓ tan hết)

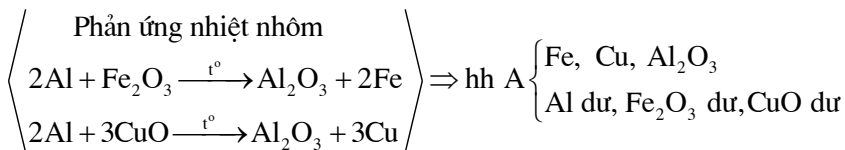
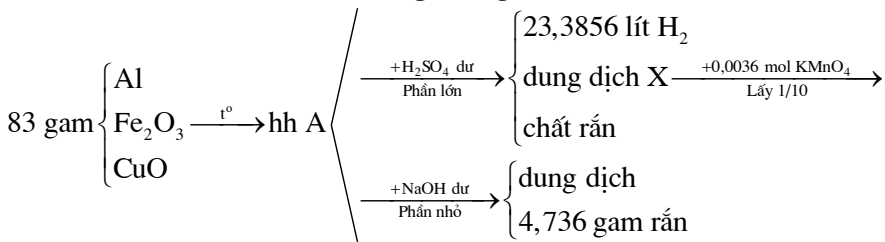
$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} n_{\text{MgO}} = n_{\text{Mg}} = kz \\ 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe}} = ky \end{cases} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{MgO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \Leftrightarrow 40kz + 80ky = 2 \quad (3)$$

$$\text{Mặt khác, ta có: } n_{\text{Al}} + n_{\text{Mg}} + n_{\text{Fe}} = 0,05 \Leftrightarrow kx + ky + kz = 0,05 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2), (3), (4)}} \begin{cases} x = y = 0,1 \text{ mol} \\ z = 0,3 \text{ mol} \\ k = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \%m_{\text{Al}} = \frac{0,1 \cdot 27}{15,5} = \boxed{17,42\%} \\ \%m_{\text{Fe}} = \frac{0,1 \cdot 56}{15,5} = \boxed{36,13\%} \\ \%m_{\text{Mg}} = \frac{0,3 \cdot 24}{15,5} = \boxed{46,45\%} \end{cases}$$

**Câu 167:**

**Hướng dẫn giải**



$$m_A = 83 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Giả thiết}} \text{Hai phần chênh lệch } 66,4 \text{ gam} \Rightarrow \begin{cases} \text{Phần lớn : } 74,7 \text{ gam} \\ \text{Phần nhỏ : } 8,3 \text{ gam} \end{cases}$$

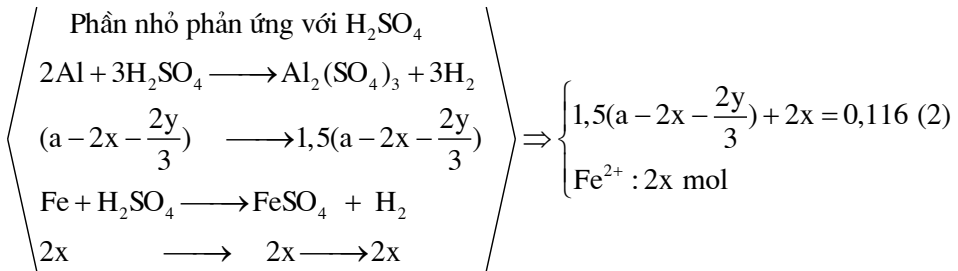
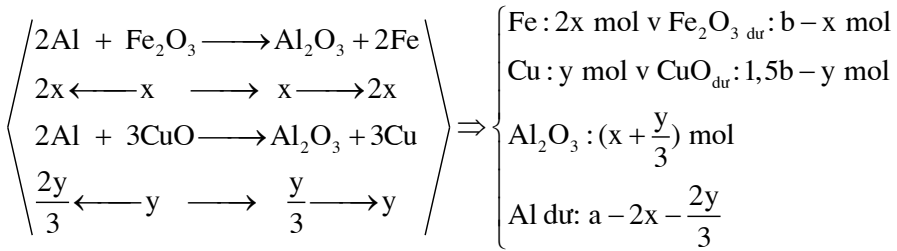
Nhận xét:  $\frac{m_{\text{phần lớn}}}{m_{\text{phần nhỏ}}} = \frac{74,7}{8,3} = 9$ , như vậy có nghĩa là  $\left\{ \begin{array}{l} \frac{m_{\text{phần lớn}}}{m_A} = \frac{9}{10} \\ \frac{m_{\text{phần nhỏ}}}{m_A} = \frac{1}{10} \end{array} \right.$

⇒ Số liệu ta thu được ở phần lớn sẽ gấp 9 lần phần nhỏ.

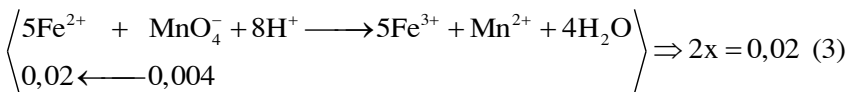
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{Phần lớn}} n_{\text{H}_2} = \frac{23,3856}{22,4} = 1,044 \xrightarrow[\text{Chuyển đổi}]{\text{Phần nhỏ}} n_{\text{H}_2} = 1,044 \cdot \frac{1}{9} = 0,116 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{Phần lớn}} n_{\text{KMnO}_4} = 0,0036 \xrightarrow[\text{Chuyển đổi}]{\text{Phần nhỏ}} n_{\text{KMnO}_4} = 0,0036 \cdot \frac{1}{9} = 0,0004 \text{ mol} \end{array} \right.$$

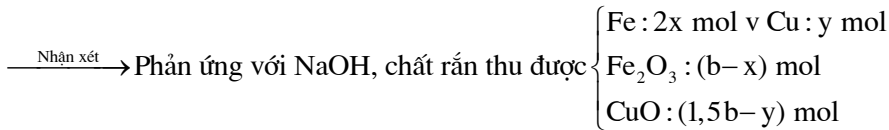
Xét phần nhỏ  $\xrightarrow{\text{Đặt}} \left\{ \begin{array}{l} \text{Al : } a \text{ mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : b \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \text{CuO : } 1,5b \text{ mol}$   
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ bị khử : } x \text{ mol, CuO}_{\text{bị khử}} : y \text{ mol}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{Al}}}_{27a} + \underbrace{m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}_{160b} + \underbrace{m_{\text{CuO}}}_{80 \cdot 1,5b} = 8,3 \Leftrightarrow 27a + 280b = 8,3 \quad (1)$$



Nhận xét  $\rightarrow$  Chỉ có  $\text{Fe}^{2+}$  phản ứng với  $\text{KMnO}_4$  trong môi trường axit để tạo thành  $\text{Fe}^{3+}$





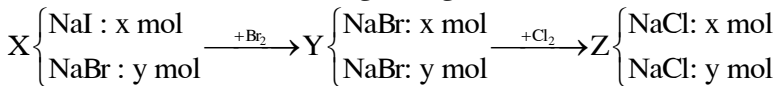
$\Rightarrow 56.2x + 64y + 160.(b-x) + 80.(1,5b-y) = 4,736$  (4)

$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2), (3), (4)}}$   $\begin{cases} 27a + 280b = 8,3 \\ 1,5a - x - y = 0,116 \\ 2x = 0,02 \\ 280b = 4,736 + 48x + 16y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,1 \text{ mol} \\ b = 0,02 \text{ mol} \\ x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,024 \text{ mol} \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} \% \text{CuO}_{\text{bị khử}} = \frac{y}{1,5b} \cdot 100 \Leftrightarrow \% \text{CuO}_{\text{bị khử}} = \frac{0,024}{1,5 \cdot 0,02} \cdot 100 = \boxed{80\%} \\ \% \text{Fe}_2\text{O}_3_{\text{bị khử}} = \frac{x}{b} \cdot 100 \Leftrightarrow \% \text{Fe}_2\text{O}_3_{\text{bị khử}} = \frac{0,01}{0,02} \cdot 100 = \boxed{50\%} \end{cases}$

**Câu 168:**

*Hướng dẫn giải*



$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} n_{\text{hỗn hợp ban đầu}} = 1 \text{ (mol)} \Leftrightarrow x + y = 1 \text{ (mol)}$  (1)

$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} m_X - m_Y = a \Leftrightarrow (150x + 103y) - 103.(x + y) = a \text{ (gam)}$  (2)

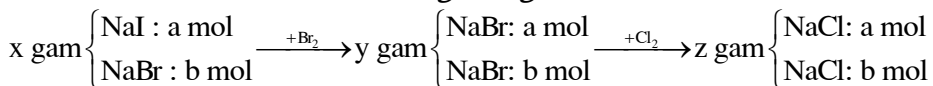
$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} m_Y - m_Z = 2a \Leftrightarrow 103.(x + y) - 58,5.(x + y) = 2a \text{ (gam)}$  (3)

$\xrightarrow{\text{Từ (2), (3)}} \frac{47x}{44,5(x+y)} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow 49,5x - 44,5y = 0$  (4)

$\xrightarrow{\text{Từ (2), (3)}} \begin{cases} x = \frac{89}{188} \text{ (mol)} \Rightarrow \% m_{\text{NaI}} = \frac{\frac{89}{188} \cdot 150}{\frac{89}{188} \cdot 150 + \frac{99}{188} \cdot 103} \cdot 100 \approx \boxed{56,69\%} \\ y = \frac{99}{188} \text{ (mol)} \Rightarrow \% m_{\text{NaBr}} = 100 - 56,69 = \boxed{43,31\%} \end{cases}$

**Câu 169:**

*Hướng dẫn giải*



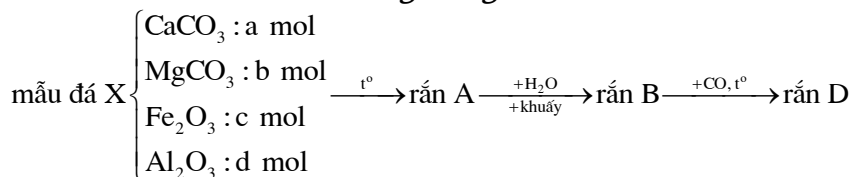
$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} n_{\text{hỗn hợp ban đầu}} = 1 \text{ (mol)} \Leftrightarrow a + b = 1 \text{ (mol)}$  (1)

$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} 2y = x + z \Leftrightarrow 2.80.(a + b) = 127a + 80b + 35,5.(a + b)$  (2)

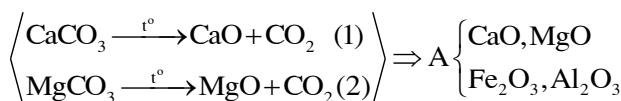
$$\xrightarrow{\text{Từ (1) và (2)}} \begin{cases} a = \frac{89}{94} \\ b = \frac{5}{94} \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{\text{NaBr}} = \frac{\frac{5}{94} \cdot 103}{\frac{5}{94} \cdot 103 + \frac{89}{94} \cdot 150} \cdot 100 \approx \boxed{3,7\%}$$

**Câu 170:**

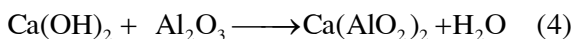
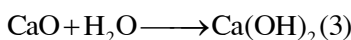
**Hướng dẫn giải**



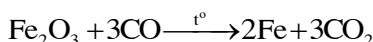
$$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} m_X = 100 \text{ gam} \Rightarrow m_X = 100a + 84b + 160c + 102d = 100 \quad (1)$$



$$\Rightarrow m_A = 56a + 40b + 160c + 102d = 59,3 \quad (2)$$



$$\Rightarrow \text{B} \begin{cases} \text{MgO} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \end{cases} \Rightarrow m_B = \frac{59,3 \cdot 13,49}{100} = 8 \text{ (gam)} \Leftrightarrow 8 = 40b + 160c = 8 \quad (3)$$



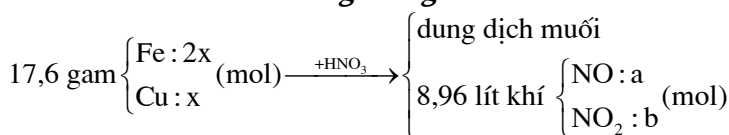
$$\Rightarrow \text{D} \begin{cases} \text{MgO} \\ \text{Fe} \end{cases} \Rightarrow m_D = \frac{85,8}{100} = 6,8 \text{ (gam)} \Rightarrow m_D = 40b + 2 \cdot 56c = 6,8 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2), (3), (4)}} \begin{cases} a = 0,825 \text{ mol, } b = 0,1 \text{ mol} \\ c = 0,025 \text{ mol, } d = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,825 \cdot 100 = 82,5$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{CaCO}_3} = \frac{82,5}{100} \cdot 100 = \boxed{82,5\%}$$

**Câu 171:**

**Hướng dẫn giải**



Giả thiết  $\rightarrow m_{Fe} + m_{Cu} = 17,6 \Leftrightarrow 2x \cdot 56 + 64x = 17,6 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ (mol)}$

BT Fe  $\rightarrow n_{Fe} = n_{Fe(NO_3)_3} = 2x = 0,2 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{N/Fe(NO_3)_3} = 0,6 \text{ (mol)}$

BT Cu  $\rightarrow n_{Cu} = n_{Cu(NO_3)_2} = x = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{N/Cu(NO_3)_2} = 0,2 \text{ (mol)}$

BT N  $\rightarrow n_{HNO_3} = n_{N/Fe(NO_3)_3} + n_{N/Cu(NO_3)_2} + \underbrace{n_{NO} + n_{NO_2}}_{a+b=0,4} = 1,2 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow C\%_{/HNO_3} = \frac{m_{HNO_3}}{m_{dd HNO_3}} \cdot 100 = \frac{115}{100} \cdot 100 \Leftrightarrow C\%_{/HNO_3} = \frac{1,2 \cdot 63}{378} \cdot 100 = \boxed{23\%}$

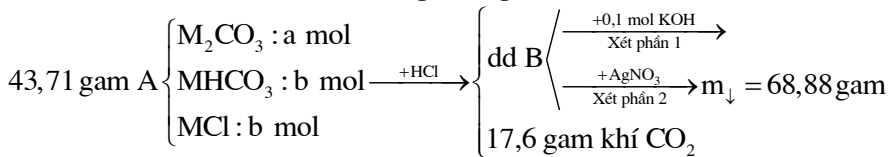
Trung bình  $\rightarrow \bar{M}_Z = \frac{m_{NO} + m_{NO_2}}{a + b} \Leftrightarrow d_{Z/H_2} = \frac{m_{NO} + m_{NO_2}}{2 \cdot (a + b)} = \frac{30a + 46b}{2 \cdot (a + b)}$

Sử dụng phương pháp khoảng biến thiên, ta được:

$\Rightarrow \frac{30a + 30b}{2 \cdot (a + b)} < \frac{30a + 46b}{2 \cdot (a + b)} < \frac{46a + 46b}{2 \cdot (a + b)} \Leftrightarrow 15 < d_{Z/H_2} < 23 \Rightarrow \boxed{d_{Z/H_2} = 19}$

**Câu 172:**

**Hướng dẫn giải**

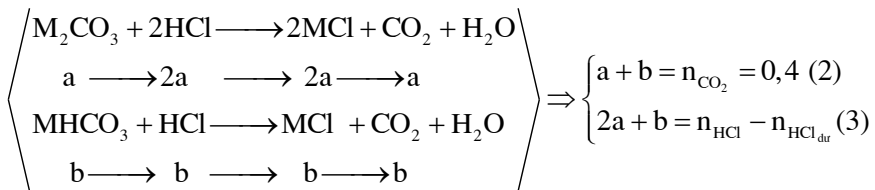


Theo giả thiết, ta có :  $m_{M_2CO_3} + m_{MHCO_3} + m_{MCl} = 43,71 \text{ (gam)}$

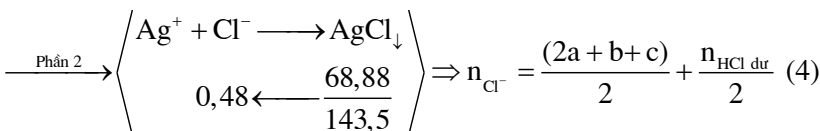
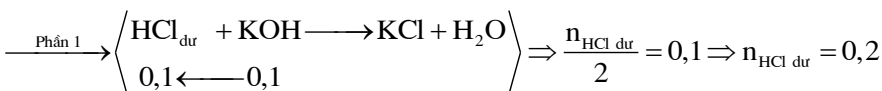
$\Leftrightarrow (2M_M + 60) \cdot a + (M_M + 61) \cdot b + (M_M + 35,5) \cdot c = 43,71$

$\Leftrightarrow M_M \cdot (2a + c + b) + 60 \cdot (a + b) + b + 35,5c = 43,71 \text{ (1)}$

BT C  $\rightarrow n_{CO_2} = n_{M_2CO_3} + n_{MHCO_3} \Leftrightarrow a + b = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ mol (2)}$



$\Rightarrow$  dung dịch B  $\begin{cases} \text{muối } MCl : (2a + b + c) \text{ mol} \Rightarrow Cl^- : (2a + b + c) \text{ mol} \\ HCl \text{ dư} \end{cases}$



$$\Leftrightarrow 0,96 = (2a + b + c) + 0,2 \Leftrightarrow c = 0,76 - 2a - b \quad (5)$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (5) vào (1)}} 0,76M_M + 25,5b - 11a = 16,73$$

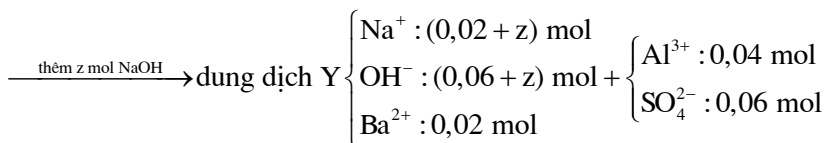
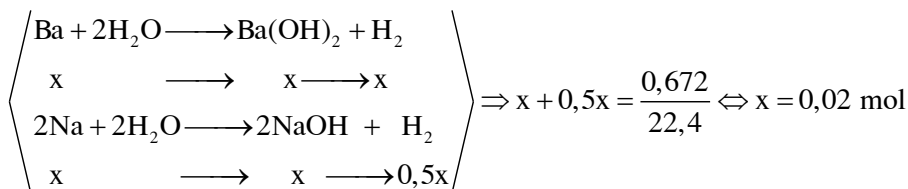
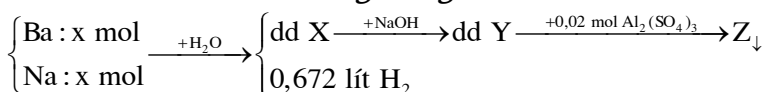
$$\text{Ta có: } \begin{cases} 0,76M_M + 25,5b - 11a > 0,76M_M - 11.(a + b) \\ 0,76M_M + 25,5b - 11a < 0,76M_M + 25,5.(a + b) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a+b=0,4} \begin{cases} 16,73 > 0,76M_M - 4,4 \\ 16,73 < 0,76M_M + 10,2 \end{cases} \Leftrightarrow 6,53 < 0,76M_M < 21,13$$

$$\Leftrightarrow 8,6 < M_M < 27,8 \Rightarrow M_M = 23 \text{ g / mol} \Rightarrow \boxed{\text{M là Na}}$$

**Câu 173:**

*Hướng dẫn giải*



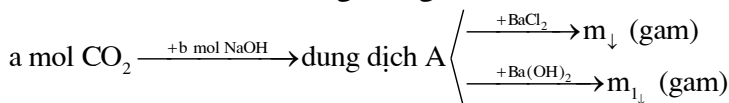
$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Khối lượng kết tủa Z nhỏ nhất thì kết tủa  $\text{Al}(\text{OH})_3$  được tạo thành và sau đó sẽ bị hòa tan hết, kết tủa thu được là kết tủa  $\text{BaSO}_4$ .

$$\xrightarrow{n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0} 4n_{\text{Al}^{3+}} \leq n_{\text{OH}^-} \Rightarrow 0,16 \leq 0,06 + z \Rightarrow z \geq 0,1 \Rightarrow \boxed{m_{\text{NaOH thêm}} \geq 4 \text{ gam}}$$

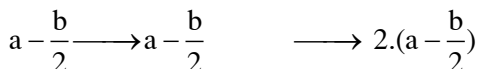
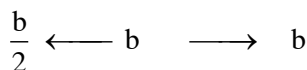
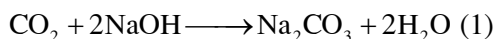
$$\xrightarrow{n_{\text{SO}_4^{2-}} > n_{\text{Ba}^{2+}}} \left\langle \begin{array}{l} \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \\ 0,02 \quad \quad \quad \longrightarrow \quad 0,02 \end{array} \right\rangle \Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,02.233 = \boxed{4,66 \text{ gam}}$$

**Câu 174:**

*Hướng dẫn giải*



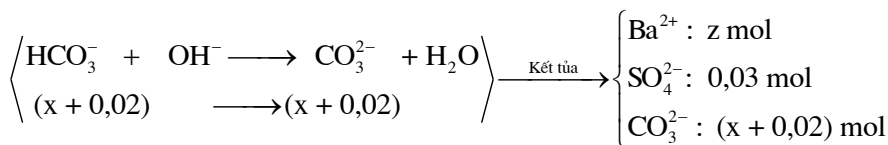
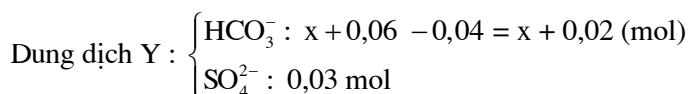
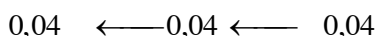
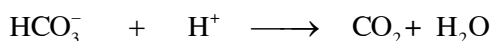
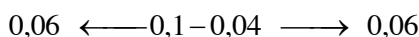
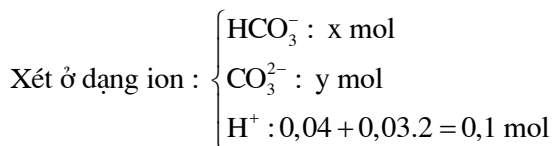
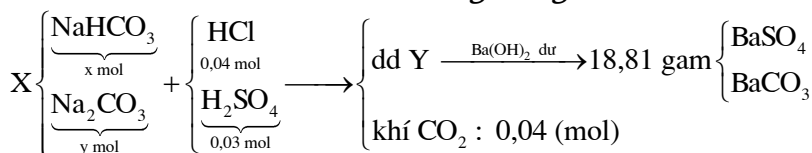
$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Khi cho dung dịch A tác dụng với  $\text{BaCl}_2$  sinh ra  $m$  gam kết tủa thì chúng tỏ trong dung dịch A có ion  $\text{CO}_3^{2-}$  và khi cho dung dịch A tác dụng với  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thì sinh ra  $m_1$  ( $m_1 \neq m$ ) gam kết tủa chúng tỏ trong dung dịch A còn có thêm ion  $\text{HCO}_3^-$ .



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{phương trình (1)} \rightarrow a < b \Rightarrow \frac{b}{a} > 1 \Leftrightarrow T > 1 \\ \text{phương trình (2)} \rightarrow a - \frac{b}{2} > 0 \Rightarrow \frac{b}{a} < 2 \Leftrightarrow T < 2 \end{cases} \Rightarrow \boxed{1 < T < 2}$$

**Câu 175:**

*Hướng dẫn giải*



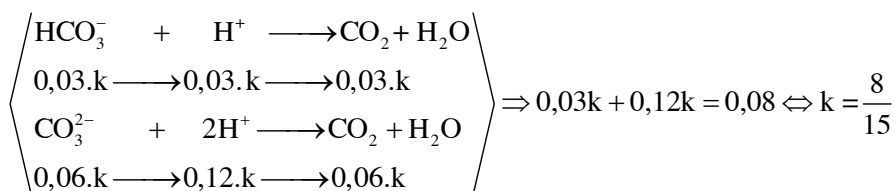
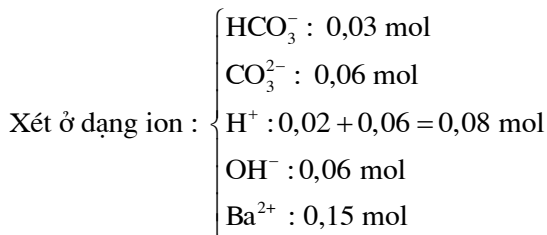
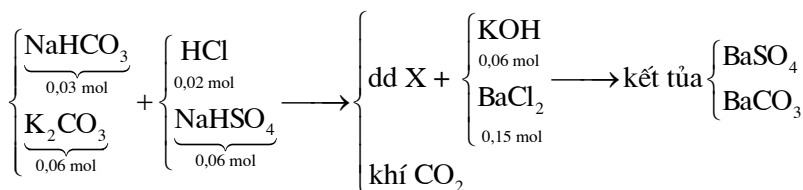
$$\begin{cases} \text{BT điện tích} \rightarrow 2z = 0,03 \cdot 2 + (x + 0,02) \cdot 2 \\ 137z + 0,03 \cdot 96 + (x + 0,02) \cdot 60 = 18,81 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,04 \\ z = 0,09 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_x = 0,06 \cdot 106 + 0,04 \cdot 84 = \boxed{9,72 \text{ gam}}$$

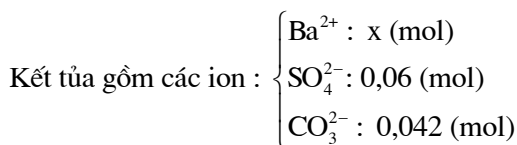
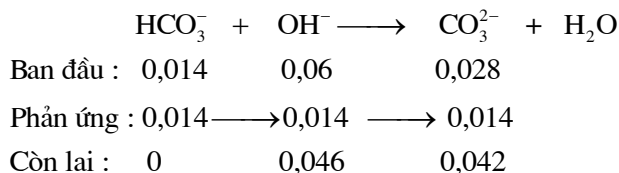
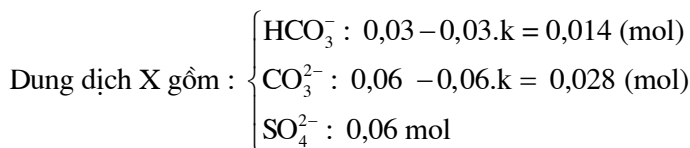
**Câu 176:**

*Hướng dẫn giải*





$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = \left( 0,03 \cdot \frac{8}{15} + 0,12 \cdot \frac{8}{15} \right) \cdot 22,4 = \boxed{1,0752 \text{ (lít)}}$$

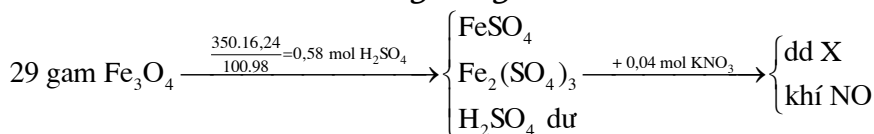


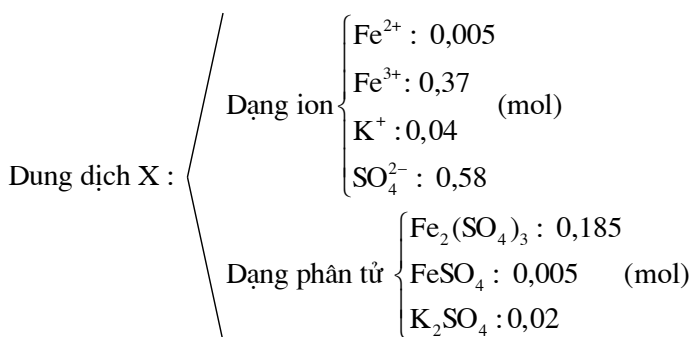
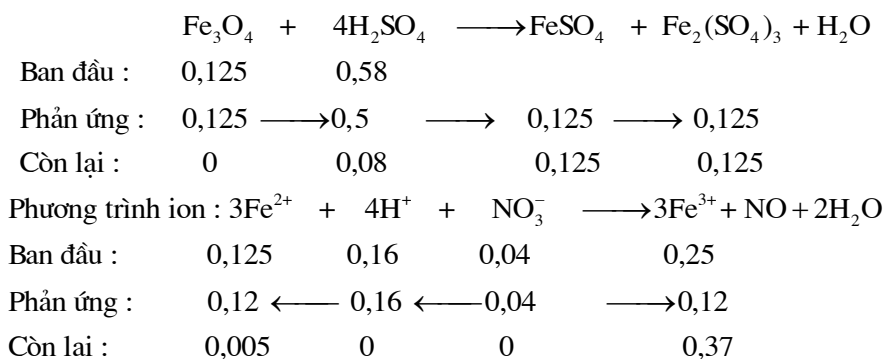
$$\xrightarrow{\text{BT @iện tích}} 2x = 0,06 \cdot 2 + 0,042 \cdot 2 \Rightarrow x = 0,102 < 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\downarrow} = 0,102 \cdot 137 + 0,06 \cdot 96 + 0,042 \cdot 60 = \boxed{22,254 \text{ gam}}$$

**Câu 177:**

*Hướng dẫn giải*



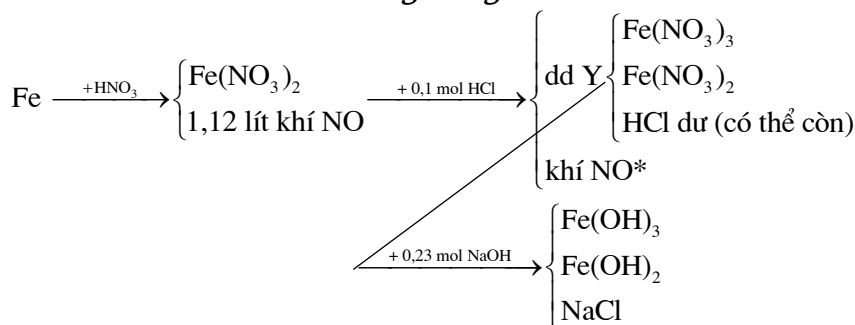


$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{dung dịch X}} = \underbrace{m_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}_{29} + \underbrace{m_{\text{dd H}_2\text{SO}_4}}_{350} + \underbrace{m_{\text{KNO}_3}}_{4,04} - \underbrace{m_{\text{NO}}}_{0,04 \cdot 30} = 381,84 \\ m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,185 \cdot 400 = 74 \text{ gam} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{74}{381,84} \cdot 100 = \boxed{19,38\%}$$

**Câu 178:**

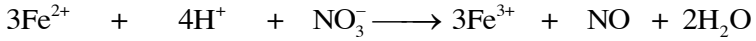
*Hướng dẫn giải*



Nhận xét : Khi cho HCl vào thu được khí NO vậy  $\left\{ \begin{array}{l} \text{muối : Fe}(\text{NO}_3)_2 \\ \text{HNO}_3 \text{ đã hết.} \end{array} \right.$

$$\xrightarrow{\text{BT c}} n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = \frac{3}{2} n_{\text{NO}} = \frac{3}{2} \cdot 0,05 = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Fe(NO}_3)_2} + n_{\text{NO}} = 0,2 \text{ (mol)}$$



Ban đầu : 0,075                      0,1                      0,15

$$\xrightarrow{\text{Các trường hợp}} \left\{ \begin{array}{l} \text{NO}_3^- \text{ đã hết} \\ \text{H}^+ \text{ đã hết hoặc còn.} \end{array} \right. \quad \text{Đặt } \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}^{2+}: x \text{ (mol)} \\ \text{Fe}^{3+}: y \text{ (mol)} \end{array} \right.$$

Xét trường hợp 1 : H<sup>+</sup> hết và NaOH phản ứng với muối.

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT c}} 2x + 3y = 0,05 \cdot 3 \\ 2x + 3y = 0,23 \end{cases} \text{ (loại).}$$

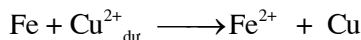
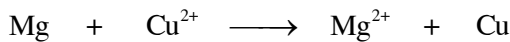
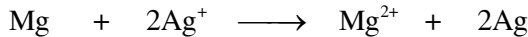
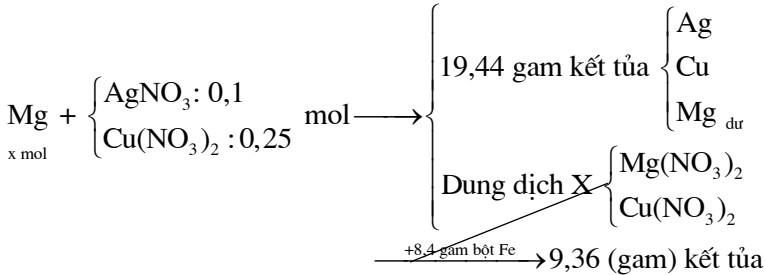
Xét trường hợp 2 : H<sup>+</sup> dư :  $\Rightarrow n_{\text{H}^+ \text{ dư}} = 0,1 - \frac{4}{3}x$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT c}} 2x + 3y = 3 \cdot 0,05 \\ 0,1 - \frac{4}{3}x + 3 \cdot (x + y) = 0,23 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,06 \\ y = 0,01 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = (0,06 + 0,01) \cdot 56 = \boxed{3,92 \text{ gam}}$$

**Câu 179:**

*Hướng dẫn giải*



$$19,44 \text{ gam kết tủa} \begin{cases} \text{Ag} : 0,1 \text{ mol} \\ \text{Cu} : z \text{ mol} \\ \text{Mg} : x - z - 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

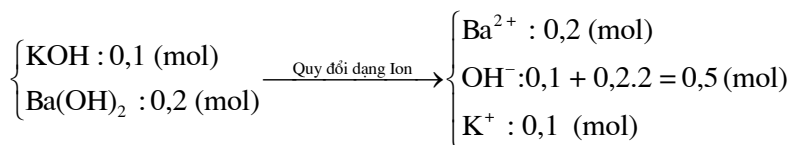
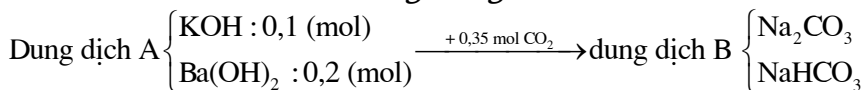
$$\Leftrightarrow 108 \cdot 0,1 + 64z + 24 \cdot (x - z - 0,05) = 19,44 \text{ (1).}$$

tăng giảm khối lượng  $\rightarrow (9,36 - 8,4) = (64 - 56) \cdot n_{\text{Cu}^{2+}_{\text{dư}}} \Leftrightarrow 0,96 = 8 \cdot (0,25 - z) \quad (2).$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} x = \frac{29}{150} \text{ mol} \\ z = 0,13 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Mg}} = \frac{29}{150} \cdot 24 = \boxed{4,64 \text{ gam}}$$

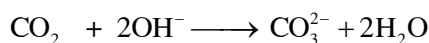
**Câu 180:**

*Hướng dẫn giải*

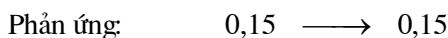
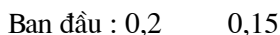
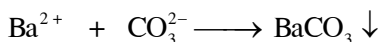


$$1 < \text{Số } k = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,5}{0,35} = \frac{10}{7} \approx 1,4 < 2 \Rightarrow \text{Hình thành ion} \begin{cases} \text{CO}_3^{2-} \\ \text{HCO}_3^- \end{cases}$$

$\begin{matrix} x \text{ mol} \\ y \text{ mol} \end{matrix}$



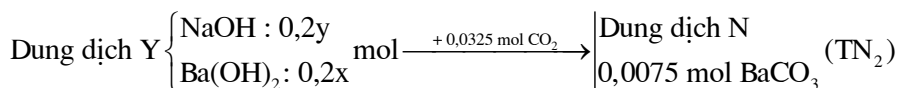
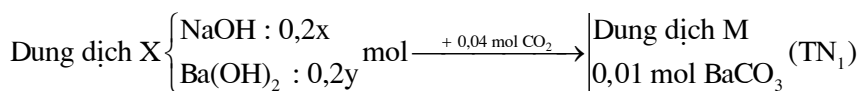
$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,35 \\ 2x + y = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,2 \end{cases} \text{ (mol)}$$



$$\Rightarrow m_{\text{giảm}} = m_{\text{BaCO}_3} = 0,15 \cdot 197 = \boxed{29,55 \text{ gam}}$$

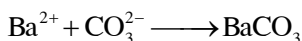
**Câu 181:**

*Hướng dẫn giải*

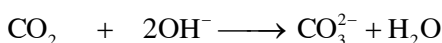


Nhận xét : Dung dịch M và N phản ứng với dung dịch  $\text{KHSO}_4$  sinh ra kết tủa trắng có chứa ion  $\text{Ba}^{2+} \Rightarrow \text{CO}_3^{2-}$  phản ứng hết ,  $\text{Ba}^{2+}$  dư, có  $\text{HCO}_3^-$ .

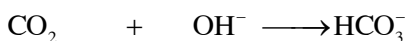
$$\text{TN}_1 : \sum n_{\text{OH}^-}(\text{X}) = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,2x + 0,4y.$$



$$0,01 \longleftarrow 0,01$$



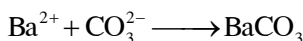
$$0,01 \longleftarrow 0,02 \longleftarrow 0,01$$



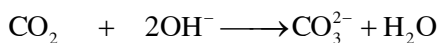
$$(0,04 - 0,01) \longrightarrow 0,03$$

$$\Rightarrow 0,2x + 0,4y = 0,05 \quad (1)$$

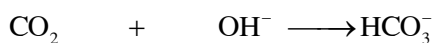
$$\text{TN}_2 : \sum n_{\text{OH}^-}(\text{Y}) = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,2y + 0,4x.$$



$$0,0075 \longleftarrow 0,0075$$



$$0,0075 \longleftarrow 0,015 \longleftarrow 0,0075$$

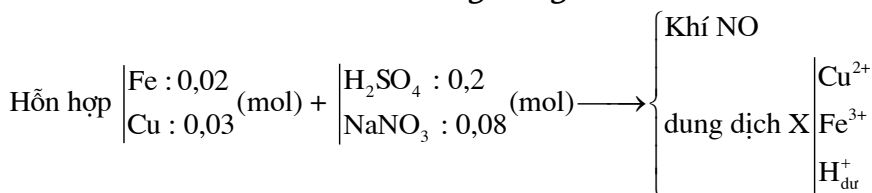


$$(0,0325 - 0,0075) \longrightarrow 0,025$$

$$\Rightarrow 0,2y + 0,4x = 0,04 \quad (2) \xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol/l)}$$

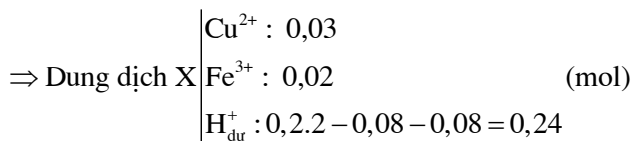
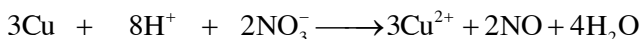
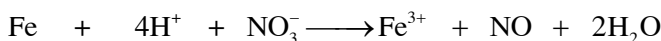
**Câu 182:**

**Hướng dẫn giải**



+ V ml dung dịch NaOH 1M  $\longrightarrow$  m (gam) tủa lớn nhất.

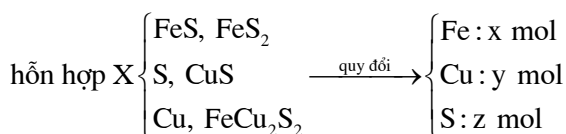
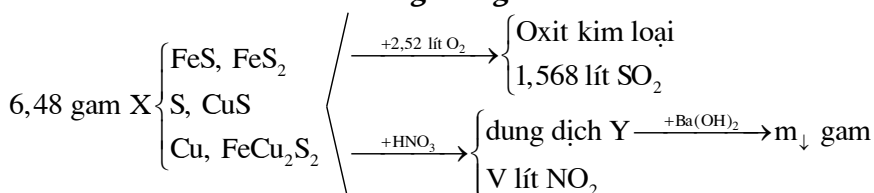
Nhận xét : m (gam) tủa lớn nhất  $\Rightarrow$  kết tủa  $\begin{cases} \text{Fe(OH)}_3 \\ \text{Cu(OH)}_2 \end{cases}$



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{H}^+_{\text{dư}}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} \Leftrightarrow V \cdot 1 = 0,24 + 0,06 + 0,06 = 0,36 \text{ lít} = \boxed{360 \text{ ml}}$$

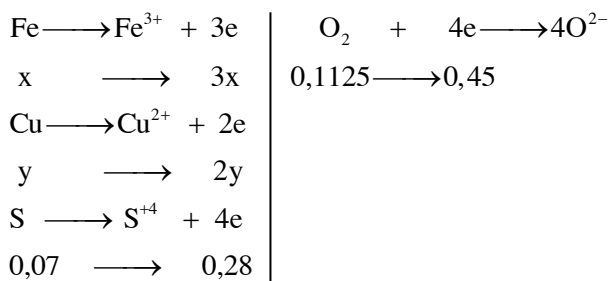
**Câu 183:**

*Hướng dẫn giải*



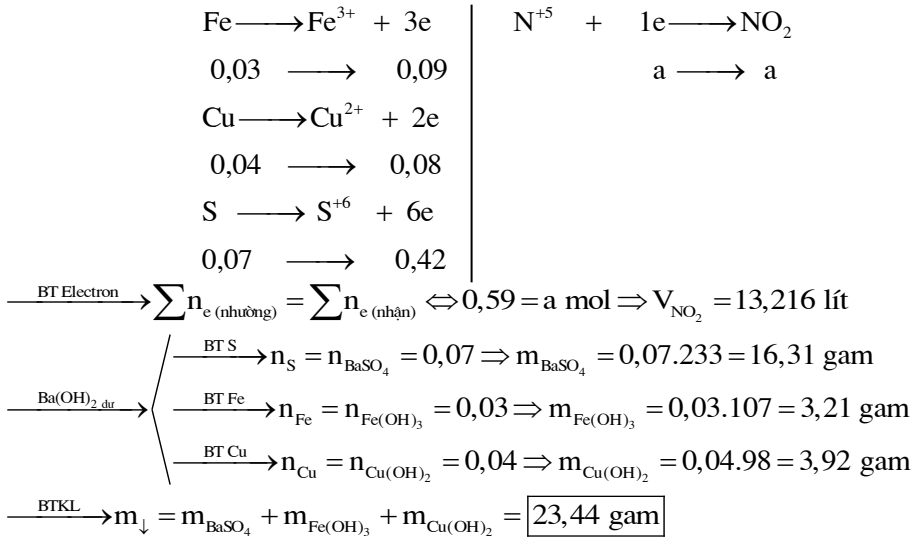
$$\xrightarrow{\text{BTS}} z = n_{\text{S}} = n_{\text{SO}_2} = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{S}} = 0,07 \cdot 32 = 2,24 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{S}} = 6,48 \Leftrightarrow 56x + 64y = 6,48 - 2,24 = 4,24 \text{ gam (1)}$$



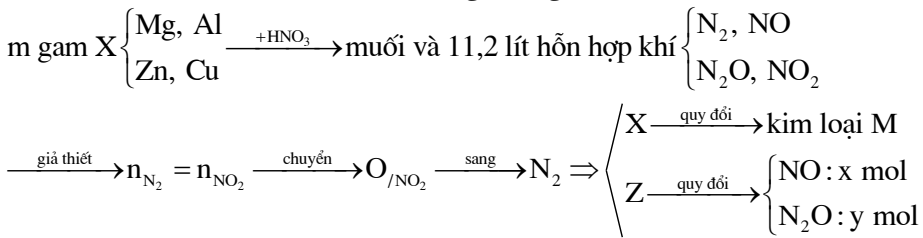
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 3x + 2y + 0,28 = 0,45 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \left\{ \begin{array}{l} 56x + 64y = 4,24 \\ 3x + 2y = 0,17 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,03 \\ y = 0,04 \end{array} \right. (\text{mol})$$

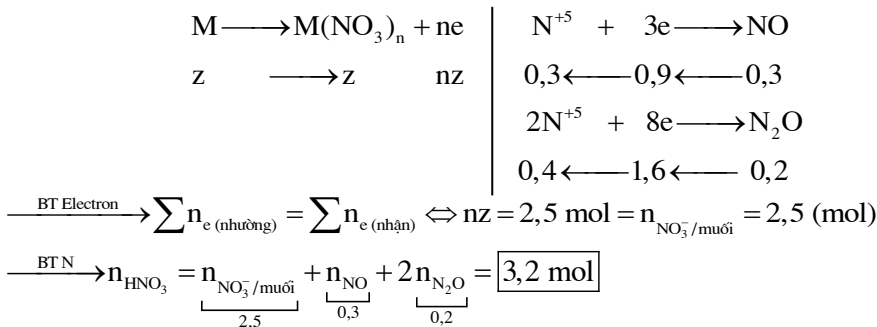


**Bài 184:**

*Hướng dẫn giải*

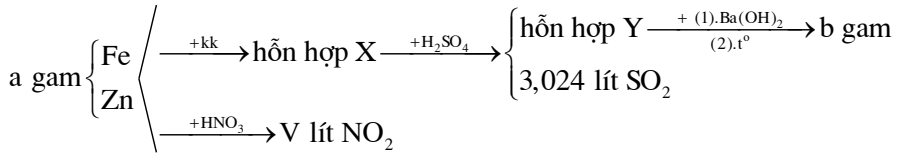


Ta có hệ: 
$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \\ \frac{m_{\text{NO}} + m_{\text{N}_2\text{O}}}{n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}}} = 8,9.4 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} x + y = 0,5 \\ 30x + 44y = 17,8 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,3 \\ y = 0,2 \end{array} \right. (\text{mol})$$

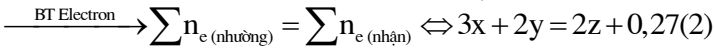
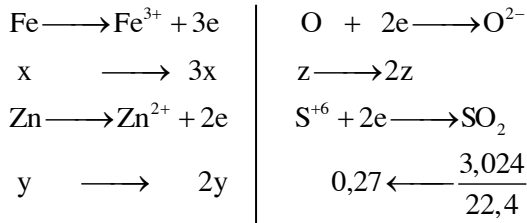
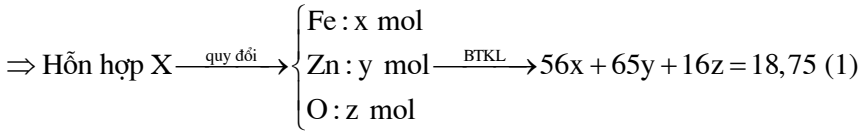


**Bài 185:**

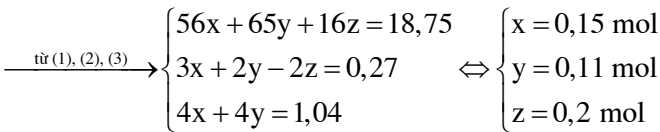
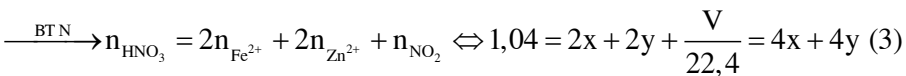
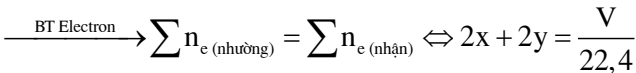
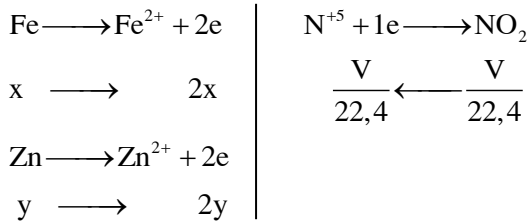
*Hướng dẫn giải*



nhận xét  $\rightarrow$  Hỗn hợp X có thể chứa FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe dư, Zn dư và ZnO



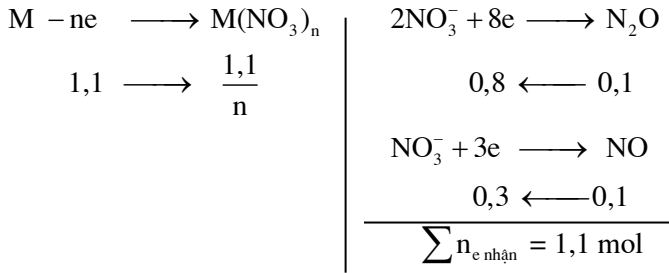
nhận xét  $\rightarrow$  V<sub>HNO<sub>3</sub></sub> sử dụng ít nhất nên quá trình oxi hóa của Fe lên sắt Fe<sup>2+</sup>.





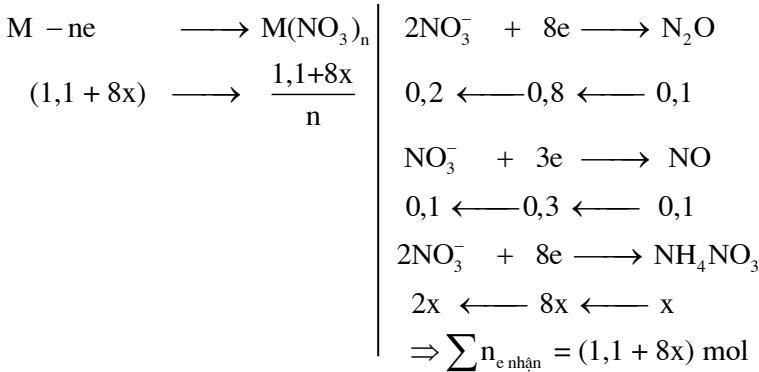


Trường hợp 1 : Sản phẩm khử không có  $\text{NH}_4\text{NO}_3$



$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{M}} + m_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = 31,25 + \frac{1,1}{n} \cdot n \cdot 62 = 99,45 < 157,05 \text{ (loại)}$$

Trường hợp 2 : Sản phẩm khử có  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

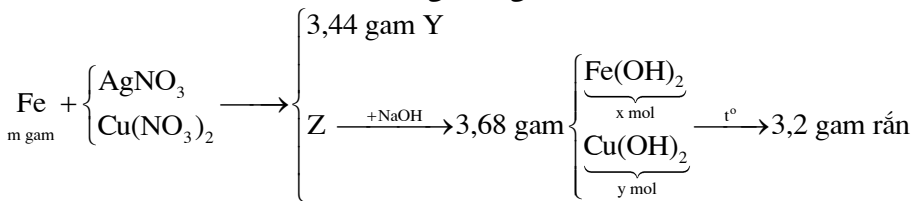


$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{M}} + m_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 31,25 + \left(\frac{1,1+8x}{n} \cdot n\right) \cdot 62 + 80x = 157,05$$

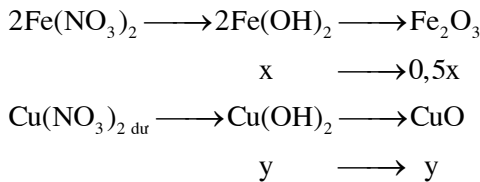
$$\Leftrightarrow x = 0,1 \Rightarrow \sum n_{\text{HNO}_3 \text{ bị khử}} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} = \boxed{0,4 \text{ mol}}$$

**Câu 188:**

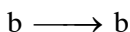
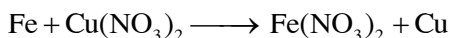
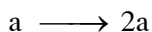
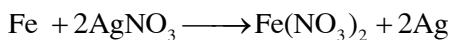
**Hướng dẫn giải**



Sơ đồ hợp thức :



$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Fe}(\text{OH})_2} + m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 3,68 \\ m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{CuO}} = 3,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 90x + 98y = 3,68 \\ 160.0,5x + 80y = 3,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,03 \\ y = 0,01 \end{cases} \text{ (mol)}$$

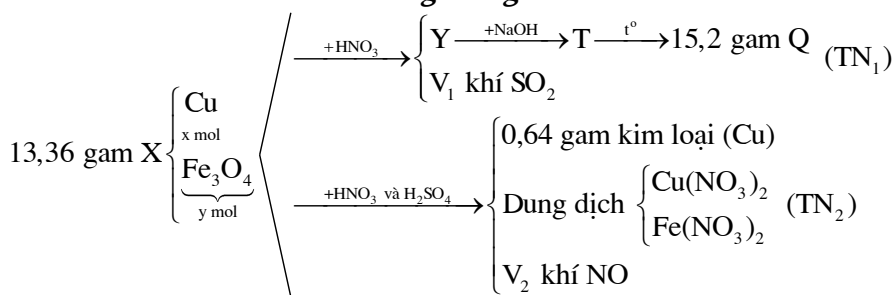


$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} \\ m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 3,44 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a + b = x = 0,03 \\ 2a.108 + 64b = 3,44 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,02 \end{cases} \text{ (mol)}$$

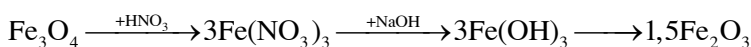
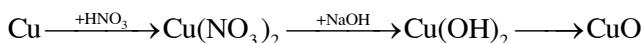
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = y + b = 0,03 \text{ (mol)} \\ m = (0,01 + 0,02).56 = 1,68 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow \boxed{C_{M_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}} = 0,15\text{M}}$$

**Câu 189:**

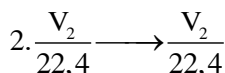
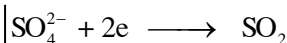
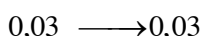
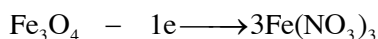
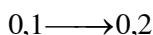
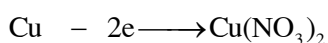
*Hướng dẫn giải*



Xét TN<sub>1</sub>: Sơ đồ hợp thức quá trình

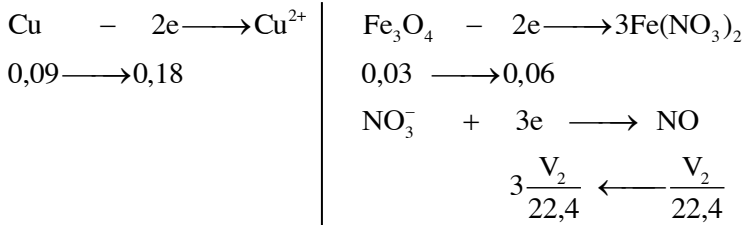


$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 13,36 \text{ gam} \\ m_{\text{CuO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 15,2 \text{ gam} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 64x + 232y = 13,36 \\ 80x + 160.1,5y = 15,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{BT electron}} \sum n_e(\text{nhường}) = \sum n_e(\text{nhận}) \Leftrightarrow 0,23 = 2 \cdot \frac{V_2}{22,4} \Leftrightarrow \boxed{V_2 = 2,576 \text{ lít}}$$

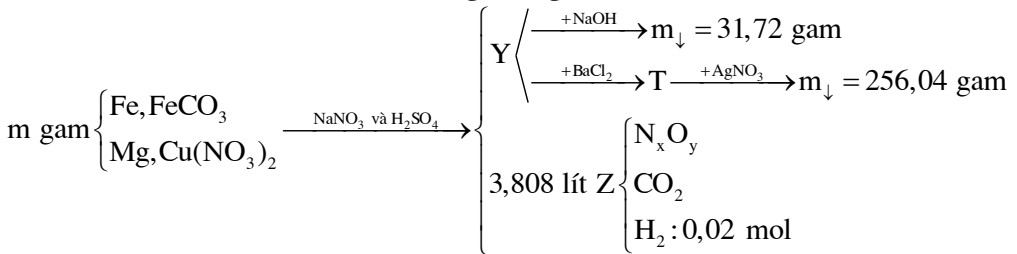
Xét TN<sub>2</sub> : Chất rắn dư chính là Cu  $\Rightarrow$   $\begin{cases} \text{Chỉ tạo thành muối Fe}^{2+} \\ n_{\text{Cu phản ứng}} = 0,1 - 0,01 = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$



$$\xrightarrow{\text{BT electron}} \sum n_e(\text{nhường}) = \sum n_e(\text{nhận}) \Leftrightarrow 0,18 = 0,06 + 3 \frac{V_2}{22,4} \Leftrightarrow \boxed{V_2 = 0,896 \text{ lít}}$$

**Câu 190:**

*Hướng dẫn giải*



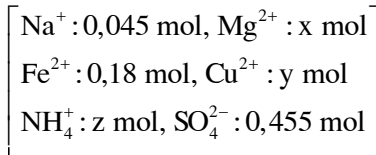
$$\xrightarrow{\text{BT Na}} 2n_{\text{Na}_2\text{SO}_4/\text{Y}} = n_{\text{NaNO}_3} + n_{\text{NaOH}} \Leftrightarrow n_{\text{Na}_2\text{SO}_4/\text{Y}} = \frac{0,045 + 0,865}{2} = 0,455 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{Na}_2\text{SO}_4/\text{Y}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,455 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Ba}} n_{\text{BaCl}_2} = 0,455 \text{ mol}$$

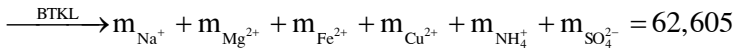
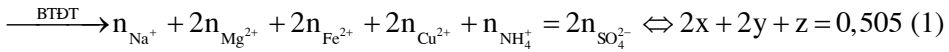
$$\xrightarrow{\text{điện li}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{BaCl}_2} = 0,91 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{AgCl}} = 0,91 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\downarrow} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{AgCl}} + m_{\text{BaSO}_4} \Leftrightarrow m_{\text{Ag}} = 256,04 - 106,015 - 130,585 = 19,44$$

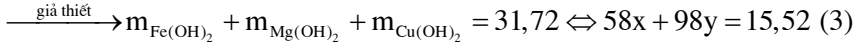
$$\Leftrightarrow n_{\text{Ag}} = \frac{19,44}{108} = 0,18 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}/\text{Y}} = 0,18 \text{ mol}$$



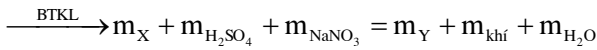
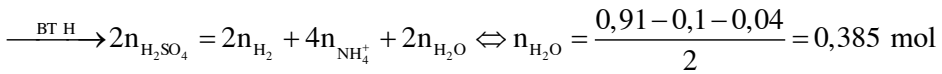
62,605 gam muối



$$\Leftrightarrow 24x + 64y + 18z = 7,81 \quad (2)$$



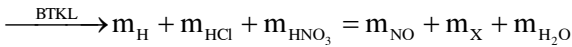
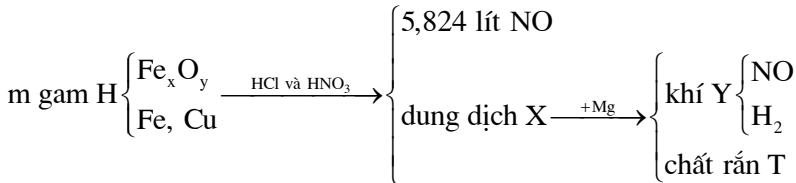
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,2 \text{ mol} \\ y = 0,04 \text{ mol} \\ z = 0,025 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Leftrightarrow m_X + 0,045 \cdot 85 + 0,455 \cdot 98 = 62,605 + 0,17 \cdot \frac{608}{17} + 0,385 \cdot 18 \Leftrightarrow \boxed{m_X = 27,2 \text{ gam}}$$

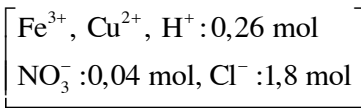
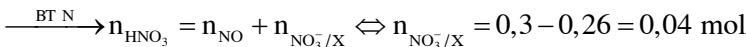
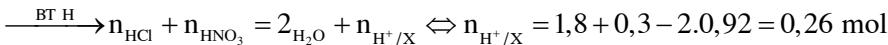
**Câu 191:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Leftrightarrow m + 1,8 \cdot 36,5 + 0,3 \cdot 63 = 0,26 \cdot 30 + (m + 60,24) + 18n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,8 \cdot 36,5 + 0,3 \cdot 63 - 60,24 - 0,26 \cdot 30}{18} = 0,92 \text{ mol}$$



(m+60,24) gam X

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{Cu}^{2+}} + m_{\text{H}^+} + m_{\text{NO}_3^-} + m_{\text{Cl}^-}$$

$$\Leftrightarrow m + 60,24 = (m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}}) + 0,26 + 2,48 + 63,9 \Leftrightarrow (m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}}) = (m - 6,4) \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} (m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}}) = (m - 6,4) < m_T = (m - 6,04) \Rightarrow T \text{ chứa Mg dư}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg dư}} = m_T - m_{\text{Fe}} - m_{\text{Cu}} = m - 6,04 - m + 6,4 = 0,36 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \text{khí Y} \begin{cases} \text{NO} \\ \text{H}_2 \end{cases} \xrightarrow{M=18,8 \text{ g/mol}} \frac{n_{\text{NO}}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} n_{\text{NO}} = 3x \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 2x \text{ mol} \end{cases}$$

$$\boxed{\begin{matrix} \text{Mg}^{2+}, \text{NH}_4^+ : y \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 1,8 \text{ mol}, \text{H}_2\text{O} : z \text{ mol} \end{matrix}}$$

dung dịch sau khi cho Mg

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NO}_3^-/X} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow 3x + y = 0,04 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}^+/X} = 2n_{\text{H}_2} + 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 4x + 4y + 2z = 0,26 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} 3n_{\text{NO}_3^-/X} = n_{\text{NO}} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 3x + z = 0,04.3 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,01 \text{ mol} \\ z = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTDT}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow n_{\text{Mg}^{2+}} = \frac{1,8 - 0,01}{2} = 0,895 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg}} = m_{\text{Mg dư}} + m_{\text{Mg pứ}} \Leftrightarrow a = 0,895.24 + 0,36 = \boxed{21,84 \text{ gam}}$$

**Câu 192:**

*Hướng dẫn giải*

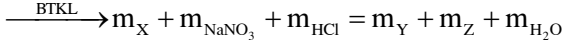
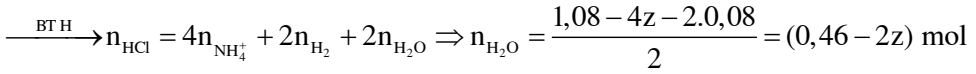
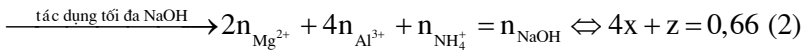
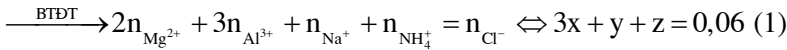
$$13,52 \text{ gam X} \begin{cases} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2, \text{Mg} \\ \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Al} \end{cases} \xrightarrow{\text{NaNO}_3 \text{ và HCl}} \begin{cases} \text{dung dịch Y} \xrightarrow[\text{(2). t}^\circ]{\text{(1). NaOH}} 9,6 \text{ gam rắn} \\ 3,136 \text{ lít Z} \begin{cases} \text{N}_2\text{O} \\ \text{H}_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} d_{Z/\text{He}} = 5 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 3,136 \text{ lít Z} \begin{cases} \text{N}_2\text{O} \\ \text{H}_2 \end{cases} \xrightarrow{\bar{M}_Z=20 \text{ g/mol}} \begin{cases} n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{NaOH}} \text{ tối đa} \Rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \text{ tan hết} \Rightarrow m_{\text{MgO}} = 9,6 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{MgO}} = 0,24 \text{ mol}$$

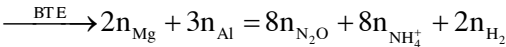
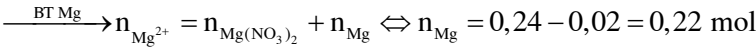
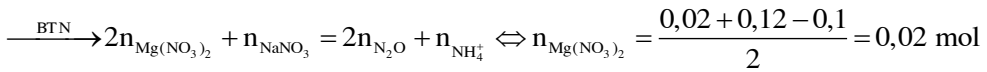
$$\boxed{\begin{matrix} \text{Mg}^{2+} : 0,24 \text{ mol}, \text{Al}^{3+} : x \text{ mol} \\ \text{Na}^+ : y \text{ mol}, \text{NH}_4^+ : z \text{ mol} \\ \text{Cl}^- : 1,08 \text{ mol} \end{matrix}}$$

dung dịch Y



$$\Leftrightarrow 13,52 + 85y + 39,42 = 27x + 23y + 18z + 46,9 + 18(0,46 - 2z) \quad (3)$$

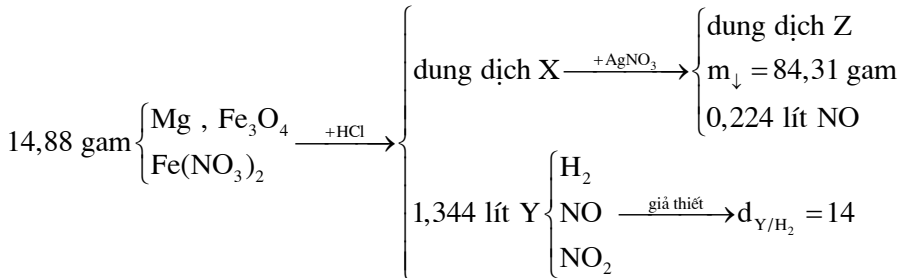
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,16 \text{ mol} \\ y = 0,1 \text{ mol} \\ z = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

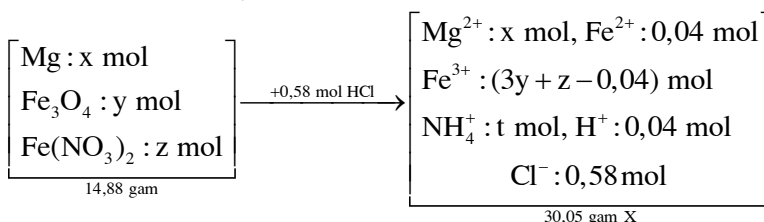
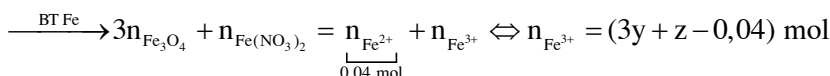
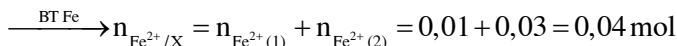
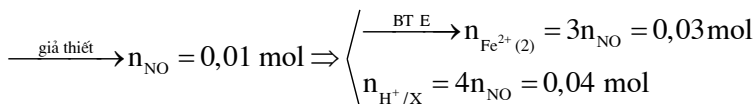
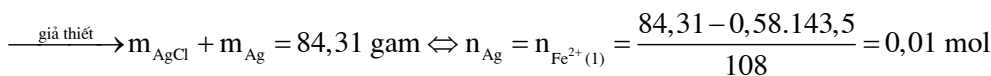
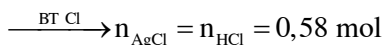


$$\Leftrightarrow n_{\text{Al}} = \frac{0,16 + 0,48 + 0,16 - 0,44}{3} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,12 \cdot 27}{13,52} \cdot 100 = \boxed{23,96\%}$$

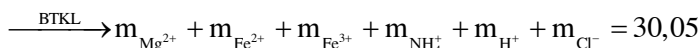
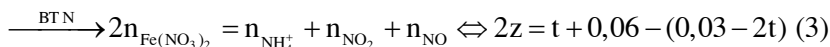
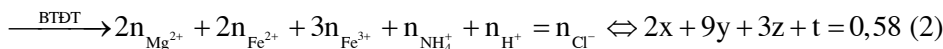
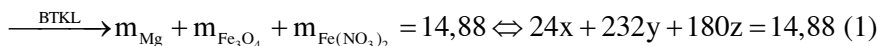
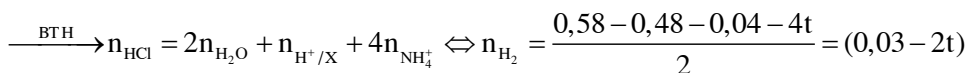
**Câu 193:**

*Hướng dẫn giải*





$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{14,88 + 0,58 \cdot 36,5 - 0,06 \cdot 28 - 30,05}{18} = 0,24 \text{ mol}$$



$$\Leftrightarrow 24x + 56(3y + z - 0,04) + 18t = 7,18 \quad (4)$$

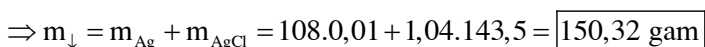
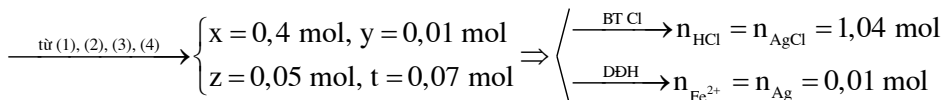
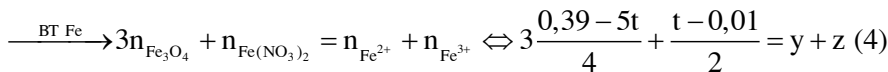
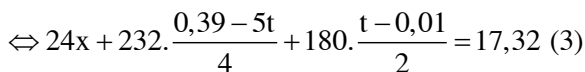
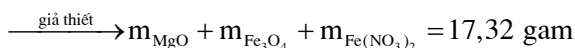
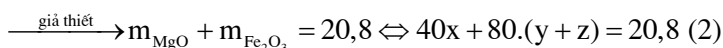
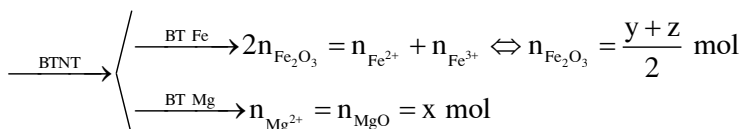
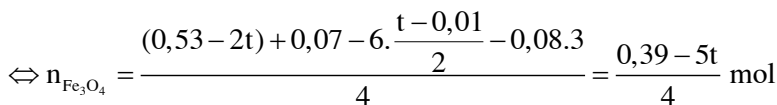
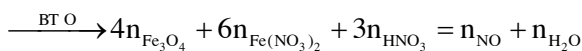
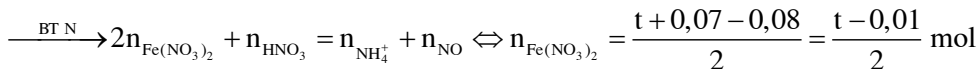
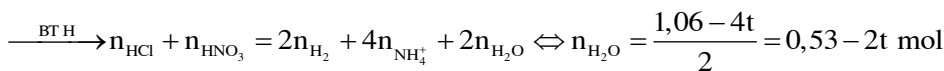
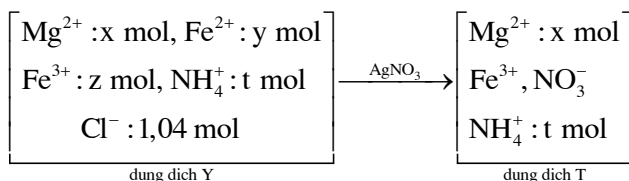
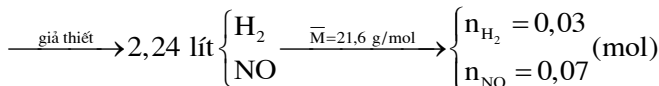
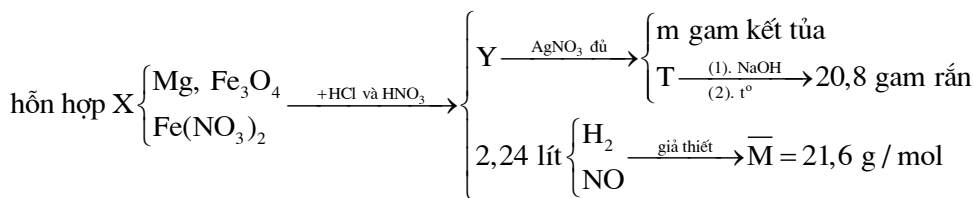
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3), (4)}} \begin{cases} x = 0,105 \text{ mol}, y = 0,03 \text{ mol} \\ z = 0,03 \text{ mol}, t = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{0,105 \cdot 24}{14,88} \cdot 100 = 16,9\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{17\%}$$

**Câu 194:**

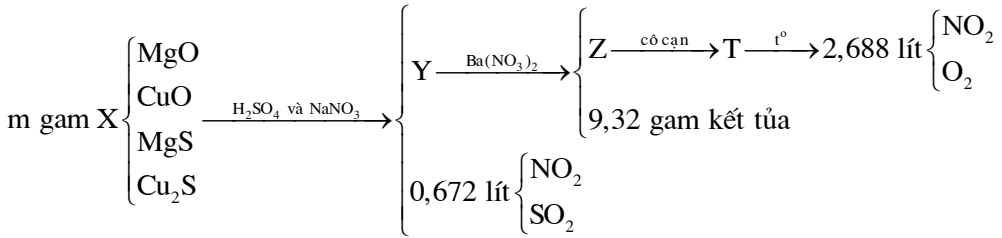
*Hướng dẫn giải*



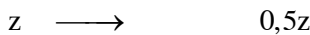
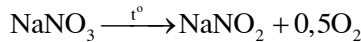


**Câu 195:**

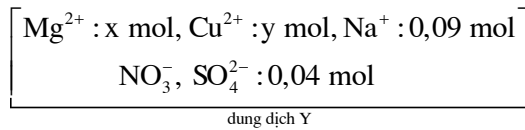
*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 2,688 \text{ lít} \begin{cases} \text{NO}_2 \\ \text{O}_2 \end{cases} \xrightarrow{M=39 \text{ g/mol}} \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + 2y = n_{\text{NO}_2} = 0,06 \quad (1) \\ 0,5x + 0,5y + 0,5z = n_{\text{O}_2} = 0,06 \quad (2) \end{cases} \xrightarrow{\text{lấy } 4.(2)-(1)} z = 0,09 \text{ mol} = n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NaNO}_3}$$



$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 2n_{\text{Cu}^{2+}} + n_{\text{Na}^+} = n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-} = 2x + 2y + 0,09 - 0,08 = 0,07$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NaNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-} + n_{\text{NO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_2} = 0,09 - 0,07 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{NO}_2} + n_{\text{SO}_2} = \frac{0,672}{22,4} \Leftrightarrow n_{\text{SO}_2} = 0,03 - 0,02 = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = a \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{O}} = a \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{NaNO}_3} = m_Y + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{NO}_2} + m_{\text{SO}_2}$$

$$\Leftrightarrow m + 98a + 7,65 = 4m + 18a + 0,01.64 + 0,02.46 \quad (1)$$

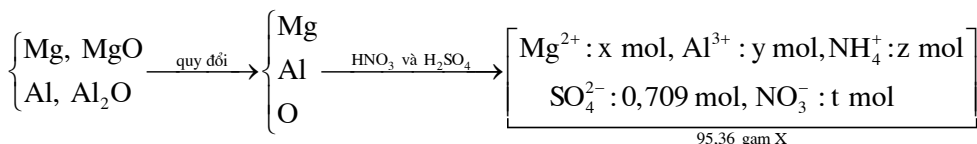
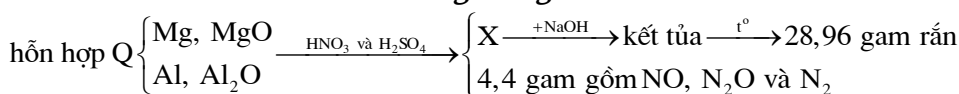
$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/X} + 4n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + 3n_{\text{NaNO}_3} = 4n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} + 2n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{SO}_2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{0,3m}{16} + 4a + 0,09.3 = 0,04.4 + 0,07.3 + 0,06 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} m \approx 2,959 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{3 \text{ gam}} \\ a \approx 0,035 \text{ mol} \end{cases}$$

**Câu 196:**

**Hướng dẫn giải**



$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 3n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{NO}_3^-} \Leftrightarrow 2x + 3y + z - t = 1,418 \quad (1)$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Mg}^{2+}} + m_{\text{Al}^{3+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{NO}_3^-} = 95,36$

$\Leftrightarrow 24x + 27y + 18z + 62t + 96.0,709 = 95,36 \quad (2)$

$\xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \text{BT Al} \rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \\ \text{BT Mg} \rightarrow n_{\text{Mg}^{2+}} = n_{\text{MgO}} \end{array} \right. \Rightarrow m_{\text{MgO}} + m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 28,96 \Leftrightarrow 40x + 51y = 28,96 \quad (3)$

$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,818 - 4z}{2} = (0,909 - 2z) \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Q + m_{\text{HNO}_3} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_X + m_{\text{khí}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$\Leftrightarrow m_Q = 95,36 + 4,4 + 18(0,909 - 2z) - 0,4.63 - 0,709.98 = (21,44 - 36z) \text{ gam}$

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{O}/\text{trong Q}} = \frac{m_{\text{O}}}{m_Q} \cdot 100 = 16,72 \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{trong Q}} = \frac{0,1672 \cdot (21,44 - 36z)}{16} \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{NO}_3^-/\text{trong X}} + n_{\text{N}/\text{trong Y}} \Leftrightarrow m_{\text{N}/\text{trong Y}} = 14 \cdot (0,4 - z - t) \text{ gam}$

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{O}/\text{trong Y}} + m_{\text{N}/\text{trong Y}} = 4,4 \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{trong Y}} = \frac{4,4 - 14(0,4 - z - t)}{16} \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/\text{trong Q}} + 3n_{\text{HNO}_3} = 3n_{\text{NO}_3^-/\text{trong X}} + n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{O}/\text{trong Y}}$

$\Leftrightarrow \frac{0,1672 \cdot (21,44 - 36z)}{16} + 0,4.3 = 3t + 0,909 - 2z + \frac{4,4 - 14(0,4 - z - t)}{16}$

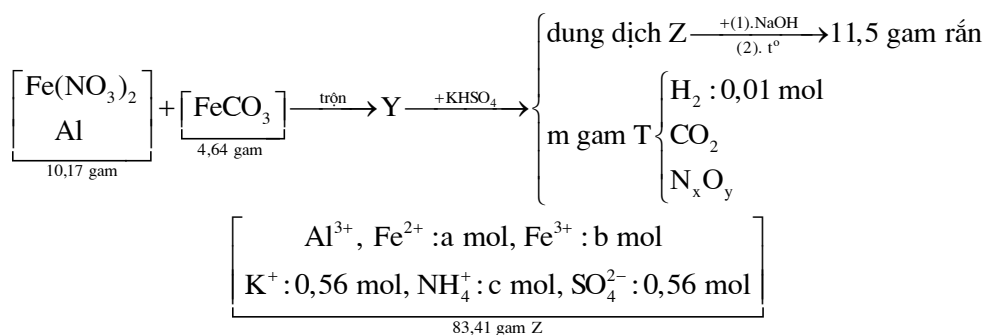
$\Leftrightarrow 0,7488z - 3,875t = -0,590048 \quad (4)$

$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3), (4)}} \left\{ \begin{array}{l} x = 0,469 \text{ mol} \\ y = 0,2 \text{ mol} \\ z = 0,04 \text{ mol} \\ t = 0,16 \text{ mol} \end{array} \right.$

$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Mg}^{2+}} + 4n_{\text{Al}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} \Leftrightarrow a = 1,778 \text{ mol} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{1,8 \text{ mol}}$

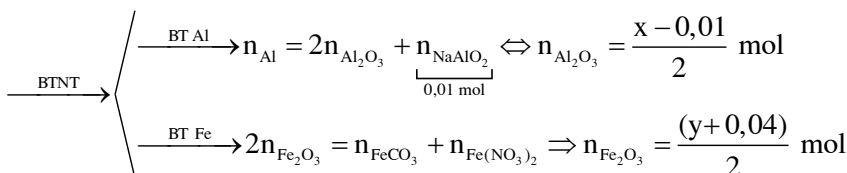
**Câu 197:**

**Hướng dẫn giải**



Đề ý ta thấy lượng  $\text{OH}^-$  dùng để tác dụng hết với  $\text{Al}^{3+}, \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}, \text{NH}_4^+$  là 0,56 mol, nhưng lượng  $\text{OH}^-$  cho vào dung dịch là 0,57 mol. Vậy lượng kết tủa  $\text{Al(OH)}_3$  đã tan 0,01 mol.

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 10,17 \Leftrightarrow 27x + 180y = 10,17 \quad (1)$$



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 11,5 \Leftrightarrow 102 \cdot \frac{x-0,01}{2} + 160 \cdot \frac{(y+0,04)}{2} = 11,5 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} x = 0,11 \text{ mol} \\ y = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}^{2+}} + n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow a + b = 0,08 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{BTĐT}} 2n_{\text{Fe}^{2+}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} + n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{K}^+} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \Leftrightarrow 2a + 3b + c = 0,23 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Fe}^{2+}} + m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{NH}_4^+} + m_{\text{K}^+} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = 83,41 \Leftrightarrow 56a + 56b + 18c = 4,84 \quad (5)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4), (5)}} \begin{cases} a = 0,03 \text{ mol} \\ b = 0,05 \text{ mol} \\ c = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{KHSO}_4} = 4n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{H}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,56 - 0,08 - 0,02}{2} = 0,23 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Fe(NO}_3)_2} + m_{\text{Al}} + m_{\text{FeCO}_3} + m_{\text{KHSO}_4} = m_Z + m_T + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 10,17 + 4,64 + 76,16 = 83,41 + m_T + 4,14 \Leftrightarrow \boxed{m_T = 3,42 \text{ gam}}$$

**Phần 3: Bài tập nâng cao HỮU CƠ**

Ôn tập hữu cơ:

**BÀI TẬP NÂNG CAO**

Chuyên đề gồm 131 trang

**Câu 1:** Hỗn hợp X chứa 2 hidrocarbon là đồng đẳng liên tiếp có phân tử khối trung bình là 31,6. Cho 6,32 gam X lội qua 200 gam dung dịch (gồm nước và chất xúc tác thích hợp), thu được dung dịch Y và thấy thoát ra V lít hỗn hợp khí khô Z (đktc), tỉ khối của hỗn hợp Z so với  $H_2$  là 16,5. Biết rằng các phản ứng chỉ tạo ra sản phẩm chính và dung dịch Y chứa andehit có nồng độ 1,3046%. Giá trị của V là:

- A. 3,316 lít.    B. 3,36 lít.    C. 2,24 lít.    D. 2,688 lít.

(Đề thi chọn HSG tỉnh Thái Bình, năm 2016)

**Câu 2:** Hỗn hợp X gồm but – 1 – en và butan có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 3. Dẫn X qua ống đựng xúc tác thích hợp, nung nóng thu được hỗn hợp Y gồm các chất mạch hở  $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_4H_6$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $H_2$ . Tỉ khối của Y so với X là 0,5. Nếu dẫn 1 mol Y qua dung dịch brom dư thì khối lượng brom phản ứng là:

- A. 80 gam.    B. 120 gam.    C. 160 gam.    D. 100 gam.

(Đề thi THPT Nguyễn Khuyến – TP.HCM, năm 2015)

**Câu 3:** Hỗn hợp X gồm metan, etilen, propin, vinylaxetilen và hidro. Dẫn X qua Ni nung nóng, sau phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với khí nitơ đioxit là 1. Biết 5,6 lít hỗn hợp Y (đktc) làm mất màu vừa đủ 72 gam brom trong dung dịch. Hỏi 5,6 lít hỗn hợp X (đktc) làm mất màu vừa đủ bao nhiêu gam brom trong dung dịch?

- A. 56 gam.    B. 60 gam.    C. 48 gam.    D. 96 gam.

**Câu 4:** Hỗn hợp khí X gồm  $H_2$  và một hidrocarbon Y, mạch hở. Tỉ khối của X đối với  $H_2$  bằng 3. Đun nóng X với bột Ni xúc tác, tới phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp khí  $X_1$  có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 4,5. Công thức phân tử của Y là:

- A.  $C_2H_2$ .    B.  $C_2H_4$ .    C.  $C_3H_6$ .    D.  $C_3H_4$ .

(Đề thi THPT Đặng Thúc Hứa – Nghệ An, năm 2015)

**Câu 5:** Một bình kín chỉ chứa các chất sau: axetilen (0,5 mol), vinylaxetilen (0,4 mol), hidro (0,65 mol) và một ít bột niken. Nung nóng bình một thời gian, thu được hỗn hợp khí X có tỉ khối so với  $H_2$  bằng 19,5. Khí X phản ứng vừa đủ với 0,7 mol  $AgNO_3$  trong dung dịch  $NH_3$ , thu được m gam kết tủa và 10,08 lít hỗn hợp khí Y (đktc). Khí Y phản ứng tối đa với 0,55 mol  $Br_2$  trong dung dịch. Giá trị của m là

- A. 76,1.    B. 92,0.    C. 75,9.    D. 91,8.

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B, năm 2014)

**Câu 6:** Hỗn hợp T gồm hai ancol đơn chức là X và Y ( $M_X < M_Y$ ), đồng đẳng kế tiếp của nhau. Đun nóng 27,2 gam T với  $H_2SO_4$  đặc, thu được hỗn hợp các chất hữu cơ Z gồm: 0,08 mol ba ete (có khối lượng 6,76 gam) và một lượng ancol dư. Đốt cháy hoàn toàn Z cần vừa đủ 43,68 lít  $O_2$  (đktc). Hiệu suất phản ứng tạo ete của X và Y lần lượt là

- A. 50% và 20%.    B. 20% và 40%.  
C. 40% và 30%.    D. 30% và 30%.



**Câu 12:** Đốt cháy hoàn toàn 0,6 mol hỗn hợp E chứa ancol X, este đơn chức Y và andehit Z (X, Y, Z đều no, mạch hở và có cùng số nguyên tử hydro) có tỉ lệ mol tương ứng 3 : 1 : 2 thu được 24,64 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 21,6 gam nước. Mặt khác cho 0,6 mol hỗn hợp E trên tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư trong  $\text{NH}_3$ , đun nóng thu được m gam Ag. Giá trị m là:

- A. 64,8 gam. B. 97,2 gam. C. 86,4 gam. D. 108 gam.

(Đề thi chọn HSG tỉnh Thái Bình, năm 2016)

**Câu 13:** Chia 0,15 mol hỗn hợp X gồm một số chất hữu cơ (trong phân tử cùng chứa C, H và O) thành ba phần bằng nhau:

- + Đốt cháy phần một bằng một lượng oxi vừa đủ rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư thu được 5 gam kết tủa.
- + Phần hai tác dụng với một lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  thu được 8,64 gam Ag.
- + Phần ba tác dụng với một lượng Na vừa đủ thu được 0,448 lít  $\text{H}_2$  (đktc).

Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khối lượng của 0,15 mol hỗn hợp X là:

- A. 6,48 gam. B. 5,58 gam. C. 5,52 gam. D. 6,00 gam.

**Câu 14:** Hỗn hợp T gồm ba chất hữu cơ X, Y, Z ( $50 < M_X < M_Y < M_Z$  và đều tạo nên từ các nguyên tố C, H, O). Đốt cháy hoàn toàn m gam T thu được  $\text{H}_2\text{O}$  và 2,688 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Cho m gam T phản ứng với dung dịch  $\text{NaHCO}_3$  dư, thu được 1,568 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Mặt khác, cho m gam T phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , thu được 10,8 gam Ag. Giá trị của m là

- A. 4,6. B. 4,8. C. 5,2. D. 4,4.

(Đề thi minh họa kì thi THPT Quốc Gia, năm 2015)

**Câu 15:** Hỗn hợp M gồm các chất  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$ ,  $\text{HCOOCH}_3$ . Đốt cháy hoàn toàn m gam M cần dùng vừa đủ 0,4 mol  $\text{O}_2$ , thu được 0,35 mol  $\text{CO}_2$  và 0,35 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, cho m gam M trên tác dụng vừa đủ với 50 gam dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  nồng độ x%. Giá trị của x là

- A. 68,40. B. 17,10. C. 34,20. D. 8,55.

(Đề thi THPT chuyên Đại Học Vinh – Nghệ An, năm 2015)

**Câu 16:** Đốt cháy hoàn toàn 26,72 gam hỗn hợp X gồm axit metacrylic, axit adipic, axit axetic và glixerol (trong đó số mol axit metacrylic bằng số mol axit axetic) bằng  $\text{O}_2$  dư, thu được hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn Y vào dung dịch chứa 0,76 mol  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , thu được 98,5 gam kết tủa và dung dịch Z. Đun nóng Z lại xuất hiện kết tủa. Cho 26,72 gam hỗn hợp X tác dụng với 150 ml dung dịch  $\text{KOH}$  2M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m gần giá trị nào nhất:

- A. 30,1 gam. B. 35,6 gam. C. 24,7 gam. D. 28,9 gam.

(Đề thi chọn HSG tỉnh Thái Bình, năm 2016)

**Câu 17:** Cho 0,3 mol hỗn hợp X gồm 2 este đơn chức tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  2M đun nóng, thu được hợp chất hữu cơ no mạch hở Y có phản ứng tráng bạc và 37,6 gam hỗn hợp muối hữu cơ. Đốt cháy hoàn toàn Y rồi cho sản phẩm hấp thụ hết vào bình chứa dung dịch nước vôi trong ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) dư, thấy khối lượng bình tăng 24,8 gam. Khối lượng của X là

- A. 30,8 gam. B. 33,6 gam. C. 32,2 gam. D. 35,0 gam.

(Đề thi THPT Can Lộc – Hà Tĩnh, năm 2015)

**Câu 18:** Một hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử  $C_{10}H_8O_4$  trong phân tử chỉ chứa 1 loại nhóm chức. Cho 1 mol X phản ứng vừa đủ với 3 mol NaOH tạo thành dung dịch Y gồm 2 muối (trong đó có 1 muối có  $M < 100$ ), 1 andehit no (thuộc dãy đồng đẳng của metanal) và nước. Cho dung dịch Y phản ứng với lượng dư dung dịch  $AgNO_3 / NH_3$  thì khối lượng kết tủa thu được là:

- A. 162 gam.    B. 432 gam.    C. 162 gam.    D. 108 gam.

(Đề thi THPT Quốc Gia lần 1 – Thanh Hóa, năm 2015)

**Câu 19:** Thủy phân hoàn toàn 0,1 mol este X cần 200 ml dung dịch NaOH 1,5M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được glixerol và 24,6 gam muối khan của axit hữu cơ mạch thẳng. Hãy cho biết X có bao nhiêu công thức cấu tạo ?

- A. 1.    B. 4.    C. 7.    D. 6.

(Đề thi THPT chuyên Vĩnh Phúc, năm 2015)

**Câu 20:** Xà phòng hoá hoàn toàn m gam một este no, đơn chức, mạch hở E bằng 28 gam dung dịch KOH 28%. Cô cạn hỗn hợp sau phản ứng thu được 25,68 gam chất lỏng X và chất rắn khan Y. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được sản phẩm gồm  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $K_2CO_3$ , trong đó tổng khối lượng của  $CO_2$  và  $H_2O$  là 18,34 gam. Mặt khác, cho X tác dụng với Na dư, thu được 13,888 lít khí  $H_2$  (đktc). Giá trị m **gần nhất** với:

- A. 11.    B. 12.    C. 10.    D. 14.

(Đề thi THPT Diễn Châu 5 – Nghệ An, năm 2015)

**Câu 21:** Ancol X ( $M_X = 76$ ) tác dụng với axit cacboxylic Y thu được hợp chất Z mạch hở (X và Y đều chỉ có một loại nhóm chức). Đốt cháy hoàn toàn 17,2 gam Z cần vừa đủ 14,56 lít khí  $O_2$  (đktc), thu được  $CO_2$  và  $H_2O$  theo tỉ lệ số mol tương ứng là 7 : 4. Mặt khác, 17,2 gam Z lại phản ứng vừa đủ với 8 gam NaOH trong dung dịch. Biết Z có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất. Số công thức cấu tạo của Z thỏa mãn là

- A. 1.    B. 3.    C. 2.    D. 4.

(Đề thi minh họa kì thi THPT Quốc Gia, năm 2015)

**Câu 22:** X là este no, đơn chức, Y là este đơn chức, không no chứa một liên kết đôi  $C = C$  (X, Y đều mạch hở). Đốt cháy hoàn toàn 14,4 gam hỗn hợp E chứa X, Y cần dùng 14,336 lít  $O_2$  (đktc) thu được 9,36 gam nước. Mặt khác, thủy phân hoàn toàn E trong môi trường axit thu được hỗn hợp chứa hai axit cacboxylic A, B ( $M_A < M_B$ ) và ancol Z duy nhất. Cho các nhận định sau:

- (1). X, A đều cho được phản ứng tráng gương.
- (2). X, Y, A, B đều làm mất màu dung dịch  $Br_2$  trong môi trường  $CCl_4$ .
- (3). Y có mạch cacbon phân nhánh, từ Y điều chế thủy tinh hữu cơ bằng phản ứng trùng hợp.
- (4). Đun Z với  $H_2SO_4$  đặc ở  $170^\circ C$  thu được anken tương ứng.
- (5). Nhiệt độ sôi tăng dần theo thứ tự  $X < Y < Z < A < B$ .
- (6). Tính axit giảm dần theo thứ tự  $A > B > Z$ .

Số nhận định đúng là:

- A. 3.    B. 4.    C. 5    D. 6.

**Câu 23:** Hỗn hợp X gồm 2 este đơn chức, tỉ lệ mol 1 : 3. Đốt cháy hoàn toàn 36,4 gam X, dẫn sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư, thu được 170 gam kết tủa, khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 66,4 gam. Mặt khác, thủy



phân hoàn toàn 36,4 gam X trong dung dịch NaOH, thu được một ancol đơn chức và 34 gam hỗn hợp hai muối cacboxylat. Hai este trong X là:

- A.  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5$  và  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ .
- B.  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOC}_2\text{H}_5$  và  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ .
- C.  $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{COOCH}_3$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ .
- D.  $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{COOCH}_3$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ .

**Câu 24:** Cho X, Y là hai chất thuộc dãy đồng đẳng của axit acrylic và  $M_X < M_Y$ , Z là ancol có cùng số nguyên tử cacbon với X, T là este hai chức tạo bởi X, Y và Z. Đốt cháy hoàn toàn 11,16 gam hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T cần vừa đủ 13,216 lít khí  $\text{O}_2$  (đktc), thu được khí  $\text{CO}_2$  và 9,36 gam nước. Mặt khác 11,16 gam E tác dụng tối đa với dung dịch chứa 0,04 mol  $\text{Br}_2$ . Khối lượng muối thu được khi cho cùng lượng E trên tác dụng hết với dung dịch KOH dư là:

- A. 4,68 gam    B. 5,44 gam    C. 5,04 gam    D. 5,80 gam

(Đề thi tuyển sinh Đại học khối A, năm 2014)

**Câu 25:** X, Y là 2 axit đơn chức cùng dãy đồng đẳng, T là este 2 chức tạo bởi X, Y với ancol no mạch hở Z. Đốt cháy 8,58 gam hỗn hợp E gồm X, Y, T thì thu được 7,168 lít  $\text{CO}_2$  và 5,22 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, đun nóng 8,58 gam E với dung dịch  $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$  dư thì thu được 17,28 gam Ag. Tính khối lượng chất rắn thu được khi cho 8,58 gam E phản ứng với 150 ml dung dịch NaOH 1M?

- A. 11,04.    B. 9,06.    C. 12,08.    D. 12,80.

(Đề thi THPT Nguyễn Khuyến – TP. Hồ Chí Minh, năm 2015)

**Câu 26:** X, Y, Z là 3 este đều đơn chức, mạch hở (trong đó Y và Z không no chứa một liên kết  $\text{C} = \text{C}$  và có tồn tại đồng phân hình học). Đốt cháy 21,62 gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z với oxi vừa đủ, sản phẩm cháy dẫn qua dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư thấy khối lượng dung dịch giảm 34,5 gam so với trước phản ứng. Mặt khác, đun nóng 21,62 gam E với 300 ml dung dịch NaOH 1M (vừa đủ), thu được hỗn hợp F chỉ chứa 2 muối và hỗn hợp gồm 2 ancol kế tiếp thuộc cùng dãy đồng đẳng. Khối lượng của muối có khối lượng phân tử lớn trong hỗn hợp F là:

- A. 4,68 gam.    B. 8,64 gam.    C. 8,10 gam.    D. 9,72 gam.

**Câu 27:** X, Y là 2 axit cacboxylic đều mạch hở, Z là ancol no, T là este hai chức, mạch hở được tạo bởi X, Y, Z. Đun nóng 38,86 gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z, T với 400 ml dung dịch NaOH 1M (vừa đủ), thu được ancol Z và hỗn hợp F gồm 2 muối có tỉ lệ mol 1 : 1. Dẫn toàn bộ Z qua bình đựng Na dư thấy khối lượng bình tăng 19,24 gam, đồng thời thu được 5,824 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Đốt cháy hoàn toàn F cần dùng 0,7 mol  $\text{O}_2$ , thu được  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và 0,4 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Phần trăm khối lượng của T trong hỗn hợp E là:

- A. 8,88%.    B. 26,40%.    C. 13,90%.    D. 50,82%.

**Câu 28:** Thủy phân hoàn toàn 4,84 gam este A bằng một lượng dung dịch NaOH vừa đủ, rồi cô cạn chỉ thu được hơi nước và hỗn hợp X gồm hai muối (đều có khối lượng phân tử lớn hơn 68). Đốt cháy hoàn toàn lượng muối trên cần đúng 6,496 lít  $\text{O}_2$  (đktc), thu được 4,24 gam  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 5,376 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và 1,8 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Thành phần phần trăm khối lượng muối có khối lượng phân tử nhỏ hơn trong X là

- A. 27,46%.    B. 37,16%.    C. 36,61%.    D. 63,39%.

**Câu 29:** Este A tạo bởi 2 axit cacboxylic X, Y (đều mạch hở, đơn chức) và ancol Z. Xà phòng hóa hoàn toàn a gam A bằng 140 ml dung dịch NaOH tM thì cần dùng 80

ml dung dịch HCl 0,25M để trung hòa vừa đủ lượng NaOH dư, thu được dung dịch B. Cô cạn B thu được b gam hỗn hợp muối khan N. Nung N trong NaOH khan dư có thêm CaO thu được chất rắn R và hỗn hợp khí K gồm 2 hidrocarbon có tỉ khối với oxi là 0,625. Dẫn K lội qua nước brom thấy có 5,376 lít một khí thoát ra, cho toàn bộ R tác dụng với axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư thấy có 8,064 lít khí CO<sub>2</sub> sinh ra. Đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam Z cần dùng 2,352 lít oxi sinh ra nước CO<sub>2</sub> có tỉ lệ khối lượng 6 : 11. Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị a **gần nhất** với giá trị nào sau đây:

- A. 26.                      B. 27.                      C. 28.                      D. 29.

**Câu 30:** Ba chất hữu cơ X, Y, Z ( $50 < M_X < M_Y < M_Z$ ) đều có thành phần nguyên tố C, H, O. Hỗn hợp T gồm X, Y, Z, trong đó  $n_X = 4(n_Y + n_Z)$ . Đốt cháy hoàn toàn m gam T, thu được 13,2 gam CO<sub>2</sub>. Mặt khác, m gam T phản ứng vừa đủ với 0,4 lít dung dịch KHCO<sub>3</sub> 0,1M. Cho m gam T phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub> trong NH<sub>3</sub>, thu được 56,16 gam Ag. Phần trăm khối lượng của Y trong hỗn hợp T là:

- A. 22,26 %.                B. 67,90%.                C. 74,52%.                D. 15,85%.

**Câu 31:** Đốt cháy hoàn toàn một este no đa chức X được tạo thành từ axit hai chức mạch hở và ancol ba chức mạch hở bằng oxi, sục toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch nước vôi trong dư thu được 60 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 29,1 gam. Khối lượng mol của X là:

- A. 362.                      B. 348.                      C. 350.                      D. 346.

(Đề thi THPT Đặng Thúc Hứa – Nghệ An, năm học 2013 – 2014)

**Câu 32:** Hỗn hợp X gồm andehit fomic, andehit axetic, metyl fomat, etyl axetat và một axit cacboxylic no, hai chức, mạch hở Y. Đốt cháy hoàn toàn 29 gam hỗn hợp X (số mol của andehit fomic bằng số mol của metyl fomat) cần dùng 21,84 lít (đktc) khí O<sub>2</sub>, sau phản ứng thu được sản phẩm cháy gồm H<sub>2</sub>O và 22,4 lít (đktc) khí CO<sub>2</sub>. Mặt khác, 43,5 gam hỗn hợp X tác dụng với 400 ml dung dịch NaHCO<sub>3</sub> 1M, sau khi kết thúc phản ứng thu được m gam muối khan. Giá trị có thể có của m là ?

- A. 34,8 gam.                B. 21,8 gam.                C. 32,7 gam.                D. 36,9 gam.

**Câu 33:** X, Y là hai axit cacboxylic đều hai chức, mạch hở thuộc cùng dãy đồng đẳng kế tiếp, Z và T là hai este thuần chức hơn kém nhau 14 đvC, đồng thời Y và Z là đồng phân của nhau ( $M_X < M_Y < M_T$ ). Đốt cháy 17,28 gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z, T cần dùng 10,752 lít O<sub>2</sub> (đktc). Mặt khác, đun nóng 17,28 gam E cần dùng 300 ml dung dịch NaOH 1M, thu được 4,2 gam hỗn hợp gồm 3 ancol có cùng số mol. Số mol của X trong E là:

- A. 0,05 mol.                B. 0,04 mol.                C. 0,06 mol.                D. 0,03 mol.

**Câu 34:** Cho hỗn hợp X gồm một axit no, đơn chức A và một este E tạo bởi một axit no, đơn chức B và một ancol no đơn chức C (A và B là đồng đẳng kế tiếp của nhau). Cho m gam hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với dung dịch NaHCO<sub>3</sub> thu được 1,92 gam muối. Nếu cho a gam hỗn hợp X tác dụng với lượng vừa đủ NaOH rồi đun nóng thì thu được 4,38 gam hỗn hợp D gồm muối của hai axit hữu cơ A, B và 0,03 mol ancol C, biết tỉ khối hơi của C so với hidro nhỏ hơn 25 và C không điều chế trực tiếp được từ chất vô cơ. Đốt cháy hai muối trên bằng một lượng oxi vừa đủ thu được một muối vô cơ, hơi nước và 2,128 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Các phản ứng coi như xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là:

A. 1,81. B. 3,7. C. 3,98. D. 4,12.

**Câu 35:** X, Y là 2 hợp chất hữu cơ no, mạch hở, trong phân tử chỉ chứa một loại nhóm chức, X, Y khác chức hóa học ( $M_X < M_Y$ ). Đốt cháy hoàn toàn a mol X cũng như Y đều thu được x mol  $CO_2$  và y mol  $H_2O$  với  $x = y + a$ . Lấy 0,25 mol hỗn hợp E chứa X, Y tác dụng với  $AgNO_3 / NH_3$  dư thu được 86,4 gam Ag. Mặt khác, đun nóng 0,25 mol E với dung dịch NaOH dư thì sản phẩm thu được chứa 15 gam hỗn hợp 2 muối của 2 axit hữu cơ no, đơn chức và 7,6 gam một ancol Z. Đốt cháy hoàn toàn 14,25 gam X cần dùng V lít  $O_2$  (đktc). Giá trị của V là

A. 21 lít. B. 25,2 lít. C. 23,52 lít. D. 26,88.

**Câu 36:** Hỗn hợp X bao gồm các chất sau:



Trong đó  $CH_3COOH$  chiếm 10% tổng số mol hỗn hợp. Đun nóng m gam hỗn hợp X với dung dịch NaOH vừa đủ, thu được dung dịch chứa 20,5 gam natri axetat và 0,604m gam glixerol. Để đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X cần V lít  $O_2$  (đktc). Giá trị của V **gần nhất** là

A. 25,3. B. 24,6. C. 24,9. D. 25,5.

**Câu 37:** Thủy phân hoàn toàn m gam hỗn hợp hai este đơn chức mạch hở A, B (biết  $M_A < M_B$ ) trong 700 ml dung dịch KOH 1M, thu được dung dịch X và hỗn hợp Y gồm 2 ancol là đồng đẳng liên tiếp. Đun nóng Y trong  $H_2SO_4$  đặc ở  $140^\circ C$ , thu được hỗn hợp Z. Trong Z tổng khối lượng của các ete là 8,04 gam (hiệu suất ete hóa của các ancol đều là 60%). Cô cạn dung dịch X được 54,4 gam chất rắn C. Nung chất rắn này với lượng dư hỗn hợp NaOH, CaO cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít hỗn hợp khí T (đktc). Phần trăm khối lượng của A trong hỗn hợp ban đầu là:

A. 66,89%. B. 48,96%. C. 49,68%. D. 68,94%.

**Câu 38:** Đốt cháy 0,15 mol hỗn hợp X gồm metyl acrylat, etylen glycol, ancol metylic và axetanđehit cần dùng a mol  $O_2$ . Sản phẩm cháy dẫn qua 200 ml dung dịch  $Ba(OH)_2$  1M, lọc bỏ kết tủa, cho dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư vào phần nước lọc thì thu được thêm 53,46 gam kết tủa nữa. Giá trị của a là bao nhiêu ?

A. 0,215. B. 0,625. C. 0,455. D. 0,375.

**Câu 39:** X là axit cacboxylic no, hai chức, Y là ancol hai chức, Z là este thuần chức tạo bởi X và Y (X, Y đều mạch hở). Đốt cháy hoàn toàn 13,8 gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z cần dùng 11,424 lít  $O_2$  (đktc) thu được 9,0 gam nước. Mặt khác đun nóng 13,8 gam với 120 ml dung dịch NaOH 1M (vừa đủ), rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

A. 9,72 gam. B. 12,00 gam. C. 9,00 gam. D. 8,40 gam.

**Câu 40:** Cho 0,5 mol hỗn hợp E chứa 2 este đều đơn chức, mạch hở tác dụng với dung dịch  $AgNO_3 / NH_3$  đun nóng, thu được 64,8 gam Ag. Mặt khác, đun nóng 37,92 gam hỗn hợp E trên với 320 ml dung dịch NaOH 2M rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được phần rắn Y và 20,64 gam hỗn hợp chứa 2 ancol no trong đó oxi chiếm 31,0% về khối lượng. Đốt cháy hết chất rắn Y thu được  $Na_2CO_3$ , x mol  $CO_2$ , y mol  $H_2O$ . Tỷ lệ x : y là

A. 17 : 9. B. 7 : 6. C. 14 : 9. D. 4 : 3.

**Câu 41:** Hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất chứa C, H, O, N. Đốt cháy hoàn toàn 10,8 gam X thu được 4,48 lít  $\text{CO}_2$ , 7,2 gam  $\text{H}_2\text{O}$  và 2,24 lít khí  $\text{N}_2$  (đktc). Nếu cho 0,1 mol chất X trên tác dụng với dung dịch chứa 0,2 mol NaOH đun nóng thu được chất khí làm xanh giấy quỳ tím ẩm và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 15.                      B. 21,8.                      C. 5,7.                      D. 12,5.

(Đề thi THPT Đoàn Thượng – Hải Dương, năm 2015)

**Câu 42:** Cho 16,5 gam chất A có công thức phân tử là  $\text{C}_2\text{H}_{10}\text{O}_3\text{N}_2$  vào 200 gam dung dịch NaOH 8%. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch B và khí C. Tổng nồng độ phần trăm các chất có trong B **gần nhất** với giá trị:

- A. 8%.                      B. 9%.                      C. 12%.                      D. 11%.

(Đề thi THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2015)

**Câu 43:** Hỗn hợp X gồm chất Y ( $\text{C}_2\text{H}_{10}\text{O}_3\text{N}_2$ ) và chất Z ( $\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ ). Cho 14,85 gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch M và 5,6 lít (đktc) hỗn hợp T gồm 2 khí (đều làm xanh quỳ tím ẩm nước cất). Cô cạn toàn bộ dung dịch M thu được m gam muối khan. Giá trị của m có thể là

- A. 11,8.                      B. 12,5.                      C. 14,7.                      D. 10,6.

(Đề thi THPT chuyên Đại học Vinh – Nghệ An, năm 2015)

**Câu 44:** Hỗn hợp X gồm 2 chất có công thức phân tử là  $\text{C}_3\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_3$  và  $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3$ . Cho 3,40 gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH (đun nóng), thu được dung dịch Y chỉ gồm các chất vô cơ và 0,04 mol hỗn hợp 2 chất hữu cơ đơn chức (đều làm xanh giấy quỳ tím ẩm). Cô cạn Y, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 3,12.                      B. 2,76.                      C. 3,36.                      D. 2,97.

(Kỳ thi THPT Quốc Gia năm 2015)

**Câu 45:** Cho 18,5 gam chất hữu cơ A (có công thức phân tử  $\text{C}_3\text{H}_{11}\text{N}_3\text{O}_6$ ) tác dụng vừa đủ với 300 ml dung dịch NaOH 1M tạo thành nước, 1 chất hữu cơ đa chức bậc I và m gam hỗn hợp muối vô cơ. Giá trị **gần đúng nhất** của m là

- A. 19,05.                      B. 25,45.                      C. 21,15.                      D. 8,45.

**Câu 46:** Cho 0,05 mol một amino axit (X) có công thức  $\text{H}_2\text{NC}_n\text{H}_{2n-1}(\text{COOH})_2$  vào 100 ml dung dịch HCl 1,0M thì thu được một dung dịch Y. Cho Y tác dụng vừa đủ với một dung dịch Z có chứa đồng thời NaOH 1M và KOH 1M thì thu được một dung dịch T, cô cạn T thu được 16,3 gam muối, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm về khối lượng của carbon trong phân tử X là:

- A. 36,09.                      B. 40,81.                      C. 32,65.                      D. 24,49.

(Đề thi chọn học sinh giỏi tỉnh Thái Bình, năm 2015)

**Câu 47:** Cho 14,19 gam hỗn hợp gồm 3 amino axit (phân tử chỉ chứa một nhóm cacboxyl ( $-\text{COOH}$ ) và một nhóm amino ( $-\text{NH}_2$ )) vào dung dịch chứa 0,05 mol axit oxalic, thu được dung dịch X. Thêm tiếp 300 ml dung dịch NaOH 1M vào X, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được 26,19 gam chất rắn khan Y. Hòa tan Y trong dung dịch HCl dư, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 19,665.                      B. 35,39.                      C. 37,215.                      D. 39,04.

**Câu 48:** Chia hỗn hợp X gồm glyxin và một số axit cacboxylic thành hai phần bằng nhau. Phần một tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ rồi cô cạn. Đốt cháy toàn bộ lượng muối sinh ra bằng một lượng oxi vừa đủ thu được hỗn hợp khí Y gồm  $\text{CO}_2$ ,

$H_2O$ ,  $N_2$  và 10,6 gam  $Na_2CO_3$ . Cho toàn bộ hỗn hợp khí Y qua bình đựng dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư, thu được 34 gam kết tủa đồng thời thấy khối lượng bình tăng thêm 20,54 gam so với ban đầu. Phần hai tác dụng vừa đủ với 40 ml dung dịch HCl 1M. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, coi như  $N_2$  không bị nước hấp thụ. Thành phần phần trăm khối lượng của glyxin trong hỗn hợp X là:

- A. 25,73%. B. 24,00%. C. 25,30%. D. 22,97%.

**Câu 49:** Hỗn hợp X gồm hai amino axit no, mạch hở Y và Z, có cùng số nguyên tử cacbon và đều có một nhóm  $-NH_2$  trong phân tử (số mol của Y lớn hơn số mol của Z). Cho 52,8 gam X vào dung dịch NaOH dư, thu được 66 gam muối. Nếu cho 52,8 gam X vào dung dịch HCl dư thì thu được 67,4 gam muối. Phần trăm khối lượng của Z trong hỗn hợp X là

- A. 55,68%. B. 33,52%. C. 66,48%. D. 44,32%.

**Câu 50:** Thủy phân hết một lượng pentapeptit T thì sau phản ứng thu được 32,88 gam Ala – Gly – Ala – Gly, 10,85 gam Ala – Gly – Ala, 16,24 gam Ala – Gly – Gly, 26,28 gam Ala – Gly, 8,9 gam Alanin, còn lại là Glyxin và Gly – Gly với tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 10. Tổng khối lượng Gly – Gly và Glyxin trong hỗn hợp sản phẩm là:

- A. 25,11 gam. B. 27,90 gam. C. 34,875 gam. D. 28,80 gam.

(Đề thi chọn HSG tỉnh Thái Bình, năm học 2013 – 2014)

**Câu 51:** Thủy phân một pentapeptit mạch hở, thu được 3,045 gam Ala – Gly – Gly, 3,48 gam Gly – Val, 7,5 gam Gly, x mol Val và y mol Ala. Giá trị x, y có thể là:

- A. 0,03; 0,035 hoặc 0,13; 0,06 hoặc 0,055; 0,135.

- B. 0,055; 0,06 hoặc 0,13; 0,06 hoặc 0,03; 0,035.

- C. 0,055; 0,135 hoặc 0,035; 0,06 hoặc 0,13; 0,06.

- D. 0,03; 0,035 hoặc 0,13; 0,035 hoặc 0,055; 0,135.

(Đề thi THPT Trần Bình Trọng – Phú Yên, năm 2015)

**Câu 52:** Khi thủy phân không hoàn toàn một peptit X có khối lượng phân tử là 293 g / mol và chứa 14,33% N (theo khối lượng) thu được 2 peptit Y và Z. Cho 0,472 gam Y phản ứng vừa hết với 18 ml dung dịch HCl 0,222 M. Nếu cho 0,666 gam peptit Z phản ứng vừa hết với 14,7 ml dung dịch NaOH 1,6% (khối lượng riêng là 1,022 g / ml). Cấu tạo có thể có của X là:

- A. Phe – Ala – Gly hoặc Ala – Gly – Phe.

- B. Phe – Gly – Ala hoặc Ala – Gly – Phe.

- C. Ala – Phe – Gly hoặc Gly – Phe – Ala.

- D. Phe – Ala – Gly hoặc Gly – Ala – Phe.

**Câu 53:** Hỗn hợp M gồm Lys – Gly – Ala, Lys – Ala – Lys – Lys – Gly, Ala – Gly trong đó nguyên tố oxi chiếm 21,3018% khối lượng. Cho 0,16 mol hỗn hợp M tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thu được bao nhiêu gam muối?

- A. 90,48. B. 83,28. C. 93,36. D. 86,16.

**Câu 54:** Hỗn hợp M gồm một peptit mạch hở X và một peptit mạch hở Y (mỗi peptit được cấu tạo từ một loại  $\alpha$  – amino axit, tổng số nhóm  $-CO-NH-$  trong 2 phân tử X, Y là 5) với tỉ lệ số mol  $n_X : n_Y = 1 : 3$ . Khi thủy phân hoàn toàn m gam M thu được 81 gam glyxin và 42,72 gam alanin. Giá trị của m là:

- A. 104,28. B. 109,5. C. 116,28. D. 110,28.

(Đề thi chọn học sinh giỏi tỉnh Thái Bình, năm 2015)

**Câu 55:** Cho m gam hỗn hợp M gồm 3 peptit X, Y, Z đều mạch hở và có tỉ lệ số mol  $n_X : n_Y : n_Z = 2 : 3 : 5$ . Thủy phân hoàn toàn M thu được 60 gam Gly, 80,1 gam Ala, 117 gam Val. Biết số liên kết peptit trong X, Y, Z khác nhau và có tổng là 6. Giá trị của m là

- A. 226,5.      B. 255,4.      C. 257,1.      D. 176,5.

(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2015)

**Câu 56:** Hỗn hợp A gồm ba peptit mạch hở X, Y, Z có tỉ lệ số mol tương ứng như sau  $2 : 3 : 4$ . Thủy phân hoàn toàn m gam A thu được hỗn hợp sản phẩm gồm 21,75 gam Glyxin và 16,02 gam Alanin. Biết số liên kết peptit trong phân tử X nhiều hơn trong Z và tổng số liên kết peptit trong ba phân tử X, Y, Z nhỏ hơn 17. Giá trị của m là

- A. 30,93.      B. 30,57.      C. 30,21.      D. 31,29.

(Đề thi THPT Tĩnh Gia 2 – Thanh Hóa, năm 2015)

**Câu 57:** Đốt cháy hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp X gồm propilen và 2 amin no mạch hở đồng đẳng kế tiếp trong oxi dư thu được 16,8 lít  $\text{CO}_2$ , 2,016 lít  $\text{N}_2$  (đktc) và 16,74 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Khối lượng của amin có khối lượng mol phân tử nhỏ hơn là

- A. 1,35 gam.      B. 2,16 gam.      C. 1,8 gam.      D. 2,76 gam.

**Câu 58:** X là một  $\alpha$  – amino axit no, chứa 1 nhóm –COOH và 1 nhóm – $\text{NH}_2$ . Từ m gam X điều chế được  $m_1$  gam dipeptit Y. Từ 2m gam X điều chế được  $m_2$  gam tripeptit Z. Đốt cháy  $m_1$  gam Y thu được 0,9 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Đốt cháy  $m_2$  gam Z thu được 1,7 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Giá trị của m là:

- A. 11,25.      B. 1335.      C. 22,50.      D. 26,70.

**Câu 59:** Đun nóng 0,14 mol hỗn hợp M gồm hai peptit X ( $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_4$ ) và Y ( $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}_7\text{N}_i$ ) với dung dịch NaOH vừa đủ chỉ thu được dung dịch chứa 0,28 mol muối của glyxin và 0,4 mol muối của alanin. Mặt khác, đốt cháy m gam M trong  $\text{O}_2$  vừa đủ thu được hỗn hợp  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$ , trong đó tổng khối lượng của  $\text{CO}_2$  và nước là 63,312 gam. Giá trị m **gần nhất** với:

- A. 32.      B. 18.      C. 34.      D. 28.

(Đề thi THPT Diễn Châu 5 – Nghệ An, năm 2015)

**Câu 60:** Đun nóng 0,16 mol hỗn hợp E gồm hai peptit X ( $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_6$ ) và Y ( $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}_6\text{N}_i$ ) cần dùng 600 ml dung dịch NaOH 1,5M chỉ thu được dung dịch chứa a mol muối của glyxin và b mol muối của alanin. Mặt khác, đốt cháy 30,73 gam E trong  $\text{O}_2$  vừa đủ thu được hỗn hợp  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2$  thì trong đó tổng khối lượng của  $\text{CO}_2$  và nước là 69,31 gam. Giá trị a : b **gần nhất** với:

- A. 0,730.      B. 0,810.      C. 0,756.      D. 0,962.

(Đề thi minh họa kì thi THPT Quốc Gia, năm 2015)

**Câu 61:** Hỗn hợp X gồm 0,1 mol một  $\alpha$  – amino axit no, mạch hở A chứa 1 nhóm – $\text{NH}_2$ , 1 nhóm –COOH và 0,025 mol pentapeptit mạch hở cấu tạo từ A. Đốt cháy hỗn hợp X cần a mol  $\text{O}_2$ , sản phẩm cháy hấp thụ hết vào 1 lít dung dịch NaOH 1,2M thu được dung dịch Y. Rót từ từ dung dịch chứa 0,8a mol HCl vào dung dịch Y thu được 14,448 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Đốt 0,01a mol dipeptit mạch hở cấu tạo từ A cần V lít  $\text{O}_2$  (đktc). Giá trị của V là

- A. 2,2491.      B. 2,5760.      C. 2,3520.      D. 2,7783.

**Câu 62:** Đun nóng 45,54 gam hỗn hợp E gồm hexapeptit X và tetrapeptit Y cần dùng 580 ml dung dịch NaOH 1M chỉ thu được dung dịch chứa muối natri của



(Kỳ thi THPT Quốc Gia năm 2015)

**Câu 69:** Hỗn hợp X gồm peptit A mạch hở có công thức  $C_xH_yN_5O_6$  và hợp chất B có công thức phân tử là  $C_4H_9NO_2$ . Lấy 0,09 mol X tác dụng vừa đủ với 0,21 mol NaOH chỉ thu được sản phẩm là dung dịch gồm ancol etylic và a mol muối của glyxin, b mol muối của alanin. Nếu đốt cháy hoàn toàn 41,325 gam hỗn hợp X bằng lượng oxi vừa đủ thì thu được  $N_2$  và 96,975 gam hỗn hợp  $CO_2$  và  $H_2O$ . Giá trị a : b gần nhất với:

- A. 0,50.                      B. 0,76.                      C. 1,30.                      D. 2,60.

(Đề thi THPT chuyên Đại học Vinh – Nghệ An, năm 2015)

**Câu 70:** Hỗn hợp E gồm tripeptit X và pentapeptit Y, đều được tạo thành từ amino axit no, mạch hở chỉ chứa một nhóm  $-NH_2$  và một nhóm  $-COOH$ . Cho 0,1 mol E tác dụng với 200 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Z, dung dịch Z tác dụng vừa đủ với 620 ml dung dịch NaOH 1M. Mặt khác, đốt cháy 13,15 gam E trong lượng  $O_2$  vừa đủ, lấy sản phẩm tạo thành sục vào dung dịch NaOH dư, thấy thoát ra 2,352 lít khí (ở đktc). Amino axit tạo thành X và Y là:

- A. gly và ala.                      B. gly.                      C. ala.                      D. gly và val.

(Đề thi THPT Đặng Thúc Hứa – Nghệ An, năm 2015)

**Câu 71:** Peptit X và peptit Y có tổng liên kết peptit bằng 8. Thủy phân hoàn toàn X cũng như Y đều thu được Gly và Val. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp E chứa X và Y có tỉ lệ mol tương ứng 1 : 3 cần dùng 22,176 lít  $O_2$  (đktc). Sản phẩm cháy gồm  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$ . Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch  $Ca(OH)_2$  dư thấy khối lượng bình tăng 46,48 gam, khí thoát ra khỏi bình có thể tích 2,464 lít (đktc). Thủy phân hoàn toàn hỗn hợp E thu được a mol Gly và b mol Val. Tỉ lệ a : b là

- A. 1 : 1.                      B. 1 : 2.                      C. 2 : 1.                      D. 2 : 3.

(Đề thi THPT Phụ Dực – Thái Bình, năm 2015)

**Câu 72:** Thủy phân m gam hỗn hợp X gồm một tetrapeptit A và một pentapeptit B (A và B chứa đồng thời glyxin và alanin trong phân tử) bằng một lượng dung dịch NaOH vừa đủ rồi cô cạn thu được  $(m + 15,8)$  gam hỗn hợp muối. Đốt cháy toàn bộ lượng muối sinh ra bằng một lượng oxi vừa đủ thu được  $Na_2CO_3$  và hỗn hợp hơi Y gồm  $CO_2$ ,  $H_2O$  và  $N_2$ . Dẫn toàn bộ hỗn hợp hơi Y đi rất chậm qua bình đựng dung dịch NaOH đặc dư thấy khối lượng bình tăng thêm 56,04 gam so với ban đầu và có 4,928 lít một khí duy nhất (đktc) thoát ra khỏi bình. Xem như  $N_2$  không bị nước hấp thụ, các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Thành phần phần trăm khối lượng của A trong hỗn hợp X là

- A. 55,92%.                      B. 35,37%.                      C. 30,95%.                      D. 53,06%.

**Câu 73:** X là peptit mạch hở cấu tạo từ axit glutamic và  $\alpha$  – amino axit Y no, mạch hở chứa 1 nhóm  $-NH_2$  và 1 nhóm  $-COOH$ . Để tác dụng vừa đủ với 0,1 mol X cần 0,7 mol NaOH tạo thành hỗn hợp muối trung hoà. Đốt 6,876 gam X cần 8,2656 lít  $O_2$  (đktc). Đốt m gam tetrapeptit mạch hở cấu tạo từ Y cần 20,16 lít  $O_2$  (đktc). Giá trị của m là

- A. 24,60.                      B. 18,12.                      C. 15,34.                      D. 13,80.

**Câu 74:** Hỗn hợp X gồm các chất Ala – Val – Ala, Val – Val, Ala – Ala, Ala – Val, Val – Ala. Thủy phân hoàn toàn hỗn hợp X thu được Alanin và Valin có tỉ lệ về khối lượng là Alanin : Valin = 445 : 468. Đốt 0,4 mol hỗn hợp X thu được tổng





- A. 40,33%      B. 50,13%      C. 30,4%      D. 40,4%

**Câu 80:** Hỗn hợp X gồm 3 este đơn chức, tạo thành từ cùng một ancol Y và 3 axit cacboxylic (phân tử chỉ có nhóm –COOH), trong đó, có hai axit no là đồng đẳng kế tiếp nhau và một axit không no (có đồng phân hình học, chứa một liên kết đôi C = C trong phân tử). Thủy phân hoàn toàn 5,88 gam X bằng dung dịch NaOH, thu được hỗn hợp muối và m gam ancol Y. Cho m gam Y vào bình đựng Na dư, sau phản ứng thu được 896 ml khí (đktc) và khối lượng bình tăng 2,48 gam. Mặt khác, nếu đốt cháy hoàn toàn 5,88 gam X thì thu được CO<sub>2</sub> và 3,96 gam H<sub>2</sub>O. Phần trăm khối lượng của este không no trong X là:

- A. 34,01%.      B. 38,76%.      C. 40,82%.      D. 29,25%.

(Trích đề thi Trung học phổ thông Quốc Gia năm 2015)

**Câu 81:** Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic no hai chức, mạch hở, hai ancol no đơn chức kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng và một dieste tạo bởi axit và cả 2 ancol đó. Đốt cháy hoàn toàn 4,84 gam X trên thu được 7,26 gam CO<sub>2</sub> và 2,70 gam H<sub>2</sub>O. Mặt khác, đun nóng 4,84 gam X trên với 80 ml dung dịch NaOH 1M, sau phản ứng thêm vừa đủ 10 ml dung dịch HCl 1M để trung hòa lượng NaOH dư. Cô cạn phần dung dịch thu được m gam muối khan, đồng thời thu được 896 ml hỗn hợp ancol (đktc) có tỉ khối hơi so với H<sub>2</sub> là 19,5. Giá trị của m **gần nhất** với:

- A. 4,5      B. 5,7      C. 5,1      D. 4,9

**Câu 82:** Thủy phân 12,64 gam hỗn hợp X gồm hai este A và B chỉ chứa một loại nhóm chức (M<sub>A</sub> < M<sub>B</sub>) cần vừa đúng 200 ml dung dịch NaOH 1M rồi cô cạn thu được muối của một axit hữu cơ D và hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức đồng đẳng kế tiếp. Cho toàn bộ lượng ancol này tác dụng với 6,9 gam Na thu được 13,94 gam chất rắn. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Chọn kết luận đúng trong các kết luận sau:

- A. Tỉ lệ mol giữa A và B trong hỗn hợp X là 1 : 3.  
 B. Tỉ lệ mol giữa A và B trong hỗn hợp X là 3 : 1.  
 C. D có thành phần phần trăm khối lượng C là 26,67%.  
 D. D có thành phần phần trăm khối lượng C là 26,08%.

(Trích đề thi Thầy Nguyễn Văn Duyên, năm 2015)

**Câu 83:** Hỗn hợp X chứa ba axit cacboxylic đều đơn chức, mạch hở, gồm một axit no và hai axit không no đều có một liên kết đôi (C = C) trong phân tử. Cho m gam X tác dụng vừa đủ với 150 ml dung dịch NaOH 2M, thu được 25,56 gam hỗn hợp muối. Đốt cháy hoàn toàn m gam X, hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy bằng bình dung dịch NaOH dư, khối lượng bình tăng thêm 40,08 gam. Tổng khối lượng của hai axit cacboxylic không no trong m gam hỗn hợp X là bao nhiêu ?

- A. 15,36 gam.      B. 9,96gam.      C. 12,06 gam.      D. 18,96 gam

**Câu 84:** X, Y là hai chất hữu cơ kế tiếp thuộc dãy đồng đẳng ancol anlylic, Z là axit cacboxylic no hai chức, T là este tạo bởi X, Y, Z. Đốt cháy 17,12 gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z, T (đều mạch hở) cần dùng 10,864 lít O<sub>2</sub> (đktc) thu được 7,56 gam nước. Mặt khác 17,12 gam E làm mất màu vừa đủ dung dịch chứa 0,09 mol Br<sub>2</sub>. Nếu đun nóng 0,3 mol E với 450 ml dung dịch KOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng rồi sau đó lấy phần lỏng chứa các chất hữu cơ đi qua bình đựng Na dư thấy khối lượng bình tăng m gam. Giá trị của m **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 7,00.      B. 10,50.      C. 8,50.      D. 9,00.

**Câu 85:** Thủy phân hết  $m$  gam hỗn hợp X gồm một số este được tạo bởi axit đơn chức và ancol đơn chức bằng một lượng dung dịch NaOH vừa đủ rồi cô cạn thu được  $a$  gam muối và  $b$  gam hỗn hợp ancol. Đốt cháy  $a$  gam hỗn hợp muối thu được hỗn hợp khí Y và 7,42 gam  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Cho toàn bộ hỗn hợp khí Y sinh ra qua bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư thu được 23 gam kết tủa đồng thời thấy khối lượng bình tăng 13,18 gam so với ban đầu. Đun  $b$  gam hỗn hợp ancol sinh ra với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở  $140^\circ\text{C}$  thu được 4,34 gam hỗn hợp các ete. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị  $m$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 10.                      B. 11.                      C. 13.                      D. 12.

(Trích đề thi lần 4 – Thầy Nguyễn Văn Duyên năm 2015)

**Câu 86:** Hợp chất X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất, vừa tác dụng được với axit vừa tác dụng được với kiềm trong điều kiện thích hợp. Trong phân tử X, thành phần phần trăm khối lượng của các nguyên tố C, H, N lần lượt bằng 40,449%, 7,865% và 15,73%, còn lại là oxi. Khi cho 4,45 gam X phản ứng hoàn toàn với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH (đun nóng) thu được 4,85 gam muối khan. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A.  $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$                       B.  $\text{CH}_2 = \text{CHCOONH}_4$   
C.  $\text{H}_2\text{NCOOCH}_2\text{CH}_3$                       D.  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$

**Câu 87:** Thủy phân 17,2 gam este đơn chức A trong 50 gam dung dịch NaOH 28% thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được chất rắn Y và 42,4 gam chất lỏng Z. Cho toàn bộ chất lỏng Z tác dụng với một lượng Na dư thu được 24,64 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Đun toàn bộ chất rắn Y với CaO thu được  $m$  gam chất khí B. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của  $m$  là

- A. 5,60.                      B. 4,20.                      C. 6,00.                      D. 4,50.

(Trích đề thi lần 5 – Thầy Nguyễn Văn Duyên, năm 2015)

**Câu 88:** Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic Y và một este Z (Y, Z đều mạch thẳng). Đun nóng hỗn hợp X cần dùng 200 ml dung dịch NaOH 2M, thu được hỗn hợp 2 muối và hỗn hợp 2 ancol. Đun nóng toàn bộ hỗn hợp 2 ancol này với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được 5,4 gam hỗn hợp 3 ete và 0,448 lít khí T. Lấy hỗn hợp 2 muối trên nung với vôi tôi xút chỉ thu được một khí T duy nhất, khí này làm mất màu vừa đủ 200 ml dung dịch  $\text{KMnO}_4$  1M (trong môi trường axit) thì thấy sinh ra 18,6 gam ancol đa chức. Khối lượng của Z trong X là:

- A. 15,8 gam                      B. 14 gam                      C. 13,4 gam                      D. 15 gam

**Câu 89:** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp E gồm 2 este thuần chức X, Y đều mạch thẳng, thu được 12,992 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Mặt khác đun nóng  $m$  gam E với lượng dung dịch NaOH vừa đủ. Cô cạn dung dịch thu được rắn khan và phần hơi chỉ chứa chất hữu cơ Z. Lấy toàn bộ lượng Z vào dung dịch  $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$  thu được 43,2 gam kết tủa, còn nếu đốt cháy hoàn toàn Z, số lượng khí và hơi sinh ra vào bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư thấy kết tủa sinh ra không quá 55 gam. Nung phần rắn khan với vôi tôi xút thu được một khí duy nhất A (biết  $1 < d_{A/\text{H}_2} < 15$ ). Đốt cháy khí A thu được tỉ lệ mol  $\text{H}_2\text{O} : \text{CO}_2$  giảm dần khi số nguyên tử cacbon tăng. Giá trị của  $m$  là bao nhiêu.

- A. 17 gam                      B. 16 gam                      C. 15,2 gam                      D. 15,4 gam



**Câu 95:** X là este no, đơn chức và Y là axit cacboxylic đơn chức, không no chứa một liên kết đôi  $C = C$ , Z là este 2 chức tạo bởi etylen glicol và axit Y (X, Y, Z, đều mạch hở, số mol Y bằng số mol Z). Đốt cháy a gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z cần dùng 0,335 mol  $O_2$  thu được tổng khối lượng  $CO_2$  và  $H_2O$  là 19,74 gam. Mặt khác, a gam E làm mất màu tối đa dung dịch chứa 0,14 mol  $Br_2$ . Khối lượng của X trong E là:

- A. 8,6 gam.    B. 6,6 gam.    C. 6,8 gam.    D. 7,6 gam.

**Câu 96:** X, Y là hai axit cacboxylic đều đơn chức, mạch hở (trong phân tử X, Y chứa không quá 2 liên kết  $\pi$  và  $50 < M_X < M_Y$ ), Z là este được tạo bởi X, Y và etylen glicol. Đốt cháy 13,12 gam hỗn hợp E chứa X, Y, Z cần dùng 0,50 mol  $O_2$ . Mặt khác 0,36 mol E làm mất màu vừa đủ dung dịch chứa 0,1 mol  $Br_2$ . Nếu đun nóng 13,12 gam E với 200 ml dung dịch KOH 1M (vừa đủ), cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được hỗn hợp F gồm a gam muối A và b gam muối B ( $M_A < M_B$ ). Tỷ lệ của a : b **gần nhất** với giá trị nào sau đây.

- A. 2,9.    B. 2,7.    C. 2,6.    D. 2,8.

**Câu 97:** Hỗn hợp P gồm ancol A, axit cacboxylic B (đều no, đơn chức, mạch hở) và este C tạo ra từ A và B. Đốt cháy hoàn toàn m gam P cần dùng vừa đủ 0,18 mol  $O_2$ , sinh ra 0,14 mol  $CO_2$ . Cho m gam P trên vào 500 ml dung dịch NaOH 0,1 M đun nóng, sau khi kết thúc các phản ứng thu được dung dịch Q. Cô cạn dung dịch Q còn lại 3,68 gam chất rắn khan. Người ta cho thêm bột CaO và 0,48 gam NaOH vào 3,68 gam chất rắn khan trên rồi nung trong bình kín (chân không). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được a gam khí. Giá trị của a **gần nhất** với:

- A. 0,85 gam    B. 1,25 gam    C. 1,45 gam    D. 1,05 gam

**Câu 98:** Cho X, Y là hai chất thuộc dãy đồng đẳng axit acrylic và  $M_X < M_Y$ , Z là ancol có cùng số nguyên tử cacbon với X, T là este hai chức tạo bởi X, Y và Z. Đốt cháy hoàn toàn 11,16 hỗn hợp E gồm X, Y, Z, T cần vừa đủ 13,216 lít khí  $O_2$ , thu được khí  $CO_2$  và 9,36 gam  $H_2O$ . Mặt khác 11,16 gam E tác dụng tối đa với dung dịch chứa 0,04 mol  $Br_2$ . Khối lượng muối thu được khi cho cùng lượng E trên tác dụng với KOH dư là bao nhiêu khi biết rằng các thể tích khí đều được đo trong điều kiện tiêu chuẩn:

- A. 5,44 gam    B. 5,04 gam    C. 5,80 gam    D. 4,68 gam

**Câu 99:** Hỗn hợp X gồm 3 axit đơn chức mạch hở trong đó có hai axit no là đồng đẳng kế tiếp, một axit và este cùng không no có một liên kết đôi. Cho m gam X tác dụng với dung dịch chứa 0,5 mol NaOH. Để trung hòa lượng NaOH dư cần 100 ml dung dịch HCl 1M và thu được dung dịch D. Cô cạn cẩn thận D thu được 39,65 gam chất rắn khan E gồm 4 muối và 3,2 gam ancol. Đốt cháy hoàn toàn E rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm khí và hơi vào bình đựng dung dịch NaOH dư thấy khối lượng bình tăng 39,8 gam. Tính phần trăm khối lượng axit không no, biết rằng nếu oxi hóa lượng ancol nói trên rồi cho tác dụng với  $AgNO_3/NH_3$  thì sinh ra lượng tủa lớn nhất.

- A. 27,27%    B. 30%    C. 50%    D. 25,25%

**Câu 100:** Hỗn hợp A gồm X, Y ( $M_X < M_Y$ ) là 2 este đơn chức có chung gốc axit. Đun nóng m gam A với 400 ml dung dịch KOH 1M dư thu được dung dịch B và  $(m - 12,6)$  gam hỗn hợp hơi gồm 2 andehit no, đơn chức đồng đẳng kế tiếp có tỉ

khối hơi so với  $H_2$  là 26,2. Tiến hành cô cạn dung dịch B thu được  $(m + 6,68)$  gam chất rắn khan. Tính % khối lượng của X trong A là:

- A. 54,66%. B. 45,55%. C. 36,44%. D. 30,37%.

**Câu 101:** Hỗn hợp E chứa 3 este đều có số nhóm chức không quá 2 và không chứa nhóm chức khác (trong đó có 2 este là đồng phân của nhau). Đốt cháy  $m$  gam E bằng lượng oxi vừa đủ, thu được 1,59 mol  $CO_2$  và 1,2 mol  $H_2O$ . Mặt khác đun nóng  $m$  gam E cần dùng 260 ml dung dịch NaOH 1,5M thu được hỗn hợp muối Y và hỗn hợp Z chứa 2 ancol đều no có cùng số nguyên tử cacbon. Dẫn Z qua bình đựng Na dư thấy khối lượng bình tăng là 16,41 gam. Giá trị **gần nhất** với thành phần phần trăm ancol có khối lượng phân tử lớn hơn trong Z là:

- A. 70% B. 68% C. 60% D. 82%

**Câu 102:** Thủy phân hoàn toàn 17,22 gam A bằng 30 gam dung dịch NaOH 40% thu được dung dịch B. Chung cất dung dịch B ở nhiệt độ thấp và áp suất kém thu được  $m$  gam chất rắn và 1 ancol, tiến hành lấy kẹp sắt gắp chất rắn ra khỏi dung dịch, rồi đun toàn bộ dung dịch với  $H_2SO_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được 2,24 lít một olefin và  $a$  gam  $H_2O$ . Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 11,48 gam hỗn hợp A gồm hai este no, đơn chức mạch hở, đồng đẳng kế tiếp nhau thu được 11,2 lít khí  $CO_2$  (đktc). Tìm  $a$  và  $m$ .

- A. 19,56 và 20,79 gam B. 18,7 và 20,79 gam  
C. 19,56 và 20,15 gam D. 18,7 và 20,15 gam

**Câu 103:** Hỗn hợp X gồm andehit Y, axit cacboxylic Z, este T (Z và T là đồng phân của nhau). Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol X cần 0,625 mol  $O_2$ , thu được 0,525 mol  $CO_2$  và 0,525 mol  $H_2O$ . Cho Y trong 0,2 mol X tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư trong  $NH_3$ , đun nóng phản ứng thu được  $m$  gam Ag (hiệu suất 100%). Giá trị lớn nhất của  $m$  là:

- A. 32,4 B. 10,8 C. 16,2 D. 21,6

**Câu 104:** Hỗn hợp X gồm các chất axit axetic, axit acrylic, axit but – 3 – inoic và vinyl fomat. Đốt  $m$  gam hỗn hợp X trong không khí bằng lượng oxi vừa đủ thu được hỗn hợp Y có tổng khối lượng là  $7m$  gam. Hấp thụ hết hỗn hợp Y vào 100 gam dung dịch NaOH 20% thu được dung dịch 2 muối có tổng nồng độ phần trăm là 25,34%. Giá trị  $m$  là bao nhiêu?

- A. 7,2 gam B. 6 gam C. 4,8 gam D. 8,4 gam

**Câu 105:** X, Y, Z là ba axit cacboxylic đơn chức thuộc cùng một dãy đồng đẳng ( $M_X < M_Y < M_Z$ ), T là este tạo bởi X, Y, Z với một ancol no, ba chức, mạch hở E. Đốt cháy hoàn toàn 36,6 gam hỗn hợp M gồm X, Y, Z, T (trong đó Y và Z có cùng số mol) cần vừa đủ 36,96 lít  $O_2$  (đktc), thu được  $CO_2$  (đktc) và 23,4 gam  $H_2O$ . Mặt khác, đun nóng 36,6 gam M với lượng dư dung dịch  $AgNO_3 / NH_3$ . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 43,2 gam Ag. Mặt khác, cho 0,54 mol M phản ứng hết với 990 ml dung dịch NaOH 1 M và đun nóng, thu được dung dịch N. Cô cạn dung dịch N thu được  $m$  gam chất rắn khan. Giá trị của  $m$ :

- A. 44,45. B. 82,45. C. 79,92. D. 45,80

**Câu 106:** Đốt cháy hoàn toàn 25,3 gam hỗn hợp X gồm  $RCOOH$ ,  $(COOH)_2$  và  $C_2H_3COOH$  thu được  $m$  gam  $H_2O$  và 15,68 lít  $CO_2$  (đktc). Mặt khác, nếu cho 25,3 gam hỗn hợp X phản ứng hoàn toàn với  $NaHCO_3$  dư thu được 11,2 lít (đktc) khí  $CO_2$ . Giá trị của  $m$  là:

A. 7,2                      B. 8,1                      C. 10,8                      D. 9

**Câu 107:** Đốt cháy hoàn toàn 2,76 gam hỗn hợp X gồm các chất sau:  $C_xH_yCOOH$ ,  $CH_3OH$ ,  $C_xH_yCOOCH_3$ , thu được 2,688 lít  $CO_2$  (ở đktc) và 1,8 gam  $H_2O$ . Mặt khác cho 2,76 gam hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với 30 ml dung dịch  $NaOH$  1M, thu được 0,96 gam  $CH_3OH$ . Công thức  $C_xH_yCOOH$ :

A.  $C_2H_5COOH$     B.  $CH_3COOH$     C.  $C_3H_5COOH$     D.  $C_2H_3COOH$

**Câu 108:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp X gồm một số ancol thuộc cùng dãy đồng đẳng cần dùng 10,08 lít khí  $O_2$  (đktc) thu được 6,72 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 9,90 gam  $H_2O$ . Nếu đun nóng 10,44 gam hỗn hợp X như trên với  $H_2SO_4$  đặc ở nhiệt độ thích hợp để chuyển hết thành ete thì tổng khối lượng ete thu được là:

A. 6,45 gam    B. 7,74 gam    C. 8,88 gam    D. 5,04 gam

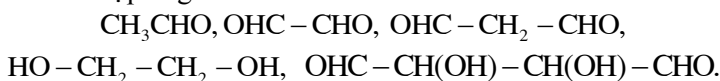
**Câu 109:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp x gồm 2 ancol đa chức, mạch hở cùng số nhóm – OH thu được 11,2 lít khí  $CO_2$  (đktc) và 12,6 gam  $H_2O$ . Mặt khác nếu cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 10 gam Na thì sau phản ứng a gam chất rắn. Giá trị của a và m lần lượt là:

A. 13,8 gam và 23,4 gam                      B. 9,2 gam và 13,8 gam  
C. 23,4 gam và 13,8 gam                      D. 9,2 gam và 22,6 gam

**Câu 110:** Cracking 6,72 lít  $C_4H_{10}$  một thời gian thì thu được hỗn hợp X gồm các ankan, anken và  $H_2$ . Cho X đi qua dung dịch  $Br_2$  dư thì khối lượng bình  $Br_2$  tăng lên 11,2 gam và có khí Y bay ra khỏi bình. Đốt cháy Y thì cần dùng V lít khí  $O_2$ . Giá trị của V là bao nhiêu khi biết rằng các khí đều được đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

A. 8,96                      B. 16,8                      C. 23,52                      D. 43,68

**Câu 111:** Cho hỗn hợp X gồm các chất



Cho 0,5 mol X tác dụng với  $AgNO_3 / NH_3$  dư thu được 151,2 gam Ag. Mặt khác, hidro hóa hoàn toàn 0,5 mol X rồi cho toàn bộ sản phẩm tác dụng với K dư thu được 12,32 lít khí (đktc). Nếu đốt cháy hoàn toàn m gam X cần vừa đủ 58,24 lít  $O_2$  (đktc) và 114,4 gam  $CO_2$ . Giá trị của m là:

A. 40,4                      B. 80,8                      C. 68,8                      D. 70,8

**Câu 112:** Cao su buna – N tạo ra do phản ứng đồng trùng hợp buta – 1,3 – dien và acrilonitrin ( $CH_2 - CH - CN$ ). Đốt cháy hoàn toàn cao su buna – N với không khí vừa đủ, sau đó đưa hỗn hợp sau phản ứng về  $136,5^\circ C$  thu được hỗn hợp khí Y có chứa 76,7%  $N_2$  về thể tích. Tìm tỉ lệ số mắt xích giữa buta – 1,3 – dien và acrilonitrin trong polime trên là:

A. 1 : 2                      B. 2 : 3                      C. 2 : 1                      D. 3 : 2

**Câu 113:** Đốt cháy hoàn toàn 4,16 gam hỗn hợp E gồm  $RCOOH$  và  $RCOOC_2H_5$  thu được 4,256 lít  $CO_2$  (đktc) và 2,52 gam  $H_2O$ . Cho tiếp 9,9 gam một este X đơn chức, mạch hở vào 4,16 gam hỗn hợp E thu được hỗn hợp F. Đun nóng hỗn hợp F với dung dịch  $NaOH$  vừa đủ, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 15,5 gam muối. Công thức cấu tạo của X là:

A.  $CH_3COOCH_3$ .                      B.  $C_2H_5COOCH_3$ .  
C.  $HCOOC_2H_5$ .                      D.  $C_2H_5COOC_2H_5$ .

**Câu 114:** Xà phòng hoá hoàn toàn  $m$  gam một este no, đơn chức, mạch hở E bằng 26 gam dung dịch MOH 28% (M là kim loại kiềm). Cô cạn hỗn hợp sau phản ứng thu được 24,72 gam chất lỏng X và 10,08 gam chất rắn khan Y. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được sản phẩm gồm  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và 8,97 gam muối cacbonat khan. Mặt khác, nếu cho X tác dụng với Na dư, thu được 12,768 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Phần trăm khối lượng muối trong Y có giá trị **gần nhất** với:

- A.67,5      B.85,0      C.80,0      D.97,5

**Câu 115:** Hỗn hợp X gồm một andehit no, đơn chức, mạch hở A và một andehit không no, đơn chức, mạch hở B (trong phân tử của B có 1 liên kết đôi  $\text{C} = \text{C}$ ). Khi cho X qua dung dịch nước brom dư đến phản ứng hoàn toàn thấy có 24 gam  $\text{Br}_2$  phản ứng. Đốt cháy hoàn toàn X thu được 7,7 gam  $\text{CO}_2$  và 2,25 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Nếu cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư trong  $\text{NH}_3$  đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được  $m$  gam chất rắn. Giá trị của  $m$  là:

- A. 16,2 gam      B. 27 gam      C. 32,4 gam      D. 21,6 gam

**Câu 116:** Đốt hỗn hợp X gồm  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$  và  $\text{CH}_3\text{OH}$  (biết rằng hai amin trên có tỉ khối so với  $\text{H}_2$  là 21,3) sau phản ứng thu được 10,648 gam hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y vào dung dịch nước vôi trong thì thấy khối lượng bình tăng thêm 9,08 gam. Mặt khác nếu dẫn toàn bộ lượng Y vào bình đựng 5,0176 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) sau đó đun nóng thì thu được hỗn hợp khí Z trong đó có khí  $\text{NH}_3$ . Tìm phần trăm khối lượng của  $\text{CH}_3\text{OH}$  trong hỗn hợp đầu khi biết rằng thành phần phần trăm thể tích của  $\text{CO}_2$  và  $\text{N}_2$  trong Z lần lượt là 16,67% và 6%:

- A.18,4%      B.20%      C.24,4%      D.50%

**Câu 117:** Đốt cháy hoàn toàn  $m$  gam hỗn hợp X gồm axit metacrylic, axit adipic, axit axetic, glixerol và ancol metylic (trong đó số mol của axit axetic gấp đôi đồng thời số mol của axit metacrylic và ancol metylic) bằng  $\text{O}_2$  dư, thu được hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn Y vào dung dịch chứa 200 gam dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  22,2%, thu được 30 gam kết tủa và dung dịch Z. Cho 200 gam  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  34,2% vào dung dịch Z thì thấy xuất hiện kết tủa nữa và thu được 319,6 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Tìm  $m$ .

- A. 18,8 gam      B. 23,8 gam      C. 24,4 gam      D. 23 gam

**Câu 118:** Đốt cháy hoàn toàn 10,33 gam hỗn hợp X gồm axit acrylic, axit adipic, axit propanoic và ancol etylic (trong đó số mol axit acrylic bằng số mol axit propanoic) thu được hỗn hợp khí và hơi Y. Dẫn Y vào 3,5 lít dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,1M thu được 27 gam kết tủa và nước lọc Z. Đun nóng nước lọc Z lại thu được kết tủa. Nếu cho 10,33 gam hỗn hợp X trên tác dụng với 100 ml dung dịch KOH 1,2 M, sau phản ứng cô cạn dung dịch thì thu được khối lượng chất rắn là:

- A. 12,21 gam.      B. 12,77 gam.      C. 10,12 gam.      D. 13,76 gam.

**Câu 119:** Đốt cháy hoàn toàn  $m$  gam hỗn hợp X gồm hai este đồng phân của nhau cần dùng 0,525 mol  $\text{O}_2$  thì thu được 0,45 mol  $\text{CO}_2$  và 0,45 mol  $\text{H}_2\text{O}$ . Nếu cho  $m$  gam X tác dụng hết với 0,2 mol NaOH, rồi cô cạn dung dịch tạo thành còn lại 12,9 gam chất rắn khan. Phần trăm khối lượng của este có số nguyên tử cacbon trong gốc axit nhỏ hơn trong X là:

- A. 33,33.      B. 66,67.      C. 60,00.      D. 50,00.

**Câu 120:** Đốt cháy hoàn toàn 3,61 gam chất hữu cơ X thu được hỗn hợp khí gồm  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và HCl. Dẫn hỗn hợp này qua bình chứa dung dịch  $\text{AgNO}_3 / \text{HNO}_3$  ở nhiệt độ thấp thấy có 2,87 gam kết tủa và bình chứa tăng 2,17 gam. Cho biết chỉ có



H<sub>2</sub>O và HCl bị hấp thụ. Dẫn khí thoát ra vào 100ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 1M thu được 15,76 gam kết tủa Y, lọc bỏ Y, lấy dung dịch đem sôi lại có kết tủa nữa. Biết khối lượng mol của X < 200, Công thức phân tử X:

A. C<sub>6</sub>H<sub>9</sub>O<sub>4</sub>Cl. B. C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>4</sub>Cl. C. C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>Cl. D. C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>O<sub>4</sub>Cl

**Câu 121:** Cho 8 gam CaC<sub>2</sub> lẫn 20% tạp chất trơ tác dụng với nước thu được một lượng C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>. Chia lượng C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> này thành 2 phần:

+ Phần 1: Cho tác dụng với AgNO<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub> dư thu được 9,6 gam kết tủa.

+ Phần 2: Trộn với 0,24 gam H<sub>2</sub> được hỗn hợp X. Nung nóng hỗn hợp X với bột Ni thu được hỗn hợp Y. Chia Y thành 2 phần bằng nhau:

- Phần (1): Cho qua bình đựng Br<sub>2</sub> dư còn lại 748 ml khí thoát ra ở đktc.

- Phần (2): Cho qua AgNO<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub> dư thu được m gam kết tủa, biết % số mol C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> chuyển hóa thành C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> bằng 1,5 lần C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> thành C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>. Giá trị của m là:

A. 1,2 gam B. 2,4 gam C. 3,6 gam D. 4,8 gam

**Câu 122:** Cho hỗn A chứa haipeptit X và Y đều được tạo bởi glyxin và alanin. Biêtràngtổng số nguyên tử O trong A là 13. TrongX hoặc Y đều có số liên kết peptit không nhỏ hơn 4. Đun nóng 0,7 mol A trong KOH thì thấy 3,9 mol KOH phản ứng và thu được m gam muối. Mặt khác đốt cháy hoàn toàn 66,075 gam A rồi cho sản phẩm hấp thụ hoàn toàn vào bình chứa Ca(OH)<sub>2</sub> dư thấy khối lượng bình tăng 147,825 gam. Giá trị của m là:

A. 560,1 B. 470,1 C. 520,2 D. 490,6

**Câu 123:** Hỗn hợp X gồm C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> và H<sub>2</sub>. Cho m gam X vào bình kín có chứa một ít bột Ni làm xúc tác. Nung nóng bình thu được hỗn hợp Y. Đốt cháy hoàn toàn Y cần dùng vừa đủ V lít O<sub>2</sub> (đktc). Sản phẩm cháy cho hấp thụ hết vào bình đựng nước vôi trong dư, thu được một dung dịch có khối lượng giảm 21,45 gam. Nếu cho Y đi qua bình đựng lượng dư dung dịch brom trong CCl<sub>4</sub> thì có 24 gam brom phản ứng. Mặt khác, cho 11,2 lít (đktc) hỗn hợp X đi qua bình đựng dung dịch brom dư trong CCl<sub>4</sub>, thấy có 64 gam brom phản ứng. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của V là:

A. 21,00. B. 14,28. C. 10,50. D. 28,56.

**Câu 124:** Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic, etylen glicol và ancol anlylic. Đốt cháy hoàn toàn 0,4 mol hỗn hợp X, cho toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch nước vôi trong dư thì thu được 70 gam kết tủa. Mặt khác, cho 10,05 gam hỗn hợp X tác dụng với Na dư thì thu được 3,36 lít khí (đktc). Oxi hóa 10,05 gam hỗn hợp X bằng CuO dư (giả sử chỉ oxi hóa ancol thành andehit, hiệu suất phản ứng là 100%) rồi cho sản phẩm hữu cơ tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> / NH<sub>3</sub> dư thì lượng kết tủa Ag thu được là:

A. 64,8 gam. B. 81,0 gam. C. 32,4 gam. D. 59,4 gam.

**Câu 125:** Hỗn hợp A gồm anken và hidro có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 6,4. Cho A đi qua niken nung nóng được hỗn hợp B có tỉ khối so với H<sub>2</sub> bằng 8 (giả thiết hiệu suất phản ứng xảy ra là 100%). Công thức phân tử của anken là:

A. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> B. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>. C. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> D. C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>

**Câu 126:** Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp X hai hidrocarbon A, B thu được 132a/41 gam CO<sub>2</sub> và 45a/41 gam H<sub>2</sub>O. Nếu thêm vào hỗn hợp X một nửa lượng A có trong hỗn hợp X rồi đốt cháy hoàn toàn thì thu được 165a/41 gam CO<sub>2</sub> và

60,75a/41 gam H<sub>2</sub>O. Biết A, B không làm mất màu nước Br<sub>2</sub>. Tìm CTPT và % thể tích của A và B

- A. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> – 50%, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> – 50%                      B. C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> – 25%, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – 75%  
 C. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> – 25%, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> – 75%                      D. C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> – 50%, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – 50%

**Câu 127:** A là hỗn hợp gồm một số hidrocarbon ở thể khí, B là không khí. Trộn A với B ở cùng nhiệt độ áp suất theo tỉ lệ thể tích (1 : 15) được hỗn hợp khí D. Cho D vào bình kín dung tích không đổi V. Nhiệt độ và áp suất trong bình là t°C và p atm. Sau khi đốt cháy A trong bình chỉ có N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> và hơi nước với V<sub>CO<sub>2</sub></sub> : V<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 7 : 4.

Đưa bình về t°C. Áp suất trong bình sau khi đốt là p<sub>1</sub> có giá trị là

- A.  $p_1 = \frac{47}{48}p$       B.  $p_1 = p$       C.  $p_1 = \frac{16}{17}p$       D.  $p_1 = \frac{3}{5}p$

**Câu 128:** Hỗn hợp M gồm 4 chất hữu cơ X, Y, Z, T có khối lượng phân tử tăng dần. Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol hỗn hợp M chỉ thu được 12,6 gam H<sub>2</sub>O và 11,2 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Mặt khác 0,75 mol hỗn hợp M thực hiện phản ứng tráng bạc thì thu được 97,2 gam Ag. Phần trăm số mol của T trong hỗn hợp M là:

- A.30%                      B.50%                      C.25%                      D. 40%

**Câu 129:** Đốt cháy hoàn toàn 10,33 gam hỗn hợp X gồm axit acrylic, axit adipic, axit propanoic và ancol etylic (trong đó số mol axit acrylic bằng số mol axit propanoic) thu được hỗn hợp khí và hơi Y. Dẫn Y vào 3,5 lít dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> 0,1M thu được 27 gam kết tủa và nước lọc Z. Đun nóng nước lọc Z lại thu được kết tủa. Giá trị **gần nhất** của phần trăm khối lượng của ancol etylic trong hỗn hợp ban đầu:

- A.25%                      B.30%                      C.20%                      D. 23%

**Câu 130:** X, Y là hai andehit đều no, mạch hở. Đốt cháy 0,5 mol hỗn hợp E chứa X, Y cần dùng 15,12 lít O<sub>2</sub> (đktc) thu được 9,0 gam nước. Mặt khác hidro hóa hoàn toàn 0,5 mol E thu được hỗn hợp F. Đốt cháy hoàn toàn F bằng lượng oxi vừa đủ, sản phẩm cháy dẫn qua bình đựng Ca(OH)<sub>2</sub> dư thấy khối lượng bình tăng m gam. Giá trị m là:

- A.46,60 gam.      B.61,7 gam      C.37,4 gam.      D.54,05 gam.

**Câu 131:** Đốt cháy 19,2 gam hỗn hợp 2 ankan A, B (M<sub>B</sub> > M<sub>A</sub>) kế tiếp thì thu được V lít CO<sub>2</sub> (0°C, 2 atm). Cho V lít CO<sub>2</sub> trên qua dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> thì thu được 30 gam kết tủa. Nếu tiếp tục cho dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> vào đến dư thì thu được thêm 100 gam kết tủa nữa. Tính giá trị **gần nhất** của thành phần phần trăm (%) của ankan có khối lượng phân tử nhỏ hơn.

- A.35%                      B. 31%                      C. 25%                      D.50%

**Câu 132:** Hỗn hợp X gồm 2 ancol CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH có cùng số mol và 2 axit C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH và HOOC[CH<sub>2</sub>]<sub>4</sub>COOH. Đốt cháy hoàn toàn 1,86 gam X cần dùng vừa đủ 10,08 lít không khí (đktc, 20% O<sub>2</sub> và 80% N<sub>2</sub> theo thể tích) thu được hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn Y qua nước vôi trong dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng dung dịch giảm m gam, m gần nhất với giá trị

- A. 2,75.                      B. 4,25.                      C. 2,25                      D. 3,75.

(Trích đề minh họa – 2015)

**Câu 133:** Hỗn hợp X gồm C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>CHO, C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>COOH, C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>CH<sub>2</sub>OH (đều mạch hở, n nguyên dương). Cho 2,8 gam X phản ứng vừa đủ 8,8 gam brom trong nước.

Mặt khác cho toàn bộ lượng X trên phản ứng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$ , kết thúc phản ứng, thu được 2,16 gam Ag. Tính phần trăm khối lượng của  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$  trong X là:

- A. 26,63%. B. 20,00%. C. 16,42%. D. 22,22%.

**Câu 134:** Hỗn hợp M gồm một ancol no, đơn chức X và một axit cacboxylic đơn chức Y, đều mạch hở và có cùng số nguyên tử C, tổng số mol của 2 chất là 0,5 mol (số mol của Y lớn hơn số mol của X). Nếu đốt cháy hoàn toàn M thì thu được 33,6 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và 25,2 gam  $\text{H}_2\text{O}$ . Mặt khác, nếu đun nóng M với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc để thực hiện phản ứng este hóa (hiệu suất là 80%) thì số gam este thu được là:

- A. 34,20. B. 27,36. C. 22,80. D. 18,24.

(Trích đề thi Đại học khối A năm 2010)

**Câu 135:** Hỗn hợp gồm hai axit X, Y có số nhóm chức hơn kém nhau một đơn vị và có cùng số nguyên tử cacbon. Chia hỗn hợp axit thành hai phần bằng nhau:

+ Cho phần một tác dụng hết với K, sinh ra 2,24 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc).

+ Đốt cháy hoàn toàn phần hai, sinh ra 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc).

Công thức cấu tạo thu gọn và phần trăm về khối lượng của một axit có trong hỗn hợp là:

- A.  $\text{HOOC} - \text{COOH}$  và 66,67% B.  $\text{HOOC} - \text{COOH}$  và 42,86%  
C.  $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$  và 42,86% D.  $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$  và 66,67%

**Câu 136:** Hỗn hợp M gồm một peptit X và một peptit Y (mỗi peptit được tạo thành từ 1 loại amino axit và tổng số nhóm  $-\text{CONH}-$  trong 2 phân tử X, Y là 5) với tỉ lệ số mol  $n_X : n_Y = 1 : 2$ . Khi thủy phân hoàn toàn m gam M thu được 12 gam glyxin và 5,34 gam alanin. Giá trị của m là:

- A. 14,46 gam B. 110,28 gam C. 16,548 gam D. 15,86 gam

**Câu 137:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Q gồm 2 ankin X, Y. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 4,5 lít dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,02M thu được kết tủa và khối lượng dung dịch tăng 3,78 gam so với ban đầu. Cho dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vừa đủ vào dung dịch thu thêm kết tủa. Tổng kết tủa 2 lần là 18,85 gam. Biết rằng số mol của X bằng 60% tổng số mol của X và Y có trong hỗn hợp Q. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Công thức của X, Y lần lượt là:

- A.  $\text{C}_4\text{H}_6$  và  $\text{C}_2\text{H}_2$ . B.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_3\text{H}_4$ .  
C.  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_4\text{H}_6$ . D.  $\text{C}_3\text{H}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

**Câu 138:** Cho hỗn hợp A gồm anken, ankan và 0,4 mol gồm 2 amin X và Y no, đơn chức, mạch hở là đồng đẳng kế tiếp của nhau, biết  $M_X < M_Y$  và amin X, ankan, anken có cùng số nguyên tử cacbon trong công thức phân tử. Đốt hoàn toàn hỗn hợp A bằng  $\text{O}_2$  thu được 41,4 gam  $\text{H}_2\text{O}$  và 38,08 lít khí sinh ra. Biết rằng các thể tích khí đều được đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tìm của X:

- A.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  C.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$  D.  $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$

**Câu 139:** Hỗn hợp X gồm một axit cacboxylic A không no đơn chức mạch hở có 1 nối đôi  $\text{C} = \text{C}$  và một axit cacboxylic no B hai chức mạch hở. Đốt 29,6 gam hỗn hợp X cần 19,264 lít  $\text{O}_2$  (đktc). Mặt khác 29,6 gam hỗn hợp X tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư (số mol  $\text{NaOH}$  dư bằng một nửa số mol của axit B) thu được dung dịch chứa 43,8 gam chất tan. Phần trăm khối lượng axit hai chức trong hỗn hợp X là:

- A. 56,22% B. 63,78% C. 63,24% D. 48,65%

**Câu 140:** Hỗn hợp E chứa 3 este đều có số nhóm chức không quá 2 và không chứa nhóm chức khác (trong đó có 2 este là đồng phân của nhau). Đốt cháy m gam E bằng lượng oxi vừa đủ, thu được 1,59 mol CO<sub>2</sub> và 1,2 mol H<sub>2</sub>O. Mặt khác đun nóng m gam E cần dùng 260 ml dung dịch NaOH 1,5M thu được hỗn hợp muối Y và hỗn hợp Z chứa 2 ancol đều no có cùng số nguyên tử cacbon. Dẫn Z qua bình đựng Na dư thấy khối lượng bình tăng là 16,41 gam. Giá trị **gần nhất** với thành phần phần trăm ancol có khối lượng phân tử lớn hơn trong Z là:

- A. 70%      B. 68%      C. 60%      D. 82%

**Câu 141:** X, Y là hai hợp chất hữu cơ đơn chức. Nếu đốt cháy X, Y với số mol bằng nhau hoặc khối lượng bằng nhau thì đều thu được CO<sub>2</sub> có tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 3 và hơi nước có tỉ lệ mol tương ứng là 1 : 2. Hỗn hợp X, Y có phản ứng tráng bạc. Có bao nhiêu cặp chất X, Y thỏa mãn điều kiện trên ?

- A. 3.      B. 2.      C. 1.      D. 4

**Câu 142:** Hỗn hợp X gồm 4 chất hữu cơ A, B, C, D, E có khối lượng phân tử tăng dần. Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol hỗn hợp M chỉ thu được 9 gam H<sub>2</sub>O và 17,92 lít CO<sub>2</sub> (đktc). Mặt khác 0,5 mol hỗn hợp M thực hiện phản ứng tráng bạc thì thu được 108 gam Ag. Vậy nếu 0,5 mol hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 11,2 lít khí H<sub>2</sub> thì phần trăm số mol của A trong hỗn hợp X là bao nhiêu.

- A. 30%      B. 20%      C. 40%      D. 50%

**Câu 143:** Hidro hóa hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp E chứa 2 anđehit X, Y đều đơn chức ( $M_X < M_Y$ ) cần dùng 0,22 mol H<sub>2</sub> (Ni, t<sup>o</sup>) thu được hỗn hợp F gồm 2 ancol. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp F, sản phẩm cháy dẫn qua bình đựng dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư thấy khối lượng bình tăng 15,44 gam. Mặt khác đun nóng 0,1 mol hỗn hợp E với dung dịch AgNO<sub>3</sub> trong NH<sub>3</sub> dư thu được m gam kết tủa. Biết rằng trong E số mol của Y lớn hơn số mol của X. Giá trị m là

- A. 30,24 gam      B. 40,86 gam      C. 41,88 gam      D. 42,32 gam

**Câu 144:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai este đồng phân cần dùng 27,44 lít khí O<sub>2</sub>, thu được 23,52 lít khí CO<sub>2</sub> và 18,9 gam H<sub>2</sub>O. Nếu cho m gam X tác dụng hết với 400 ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 27,9 gam chất rắn khan, trong đó có a mol muối Y và b mol muối Z (biết rằng  $M_Y < M_Z$ ). Các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tỉ lệ a : b là

- A. 3 : 5.      B. 2 : 3.      C. 3 : 2.      D. 4 : 3.

**Câu 145:** Đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp X gồm 2 anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng cần vừa đủ 10,5 lít O<sub>2</sub> (các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hidrat hóa hoàn toàn X trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp ancol Y, trong đó khối lượng ancol bậc hai bằng 21/55 lần tổng khối lượng các ancol bậc một. Phần trăm khối lượng của ancol bậc một (có số nguyên tử cacbon lớn hơn) trong Y là:

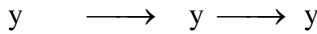
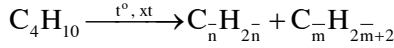
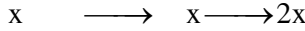
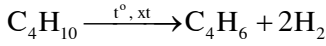
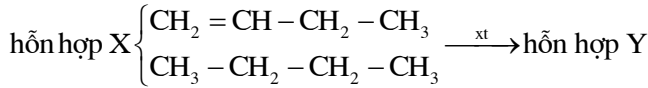
- A. 46,43%.      B. 7,89%.      C. 11,84%.      D. 31,58%.

**ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ**

01. D	02. D	03. B	04. A	05. B	06. A	07. B	08. C	09. C	10. B
11. C	12. D	13. B	14. A	15. B	16. A	17. C	18. B	19. D	20. B
21. B	22. A	23. B	24. A	25. A	26. B	27. D	28. D	29. C	30. D
31. D	32. C	33. C	34. D	35. A	36. A	37. D	38. C	39. A	40. B
41. D	42. B	43. C	44. B	45. A	46. A	47. C	48. D	49. B	50. B



**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} \begin{cases} n_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = 3 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_4\text{H}_8} = 1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_X = 1 + 3 = 4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_Y \Leftrightarrow n_X \cdot \bar{M}_X = n_Y \cdot \bar{M}_Y \xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{\bar{M}_Y}{\bar{M}_X} = 0,5 \Rightarrow \frac{n_X}{n_Y} = 0,5$$

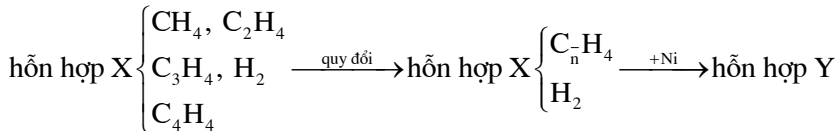
$$\xrightarrow{\text{thay } n_X = 4 \text{ mol}} n_Y = 8 \text{ mol} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 3 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \text{ mol} \\ y = 1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{khí tăng}} = 8 - 4 = 4 \text{ mol} \\ n_{\text{liên kết } \pi \text{ tăng}} = 4 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{biện luận}} \left\{ \begin{array}{l} \text{Trong 8 mol Y} \longrightarrow 5 \text{ mol liên kết } \pi \\ \text{Trong 1 mol Y} \Rightarrow 0,625 \text{ mol liên kết } \pi \end{array} \right\}$$

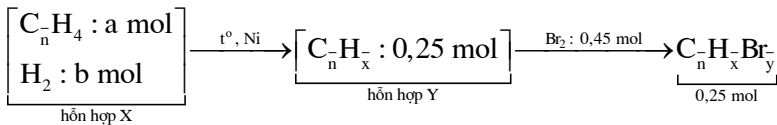
$$\xrightarrow{\text{xét 0,1 mol Y}} n_{\text{Br}_2 \text{ púng}} = 0,625 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Br}_2} = 0,625 \cdot 160 = \boxed{100 \text{ gam}}$$

**Câu 3:**

**Hướng dẫn giải**



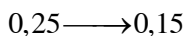
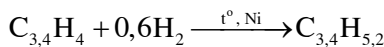
$\xrightarrow{\text{biện luận}}$  Y phản ứng với  $\text{Br}_2$  nên trong Y không có  $\text{H}_2$  dư.



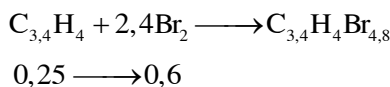
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \bar{M}_Y = 12n + x = 46 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} k = \frac{2\bar{n} - \bar{x} + 2}{2} = \frac{n_{\text{Br}_2}}{n_Y} \Leftrightarrow \frac{2\bar{n} - \bar{x} + 2}{2} = \frac{0,45}{0,25} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} 12\bar{n} + \bar{x} = 46 \\ 2\bar{n} - \bar{x} = 1,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n} = 3,4 \\ \bar{x} = 5,2 \end{cases}$$



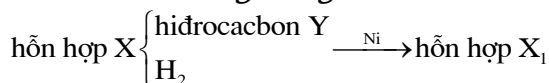
$$\Rightarrow \text{hỗn hợp X} \begin{cases} \text{C}_{3,4}\text{H}_4 : 0,25 \text{ mol} \\ \text{H}_2 : 0,15 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \sum n_X = 0,25 + 0,15 = 0,4 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \left\{ \begin{array}{l} 0,4 \text{ mol X} \xrightarrow{\text{phản ứng}} 0,6 \text{ mol Br}_2 \\ 0,25 \text{ mol X} \Rightarrow \frac{0,25 \cdot 0,6}{0,4} = 0,375 \text{ mol Br}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow m_{\text{Br}_2} = \boxed{60 \text{ gam}}$$

**Câu 4:**

**Hướng dẫn giải**



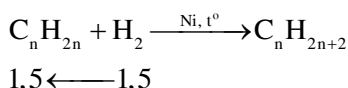
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \bar{M}_{X_1} = 9 \text{ g/mol} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Trong X}_1 \text{ có H}_2 \text{ dư} \\ \text{Y đã chuyển hết thành hidrocarbon no.} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} \bar{M}_X = 3,2 = 6 \text{ g/mol} \\ \bar{M}_{X_1} = 4,5 \cdot 2 = 9 \text{ g/mol} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\bar{M}_{X_1}}{\bar{M}_X} = \frac{4,5}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{X_1} \Leftrightarrow n_X \cdot \bar{M}_X = n_{X_1} \cdot \bar{M}_{X_1} \Leftrightarrow \frac{\bar{M}_{X_1}}{\bar{M}_X} = \frac{n_X}{n_{X_1}} = \frac{4,5}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} \left\{ \begin{array}{l} n_X = 4,5 \text{ mol} \\ n_{X_1} = 3 \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow n_{\text{H}_2 \text{ phản ứng}} = n_{X_1} - n_X = 1,5 \text{ mol}$$

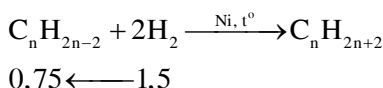
Trường hợp 1: Nếu X là anken ( $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ,  $n \geq 2$ )



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} + n_{\text{H}_2 \text{ bđầu}} = n_X \Leftrightarrow 1,5 + n_{\text{H}_2 \text{ bđầu}} = 4,5 \Leftrightarrow n_{\text{H}_2 \text{ bđầu}} = 3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \bar{M}_X = \frac{m_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} + m_{\text{H}_2 \text{ bđầu}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} + n_{\text{H}_2 \text{ bđầu}}} = \frac{1,5 \cdot 14n + 3 \cdot 2}{4,5} = 6 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{loại}$$

Trường hợp 2: Nếu X là ankin ( $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ,  $n \geq 2$ )

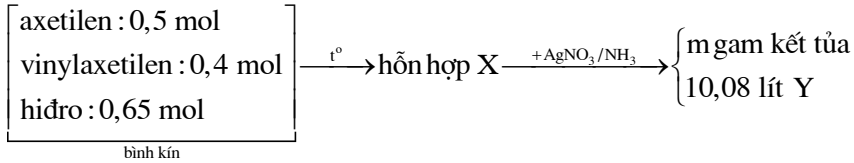


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}} + n_{\text{H}_2 \text{ bđầu}} = n_X \Leftrightarrow 0,75 + n_{\text{H}_2 \text{ bđầu}} = 4,5 \Leftrightarrow n_{\text{H}_2 \text{ bđầu}} = 3,75 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \bar{M}_X = \frac{0,75 \cdot (14n - 2) + 3,75 \cdot 2}{4,5} = 6 \Leftrightarrow n = 2 \Leftrightarrow \boxed{\text{Y là C}_2\text{H}_2}$$

**Câu 5:**

**Hướng dẫn giải**



— giả thiết  $\rightarrow m_X = m_{C_2H_2} + m_{C_4H_4} + m_{H_2} = 0,5.26 + 0,4.52 + 0,65.2 = 35,1 \text{ gam}$

— BTKL  $\rightarrow m_X = m_Y = 35,1 \text{ gam} = n_Y \cdot \bar{M}_Y \Leftrightarrow n_Y = \frac{m_Y}{\bar{M}_Y} = \frac{35,1}{19,52} = 0,9 \text{ mol}$

$\Rightarrow n_{H_2} \text{ phản ứng} = n_X - n_Y = \underbrace{0,5 + 0,4 + 0,65}_{n_X} - \underbrace{0,9}_{n_Y} = 0,65 \text{ mol} \Rightarrow H_2 \text{ phản ứng hết.}$

—  $+AgNO_3/NH_3 \rightarrow n_{AgNO_3} = 2n_{C_2H_2 \text{ dư}} + n_{C_4H_4 \text{ dư}} + n_{C_4H_6} = 0,7 \text{ mol (1)}$

— giả thiết  $\rightarrow n_{C_2H_2 \text{ dư}} + n_{C_4H_4 \text{ dư}} + n_{C_4H_6} = 0,9 - n_Y = 0,45 \text{ (2)}$

— BT  $\pi \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\pi \text{ ban đầu}} = 2n_{C_2H_2 \text{ ban đầu}} + 3n_{C_4H_4 \text{ ban đầu}} = 2,2 \text{ mol} \\ n_{\pi \text{ phá}} = 2n_{C_2H_2 \text{ dư}} + 3n_{C_4H_4 \text{ dư}} + 2n_{C_4H_6} + n_{Br_2} + n_{H_2} \end{array} \right.$

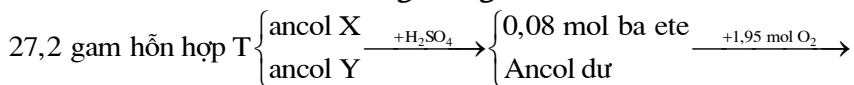
$\Rightarrow n_{\pi \text{ ban đầu}} = n_{\pi \text{ phá}} \Leftrightarrow 2n_{C_2H_2 \text{ dư}} + 3n_{C_4H_4 \text{ dư}} + 2n_{C_4H_6} + n_{Br_2} + n_{H_2} = 2,2 \text{ (3)}$

— từ (1), (2), (3)  $\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{C_2H_2 \text{ dư}} = 0,25 \text{ mol} \\ n_{C_4H_4 \text{ dư}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{C_4H_6} = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right.$

$\Rightarrow m_{\downarrow} = m_{C_2Ag_2} + m_{C_4H_3Ag} + m_{C_4H_5Ag} = 0,25.240 + 0,1.159 + 0,1.161 = \boxed{92 \text{ gam}}$

**Câu 6:**

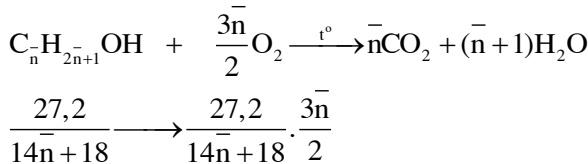
**Hướng dẫn giải**



— giả thiết  $\rightarrow \bar{M}_{\text{RO}\bar{R}} = \frac{6,76}{0,08} = 84,5 \Rightarrow \bar{R} = 34,25 \text{ g/mol} \Rightarrow 2 \text{ ancol là } C_n\text{-H}_{2n+1}\text{-OH.}$

— BTKL  $\rightarrow m_T = m_{\text{ete}} + m_{H_2O} + m_{\text{ancol dư}} \Leftrightarrow m_{\text{ancol dư}} = 27,2 - 6,76 - 0,08.18 = 19 \text{ gam}$

— nhận xét  $\rightarrow$  Đốt cháy Z cũng như đốt cháy T:





$$\Rightarrow n_{O_2/\text{ptrinh}} = n_{O_2/\text{thu được}} \Leftrightarrow \frac{27,2}{14\bar{n} + 18} \cdot \frac{3\bar{n}}{2} = 1,95 \Leftrightarrow \bar{n} = 2,6 \Rightarrow T \text{ gồm } \begin{cases} X : C_2H_5OH \\ Y : C_3H_7OH \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} n_{\text{ancol}} = n_{C_2H_5OH} + n_{C_3H_7OH} \Leftrightarrow n_{C_2H_5OH} + n_{C_3H_7OH} = \frac{27,2}{14,2,6 + 18} = 0,5 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_T = m_{C_2H_5OH} + m_{C_3H_7OH} \Leftrightarrow 46n_{C_2H_5OH} + 60n_{C_3H_7OH} = 27,2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} n_{C_2H_5OH} = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow[\text{H}_1\%]{\text{xét phản ứng tạo ete}} C_2H_5OH : 0,2H_1 \\ n_{C_3H_7OH} = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow[\text{H}_2\%]{\text{xét phản ứng tạo ete}} C_3H_7OH : 0,3H_2 \end{cases}$$

Ta luôn có :  $n_{\text{ancol}} = 2n_{\text{ete}} = 2n_{H_2O}$

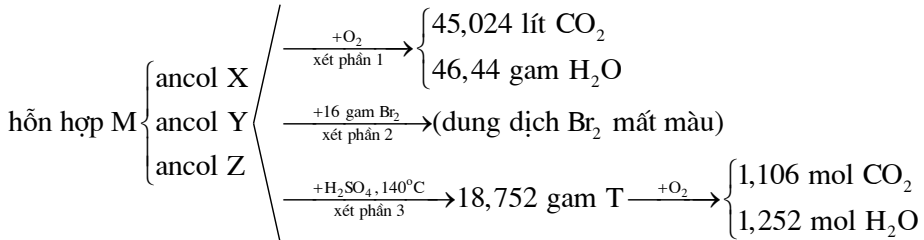
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{H_2O} = n_{\text{ete}} = 0,08 \text{ mol} \\ \frac{n_{C_2H_5OH} + n_{C_3H_7OH}}{2} = n_{\text{ete}} \Leftrightarrow \frac{0,2H_1 + 0,3H_2}{2} = 0,08 \quad (3) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{H_2O} \Leftrightarrow 46 \cdot 0,2H_1 + 60 \cdot 0,3H_2 = 6,76 + 0,08 \cdot 18 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3) và (4)}} \boxed{H_1 = 50\%} \text{ và } \boxed{H_2 = 20\%}$$

### Câu 7:

#### Hướng dẫn giải



Xét phần 1:

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} n_{\text{hai ancol no}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} \Leftrightarrow n_{\text{hai ancol no}} = 2,58 - 2,01 = 0,57 \text{ mol}$$

Xét phần 2:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{ancol không no}} = n_{Br_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{C}_{\text{ba ancol}} = \frac{n_{CO_2}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{2,01}{0,57 + 0,1} = 3 \Rightarrow \begin{cases} C_2H_5OH (X) : x \text{ mol} \\ C_3H_7OH (Y) : y \text{ mol} \\ C_4H_7OH (Z) : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} n_{\text{hai ancol no}} = n_{C_2H_5OH} + n_{C_3H_7OH} \Leftrightarrow x + y = 0,57 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} 2n_{C_2H_5OH} + 3n_{C_3H_7OH} + 4n_{C_4H_7OH} = n_{CO_2} \Leftrightarrow 2x + 3y = 2,01 - 4 \cdot 0,1 \quad (2)$$

từ (1) và (2)  $\rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$  và  $y = 0,47 \text{ mol}$

Xét phân 3:



Ta luôn có :  $n_{\text{ancol}} = 2n_{\text{ete}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} + n_{\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}}}{2} = \frac{a + b + c}{2}$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 46a + 60b + 72c = 18,752 + 0,5(a + b + c) \cdot 18 \quad (3)$

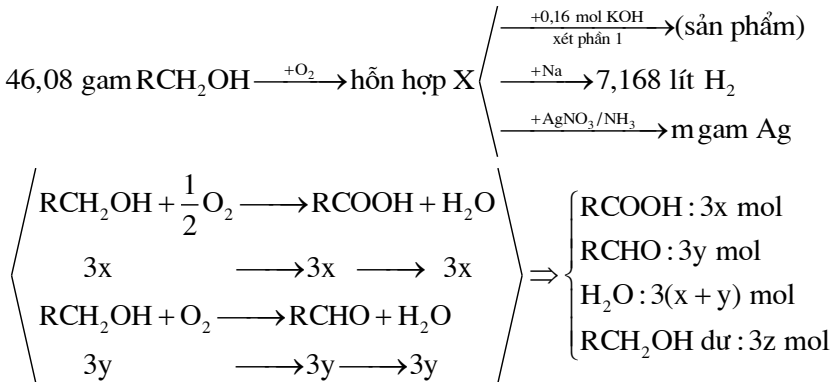
$\xrightarrow{\text{BT C}} 2n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 3n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}} + 4n_{\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}} = n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow 2a + 3b + 4c = 1,106 \quad (4)$

$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} (k-1)n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow -a - b = 1,106 - (1,252 + \frac{a + b + c}{2}) \quad (5)$

$$\xrightarrow{\text{từ (3), (4) và (5)}} \begin{cases} a = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \text{H}_1\% = \frac{0,05}{0,1} \cdot 100 = \boxed{50\%} \\ b = 0,282 \text{ mol} \Rightarrow \text{H}_2\% = \frac{0,282}{0,47} \cdot 100 = \boxed{60\%} \\ c = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow \text{H}_3\% = \frac{0,04}{0,1} \cdot 100 = \boxed{40\%} \end{cases}$$

**Câu 8:**

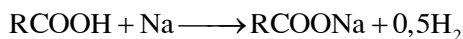
*Hướng dẫn giải*



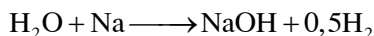
Xét phân 1:



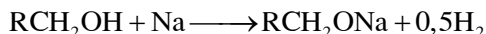
Xét phân 2:



$$0,16 \quad \longrightarrow \quad 0,08$$



$$(0,08 + y) \quad \longrightarrow \quad 0,5(0,08 + y)$$



$$z \quad \longrightarrow \quad 0,5z$$

$$\Rightarrow 0,08 + 0,5(0,16 + y) + 0,5z = n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 0,5y + 0,5z = 0,16 \Leftrightarrow y + z = 0,32$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \text{H}\% = \frac{n_{\text{RCH}_2\text{OH p\acute{u}ng}}}{n_{\text{RCH}_2\text{OH bd\acute{a}u}}} \cdot 100 \Leftrightarrow 75 = \frac{x + y}{x + y + z} \cdot 100$$

$$\Leftrightarrow 75 = \frac{0,16 + y}{0,48} \cdot 100 \Leftrightarrow y = 0,2 \text{ mol} \Leftrightarrow z = 0,12 \text{ mol}$$

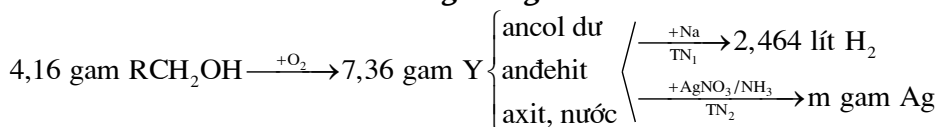
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{RCH}_2\text{OH}} = m_{\text{RCH}_2\text{OH p\acute{u}ng}} + m_{\text{RCH}_2\text{OH dư}} \Leftrightarrow \frac{46,08}{3} = (M_{\text{R}} + 31) \cdot (0,16 + 0,2 + 0,12)$$

$$\Leftrightarrow M_{\text{R}} = 1 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{R là H} \Rightarrow \begin{cases} \text{HCOOH} : 0,16 \text{ mol} \\ \text{HCHO} : 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 108 \cdot (2n_{\text{HCOOH}} + 4n_{\text{HCHO}}) = 108 \cdot 1,12 = \boxed{120,96 \text{ gam}}$$

### Câu 9:

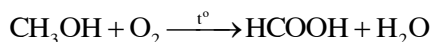
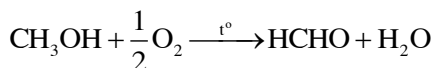
#### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{Y}} \Leftrightarrow n_{\text{O p\acute{u}ng}} = \frac{7,36 - 4,16}{16} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} 1 < \frac{n_{\text{O p\acute{u}ng}}}{n_{\text{RCH}_2\text{OH}}} < 2 \Leftrightarrow 1 < \frac{0,2}{n_{\text{RCH}_2\text{OH}}} < 2 \Leftrightarrow 0,2 > n_{\text{RCH}_2\text{OH p\acute{u}ng}} > 0,1$$

$$\Leftrightarrow \frac{4,16}{0,2} < M_{\text{RCH}_2\text{OH p\acute{u}ng}} < \frac{4,16}{0,1} \Leftrightarrow M_{\text{RCH}_2\text{OH}} < 41,6 \text{ g/mol} \Leftrightarrow \text{X là CH}_3\text{OH} : 0,13 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{thu được}} n_{\text{HCOOH}} + n_{\text{HOH}} = n_{\text{O p\acute{u}ng}} \Leftrightarrow n_{\text{HCOOH}} + n_{\text{HOH}} = \frac{7,36 - 4,16}{16} = 0,2 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{phương trình}} n_{\text{HOH}} = n_{\text{HCOOH}} + n_{\text{HCHO}} = n_{\text{CH}_3\text{OH p\acute{u}ng}} \quad (2)$$

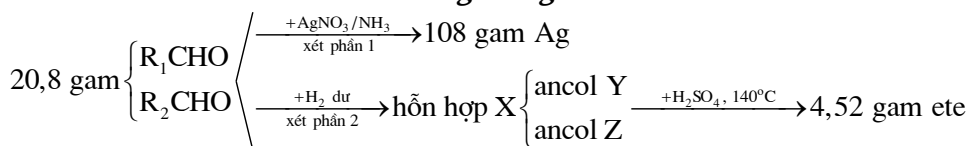
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CH}_3\text{OH dư}} + n_{\text{HCOOH}} + n_{\text{HOH}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,22 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2) và (3)}} \begin{cases} n_{\text{HCOOH}} = 0,09 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{OH dư}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{HCHO}} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{HCOOH}} = 0,26 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{m_{\text{Ag}} = 28,08 \text{ gam}}$$

### Câu 10:

#### Hướng dẫn giải



Trường hợp 1: hỗn hợp andehit không có HCHO

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Ag}} = \frac{108}{108} = 1 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{RCHO}} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow[\text{xét phần 1}]{\text{giả thiết}} m_{\text{RCHO}} = \frac{20,8}{2} = 10,4 \text{ gam} \Leftrightarrow M_{\text{RCHO}} = 20,8 \text{ g/mol} \Rightarrow (\text{loại})$$

Trường hợp 2: hỗn hợp andehit  $\begin{cases} \text{HCHO} \\ \text{CH}_3\text{CHO} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 4n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = n_{\text{Ag}} \Leftrightarrow 4n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 1 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{HCHO}} + m_{\text{CH}_3\text{CHO}} = \frac{20,8}{2} \Leftrightarrow 30n_{\text{HCHO}} + 44n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 10,4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} n_{\text{HCHO}} = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow{+\text{H}_2, \text{Ni}} n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow[\text{H}\% = 50\%]{\text{tạo ete}} \text{CH}_3\text{OH} : 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{+\text{H}_2, \text{Ni}} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow[\text{H}\%]{\text{tạo ete}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : 0,1\text{H}\% \text{ mol} \end{cases}$$

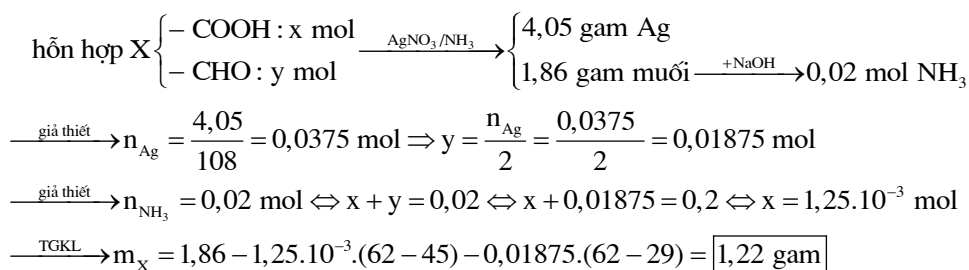
$$\text{Ta luôn có: } n_{\text{ancol}} = 2n_{\text{ete}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{2} = \frac{0,1 + 0,1\text{H}\%}{2} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 0,1 \cdot 32 + 0,1\text{H}\% \cdot 46 = 4,52 + 18 \cdot \frac{0,1 + 0,1\text{H}\%}{2}$$

$$\Leftrightarrow 3,2 + 4,6\text{H}\% = 4,52 + 18 \cdot \frac{0,1 + 0,1\text{H}\%}{2} \Leftrightarrow \boxed{\text{H}\% = 60\%}$$

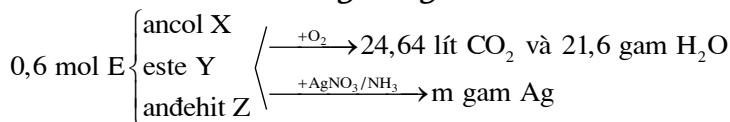
### Câu 11:

#### Hướng dẫn giải



**Câu 12:**

*Hướng dẫn giải*



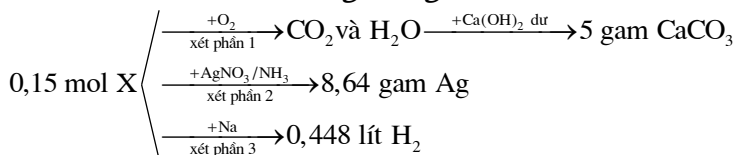
$\xrightarrow{\text{CTTB}} \begin{cases} \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_E} = \frac{24,64}{22,4 \cdot 0,6} = 1,8 \\ \text{Số } \bar{H} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_E} = \frac{21,6 \cdot 2}{18 \cdot 0,6} = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{X là CH}_3\text{OH} \\ \text{Y là HCOOCH}_3 \end{cases}$

$\Rightarrow \text{Số } C_Z = \frac{1,1 - 1 \cdot 0,3 - 2 \cdot 0,1}{0,2} = 3 \Rightarrow Z \text{ là CH}_2(\text{CHO})_2$

$\Rightarrow n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{HCOOCH}_3} + 4n_{\text{CH}_2(\text{CHO})_2} = 1 \text{ mol} \Rightarrow \boxed{m_{\text{Ag}} = 108 \text{ gam}}$

**Câu 13:**

*Hướng dẫn giải*



Xét phần 1:

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CaCO}_3} = 5 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{CaCO}_3} = 0,05 \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,05}{0,05} = 1 \Rightarrow X \text{ gồm CH}_3\text{OH, HCHO, HCOOH}$

$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{HCHO}} + n_{\text{HCOOH}} = n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{HCHO}} + n_{\text{HCOOH}} = 0,05 \quad (1)$

Xét phần 2:

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Ag}} = 4n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{HCOOH}} \Leftrightarrow 4n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{HCOOH}} = 0,08 \quad (2)$

Xét phần 3:

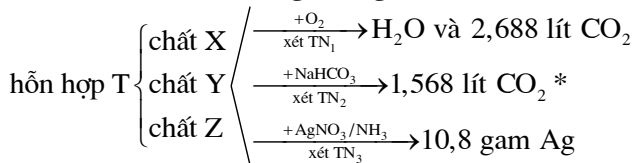
$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{HCOOH}} = 0,04 \quad (3)$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2) và (3)}} \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{HCHO}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{HCOOH}} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{0,15 \text{ mol X}} = 3.(0,02.32 + 0,01.30 + 0,02.46) = \boxed{5,58 \text{ gam}}$$

**Câu 14:**

**Hướng dẫn giải**



Xét thí nghiệm 1:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CO}_2} = \frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C/T}} = 0,12 \text{ mol}$$

Xét thí nghiệm 3:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Ag}} = \frac{10,8}{108} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{-\text{CHO}} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

Xét thí nghiệm 2:

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CO}_2^*} = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow n_{-\text{COOH}} = 0,07 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{-\text{COOH}} + n_{-\text{CHO}} = n_{\text{C/T}} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow \text{X, Y, Z chỉ gồm chức} \begin{cases} -\text{CHO} \\ -\text{COOH} \end{cases}$$

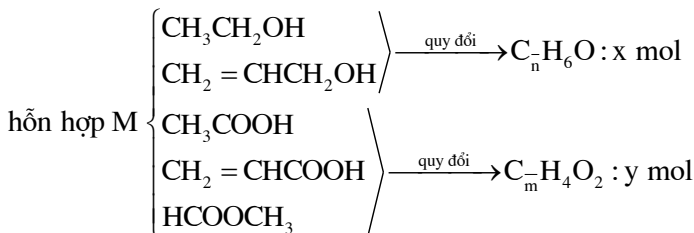
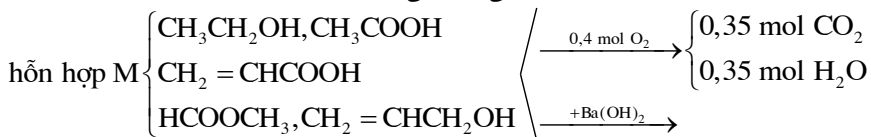
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 50 < M_X < M_Y < M_Z \Rightarrow \text{X, Y, Z không thể là HCHO, HCOOH}$$

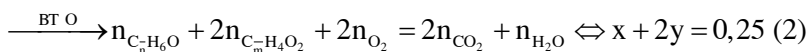
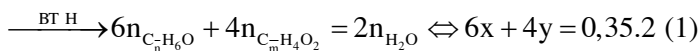
$$\Rightarrow \text{X, Y, Z lần lượt là OHC - CHO, OHC - COOH, HOOC - COOH}$$

$$\Rightarrow m_T = m_{-\text{CHO}} + m_{-\text{COOH}} = 0,05.29 + 0,07.45 = \boxed{4,6 \text{ gam}}$$

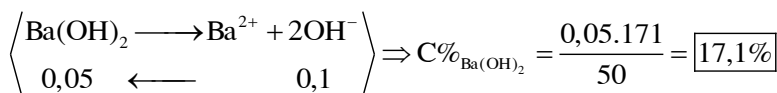
**Câu 15:**

**Hướng dẫn giải**



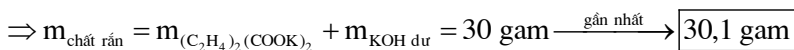
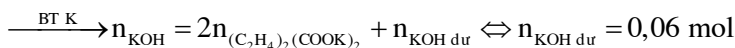
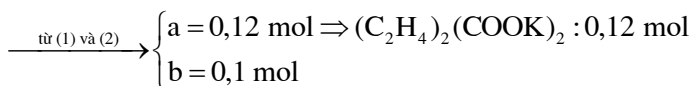
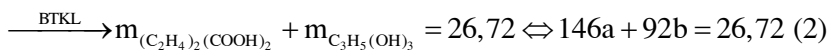
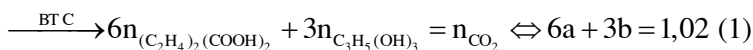
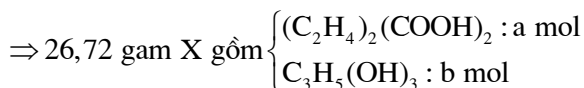
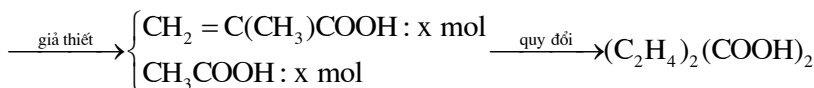
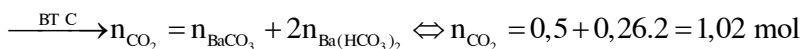
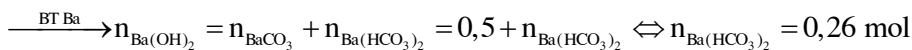
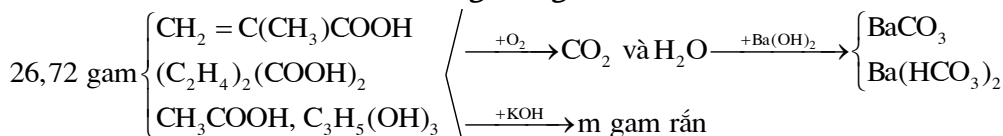


$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C}_m\text{H}_4\text{O}_2} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$



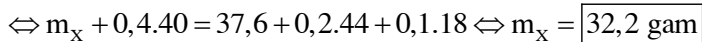
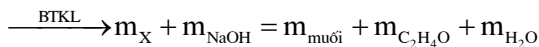
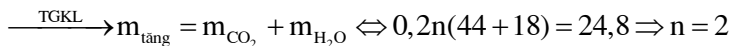
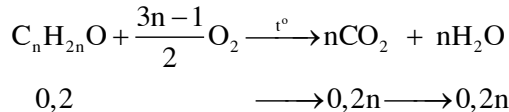
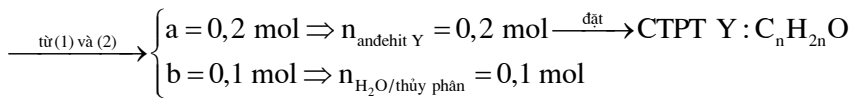
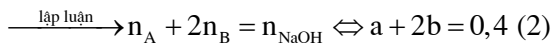
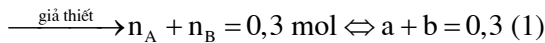
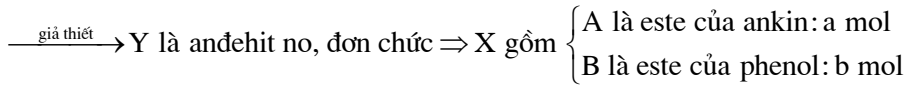
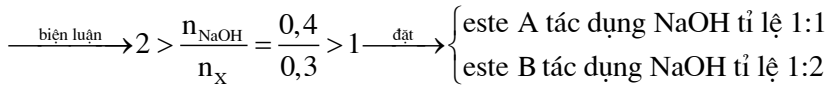
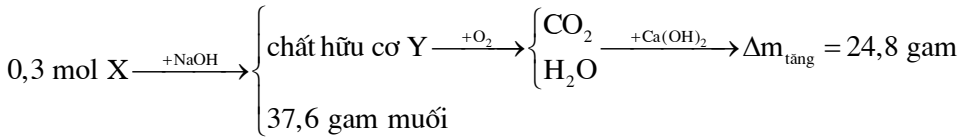
**Câu 16:**

*Hướng dẫn giải*



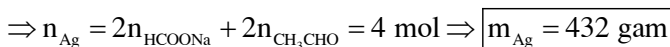
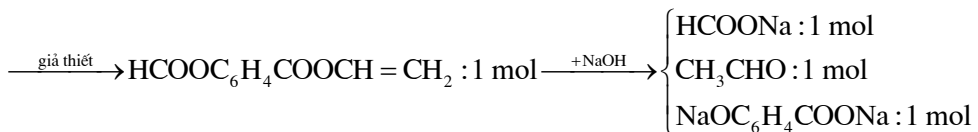
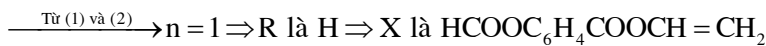
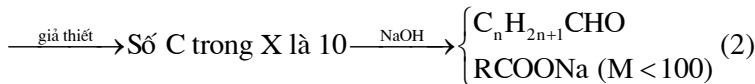
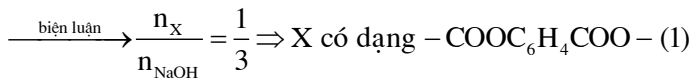
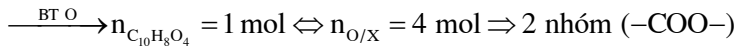
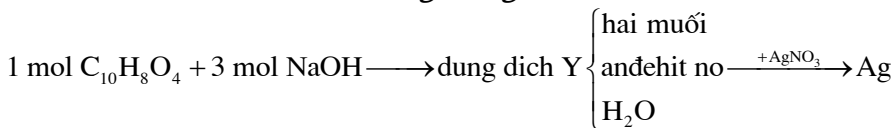
**Câu 17:**

*Hướng dẫn giải*



**Câu 18:**

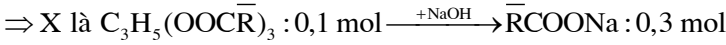
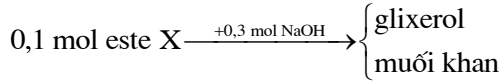
*Hướng dẫn giải*



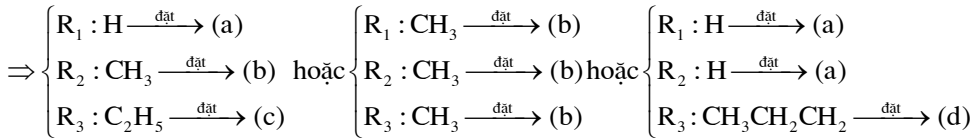


**Câu 19:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow M_{\overline{RCOONa}} = \frac{24,6}{0,3} = 82 \text{ g/mol} \Leftrightarrow M_R = 82 - 67 = 15 \text{ g/mol}$$

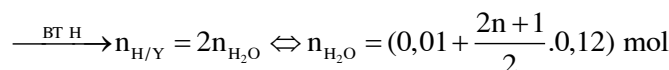
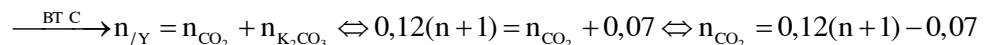
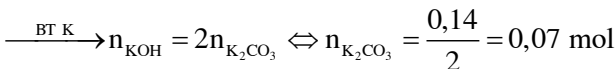
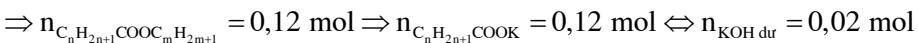
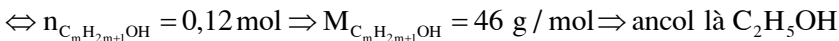
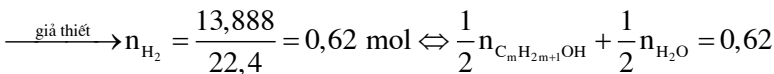
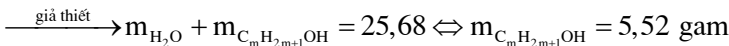
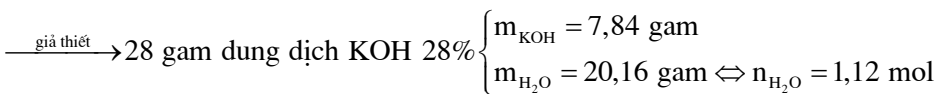
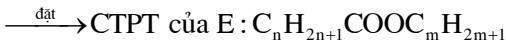
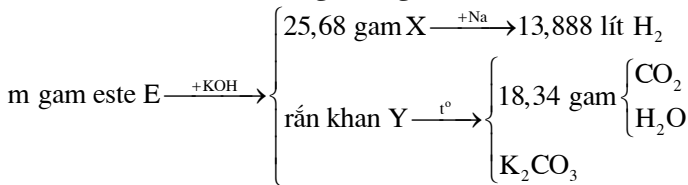


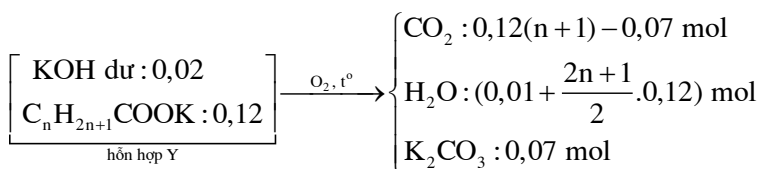
$\Rightarrow$  Số đồng phân của X là **6**

CH <sub>2</sub> – OOC –	(b)	(a)	(b)	(c)	(a)	(a)
CH – OOC –	(b)	(b)	(c)	(a)	(a)	(d)
CH <sub>2</sub> – OOC –	(b)	(c)	(a)	(b)	(d)	(a)

**Câu 20:**

**Hướng dẫn giải**



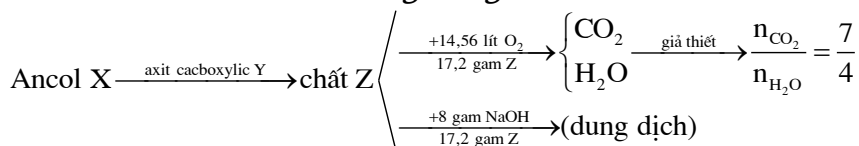


—  $\xrightarrow{\text{giả thiết}}$   $m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 18,34 = (0,12n + 0,05)44 + (0,12n + 0,07)18 \Leftrightarrow n = 2$

$\Rightarrow E$  là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5 \Rightarrow m_E = 0,12 \cdot 102 = 12,24 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{12 \text{ gam}}$

**Câu 21:**

*Hướng dẫn giải*



—  $\xrightarrow{\text{BTKL}}$   $m_Z + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \longrightarrow 17,2 + \frac{14,56}{22,4} \cdot 32 = 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}}$

—  $\xrightarrow{\text{giả thiết}}$   $\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{7}{4} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \text{ mol}$

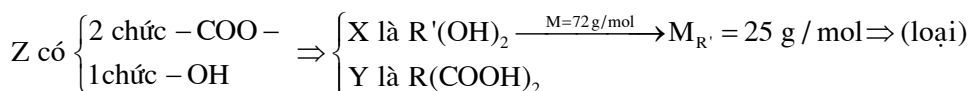
—  $\xrightarrow{\text{BT O}}$   $n_{\text{O/Z}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O/Z}} = 2 \cdot 0,7 + 0,4 - 0,65 \cdot 2 = 0,5 \text{ mol}$

—  $\xrightarrow{\text{đặt}}$  CTPT ancol là  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

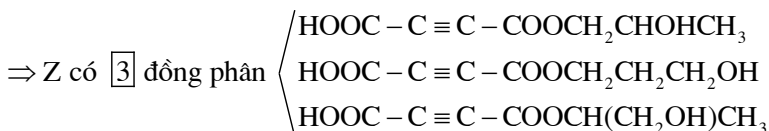
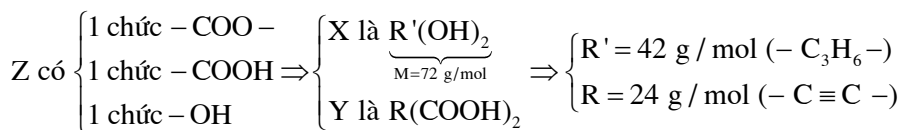
—  $\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}}$   $x : y : z = n_{\text{CO}_2} : 2n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{O}} = 7 : 8 : 5 \Rightarrow \text{C}_7\text{H}_8\text{O}_5 \text{ (M = 172 g / mol)}$

—  $\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}}$   $\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_5}} = \frac{0,2}{0,1} = 2 \Rightarrow$  xảy ra 2 trường hợp.

Trường hợp 1:

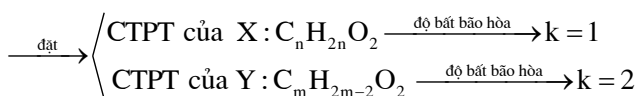


Trường hợp 2:



**Câu 22:**

*Hướng dẫn giải*



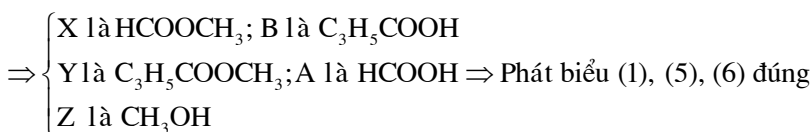
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_Y + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Leftrightarrow n_{CO_2} = \frac{14,4 + 20,48 - 9,36}{44} = 0,58 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{O/X \text{ và } Y} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow n_{O/X \text{ và } Y} = 0,58.2 + 0,52 - 0,64.2 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} \sum (k-1)n_{\text{hchc}} = n_Y = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,06 \Rightarrow n_{O/Y} = 0,06.2 = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_X = \frac{n_{O/X \text{ và } Y} - n_{O/Y}}{2} = \frac{(0,4 - 0,06.2)}{2} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} 0,14n + 0,06m = 0,58 \xrightarrow{\text{lập luận}} n = 2 \Rightarrow m = 5$$



Vậy có 3 kết luận đúng là: (1), (5), (6).

Phát biểu (2) sai vì nhóm -CHO chỉ làm mất màu dung dịch Br<sub>2</sub> trong nước.

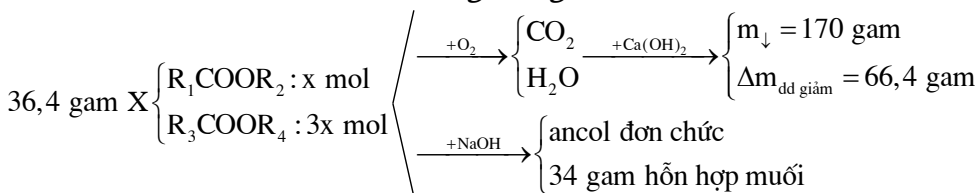
Phát biểu (3) sai vì Y có thể có các công thức cấu tạo khác nhau:



Phát biểu (4) sai vì CH<sub>3</sub>OH là ancol có 1 nguyên tử C nên khi tách nước ở 140 hay 170°C cũng chỉ tạo ra ete.

**Câu 23:**

### Hướng dẫn giải



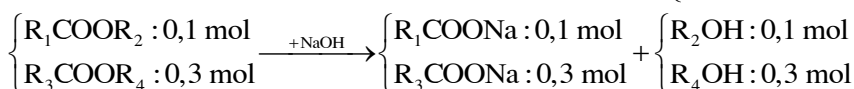
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{CaCO_3} = 170 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{CaCO_3} = 1,7 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{CO_2} = 1,7 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \Delta m_{\text{đđ giảm}} = m_{CaCO_3} - (m_{CO_2} + m_{H_2O})$$

$$\Leftrightarrow 66,4 = 170 - (1,7.44 + 18n_{H_2O}) \Leftrightarrow n_{H_2O} = 1,6 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_C + m_H + m_O \Leftrightarrow n_{O/X} = \frac{36,4 - 1,7.12 - 1,6.2}{16} = 0,8 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{O/X} = 2n_{R_1COOR_2} + 2n_{R_3COOR_4} \Leftrightarrow 8x = 0,8 \Leftrightarrow x = 0,1 \Leftrightarrow \begin{cases} n_{R_1COOR_2} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{R_3COOR_4} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{muối}} = m_{R_1\text{COONa}} + m_{R_3\text{COONa}} \Leftrightarrow 0,1.(M_{R_1} + 67) + 0,3.(M_{R_3} + 67) = 34 \quad (1)$$

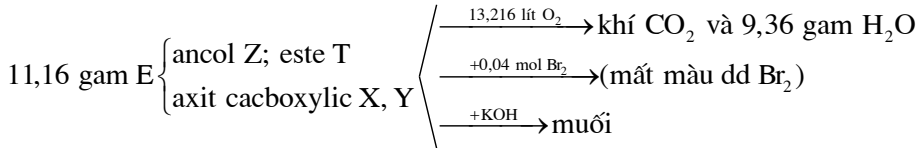
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} = m_{R_2\text{OH}} + m_{R_4\text{OH}} \Leftrightarrow 0,1(M_{R_2} + 17) + 0,3(M_{R_4} + 17) = 14,4 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} R_1 + 3R_3 = 72 \\ R_2 + 3R_4 = 116 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} M_{R_1} = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{R_3} = 15 \text{ g/mol} \\ M_{R_2} = 29 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{R_4} = 29 \text{ g/mol} \end{cases}$$

$\Rightarrow X$  gồm  $\boxed{\text{CH}_2 = \text{CHCOOC}_2\text{H}_5}$  và  $\boxed{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5}$

**Câu 24:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_E + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 11,16 + \frac{13,216}{22,4} \cdot 32 = 44n_{\text{CO}_2} + 9,36$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,47 \text{ mol} \xrightarrow{\text{nhận xét}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 > n_{\text{CO}_2} = 0,47 \Rightarrow Z \text{ là ancol no}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/(\text{X, Y, Z, T})} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O}/(\text{X, Y, Z, T})} = 0,28 \text{ mol}$$

Từ đặc điểm cấu tạo ta thấy độ bất bão hòa của (X, Y), Z, T lần lượt là 1, 0, 4.

Sử dụng mối liên hệ giữa độ bất bão hòa với số mol CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O và số mol của hợp chất hữu cơ, mối liên hệ giữa độ bất bão hòa với số mol Br<sub>2</sub> phản ứng và số mol của hợp chất hữu cơ, bảo toàn nguyên tố O trong phản ứng đốt cháy, ta có:

$$\xrightarrow{\text{bất bão hòa}} n_{(\text{X, Y})} - n_Z + 3n_T = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{(\text{X, Y})} - n_Z + 3n_T = -0,05 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{tác dụng Br}_2} n_{(\text{X, Y})} + 2n_T = n_{\text{Br}_2} \Leftrightarrow n_{(\text{X, Y})} + 2n_T = 0,04 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} 2n_{(\text{X, Y})} + 2n_Z + 4n_T = n_{\text{O}/(\text{X, Y, Z, T})} \Leftrightarrow 2n_{(\text{X, Y})} + 2n_Z + 4n_T = 0,28 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2) và (3)}} \begin{cases} n_{(\text{X, Y})} = 0,02 \text{ mol} \\ n_Z = 0,1 \text{ mol} \\ n_T = 0,01 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{C}/E = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_E} = 3,6 \Rightarrow Z \text{ là } \text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$$

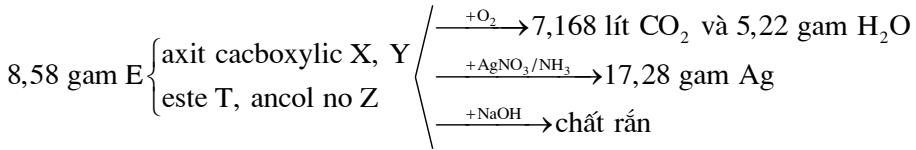
Trong phản ứng của X, Y, Z, T với KOH, ta có:  $\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{(\text{X, Y})} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{ancol}} = n_Z = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{KOH}} = n_{(\text{X, Y})} + 2n_T = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{(\text{X, Y, Z})} + m_{\text{KOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{ancol}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

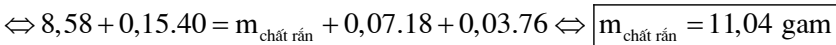
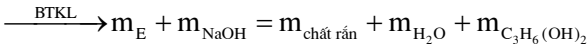
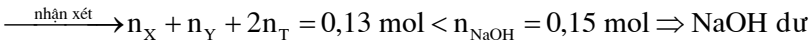
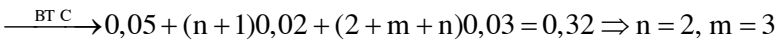
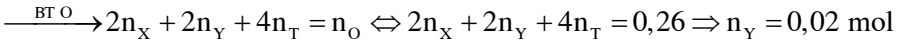
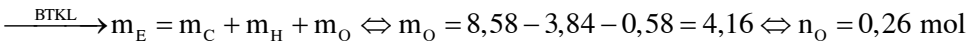
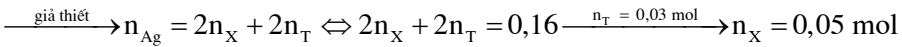
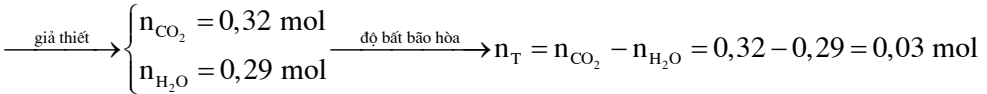
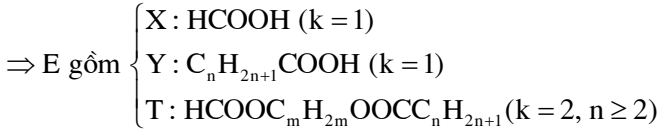
$$\Leftrightarrow 11,16 - 0,176 + 0,04 \cdot 56 = m_{\text{muối}} + 0,01 \cdot 71 + 0,02 \cdot 18 \Rightarrow \boxed{m_{\text{muối}} = 4,68 \text{ gam}}$$

**Câu 25:**

**Hướng dẫn giải**

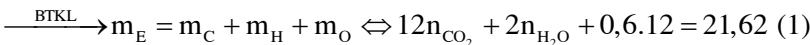
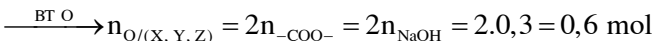
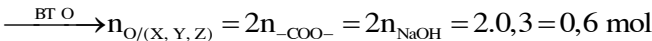
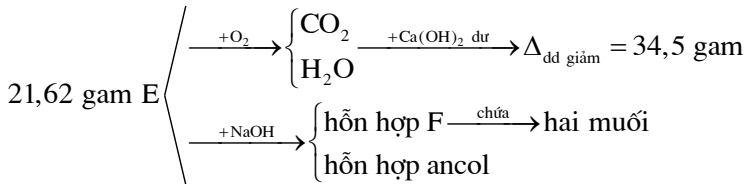


nhận xét  $\rightarrow$  E tác dụng với  $\text{AgNO}_3$  trong  $\text{NH}_3$  tạo ra kết tủa Ag



### Câu 26:

#### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{TGKL}} \Delta m_{\text{dd giảm}} = 100n_{\text{CO}_2} - (44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}}) = 34,5 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} n_{\text{CO}_2} = 0,87 \text{ mol và } n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,79 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{ta có}} n_X + n_Y + n_Z = n_{-\text{COO}-} = n_{\text{NaOH}} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_E = 0,3 \text{ mol} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{C}_{(X, Y, Z)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_E} = \frac{0,87}{0,3} = 2,9 \Rightarrow X \text{ là } \text{HCOOCH}_3 \xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} k_X = 1$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} n_Y + n_Z = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_Y + n_Z = 0,08 \quad (4)$$

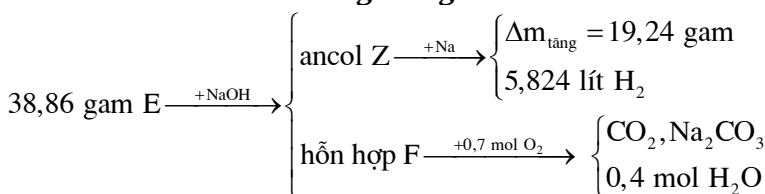
$$\xrightarrow{\text{từ (3) và (4)}} \begin{cases} n_X = 0,22 \text{ mol} \\ n_Y + n_Z = 0,08 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{(Y, X)} = \frac{0,87 - 0,22 \cdot 2}{0,08} = 5,375$$

$$\xrightarrow{\text{có đồng phân hình học}} \begin{cases} Y \text{ là } \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOCH}_3 \\ Z \text{ là } \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOC}_2\text{H}_5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{C}_3\text{H}_5\text{COONa}} = 0,08 \cdot 108 = \boxed{8,64 \text{ gam}}$$

### Câu 27:

#### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{đặt}} \text{E gồm} \begin{cases} X \text{ là } \text{R}_1\text{COOH} : x \text{ mol; } Y \text{ là } \text{R}_2\text{COOH} : y \text{ mol} \\ Z \text{ là } \text{R(OH)}_2 : z \text{ mol; } T \text{ là } \text{R}_1\text{COOROCR}_2 : t \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \text{BT R}_1 \rightarrow n_{\text{R}_1\text{COONa}} = (x + t) \text{ mol} \\ \text{BT R}_2 \rightarrow n_{\text{R}_2\text{COONa}} = (y + t) \text{ mol} \\ \text{BT R} \rightarrow n_{\text{R(OH)}_2} = (z + t) \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,4 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{H}_2} = \frac{5,824}{22,4} = 0,26 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{R(OH)}_2} = 0,26 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{R(OH)}_2} - m_{\text{H}_2} \Leftrightarrow m_{\text{R(OH)}_2} - 0,52 = 19,24 \Leftrightarrow m_{\text{R(OH)}_2} = 19,76 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\text{R(OH)}_2} = \frac{m_{\text{R(OH)}_2}}{n_{\text{R(OH)}_2}} = \frac{19,76}{0,26} = 76 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{R(OH)}_2 \text{ là } \text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2.$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{O}/\text{muối}} + 2n_{\text{O}_2} = 3n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 0,8 + 1,4 = 0,6 + 2n_{\text{CO}_2} + 0,4$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,6 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C}/\text{muối}} = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,6 + 0,2 = 0,8 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{C}_{/\text{muối}} = \frac{0,6 + 0,2}{0,4} = 2 \Rightarrow \text{Hai muối} \begin{cases} \text{HCOONa} : 0,2 \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_3\text{COONa} : 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H/muoi}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,8 \text{ mol} \Rightarrow a = \frac{0,4,2 - 0,2}{0,2} = 3 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{COONa} : 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} n_{\text{R}_1\text{COONa}} = n_{\text{R}_2\text{COONa}} \Leftrightarrow x + t = y + t = 0,2 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{nhân xét}} n_{-\text{COO}-} = n_{\text{NaOH}} \Leftrightarrow x + y + 2t = 0,4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{nhân xét}} n_{\text{R}(\text{OH})_2} = n_{\text{H}_2} \Leftrightarrow z + t = 0,26 \quad (3)$$

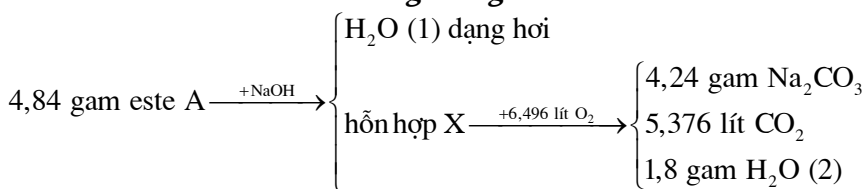
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{E}} = m_{\text{X}} + m_{\text{Y}} + m_{\text{Z}} + m_{\text{T}} \Leftrightarrow 46x + 72y + 76z + 158t = 38,86 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3) và (4)}} \begin{cases} x = y \\ 2x + 2t = 0,4 \\ z + t = 0,26 \\ 118x + 76z + 158t = 38,86 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = y = 0,075 \text{ mol} \\ z = 0,135 \text{ mol} \\ t = 0,125 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{T}(\text{HCOOC}_3\text{H}_6\text{OOCCH}_3)} = \frac{0,125 \cdot 158}{38,86} \cdot 100 = \boxed{50,82\%}$$

### Câu 28:

#### Hướng dẫn giải



$\xrightarrow{\text{biện luận}}$  Este A tác dụng với NaOH tạo ra H<sub>2</sub>O  $\Rightarrow$  A là este của phenol.

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{NaOH}} = 2 \cdot 0,04 = 0,08 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muoi}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muoi}} = \frac{5,376}{22,4} \cdot 44 + 1,8 + 4,24 - \frac{6,496}{22,4} \cdot 32 = 7,32 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{A}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muoi}} + 18n_{\text{H}_2\text{O (1)}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O (1)}} = \frac{4,84 + 3,2 - 7,32}{18} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H/A}} + n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{H}_2\text{O (1)}} + 2n_{\text{H}_2\text{O (2)}} \Leftrightarrow n_{\text{H/A}} = 0,08 + 0,2 - 0,08 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C/A}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{C/A}} = 0,04 + 0,24 = 0,28 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{A}} = m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O/A}} = \frac{m_{\text{A}} - m_{\text{C}} - m_{\text{H}}}{16} = 0,08 \text{ mol}$$

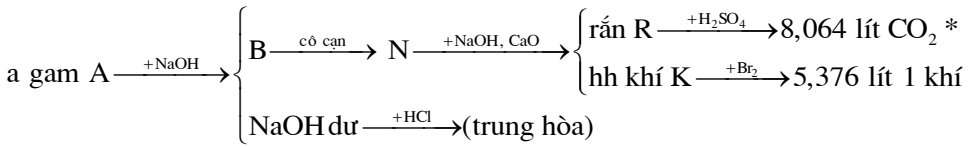
$\xrightarrow{\text{đặt}}$  CTPT A : (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>)<sub>n</sub>  $\Rightarrow x : y : z = n_{\text{CO}_2} : 2n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{O}} = 7 : 5 : 2 \Rightarrow$  A là (C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>)<sub>n</sub>

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{H}_2\text{O (1)}}} = 2 \Rightarrow 2 \text{ chức } -\text{COO}- \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{A là C}_6\text{H}_5\text{OOC} - \text{COOC}_6\text{H}_5$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}} = \frac{m_{\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}}}{m_{\text{muoi}}} \cdot 100 = \frac{0,04 \cdot 116}{7,32} \cdot 100 = \boxed{63,39\%}$$

**Câu 29:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Z + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2,76 + 0,105.32 = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \quad (1)$$

$$\text{mà } \frac{m_{\text{CO}_2}}{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{11}{6} \xrightarrow{(1)} \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{CO}_2} = 3,96 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,09 \text{ mol} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 2,16 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,12 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/Z}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O/Z}} = 0,18 + 0,12 - 0,105 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Đặt}} \text{CTPT của ancol Z là } C_x H_y O_z$$

$$\Rightarrow x : y : z = n_{\text{CO}_2} : 2n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{O}} = 0,09 : 0,24 : 0,09 = 3 : 8 : 3 \Rightarrow Z \text{ là } C_3 H_8 (OH)_3$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CO}_2^*} = 0,36 \text{ mol} \Rightarrow n_{-\text{COO}^-} = n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,36 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \bar{M}_K = 0,625.32 = 20 \text{ g/mol} \Rightarrow K \text{ gồm } \left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_4 : 0,24 \text{ mol} \\ \text{C}_x \text{H}_y : 0,12 \text{ mol} \end{array} \right.$$

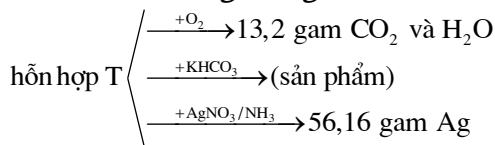
$$\Rightarrow M_{C_x H_y} = \frac{20.0,36 - 0,24.16}{0,12} = 28 \text{ g/mol} \Rightarrow C_x H_y \text{ là } C_2 H_4$$

$$\Rightarrow A \text{ là } (CH_3COO)_2 C_3 H_5 OOCCH = CH_2 \Rightarrow M_A = 230 \text{ g/mol}$$

$$\Rightarrow n_A = \frac{n_{-\text{COO}^-}}{3} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow m_A = 230.0,12 = 27,6 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{28 \text{ gam}}$$

**Câu 30:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{C trong T}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{13,2}{44} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Ag}} = \frac{56,16}{108} = 0,52 \text{ mol} \Rightarrow n_{-\text{CHO}} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2} = 0,26 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{KHCO}_3} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{-\text{COOH}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{\text{C trong T}} = \underbrace{n_{-\text{COOH}}}_{0,04 \text{ mol}} + \underbrace{n_{-\text{CHO}}}_{0,26 \text{ mol}} = 0,3 \text{ mol}$$

$\Rightarrow X, Y, Z$  không có C ở trong gốc hydrocarbon

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 50 < M_X < M_Y < M_Z \Rightarrow X, Y, Z \text{ không thể là HCHO, HCOOH}$$



⇒ X, Y, Z lần lượt là  $\underbrace{\text{OHC}-\text{CHO}}_{x \text{ mol}}, \underbrace{\text{OHC}-\text{COOH}}_{y \text{ mol}}, \underbrace{\text{HOOC}-\text{COOH}}_{z \text{ mol}}$

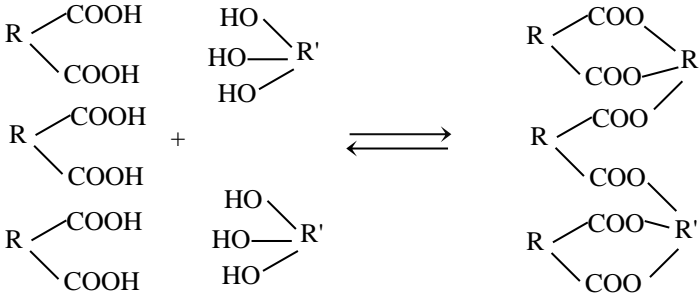
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{giả thiết} \rightarrow x = 4(y + z) \\ \text{BT C} \rightarrow n_{\text{C}} = 2x + 2y + 2z = 0,3 \\ \text{giả thiết} \rightarrow n_{-\text{CHO}} = 2x + y = 0,26 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,12 \text{ mol} \\ y = 0,02 \text{ mol} \\ z = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \% m_Y = \frac{m_Y}{m_T} \cdot 100 = \frac{0,02 \cdot 74}{0,26 \cdot 29 + 0,04 \cdot 45} = \boxed{15,85\%}$$

**Câu 31:**

*Hướng dẫn giải*

Xét phản ứng tạo ra este X (R, R' là các gốc no):



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CaCO}_3} = 60 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \Delta m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{CaCO}_3} - (44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}}) \Leftrightarrow 29,1 = 60 - (0,6 \cdot 44 + 18n_{\text{H}_2\text{O}})$$

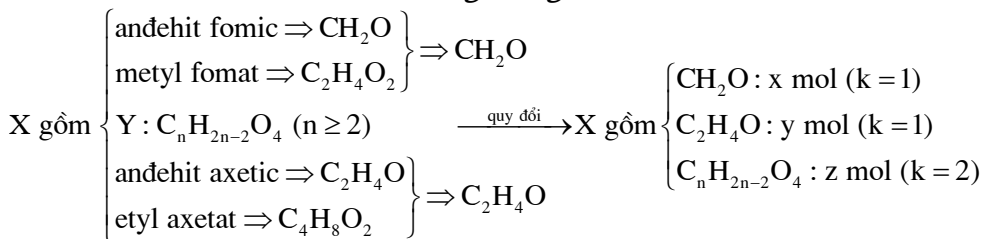
$$\Leftrightarrow 29,1 = 60 - (26,4 + 18n_{\text{H}_2\text{O}}) \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\longrightarrow k_X = k_{-\text{COO}-} + k_{\text{vòng}} = 8 \Rightarrow (8 - 1)n_X = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_X = 0,05 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{CT}} \begin{cases} \text{Số } C_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,6}{0,05} = 12 \\ \text{Số } H_X = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_X} = \frac{0,25 \cdot 2}{0,05} = 10 \end{cases} \Rightarrow M_X = 12 \cdot 12 + 10 + 12 \cdot 16 = \boxed{346 \text{ g/mol}}$$

**Câu 32:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Leftrightarrow n_{H_2O} = \frac{29 + 0,975.32 - 44.1}{18} = 0,9 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} \sum (k-1)n_{\text{hchc}} = z = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_C + m_H + m_O \Leftrightarrow n_{O/X} = \frac{29 - m_C - m_H}{16} = 0,95 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{O/X} = x + y + 4z = 0,95 \xrightarrow{\text{thay } z = 0,1 \text{ mol}} x + y = 0,55 \text{ mol (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} x + 2y + zn = 1 \xrightarrow{\text{thay (1)}} 0,55 + 0,1.n < 1 \Rightarrow n < 4,5$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{trường hợp 1}} n = 2 \Rightarrow Y \text{ là } (COOH)_2 \\ \xrightarrow{\text{trường hợp 2}} n = 3 \Rightarrow Y \text{ là } CH_2(COOH)_2 \\ \xrightarrow{\text{trường hợp 3}} n = 4 \Rightarrow Y \text{ là } C_2H_4(COOH)_2 \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \left\{ \begin{array}{l} 29 \text{ gam X} \xrightarrow{\text{có}} 0,1 \text{ mol Y} \\ 43,5 \text{ gam X} \Rightarrow 0,15 \text{ mol.} \end{array} \right.$$

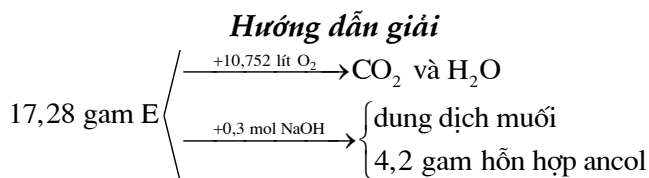
Trong phản ứng của X với  $NaHCO_3$

$$\xrightarrow{\text{trường hợp 1}} \text{Nếu Y là } (COOH)_2 \text{ thì muối là } \left\{ \begin{array}{l} (COONa)_2 : 0,15 \text{ mol} \\ NaHCO_3 : 0,1 \text{ mol} \\ m_{\text{muối}} = 28,5 \text{ gam} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{trường hợp 2}} \text{Nếu Y là } CH_2(COOH)_2 \text{ thì muối là } \left\{ \begin{array}{l} CH_2(COONa)_2 : 0,15 \text{ mol} \\ NaHCO_3 : 0,1 \text{ mol} \\ m_{\text{muối}} = 30,6 \text{ gam} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{trường hợp 3}} \text{Nếu Y là } C_2H_4(COOH)_2 \text{ thì muối là } \left\{ \begin{array}{l} C_2H_4(COONa)_2 : 0,15 \text{ mol} \\ NaHCO_3 : 0,1 \text{ mol} \\ m_{\text{muối}} = \boxed{32,7 \text{ gam}} \end{array} \right.$$

**Câu 33:**



giả thiết  $\rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{-\text{COO}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O/E}} = 0,6 \text{ mol}$

BTKL  $\rightarrow m_E + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 17,28 + 15,36 = 32,64 \quad (1)$

BT O  $\rightarrow n_{\text{O/E}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 + 0,48.2 = 1,56 \quad (2)$

từ (1) và (2)  $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,57 \text{ mol}$  và  $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,42 \text{ mol}$

nhận xét  $\rightarrow \begin{cases} \text{axit cacboxylic hai chức} \\ \text{Y và Z là đồng phân} \end{cases} \Rightarrow n_E = \frac{n_{-\text{COO}^-}}{2} = 0,15 \text{ mol}$

CTTB  $\rightarrow \text{Số } C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_E} = \frac{0,57}{0,15} = 3,8 \Rightarrow \begin{cases} \text{X là } \text{CH}_2(\text{COOH})_2; \text{ Z là } \text{C}_2\text{H}_6(\text{COO})_2 \\ \text{Y là } \text{C}_2\text{H}_4(\text{COOH})_2; \text{ T là } \text{C}_3\text{H}_8(\text{COO})_2 \end{cases}$

biện luận  $\rightarrow \begin{cases} \text{Z là } \text{C}_2\text{H}_6(\text{COO})_2 \\ \text{T là } \text{C}_3\text{H}_8(\text{COO})_2 \end{cases} \xrightarrow[3 \text{ ancol cùng số mol}]{\text{NaOH}} \begin{cases} \text{Z là } \text{HCOOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OOCH} \\ \text{T là } \text{CH}_3\text{OOC} - \text{COOC}_2\text{H}_5 \end{cases}$

đặt  $\rightarrow n_Z = a \text{ mol}$  và  $n_T = a \text{ mol}$

giả thiết  $\rightarrow m_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2} + m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 4,2 \Leftrightarrow 62a + 32a + 46a = 4,2 \Leftrightarrow a = 0,03$

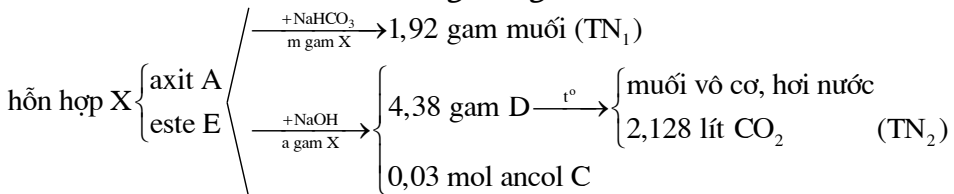
giả thiết  $\rightarrow n_X + n_Y + n_Z + n_T = n_E \Leftrightarrow n_X + n_Y = 0,15 - 0,06 \Leftrightarrow n_X + n_Y = 0,09 \quad (3)$

BTC  $\rightarrow n_{\text{C}/(\text{X}, \text{Y})} + n_{\text{C}/(\text{Z}, \text{T})} = n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow 3n_X + 4n_Y = 0,57 - 0,03.4 - 0,03.5 = 0,3 \quad (4)$

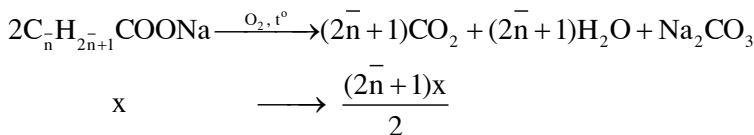
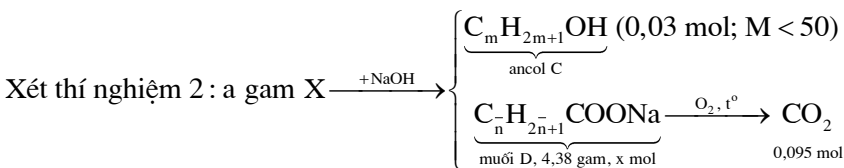
từ (3) và (4)  $\rightarrow \boxed{x = 0,06 \text{ mol}}$  và  $y = 0,03 \text{ mol}$

**Câu 34:**

**Hướng dẫn giải**



đặt  $\rightarrow \text{X gồm } \begin{cases} \text{A là } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} \\ \text{E là } \text{C}_{n+1}\text{H}_{2n+1+2}\text{COOC}_m\text{H}_{2m+1} \end{cases}$

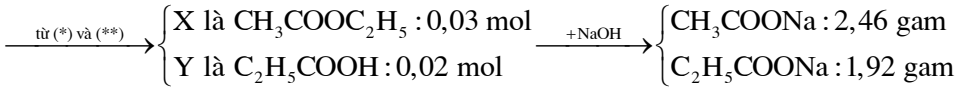


giả thiết  $\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}} = (14n + 68)x = 4,38 \quad (1)$

giả thiết  $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{2,128}{22,4} = 0,095 \Leftrightarrow \frac{(2n+1)x}{2} = 0,095 \quad (2)$

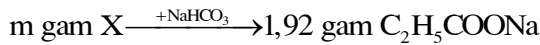
từ (1) và (2)  $\rightarrow \begin{cases} nx = 0,07 \text{ mol} \\ x = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 1,4 \Rightarrow D \text{ gồm } \begin{cases} \text{CH}_3\text{COONa} : 0,03 \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} : 0,02 \text{ mol} \end{cases} \quad (*)$

biện luận  $\rightarrow$  Ancol C không được điều chế trực tiếp từ chất vô cơ và  $M_C < 50 \text{ g/mol}$   
 $\Rightarrow$  C là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : 0,03 \text{ mol} \quad (**)$



$\rightarrow a = m_{\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}} = 88.0,03 + 74.0,02 = 4,12 \text{ gam}$

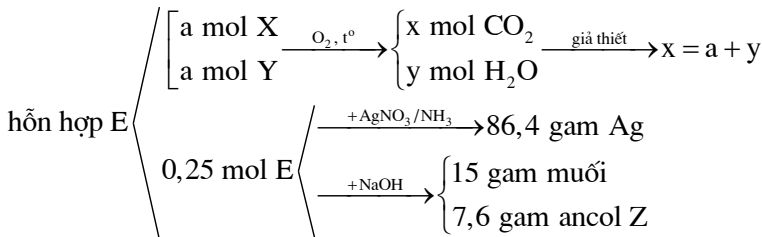
Xét thí nghiệm 1:



$\Rightarrow \frac{m}{a} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa ở TN}_1}}{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa ở TN}_2}} \Leftrightarrow \frac{m}{a} = \frac{1,92}{1,92} = 1 \Rightarrow \boxed{m = 4,12 \text{ gam}}$

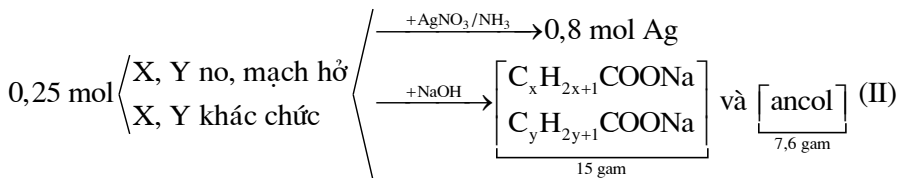
**Câu 35:**

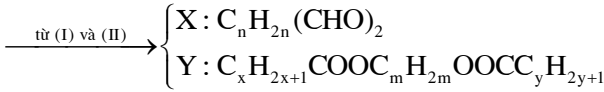
**Hướng dẫn giải**



độ bất bão hòa  $\rightarrow (1-k)a = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow (1-k) = \frac{y-x}{a} = \frac{y-x}{x-y} = -1 \Leftrightarrow k_X = k_Y = 2 \quad (*)$

đặt  $\rightarrow$  CTPT của X, Y là  $\text{C}_a\text{H}_{2a-2}\text{O}_z$





$\xrightarrow{\text{giả sử}}$  Nếu chỉ có X tham gia phản ứng tráng gương

$$\Rightarrow n_{C_n H_{2n} (CHO)_2} = \frac{n_{Ag}}{4} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_Y = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{C_m H_{2m} (OH)_2} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow M_{C_m H_{2m} (OH)_2} = 152 \text{ g/mol} \Rightarrow m = 8,42 \text{ (loại)}$$

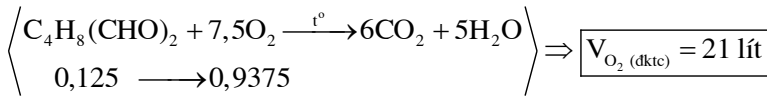
$\xrightarrow{\text{giả sử}}$  Nếu cả X, Y tham gia tráng gương  $\Rightarrow Y$  là  $HCOOC_m H_{2m} OOC C_y H_{2y+1}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} n_X + n_Y = 0,25 \text{ mol} \\ \xrightarrow{AgNO_3/NH_3} 4n_X + 2n_Y = 0,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = 0,15 \text{ mol} \\ n_Y = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{C_m H_{2m} (OH)_2} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow M_{C_m H_{2m} (OH)_2} = 76 \text{ g/mol} \Leftrightarrow n = 3$$

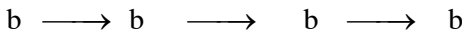
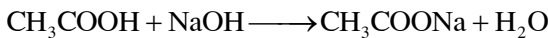
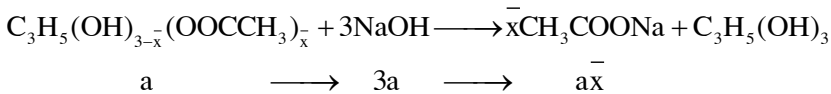
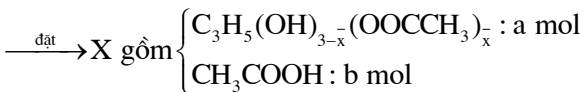
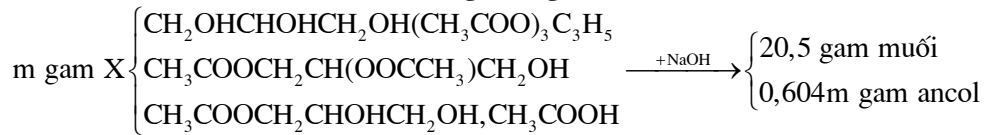
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{HCOONa} = n_{C_y H_{2y+1} COONa} = 0,1 \\ m_{HCOONa} + m_{C_y H_{2y+1} COONa} = 15 \end{cases} \Leftrightarrow m_{C_y H_{2y+1} COONa} = 8,2 \text{ gam}$$

$$\Leftrightarrow M_{C_y H_{2y+1} COONa} = \frac{8,2}{0,1} = 82 \text{ g/mol} \Rightarrow y = 1 \Rightarrow \begin{cases} Y \text{ là } HOOCC_3 H_6 OOCCH_3 \\ X \text{ là } C_4 H_8 (CHO)_2 \end{cases}$$



**Câu 36:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{dựa vào phương trình} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = b \\ \text{BT Na} \rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,25 \text{ mol} \Leftrightarrow b = 0,1(a + b) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{ancol}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m + 10 = 20,5 + 0,604m + 18b \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} = 0,604m \Leftrightarrow 0,604m = 92a \quad (2)$$

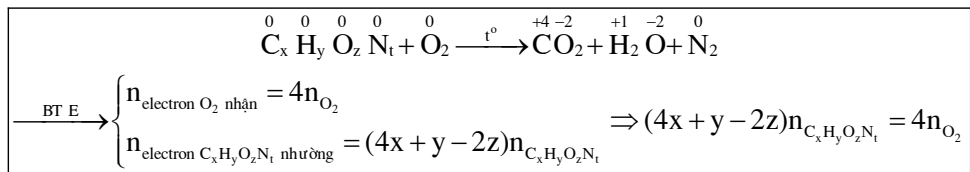
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{n_X} \cdot 100 = 10\% \Leftrightarrow b = 0,1(a + b) \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2) và (3)}} \begin{cases} m = 27,424 \text{ gam} \\ b = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow \bar{x} = 1,2783 \\ a = 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT E}} 8n_{\text{CH}_3\text{COOH}} + (14 + 8\bar{x})n_{\text{C}_{3+2\bar{x}}\text{H}_{8+2\bar{x}}\text{O}_{3+\bar{x}}} = 4n_{\text{O}_2} \Leftrightarrow \frac{0,16 + (14 + 24,2264) \cdot 0,18}{4} = n_{\text{O}_2}$$

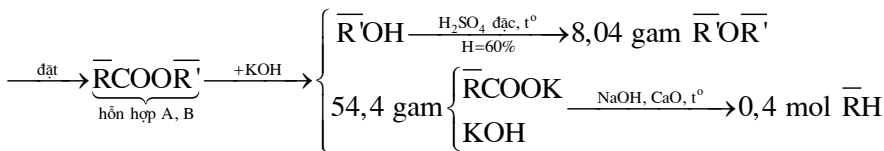
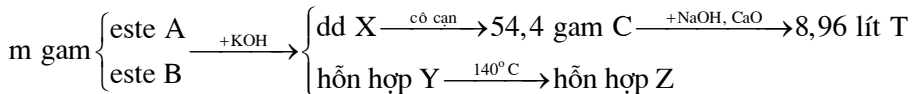
$$\Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 1,13 \text{ mol} \Leftrightarrow V_{\text{O}_2 (\text{dktc})} = 25,3162 \text{ lít} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{25,3 \text{ lít}}$$

**Lưu ý**



**Câu 37:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\overline{\text{R}}\text{H}} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow n_{\overline{\text{R}}'\text{OH ban đầu}} = n_{\overline{\text{RCOOR}}'} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} n_{\overline{\text{R}}'\text{OH ban đầu}} = 0,4 \text{ mol} \xrightarrow[\text{H}\%=60\%]{\text{tạo este}} n_{\overline{\text{R}}'\text{OH púng}} = 0,4 \cdot 0,6 = 0,24 \text{ mol}$$

$$\text{Ta luôn có: } n_{\text{ancol}} = 2n_{\text{ete}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{n_{\overline{\text{R}}'\text{OH púng}}}{2} = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\overline{\text{R}}'\text{OH púng}} = m_{\text{ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\overline{\text{R}}'\text{OH púng}} = 8,04 + 0,12 \cdot 18 = 10,2 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\overline{\text{R}}'\text{OH}} = \frac{m}{n} = \frac{10,2}{0,24} = 42,5 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{Y gồm} \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = n_{\overline{\text{R}}\text{OH ban đầu}} = 0,4 \\ 46n_{\text{CH}_3\text{OH}} + 60n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 10,2 \cdot \frac{100}{60} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Trong 54,4 gam C có  $\begin{cases} \overline{\text{RCOOK}} : 0,4 \text{ mol} \\ \text{KOH dư} : 0,3 \text{ mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{\overline{\text{RCOOK}}} + m_{\text{KOH dư}} = 0,3 \cdot 56 + 0,4(\overline{\text{R}} + 83) = 54,4 \Rightarrow \overline{\text{R}} = 11 \text{ g/mol}$$

Trường hợp 1: Trong 54,4 gam C chứa  $\begin{cases} \text{HCOOK} : 0,1 \text{ mol} \\ \overline{\text{RCOOK}} : 0,3 \text{ mol} \end{cases}$

$$\Rightarrow M_{\overline{\text{R}}} = \frac{54,4 - 0,3 \cdot 56 - 0,1 \cdot 84 - 0,3 \cdot 83}{0,3} = 14,4 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{loại}$$

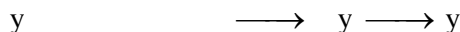
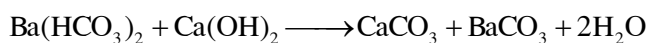
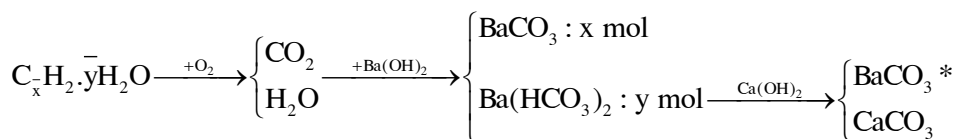
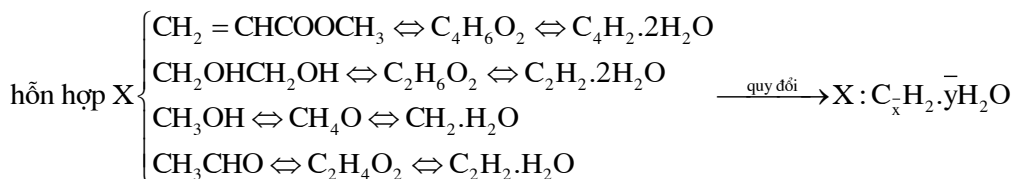
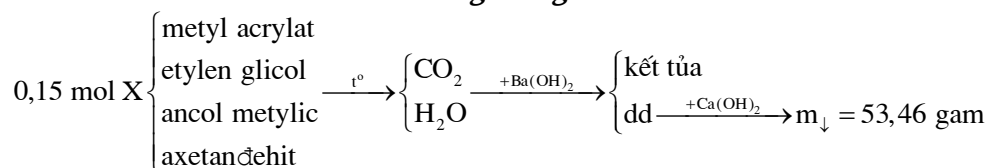
Trường hợp 2: Trong 54,4 gam C chứa  $\begin{cases} \text{HCOOK} : 0,3 \text{ mol} \\ \overline{\text{RCOOK}} : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

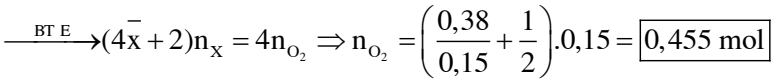
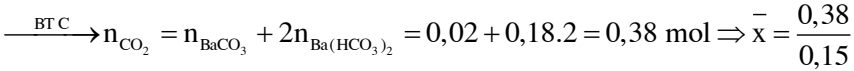
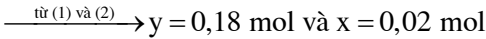
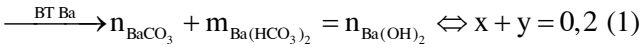
$$\Rightarrow M_{\overline{\text{R}}} = \frac{54,4 - 0,3 \cdot 56 - 0,3 \cdot 84 - 0,1 \cdot 83}{0,1} = 41 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{R là } \text{C}_3\text{H}_5 -$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{A là } \text{HCOOC}_2\text{H}_5 : 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{\text{A}} = \frac{0,3 \cdot 74}{0,3 \cdot 74 + 0,1 \cdot 100} = \boxed{68,94\%} \\ \text{B là } \text{C}_3\text{H}_5\text{COOCH}_3 : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

**Câu 38:**

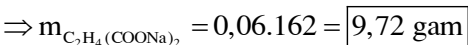
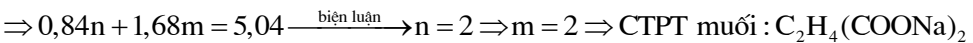
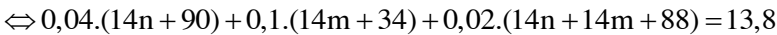
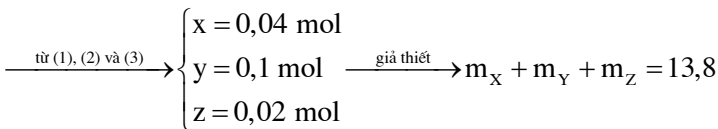
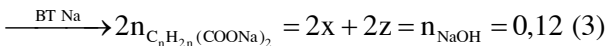
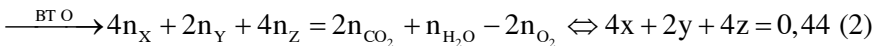
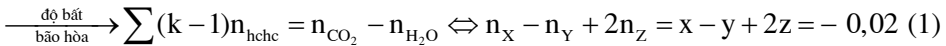
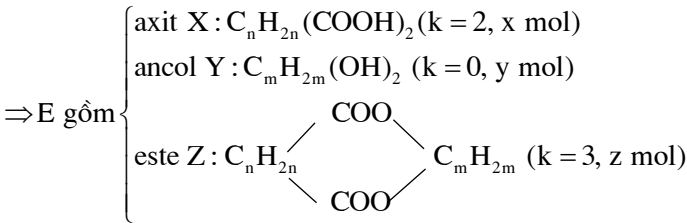
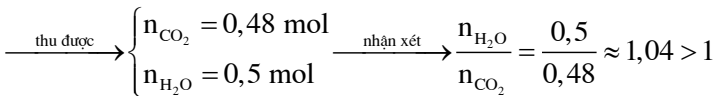
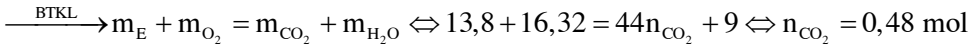
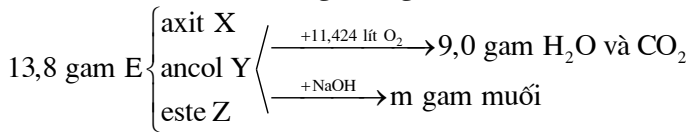
*Hướng dẫn giải*





**Câu 39:**

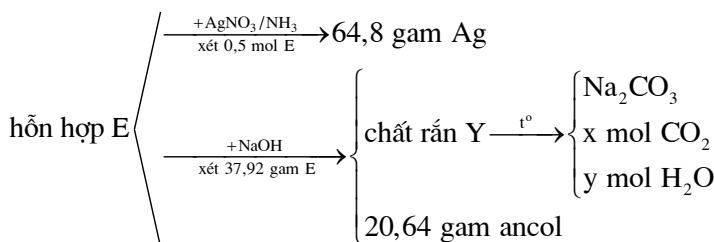
*Hướng dẫn giải*



**Câu 40:**

*Hướng dẫn giải*





Xét : 0,5 mol hỗn hợp E



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{Ag}} = \frac{64,8}{108} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{HCOOR}' } = \frac{n_{\text{Ag}}}{2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{RCOOR}''} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Xét : 37,92 gam hỗn hợp E} \left\{ \begin{array}{l} \text{HCOOR}' : 0,3a \text{ mol} \\ \text{RCOOR}'' : 0,2a \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \Leftrightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{2} = \frac{0,64}{2} = 0,32 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{O}/\text{ancol}} = \frac{m_{\text{O}}}{m_{\text{ancol}}} \cdot 100 \Leftrightarrow 31 = \frac{16n_{\text{O}}}{20,64} \cdot 100 \Leftrightarrow n_{\text{O}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{E}} = 0,3a + 0,2a = n_{\text{ancol}} = n_{\text{O}} = 0,4 \text{ mol (1)} \Leftrightarrow a = 0,8$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{E}} = m_{\text{HCOOR}' } + m_{\text{RCOOR}''} = 0,3a(45 + M_{\text{R}'}) + 0,2a(M_{\text{R}} + 44 + M_{\text{R}''}) = 37,92 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{ancol}} = m_{\text{R}'\text{OH}} + m_{\text{R}''\text{OH}} = 0,3a(M_{\text{R}'} + 17) + 0,2a(M_{\text{R}''} + 17) = 20,64 \text{ (3)}$$

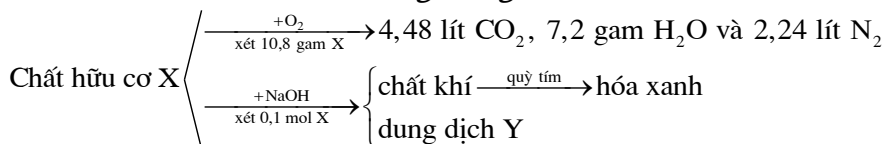
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2) và (3)}} \left\{ \begin{array}{l} 0,24M_{\text{R}'} + 0,16M_{\text{R}} + 0,16M_{\text{R}''} = 20,08 \\ 0,24M_{\text{R}'} + 0,16M_{\text{R}''} = 13,84 \end{array} \right. \Leftrightarrow M_{\text{R}} = 39 \text{ g/mol}$$

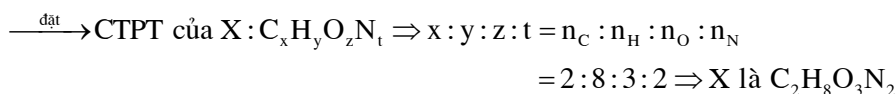
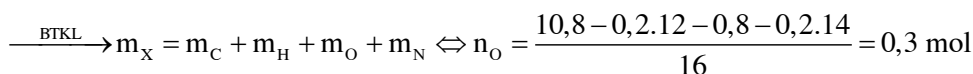
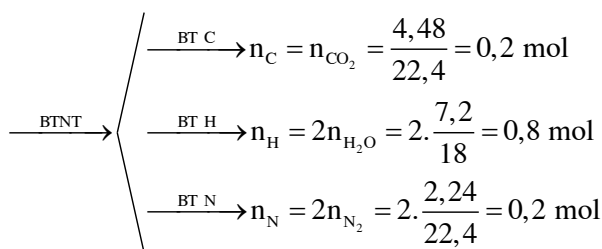
$$\Rightarrow \text{R là } \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{HCOONa}} = 0,24 \text{ mol}; n_{\text{C}_3\text{H}_5\text{COONa}} = 0,16 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH/Y}} = 0,64 - 0,4 = 0,24 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = 0,24 + 0,16 \cdot 4 - 0,32 = 0,56 \\ \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,24 + 0,16 \cdot 3 + 0,24}{2} = 0,48 \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{\frac{x}{y} = 7 : 6}$$

**Câu 41:**

**Hướng dẫn giải**





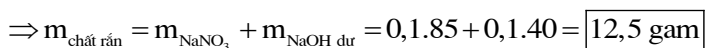
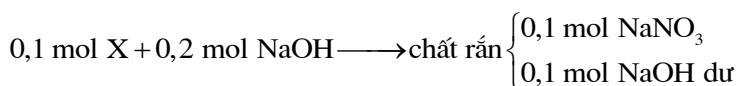
giả thiết  $\rightarrow$  Chất X tác dụng với NaOH tạo khí  $\Rightarrow$  X là muối amoni.

biện luận  $\rightarrow$  X có 3 nguyên tử O nên gốc axit có thể là  $\text{NO}_3^-$  hoặc  $\text{CO}_3^{2-}$  hoặc  $\text{HCO}_3^-$

nhận thấy  $\rightarrow$  Nếu gốc axit là  $\text{NO}_3^-$  thì gốc amoni là  $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}^+$

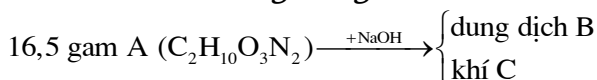
$\Rightarrow$  gốc amoni có thể có CTCT là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$  và  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+$

$\Rightarrow$  Vậy X là  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{NO}_3$  hoặc  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{NO}_3$ .



### Câu 42:

#### Hướng dẫn giải



nhận xét  $\rightarrow$   $\text{C}_2\text{H}_{10}\text{O}_3\text{N}_2$  (A) tác dụng NaOH tạo khí C  $\Rightarrow$  A là muối amoni.

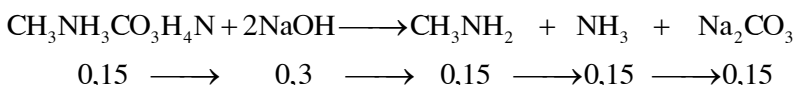
biện luận  $\rightarrow$  A có 3 nguyên tử O nên gốc axit có thể là  $\text{NO}_3^-$  hoặc  $\text{CO}_3^-$  hoặc  $\text{HCO}_3^-$

trường hợp 1  $\rightarrow$  Nếu gốc axit là  $\text{NO}_3^-$  thì gốc amoni là  $\text{C}_2\text{H}_{10}\text{N}^+ \Rightarrow$  (loại)

trường hợp 2  $\rightarrow$  Nếu gốc axit là  $\text{HCO}_3^-$  thì gốc amoni là  $\text{CH}_9\text{N}_2^+ \Rightarrow$  (loại)

trường hợp 3  $\rightarrow$  Nếu gốc axit là  $\text{CO}_3^{2-}$  thì 2 gốc amoni là  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$  và  $\text{NH}_4^+ \Rightarrow$  (nhận)

$\Rightarrow$  Vậy CTCT A là  $\text{CH}_3\text{NH}_3 - \text{CO}_3 - \text{H}_4\text{N}$ .



⇒ Dung dịch sau phản ứng chứa  $\begin{cases} \text{Na}_2\text{CO}_3 : 0,15 \text{ mol} \\ \text{NaOH dư} : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{dd sau}} = m_A + m_{\text{dd NaOH}} - m_{\text{NH}_3} - m_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = 16,5 + 200 - 7,2 = 209,3 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow C\%_{(\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{NaOH}) \text{ trong B}} = \frac{0,15 \cdot 106 + 0,1 \cdot 40}{209,3} = 9,5\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{9\%}$$

**Câu 43:**

*Hướng dẫn giải*

hỗn hợp X  $\begin{cases} \text{chất Y (C}_2\text{H}_{10}\text{O}_3\text{N}_2) \\ \text{chất Z (C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N)} \end{cases} \xrightarrow{+\text{NaOH}} \begin{cases} \text{dung dịch M} \xrightarrow{\text{cô cạn}} m \text{ gam muối} \\ 5,6 \text{ lít T} \end{cases}$

→ *biện luận* → Y, Z tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng, thu được hỗn hợp 2 khí đều làm xanh giấy quỳ tím ẩm ⇒ Y, Z là muối amoni.

→ *biện luận* → Y có 3 nguyên tử O nên gốc axit có thể là  $\text{NO}_3^-$  hoặc  $\text{CO}_3^-$  hoặc  $\text{HCO}_3^-$

→ *trường hợp 1* → Nếu gốc axit là  $\text{NO}_3^-$  thì gốc amoni là  $\text{C}_2\text{H}_{10}\text{N}^+$  ⇒ (loại)

→ *trường hợp 2* → Nếu gốc axit là  $\text{HCO}_3^-$  thì gốc amoni là  $\text{CH}_9\text{N}_2^+$  ⇒ (loại)

→ *trường hợp 3* → Nếu gốc axit là  $\text{CO}_3^{2-}$  thì 2 gốc amoni là  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$  và  $\text{NH}_4^+$  ⇒ (nhận)

⇒ Vậy CTCT A là  $\text{CH}_3\text{NH}_3 - \text{CO}_3 - \text{H}_4\text{N}$ .

→ *biện luận* → Z có 2 nguyên tử O trong phân tử nên gốc axit của Z là  $\text{RCOO}^-$ .

⇒ Công thức của Z là  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  hoặc  $\text{HCOOH}_3\text{HCH}_3$ .

Trường hợp 1: X gồm  $\begin{cases} \text{Y : CH}_3\text{NH}_3\text{CO}_3\text{H}_4\text{N} : x \text{ mol} \\ \text{Z : CH}_3\text{COONH}_4 : y \text{ mol} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{C}_2\text{H}_{10}\text{O}_3\text{N}_2} + m_{\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}} = 14,85 \Leftrightarrow 110x + 77y = 14,85 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CH}_3\text{NH}_2} + n_{\text{NH}_3} = \frac{5,6}{22,4} \Leftrightarrow 2x + y = 0,25 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} x = 0,1 \text{ mol và } y = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + m_{\text{CH}_3\text{COONa}} = 0,1 \cdot 106 + 0,05 \cdot 82 = \boxed{14,7 \text{ gam}}$$

Trường hợp 2: X gồm  $\begin{cases} \text{Y : CH}_3\text{NH}_3\text{CO}_3\text{H}_4\text{N} : x \text{ mol} \\ \text{Z : HCOOH}_3\text{NCH}_3 : y \text{ mol} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{C}_2\text{H}_{10}\text{O}_3\text{N}_2} + m_{\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N}} = 14,85 \Leftrightarrow 110x + 77y = 14,85 \quad (1^*)$$

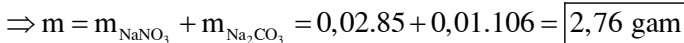
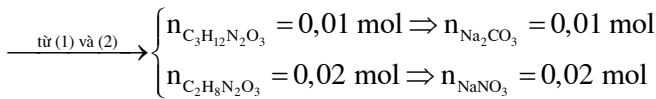
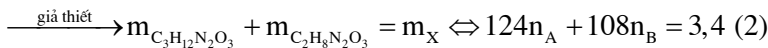
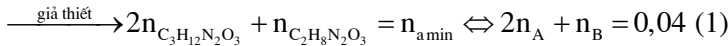
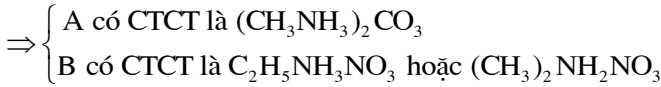
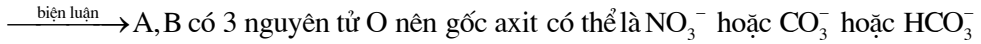
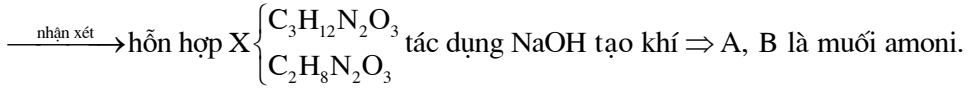
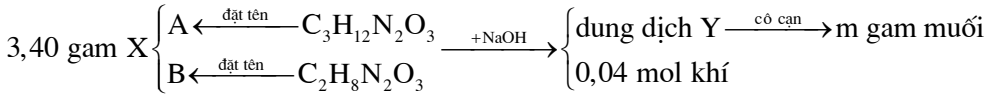
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CH}_3\text{NH}_2} + n_{\text{NH}_3} = \frac{5,6}{22,4} \Leftrightarrow 2x + y = 0,25 \quad (2^*)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} x = 0,1 \text{ mol và } y = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + m_{\text{HCOONa}} = 0,1 \cdot 106 + 0,05 \cdot 68 = 14 \text{ gam} \neq \text{A, B, C, D.}$$

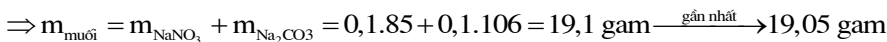
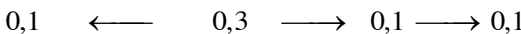
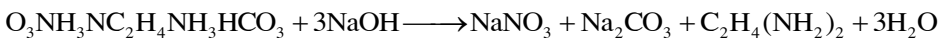
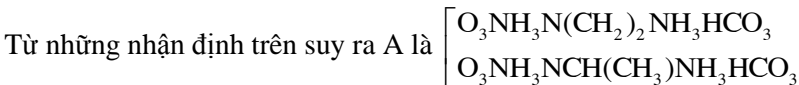
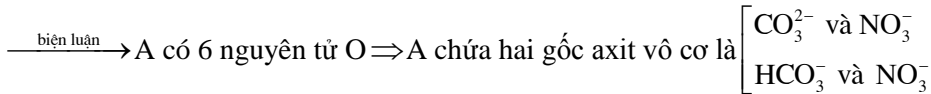
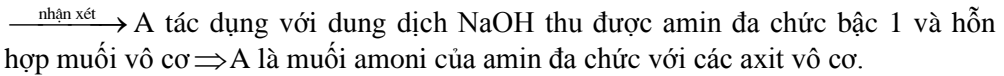
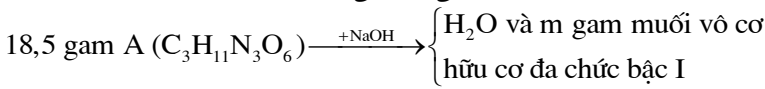
**Câu 44:**

*Hướng dẫn giải*



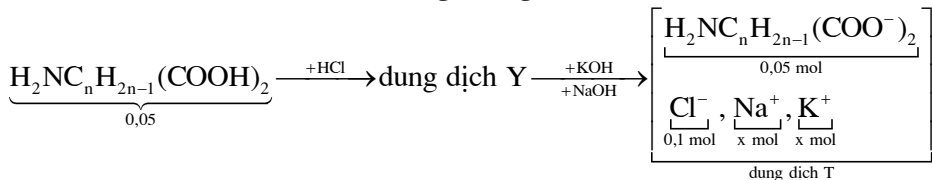
**Câu 45:**

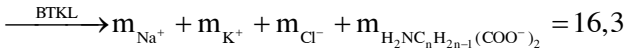
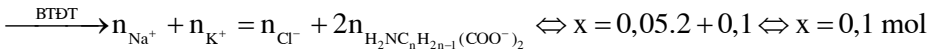
*Hướng dẫn giải*



**Câu 46:**

*Hướng dẫn giải*



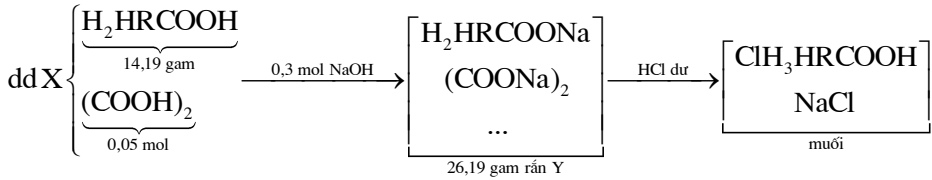


$$\Leftrightarrow (103 + 14n)0,05 + 0,1 \cdot 35,5 + 23x + 39x = 16,3 \Leftrightarrow n = 2 \Rightarrow \text{X là } \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_3(\text{COOH})_2$$

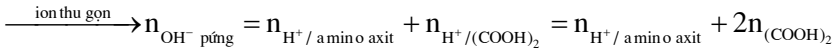
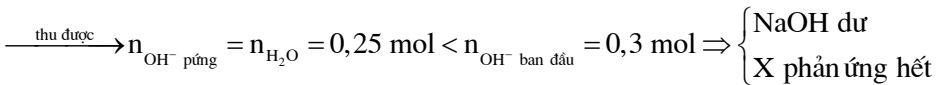
$$\Rightarrow \%M_{\text{C trong H}_2\text{NC}_n\text{H}_{2n-1}(\text{COOH})_2} = \frac{M_{\text{C}}}{M_{\text{X}}} \cdot 100\% = \frac{4 \cdot 12}{133} \cdot 100\% = \boxed{36,09\%}$$

**Câu 47:**

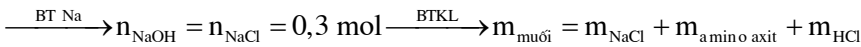
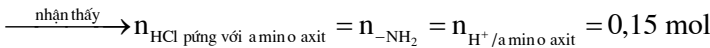
**Hướng dẫn giải**



$$\Leftrightarrow 14,19 + 90 \cdot 0,05 + 0,3 \cdot 40 = 26,19 + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25 \text{ mol}$$



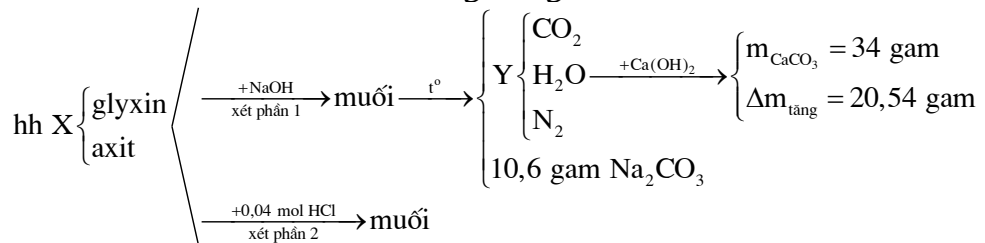
$$\Leftrightarrow 0,25 = n_{\text{H}^+ / \text{amino axit}} + 2 \cdot 0,05 \Leftrightarrow n_{\text{H}^+ / \text{amino axit}} = 0,15 \text{ mol}$$



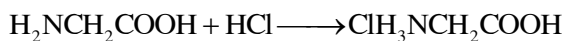
$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,3 \cdot 58,5 + 14,19 + 0,15 \cdot 36,5 = \boxed{37,215 \text{ gam}}$$

**Câu 48:**

**Hướng dẫn giải**

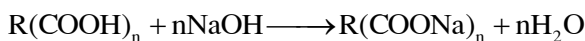


Xét phân 2:



$$0,04 \longleftarrow 0,04$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = n_{-\text{NH}_2} = n_{\text{HCl}} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{N}_2} = \frac{n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}}}{2} = 0,02 \text{ mol}$$



$$\frac{0,2}{n} \longleftarrow 0,2$$

$$\Rightarrow n_{R(\text{COOH})_n} = n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}} = 2n_{-\text{COOH}} = 2 \cdot \frac{0,2}{n} \cdot n = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{CaCO}_3} = 34 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,34 \text{ mol} \\ m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = \Delta m_{\text{tăng}} \Leftrightarrow 44 \cdot 0,34 + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 20,54 \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,31 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}/\text{muối}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} + 3n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$\Leftrightarrow 0,4 + 2n_{\text{O}_2} = 2 \cdot 0,34 + 0,31 + 3 \cdot 0,1 \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{0,68 + 0,31 + 0,3 - 0,4}{2} = 0,445 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{N}_2} + m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

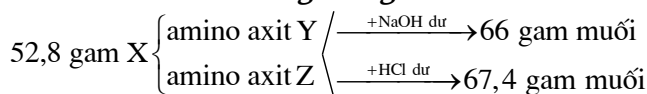
$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} + 0,445 \cdot 32 = 0,34 \cdot 44 + 0,31 \cdot 18 + 0,02 \cdot 28 + 10,6 \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 17,46 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{X}} = 17,46 + 0,2 \cdot 18 - 0,2 \cdot 40 = 13,06 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{glyxin}} = \frac{m_{\text{glyxin}}}{m_{\text{X}}} \cdot 100 = \frac{0,04 \cdot 75}{13,06} \cdot 100\% = \boxed{22,97\%}$$

**Câu 49:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{đặt}} \text{X gồm} \begin{cases} \text{Y là } \text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_n : y \text{ mol} \\ \text{Z là } \text{H}_2\text{NR}'(\text{COOH})_m : z \text{ mol} \end{cases} \quad (y > z) \quad (*)$$

$$\xrightarrow{\text{ta có}} \begin{cases} n_{(\text{X}, \text{Y})} = n_{\text{HCl}} = y + z = \frac{67,4 - 52,8}{36,5} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{-\text{COONa}} = n_{-\text{COOH}} = ny + mz = \frac{66 - 52,8}{22} = 0,6 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \begin{cases} \overline{M}_{\text{X}} = \frac{m_{\text{X}}}{n_{\text{X}}} = \frac{52,8}{0,4} = 132 \text{ g/mol} \\ \overline{\text{COOH}} = \frac{n_{-\text{COOH}}}{n_{\text{X}}} = \frac{0,6}{0,4} = 1,5 \end{cases} \quad (**)$$

$$\xrightarrow{\text{Từ } (*), (**)} \begin{cases} n = 1 \\ m = 3 \text{ hoặc } 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{biện luận}} \begin{cases} m = 2 \text{ thì } y = z \Rightarrow (\text{trái với giả thiết}) \\ m \geq 5 \text{ thì } \overline{M}_{\text{X}}, \overline{M}_{\text{Y}} > 132 > \overline{M}_{\text{X}} \end{cases}$$

Trường hợp 1: nếu  $m = 3 \Rightarrow \begin{cases} Y \text{ là } H_2NC_aH_{2a}COOH : y \text{ mol} \\ Z \text{ là } H_2NC_{a-2}H_{2a-6}(COOH)_3 : z \text{ mol} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \begin{cases} n_Y + n_Z = n_{HCl} \\ n_Y + 3n_Z = n_{-COOH} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y + z = 0,4 \\ y + 3z = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 0,3 \text{ mol} \\ z = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_Y + m_Z = 52,8 \Leftrightarrow 0,3 \cdot (61 + 14a) + 0,1 \cdot (14a + 121) = 52,8$$

$$\Leftrightarrow a = 4 \Rightarrow \begin{cases} Y \text{ là } H_2NC_4H_8COOH : 0,3 \text{ mol} \\ Z \text{ là } H_2NC_2H_2(COOH)_3 : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_Z = \frac{m_Z}{m_X} \cdot 100 = \frac{177 \cdot 0,1}{52,8} = \boxed{33,52\%}$$

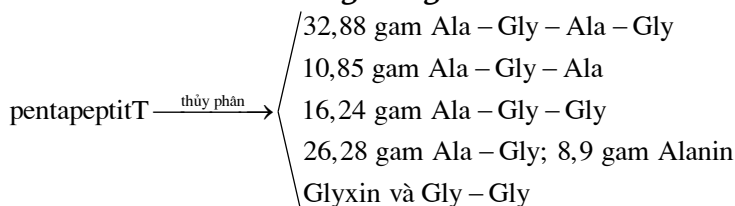
Trường hợp 2: nếu  $m = 4 \Rightarrow \begin{cases} Y \text{ là } H_2NC_aH_{2a}COOH : y \text{ mol} \\ Z \text{ là } H_2NC_{a-3}H_{2a-9}(COOH)_4 : z \text{ mol} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \begin{cases} n_Y + n_Z = n_{HCl} \\ n_Y + 4n_Z = n_{-COOH} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y + z = 0,4 \\ y + 4z = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 1/3 \text{ mol} \\ z = 1/15 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_Y + m_Z = 52,8 \Leftrightarrow \frac{1}{3}(61 + 14a) + \frac{1}{15}(14a + 151) = 52,8 \Rightarrow a = 4,38 \Rightarrow (\text{loại})$$

**Câu 50:**

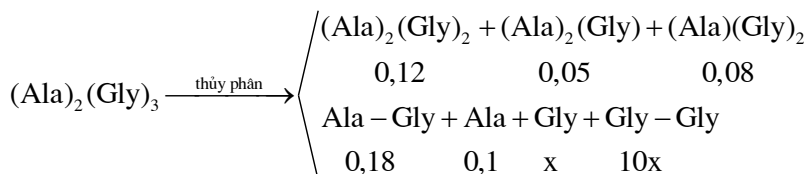
**Hướng dẫn giải**



Từ các sản phẩm tạo thành trong quá trình thủy phân T. Suy ra T là:

Ala - Gly - Ala - Gly - Gly hay Ala - Ala - Gly - Gly - Gly

Sơ đồ phản ứng:



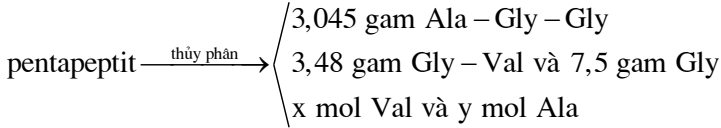
Theo sự bảo toàn nhóm Ala, Gly, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m = 0,12 \cdot 2 + 0,05 \cdot 2 + 0,08 + 0,18 + 0,1 \\ 3m = 0,12 \cdot 2 + 0,05 + 0,08 \cdot 2 + 0,18 + x + 20x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 0,35 \text{ gam} \\ x = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{(Gly, Gly-Gly)} = 0,02 \cdot 75 + 0,2 \cdot (75 \cdot 2 - 18) = \boxed{27,9 \text{ gam}}$$

**Câu 51:**

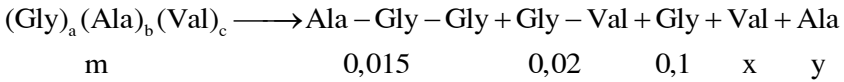
**Hướng dẫn giải**



biện luận → dựa vào sản phẩm của phản ứng thủy phân ⇒ số gốc Gly là 2 hoặc 3.  
 đặt → Công thức của pentapeptit là  $(\text{Gly})_a(\text{Ala})_b(\text{Val})_c$ .

$$\text{giả thiết} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ala-Gly-Gly}} = \frac{3,045}{203} = 0,015 \text{ mol} \\ n_{\text{Gly-Val}} = \frac{3,48}{174} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{Gly}} = \frac{7,5}{75} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng:

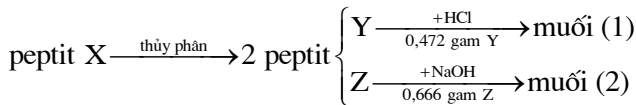


$$\Rightarrow \begin{cases} \text{BT Gly} \rightarrow am = 0,015 \cdot 2 + 0,02 + 0,1 = 0,15 \\ \text{BT Ala} \rightarrow bm = 0,015 + y \\ \text{BT Val} \rightarrow mc = 0,02 + x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 2 \\ c = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 0,075 \\ y = 0,135 \\ x = 0,055 \end{cases} \text{ hoặc } \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \\ c = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 0,075 \\ y = 0,06 \\ x = 0,13 \end{cases} \text{ hoặc } \begin{cases} a = 3 \\ b = 1 \\ c = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 0,05 \\ y = 0,035 \\ x = 0,03 \end{cases}$$

**Câu 52:**

**Hướng dẫn giải**





$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \text{Số nguyên tử } N_{\text{trong X}} = \frac{293.14,33\%}{14} = 3 \Rightarrow \begin{cases} \text{X là tripeptit} \\ \text{Y, Z là dipeptit} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \text{Công thức } \begin{cases} \text{Y là : } H_2NCHR^1CONHCHR^2COOH \\ \text{Z là : } H_2NCHR^3CONHCHR^4COOH \end{cases}$$

$$\text{Xét phản ứng của Y với HCl: } \Rightarrow \begin{cases} n_Y = 0,5n_{HCl} = 2.10^{-3} \text{ mol} \\ M_Y = \frac{0,472}{2.10^{-3}} = 236 \text{ g/mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow R^1 + R^2 = 106 \Rightarrow \begin{cases} R^1 = 15 \text{ g/mol} \Rightarrow R^1 \text{ là } CH_3 - \\ R^2 = 91 \text{ g/mol} \Rightarrow R^2 \text{ là } C_6H_5 - CH_2 - \end{cases} \Rightarrow Y \text{ là } \begin{cases} \text{Ala - Phe} \\ \text{Phe - Ala} \end{cases}$$

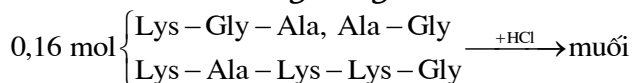
$$\text{Xét phản ứng của Z với NaOH: } \begin{cases} n_Z = 0,5n_{NaOH} = 3.10^{-3} \text{ mol} \\ M_Z = \frac{0,666}{3.10^{-3}} = 222 \text{ g/mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow R^3 + R^4 = 92 \Rightarrow \begin{cases} R^3 = 1 \text{ g/mol} \Rightarrow R^3 \text{ là } H - \\ R^4 = 91 \text{ g/mol} \Rightarrow R^4 \text{ là } C_6H_5 - CH_2 - \end{cases} \Rightarrow Z \text{ là } \begin{cases} \text{Gly - Phe} \\ \text{Phe - Gly} \end{cases}$$

$$\Rightarrow X \text{ là } \boxed{\text{Gly - Phe - Ala}} \text{ hoặc } \boxed{\text{Ala - Phe - Gly}}$$

**Câu 53:**

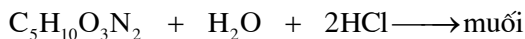
**Hướng dẫn giải**



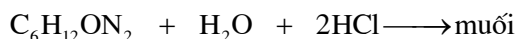
$$\xrightarrow{\text{Quy đổi}} X \text{ thành } \begin{cases} \text{Ala - Gly : } 0,16 \text{ mol} \\ \text{-Lys- : } x \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{CTPT} \begin{cases} C_5H_{10}O_3N_2 : 0,16 \text{ mol} \\ C_6H_{12}ON_2 : x \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{O \text{ trong X}} = \frac{m_O}{m_X} \cdot 100 = \frac{3.16.0,16 + 16x}{146.0,16 + 128x} = 21,3018\% \Leftrightarrow x = 0,24 \text{ mol.}$$

Sơ đồ phản ứng



$$0,16 \longrightarrow 0,16 \longrightarrow 0,32$$



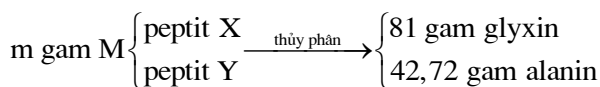
$$0,24 \longrightarrow 0,24 \longrightarrow 0,48$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \begin{cases} n_{H_2O} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{HCl} = 0,8 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{BTKL} m_{\text{muối}} = m_X + m_{H_2O} + m_{HCl}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = (146.0,16 + 128.0,24) + 0,4.18 + 0,8.36,5 = \boxed{90,48 \text{ gam}}$$

**Câu 54:**

**Hướng dẫn giải**



$$\text{Trường hợp 1: hỗn hợp M} \begin{cases} \text{X là (Ala)}_n : x \text{ mol} \\ \text{Y là (Gly)}_m : 3x \text{ mol} \end{cases}$$

Theo giả thiết và bảo toàn nhóm Ala, Gly, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} (n-1) + (m-1) = 5 \\ \xrightarrow{\text{BT Ala}} nx = 0,48 \\ \xrightarrow{\text{BT Gly}} 3xm = 1,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n + m = 7 \\ \frac{m}{n} = 0,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ m = 3 \\ x = 0,12 \end{cases} \Rightarrow \boxed{m = 104,28}$$

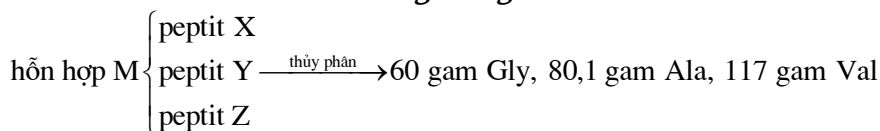
$$\text{Trường hợp 2: hỗn hợp M} \begin{cases} \text{X là (Gly)}_n : x \text{ mol} \\ \text{Y là (Ala)}_m : 3x \text{ mol} \end{cases}$$

Theo giả thiết và bảo toàn nhóm Ala, Gly, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} (n-1) + (m-1) = 5 \\ \xrightarrow{\text{BT Gly}} nx = 1,08 \\ \xrightarrow{\text{BT Al}} 3xm = 0,48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n + m = 7 \\ \frac{n}{m} = 6,75 \end{cases} \text{ (loại)}$$

**Câu 55:**

### Hướng dẫn giải



**Cách 1:** Tìm các peptit dựa vào số mol các amino axit và tỉ lệ mol của các peptit

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_{\text{Ala}} = \frac{80,1}{89} = 0,9 \text{ mol}; n_{\text{Gly}} = \frac{60}{75} = 0,8 \text{ mol}; n_{\text{Val}} = \frac{117}{117} = 1 \text{ mol} \\ n_X : n_Y : n_Z = 2 : 3 : 5 \end{cases} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} \text{X, Y, Z có số liên kết peptit khác nhau} \\ \text{Tổng số liên kết peptit trong X, Y, Z} = 6 \end{cases} \quad (2)$$

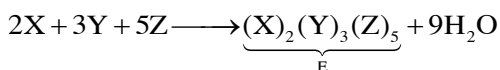
$$\xrightarrow{\text{tự chọn}} \begin{cases} \text{X là Gly - Gly - Gly - Gly (M}_X = 246) : 0,2 \text{ mol} \\ \text{Y là Ala - Ala - Ala (M}_Y = 231) : 0,3 \text{ mol} \\ \text{Z là Val - Val (M}_Z = 216) : 0,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{(X, Y, Z)} = m_X + m_Y + m_Z = 0,2 \cdot 246 + 231 \cdot 0,3 + 216 \cdot 0,5 = \boxed{226,5 \text{ gam}}$$

**Nhận xét:** Với cách này, ta phải thử lắp ghép các gốc amino axit dựa vào số mol của các peptit và số mol của các amino axit nên mất nhiều thời gian.

**Cách 2:** Quy về peptit lớn hơn, tìm số mắt xích trong peptit mới từ đó suy ra số phân tử H<sub>2</sub>O tham gia thủy phân peptit mới và hỗn hợp peptit ban đầu.

Quy đổi 3 peptit X, Y, Z thành peptit lớn hơn:



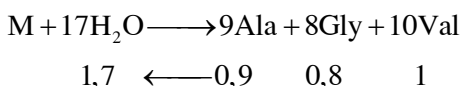
— giả thiết  $\rightarrow n_{Ala} = 0,9 \text{ mol}; n_{Gly} = 0,8 \text{ mol}; n_{Val} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{Ala} : n_{Gly} : n_{Val} = 9 : 8 : 10$

$\Rightarrow$  Tổng số mắt xích trong E = 27k

— giả sử  $\rightarrow \begin{cases} \text{hỗn hợp chỉ có X} \rightarrow k_1 = (6 + 1) \cdot 2 \\ \text{hỗn hợp chỉ có Z} \rightarrow k_2 = (6 + 1) \cdot 5 \end{cases} \xrightarrow{k_1 < k < k_2} 0,518 < k < 1,29 \xrightarrow{k \in \mathbb{N}^+} k = 1$

$\Rightarrow$  thủy phân E cần  $26H_2O$ , thủy phân M cần  $26 - 9 = 17H_2O$

Phản ứng thủy phân :

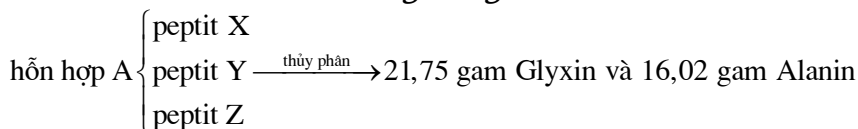


$\Rightarrow m_M = m_{Ala} + m_{Gly} + m_{Val} - m_{H_2O} = 80,1 + 60 + 117 - 1,7 \cdot 18 = \boxed{226,5 \text{ gam}}$

**Nhận xét:** Với cách này, ta không cần phải tìm công thức và số mắt xích của từng peptit vì thế thời gian làm cũng ngắn hơn.

**Câu 56:**

**Hướng dẫn giải**



**Cách 1:** Tìm các peptit dựa vào số mol các amino axit và tỉ lệ mol của các peptit

— giả thiết  $\rightarrow \begin{cases} n_{Ala} = \frac{16,02}{89} = 0,18 \text{ mol}; n_{Gly} = \frac{21,75}{75} = 0,29 \text{ mol} \\ n_X : n_Y : n_Z = 2 : 3 : 4 \end{cases} \quad (1)$

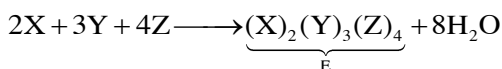
— giả thiết  $\rightarrow \begin{cases} \text{Số liên kết peptit trong X, Y, Z} < 17 \\ \text{Số liên kết peptit trong X nhiều hơn trong Z} \end{cases} \quad (2)$

— tự chọn (1) và (2)  $\rightarrow \begin{cases} \text{X là Ala - Ala - Ala - Ala - Gly - Gly } (M_X = 416) : 0,02 \text{ mol} \\ \text{Y là Gly - Gly - Gly - Ala - Ala } (M_Y = 331) : 0,03 \text{ mol} \\ \text{Z là Gly - Gly - Gly - Gly - Ala } (M_Z = 317) : 0,04 \text{ mol} \end{cases}$

$\Rightarrow m_{(X, Y, Z)} = m_X + m_Y + m_Z = 0,02 \cdot 416 + 331 \cdot 0,03 + 317 \cdot 0,04 = \boxed{30,93 \text{ gam}}$

**Cách 2:** Quy về peptit lớn hơn, tìm số mắt xích trong peptit mới từ đó suy ra số phân tử  $H_2O$  tham gia thủy phân peptit mới và hỗn hợp peptit ban đầu.

— quy đổi  $\rightarrow$  peptit X, Y, Z thành peptit lớn hơn :



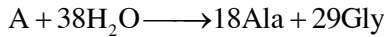
— giả thiết  $\rightarrow n_{Ala} = 0,18 \text{ mol}; n_{Gly} = 0,29 \text{ mol} \Rightarrow n_{Ala} : n_{Gly} = 18 : 29$

⇒ Tổng số mắc xích trong E là 47k

$$\xrightarrow{\text{giả sử}} \begin{cases} \text{hỗn hợp chỉ có X} \rightarrow k_1 = (17 + 1) \cdot 2 \\ \text{hỗn hợp chỉ có Z} \rightarrow k_2 = (17 + 1) \cdot 4 \end{cases} \xrightarrow{k_1 < k < k_2} 0,76 < k < 1,53 \xrightarrow{k \in \mathbb{N}^+} k = 1$$

⇒ Thủy phân E cần  $46\text{H}_2\text{O}$ , thủy phân hỗn hợp A cần  $38\text{H}_2\text{O}$ .

Phương trình thủy phân:

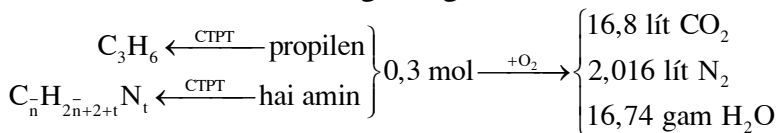


$$0,38 \longleftarrow 0,18$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{(X, Y)} = m_{\text{Ala}} + m_{\text{Gly}} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 21,75 + 16,02 - 0,38 \cdot 18 = \boxed{30,93 \text{ gam}}$$

**Câu 57:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{amin}} = 2n_{\text{N}_2} \Leftrightarrow t \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2+t}\text{N}_t} = 2n_{\text{N}_2} = 2 \cdot \frac{2,016}{22,4} = 0,18 \text{ mol (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{đốt cháy } \text{C}_3\text{H}_6 \text{ thu được } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bảo hòa}} (k - 1 - 0,5t)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2+t}\text{N}_t} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow (0 - 1 - 0,5t)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2+t}\text{N}_t} = -0,18 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} t \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2+t}\text{N}_t} = 0,18 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2+t}\text{N}_t} = 0,09 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow t = 2$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{C}_3\text{H}_6} + n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2+t}\text{N}_t} = 0,3 \Leftrightarrow n_{\text{C}_3\text{H}_6} + 0,09 = 0,3 \Leftrightarrow n_{\text{C}_3\text{H}_6} = 0,21 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2+t}\text{N}_t} + n_{\text{C}_3\text{H}_6} = n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow 0,09n + 3 \cdot (0,3 - 0,09) = 0,75$$

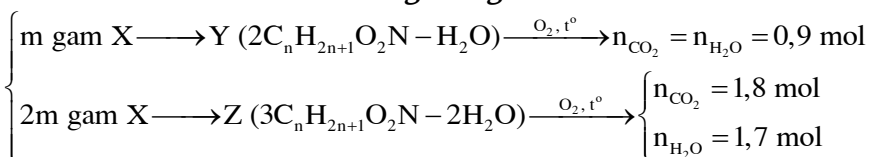
$$\Leftrightarrow \bar{n} = \frac{4}{3} \Rightarrow \text{hai amin là } \begin{cases} \text{CH}_6\text{N}_2 : x \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2 : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CH}_6\text{N}_2} + n_{\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2} = x + y = 0,09 \text{ (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{\text{C}}_{\text{hai amin}} = \bar{n} = \frac{n_{\text{CH}_6\text{N}_2} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2}}{0,09} = \frac{4}{3} \Leftrightarrow \frac{x + 2y}{0,09} = \frac{4}{3} \text{ (4)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3) và (4)}} \begin{cases} x = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CH}_6\text{N}_2} = 0,06 \cdot 46 = \boxed{2,76 \text{ gam}} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

**Câu 58:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \begin{cases} (3-1-0,5.3)n_Z = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \\ n_{\text{amino axit X}} = 3n_Z \end{cases} \Leftrightarrow n_Z = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{X trong 2m gam}} = 0,6 \text{ mol}$$

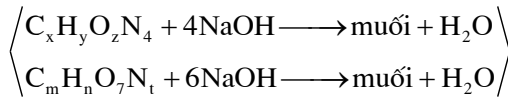
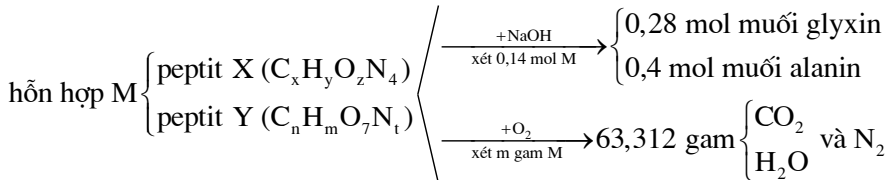
$$\Rightarrow \text{Số C} = n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{X trong 2m gam}}} = \frac{1,8}{0,6} = 3 \Rightarrow \text{X là } \text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$$

$$\Rightarrow n_{\text{X trong m gam}} = \frac{1}{2} \cdot 89 \cdot 0,6 = \boxed{26,7 \text{ gam}}$$

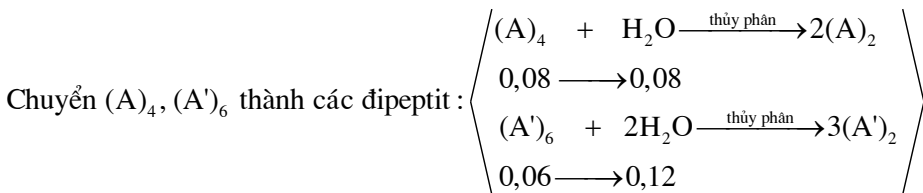
**Lưu ý:** Lượng CO<sub>2</sub> thu được khi đốt cháy Z bằng gấp 2 lần lượng CO<sub>2</sub> thu được khi đốt cháy Y là vì: Y được điều chế từ m gam X, còn Z được điều chế từ 2m gam X.

**Câu 59:**

*Hướng dẫn giải*



$$\text{đặt} \begin{cases} n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_4 \text{ (tetrapeptit: (A)}_4) = x \\ n_{\text{C}_m\text{H}_n\text{O}_7\text{N}_t \text{ (hexapeptit: (A')}_6) = y \end{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} x + y = 0,14 \\ 4x + 6y = 0,68 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,08 \text{ mol} \\ y = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{M}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối ala}} + m_{\text{muối gly}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{M}} = 0,28.97 + 0,4.111 + 0,14.18 - 0,68.40 = 46,88 \text{ gam}$$

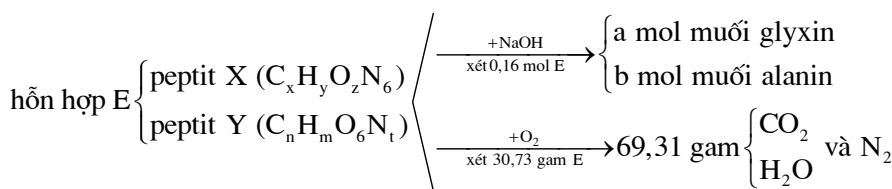
Xét đốt cháy 0,14 mol M:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,28.2 + 0,4.3 = 1,76 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,76 - 0,2 = 1,56 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 105,52 \text{ gam}$$

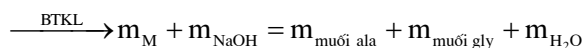
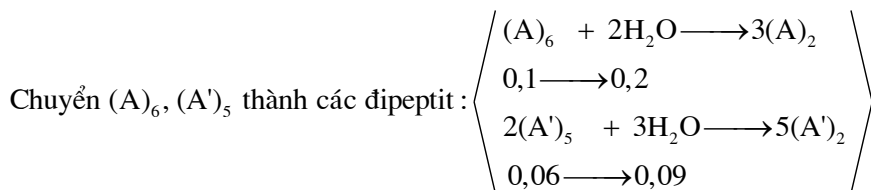
$$\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}} \frac{m}{62,312} = \frac{46,88}{105,52} \Rightarrow m = 27,68 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{28 \text{ gam}}$$

**Câu 60:**

*Hướng dẫn giải*



đặt  $\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_6} \text{ (hexapeptit: (A)}_6) = x \text{ mol} \\ n_{\text{C}_m\text{H}_n\text{O}_6\text{N}_t} \text{ (pentapeptit: (A')}_5) = y \text{ mol} \end{array} \right.$   $\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} x + y = 0,16 \\ 6x + 5y = 0,9 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,06 \text{ mol} \end{array} \right.$



$$\Leftrightarrow m_M = 97a + 111b + 0,16 \cdot 18 - 0,9 \cdot 40 = 97a + 111b - 33,12 \quad (1)$$

Xét đốt cháy 0,16 mol M:

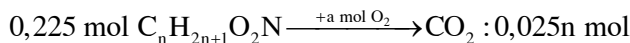
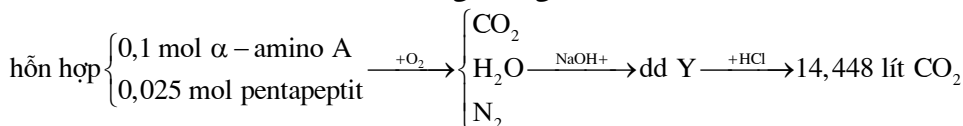
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = (2a + 3b) \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = (2a + 3b - 0,29) \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 62(2a + 3b) - 5,22 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}} \frac{97a + 111b - 33,12}{62(2a + 3b) - 5,22} = \frac{30,73}{69,31} \quad (2)$$

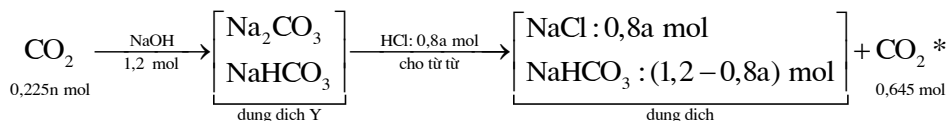
$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} a = 0,38 \text{ mol và } b = 0,52 \text{ mol} \xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}} \boxed{\frac{a}{b} \approx 0,73}$$

**Câu 61:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BT E}} 4n_{\text{O}_2} = (6n - 3)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N}} \Leftrightarrow 4a = 0,225(6n - 3) \quad (1)$$



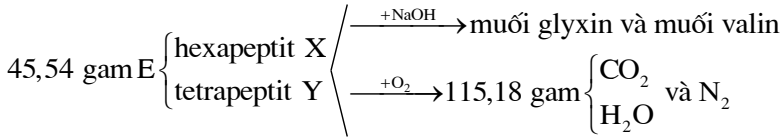
BT C  $\rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NaHCO}_3} + n_{\text{CO}_2^*} \Leftrightarrow 0,225n = 1,2 - 0,8a + 0,645$  (2)

Từ (1), (2)  $\rightarrow a = 1,18125 \text{ mol} \Leftrightarrow n = 4 \Rightarrow$  dipeptit là  $2\text{C}_4\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O}$

BT E  $\rightarrow 4n_{\text{O}_2} = 42 \underbrace{n_{(2\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N} - \text{H}_2\text{O})}}_{0,01a} \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,12403125 \text{ mol} \Leftrightarrow \boxed{V_{\text{O}_2} = 2,7783 \text{ lít}}$

**Câu 62:**

*Hướng dẫn giải*



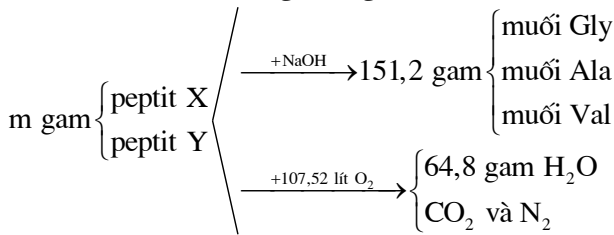
đặt  $\left\{ \begin{array}{l} \text{X là } \text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{N}_6\text{O}_7 \text{ (} 12 \leq n \leq 30 \text{)} : x \text{ mol} \\ \text{Y là } \text{C}_m\text{H}_{2m-2}\text{N}_4\text{O}_5 \text{ (} 8 \leq m \leq 20 \text{)} : y \text{ mol} \end{array} \right.$

$\Rightarrow \begin{cases} 6x + 4y = 0,58 \\ (14n + 192)x + (14m + 134)y = 45,54 \\ (62n - 36)x + (62m - 18)y = 115,18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x + 4y = 0,58 \\ 12408x + 8560y = 1210,96 \\ (14n + 192)x + (14m + 134)y = 45,54 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,07 \text{ mol} \\ y = 0,04 \text{ mol} \\ 0,07 \cdot 14n + 0,04 \cdot 14m = 26,74 \end{cases} \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 17 \Rightarrow m = 18 \Rightarrow \boxed{\text{X là } \text{C}_{17}\text{H}_{30}\text{N}_6\text{O}_7}$

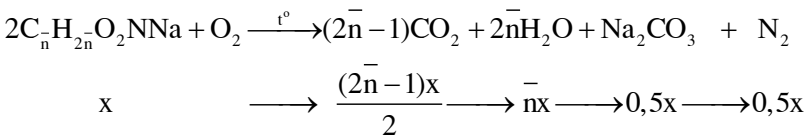
**Câu 63:**

*Hướng dẫn giải*



đặt  $\rightarrow$  CTPT của muối Na của aminoaxit :  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2\text{NNa}$  (x mol)

nhận xét  $\rightarrow$  Đốt cháy  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2\text{NNa}$  hoặc đốt cháy X, Y cân lượng  $\text{O}_2$



BTCL  $\rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + m_{\text{N}_2}$

$\Leftrightarrow 44(\bar{n} - 0,5)x + 18\bar{n}x + 0,5x \cdot 106 + 0,5x \cdot 28 = 151,2 + \frac{107,52}{22,4} \cdot 32$  (1)

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2\text{NNa}} = \frac{m}{M} \Leftrightarrow x = \frac{151,2}{14n + 69} \text{ mol (2)}$$

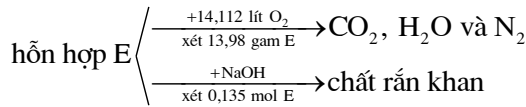
$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} \bar{n}x = 3,9 \text{ mol} \\ x = 1,4 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ sinh ra khi đốt cháy E}} = n_{\text{C}/\text{muối}} = 3,9 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2 \text{ sinh ra khi đốt cháy E}} = 0,7 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{E}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{N}_2}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{E}} = 3,9.44 + 64,8 + 0,7.2 - 153,6 = \boxed{102,4 \text{ gam}}$$

**Câu 64:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{O}_{(X, Y, Z, T)} = \frac{12}{4} = 3 \Rightarrow X, Y, Z, T \text{ đều là các dipeptit } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_3\text{N}_2.$$

Trong phản ứng cháy, theo bảo toàn electron ta thu được:

$$\xrightarrow{\text{BTE}} (6\bar{n} - 6)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_3\text{N}_2} = 4n_{\text{O}_2} \Rightarrow \frac{13,98(6\bar{n} - 6)}{14n + 76} = 2,52 \Rightarrow \bar{n} = 5,666$$

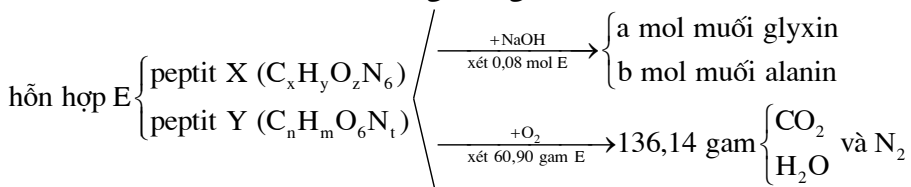
Trong phản ứng với NaOH, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NaOH p\ddot{u}ng}} = 0,135.2 = 0,27 \xrightarrow[\text{dư 20\%}]{\text{dùng}} n_{\text{NaOH bđ\ddot{a}u}} = 0,27 + 0,27. \frac{20}{100} = 0,324 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{NaOH p\ddot{u}ng}} = 0,135 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = (14.5,666 + 76).0,135 + 0,324.40 - 0,135.18 = \boxed{31,5 \text{ gam}}$$

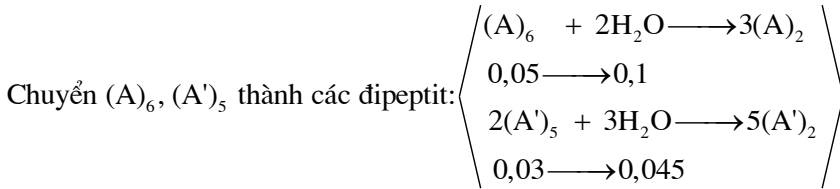
**Câu 65:**

**Hướng dẫn giải**





$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} n_{C_xH_yO_2N_6} \text{ (hexapeptit: } (A)_6) = x \text{ mol} \\ n_{C_mH_nO_6N_1} \text{ (pentapeptit: } (A')_5) = y \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} x + y = 0,08 \\ 6x + 5y = 0,45 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_E + m_{NaOH} = m_{\text{muối ala}} + m_{\text{muối gly}} + m_{H_2O}$$

$$\Leftrightarrow m_E = 97a + 111b + 0,08.18 - 0,45.40 = 97a + 111b - 16,56 \quad (1)$$

Xét đốt cháy 0,08 mol E:

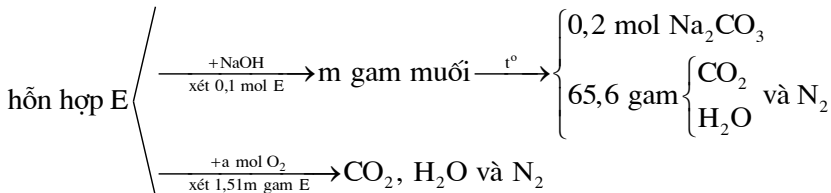
$$\Rightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = (2a + 3b) \text{ mol} \\ n_{H_2O} = (2a + 3b - 0,145) \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 62(2a + 3b) - 2,61 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ}} \frac{97a + 111b - 16,56}{62(2a + 3b) - 2,61} = \frac{60,9}{136,14} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} a = 0,21 \text{ mol và } b = 0,24 \text{ mol} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{0,21}{0,24} = \boxed{0,875}$$

**Câu 66:**

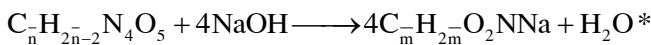
*Hướng dẫn giải*



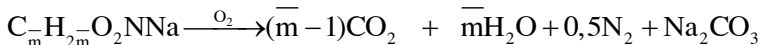
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{Na_2CO_3} = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT Na}} n_{NaOH} = 2n_{Na_2CO_3} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \frac{n_{NaOH}}{n_{(X \text{ và } Y)}} = \frac{0,4}{0,1} = 4 \Rightarrow X, Y \text{ là } C_nH_{2n-2}N_4O_5$$

Phương trình phản ứng



$$0,1 \longrightarrow 0,4 \longrightarrow 0,4 \longrightarrow 0,1$$



$$0,4 \longrightarrow (\bar{m}-1)0,4 \longrightarrow 0,4\bar{m}$$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} n_{\text{H}_2\text{O}^*} = 0,1 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_E + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 0,1 \cdot (14\bar{n} + 134) + 0,4 \cdot 40 = 0,4(14\bar{m} + 69) + 0,1 \cdot 18 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 65,6 \Leftrightarrow 44(\bar{m} - 1)0,4 + 18 \cdot 0,4\bar{m} = 65,6 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \bar{m} = 3,35 \text{ và } \bar{n} = 13,4$$

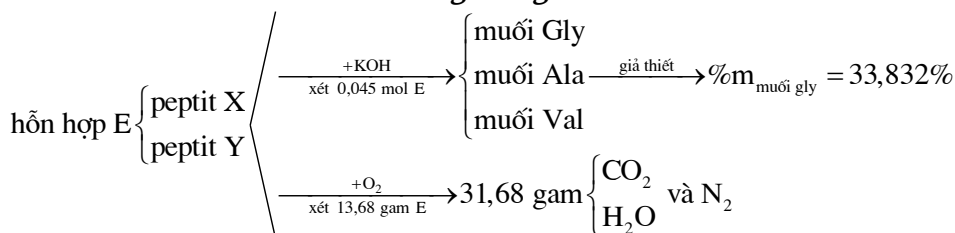
Trong phản ứng đốt cháy E, theo bảo toàn electron, ta có:

$$(6\bar{n} - 12)n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{N}_4\text{O}_5} = 4n_{\text{O}_2} \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{(6\bar{n} - 12)}{4} \cdot \frac{1,51 \cdot 0,4(14\bar{m} + 69)}{(14\bar{n} + 134)}$$

$$\xrightarrow{\text{thay } \bar{m} = 3,35 \text{ và } \bar{n} = 13,4} a = 3,72 \text{ mol} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{3,5 \text{ mol}}$$

### Câu 67:

#### Hướng dẫn giải



Xét đốt cháy 13,68 gam hỗn hợp E<sub>2</sub> :

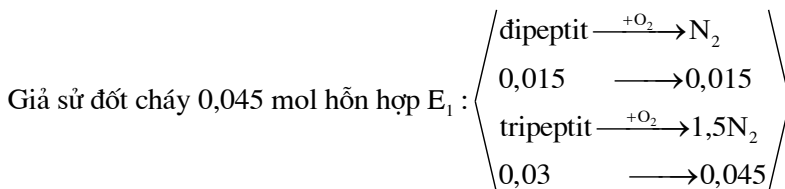
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{O}_2} = \frac{14,364}{22,4} = 0,64125 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{E}_2} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{N}_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{N}_2} = \frac{13,68 + 0,64125 \cdot 32 - 31,68}{28} = 0,09 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{E}_2}} = \frac{0,12}{0,045} = 2,667 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{X là dipeptit : a mol} \\ \text{Y là tripeptit : b mol} \end{array} \right.$$

Xét 0,045 mol hỗn hợp E<sub>1</sub> tác dụng với KOH :

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} n_X + n_Y = 0,045 \\ 2n_X + 3n_Y = n_{\text{KOH}} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} a + b = 0,045 \\ 2a + 3b = 0,12 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 0,015 \text{ mol} \\ b = 0,03 \text{ mol} \end{array} \right.$$



$$\Rightarrow n_{\text{N}_2 \text{ púmg}} = 0,06 \text{ mol} \xrightarrow{\text{lập luận}} \frac{n_{\text{N}_2 \text{ púmg}}}{n_{\text{N}_2}} = \frac{m_{\text{E}_1}}{m_{\text{E}_2}} \Leftrightarrow \frac{0,06}{0,09} = \frac{m_{\text{E}_1}}{13,68} \Leftrightarrow m_{\text{E}_1} = 15,03 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{đặt}} n_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{NK}} = x \text{ mol}; n_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2\text{NK}} = y \text{ mol}; n_{\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2\text{NK}} = z \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT K}} n_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{NK}} + n_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2\text{NK}} + n_{\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2\text{NK}} = n_{\text{KOH}} \Leftrightarrow x + y + z = 0,12 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \%m_{\text{muối gly}} = \frac{m_{\text{muối gly}}}{m_Z} \cdot 100 \Leftrightarrow \frac{113x}{113x + 127y + 155z} \cdot 100 = 33,832 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{E}_1} + m_{\text{KOH}} = m_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{NK}} + m_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2\text{NK}} + m_{\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2\text{NK}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

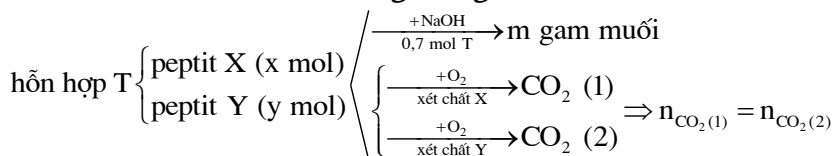
$$\Leftrightarrow 113x + 127y + 155z = 15,03 + 0,12 \cdot 56 - 0,045 \cdot 18 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2) và (3)}} x = 0,045 \text{ mol và } y = 0,06 \text{ mol và } z = 0,015 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2\text{NK}} = \frac{0,06 \cdot 127}{15,03} \cdot 100 = 50,7\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{50\%}$$

### Câu 68:

#### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} \text{X, Y có tổng số nguyên tử O là 13} \\ \text{Số liên kết peptit của X và Y không nhỏ hơn 4} \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\text{Số liên kết peptit trung bình của X, Y} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_T} = \frac{3,8}{0,7} = 5,42 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \left\{ \begin{array}{l} \text{X là pentapeptit } \text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{N}_5\text{O}_6 \quad (10 \leq n \leq 15) \\ \text{Y là hexapeptit } \text{C}_m\text{H}_{2m-4}\text{N}_6\text{O}_7 \quad (12 \leq m \leq 18) \end{array} \right. \quad (*)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} n_X + n_Y = n_T \\ 5n_X + 6n_Y = n_{\text{NaOH}} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_X + n_Y = 0,7 \\ 5n_X + 6n_Y = 3,8 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_X = 0,4 \text{ mol} \\ n_Y = 0,3 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{C trong X}} = 0,4n \text{ mol} \\ n_{\text{C trong Y}} = 0,3m \text{ mol} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{C trong X}} = n_{\text{C trong Y}} \Leftrightarrow \frac{m}{n} = \frac{4}{3} \quad (**)$$

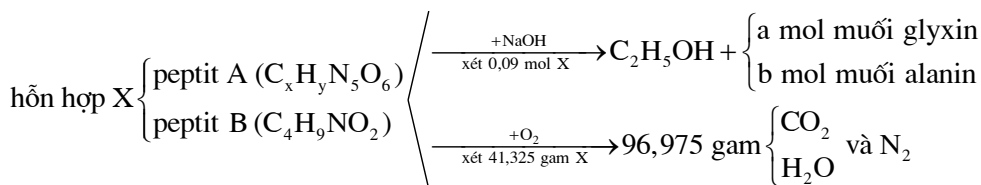
$$\xrightarrow{\text{từ (*) và (**)}} \left\{ \begin{array}{l} n = 12 \\ m = 16 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{X là pentapeptit } \text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{N}_5\text{O}_6 \longrightarrow M_X = 331 \text{ g/mol} \\ \text{Y là hexapeptit } \text{C}_{16}\text{H}_{28}\text{N}_6\text{O}_7 \longrightarrow M_Y = 416 \text{ g/mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_X + m_Y + m_{\text{NaOH}} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 331 \cdot 0,4 + 416 \cdot 0,3 + 3,8 \cdot 40 - 0,7 \cdot 18 = \boxed{396,6 \text{ gam}}$$

### Câu 69:

#### Hướng dẫn giải



Xét thủy phân 0,09 mol hỗn hợp X:

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} \text{A là C}_n\text{H}_{2n-3}\text{N}_5\text{O}_6 : x \text{ mol} \\ \text{B là H}_2\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = n_X = 0,09 \\ 5x + y = n_{\text{NaOH}} = 0,21 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \text{ mol} \\ y = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

Xét phản ứng cháy của 41,325 gam hỗn hợp X:

$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{O}_3\text{N}_2} = k \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5} = 2k \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_A + m_B = 41,325 \Leftrightarrow k(14n + 163) + 103.2k = 41,325 \quad (1)$$

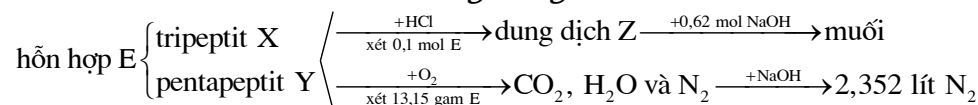
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 44(kn + 2k.4) + 18[k(n - 1,5) + 4,5.2k] = 96,975 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} nk = 0,975 \text{ mol} \\ k = 0,075 \end{cases} \Rightarrow n = 13 \Rightarrow \text{A là (Gly)}_2(\text{Ala})_3$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2x + y}{3x} = \frac{4}{3} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{1,3}$$

**Câu 70:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{đặt}} \begin{cases} \text{CTPT của X là C}_n\text{H}_{2n-1}\text{N}_3\text{O}_4 \quad (6 \leq n \leq 9) \\ \text{CTPT của Y là C}_m\text{H}_{2m-3}\text{N}_5\text{O}_6 \quad (10 \leq m \leq 15) \end{cases} \quad (*)$$

$$\text{Bản chất phản ứng} \begin{cases} 0,2 \text{ mol HCl} + 0,2 \text{ mol NaOH} \\ 0,1 \text{ mol (X, Y)} + 0,42 \text{ mol NaOH} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} n_X + n_Y = n_E \\ 3n_X + 5n_Y = n_{\text{NaOH}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_X + n_Y = 0,1 \\ 3n_X + 5n_Y = 0,42 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_X = 0,04 \text{ mol} \\ n_Y = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

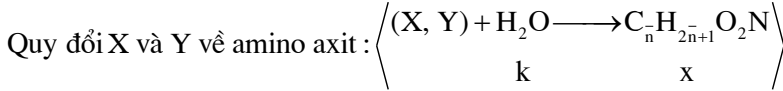
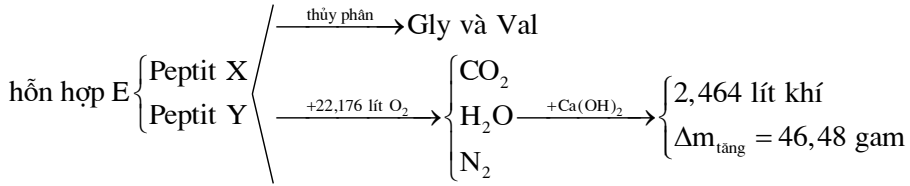
$$\Rightarrow \frac{m_{(\text{X, Y})}}{n_{\text{N}_2 \text{ tạo ra từ X, Y}}} = \frac{0,04.(14n + 105) + 0,06(14m + 163)}{1,5.0,04 + 2,5.0,06} = \frac{13,15}{0,105}$$

$$\Rightarrow 0,56n + 0,84m = 12,32 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (*) và (**)}} \begin{cases} n = 7 \Rightarrow \text{Trong X có 2 gốc Gly và 1 gốc Ala} \\ m = 10 \Rightarrow \text{Trong Y có 5 gốc Gly} \end{cases} \Rightarrow \boxed{\text{Ala và Gly}}$$

**Câu 71:**

**Hướng dẫn giải**



$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_Y + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N}} \Leftrightarrow (m_X + m_Y) = m_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N}} - 18k$

$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{Khi đốt cháy hỗn hợp X và Y hoặc } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N} \text{ đều thu được lượng CO}_2 \text{ và N}_2 \text{ là như nhau.}$

$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{Khi đốt cháy } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N} \text{ thu được lượng H}_2\text{O} \text{ nhiều hơn so với khí đốt cháy X và Y là } 18k \text{ gam.}$

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{N}_2} = \frac{2,464}{22,4} = 0,11 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N}} = 2n_{\text{N}_2} \Leftrightarrow x = 0,22 \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N}} - m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{N}_2}$

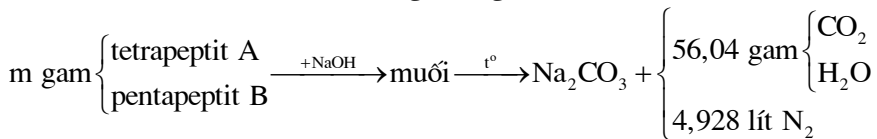
$\Leftrightarrow 0,22(14\bar{n} + 47) - 18k + 0,99.32 = 46,48 + 0,11.28 \quad (1)$

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 46,48 \Leftrightarrow 44.0,22\bar{n} + 18.0,11(2\bar{n} + 1) - 18k = 46,48 \quad (2)$

$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} 3,08\bar{n} - 18k = 7,54 \\ 13,64\bar{n} - 18k = 44,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n} = 3,5 \\ k = 1,8 \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = \frac{C_{\text{Gly}} + C_{\text{Val}}}{2} \Rightarrow \boxed{\frac{n_{\text{Gly}}}{n_{\text{Val}}} = 1 : 1}$

**Câu 72:**

*Hướng dẫn giải*



đặt  $\rightarrow$  X gồm  $\begin{cases} \text{CTPT của A là } C_n H_{2n-2} N_4 O_5 \text{ (} 8 \leq n \leq 12 \text{)} : x \text{ mol} \\ \text{CTPT của B là } C_m H_{2m-3} N_5 O_6 \text{ (} 10 \leq m \leq 15 \text{)} : y \text{ mol} \end{cases} \quad (*)$

nhận thấy  $\rightarrow n_{NaOH} = 4n_A + 5n_B \xrightarrow{\text{BTKL}} m_A + m_B + m_{NaOH} = m_{muoi} + m_{H_2O}$

$\Leftrightarrow m + 40(4x + 5y) = m + 15,8 + 18.(x + y) \quad (1)$

giả thiết  $\rightarrow n_{N_2} = \frac{4,928}{22,4} = 0,22 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BT N}} 4n_A + 5n_B = 2n_{N_2} \Leftrightarrow 4x + 5y = 0,44 \quad (2)$

từ (1) và (2)  $\rightarrow x = 0,06 \text{ mol}$  và  $y = 0,04 \text{ mol}$

BTNT  $\rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{CO_2} = n_{C \text{ trong A, B}} - n_{C \text{ trong } Na_2CO_3} = 0,06n + 0,04m - 0,22 \\ \xrightarrow{\text{BT H}} n_{H_2O} = (n - 1).0,06 + (m - 1,5).0,04 + 0,12 = 0,06n + 0,04m \end{cases}$

giả thiết  $\rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 44(0,06n + 0,04m - 0,22) + 18(0,06n + 0,04m) = 56,04$

$\Leftrightarrow 3,72n + 2,48m = 65,72 \quad (**)$   $\xrightarrow{\text{Từ (*) và (**)}} n = 9$  và  $m = 13$

$\Rightarrow \%m_A = \frac{0,06.260}{0,06.260 + 345.0,04} = \boxed{53,06\%}$

**Câu 73:**

*Hướng dẫn giải*

Quy đổi X thành hỗn hợp E  $\begin{cases} - \text{HNC}_3\text{H}_5(\text{COOH})\text{CO} - : 0,1a \text{ mol} \\ - C_n H_{2n-1} \text{ON} - : 0,1b \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : 0,1 \text{ mol} \end{cases}$

tỉ lệ phản ứng  $\rightarrow n_{NaOH} = 2n_{\text{HNC}_3\text{H}_5(\text{COOH})\text{CO} -} + n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{ON} -} \Leftrightarrow 0,2a + 0,1b = 0,7 \quad (1)$

lập tỉ lệ  $\rightarrow \frac{0,1a.129 + 0,1b.(14n + 29) + 0,1.18}{6,876} = \frac{5,25.0,1a + (1,5n - 0,75).0,1b}{0,369} \quad (2)$

từ (1) và (2)  $\rightarrow \begin{cases} 0,2a + 0,1b = 0,7 \text{ (} a \leq 3 \text{)} \\ 1,1502a + 1,5858b - 0,5148nb = - 0,6642 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \text{ và } b = 3 \\ n = 5 \Rightarrow Y \text{ là } C_5H_{11}O_2N \end{cases}$

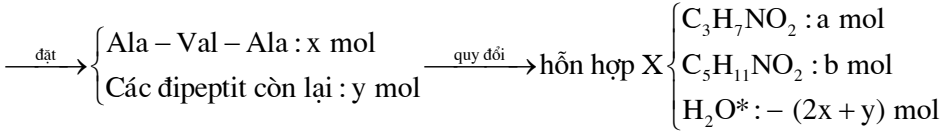
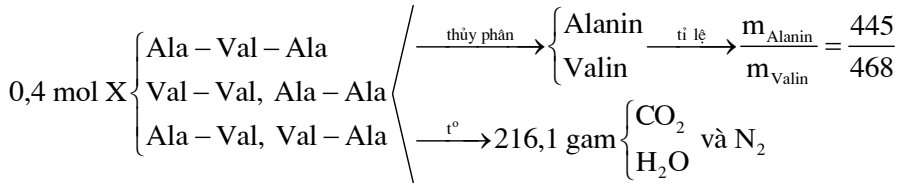
$\Rightarrow$  Tetrapeptit tạo ra từ Y là  $(4C_5H_{11}O_2N - 3H_2O)$ .

BT E  $\rightarrow 108n_{(4C_5H_{11}O_2N - 3H_2O)} = 4n_{O_2} \Leftrightarrow n_{(4C_5H_{11}O_2N - 3H_2O)} = \frac{4.20,16}{108} = \frac{1}{30} \text{ mol}$

thu được  $\rightarrow M_{(4C_5H_{11}O_2N - 3H_2O)} = 4.117 - 3.18 = 414 \text{ g/mol} \Rightarrow m = 414. \frac{1}{30} = \boxed{13,8 \text{ gam}}$

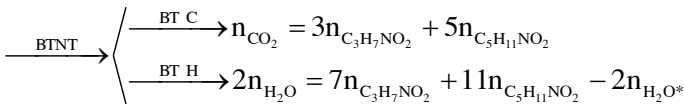
**Câu 74:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_X = 0,4 \text{ mol} \Leftrightarrow x + y = 0,4 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \frac{m_{\text{Alanin}}}{m_{\text{Valin}}} = \frac{445}{468} \Leftrightarrow \frac{89a}{117b} = \frac{445}{468} \Leftrightarrow \frac{a}{b} = \frac{5}{4} \quad (2)$$



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 216,1 \Leftrightarrow 195a + 319b - 18(2x + y) = 216,1 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2} + n_{\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2} = 3n_{\text{Ala-Val-Ala}} + 2n_{\text{dipeptit}} \Leftrightarrow a + b = 3x + 2y \quad (4)$$

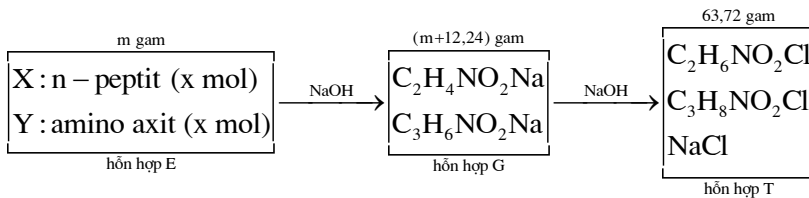
$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3) và (4)}} \begin{cases} 4a - 5b = 0 \\ 195a + 319b - 18(x + 0,4) = 216,1 \\ a + b = x + 0,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,5 \text{ mol} \\ b = 0,4 \text{ mol} \\ x = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Ala-Val-Ala}} = \frac{0,1 \cdot (89 \cdot 2 + 117 - 2 \cdot 18)}{89 \cdot 0,5 + 117 \cdot 0,4 - 18 \cdot 0,5} = \boxed{31,47\%}$$

### Câu 75:

#### Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_E + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối trong G}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m + 40(x + nx) = m + 12,24 + 18 \cdot 2x \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{NaOH}} = n \cdot n_X + n_Y \Leftrightarrow x + nx = 0,36 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} \begin{cases} nx = 0,3 \text{ mol} \\ x = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow n = 5 \Rightarrow \text{X có 4 liên kết peptit}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaCl}} = 0,36 \text{ mol} \xrightarrow{\text{giả thiết}} m_T = m_{\text{C}_2\text{H}_6\text{NO}_2\text{Cl}} + m_{\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_2\text{Cl}} + m_{\text{NaCl}}$$

$$\Leftrightarrow 111,5n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{NO}_2\text{Cl}} + 125,5n_{\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_2\text{Cl}} = 63,72 - 0,36.58,5 = 42,66 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{NO}_2\text{Cl}} + n_{\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_2\text{Cl}} + n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} \Leftrightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{NO}_2\text{Cl}} + n_{\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_2\text{Cl}} = 0,36 \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (3) và (4)}} n_{\text{C}_2\text{H}_6\text{NO}_2\text{Cl}} = 0,18 \text{ mol và } n_{\text{C}_3\text{H}_8\text{NO}_2\text{Cl}} = 0,18 \text{ mol}$$

Trường hợp 1: hỗn hợp E gồm  $\begin{cases} \text{X là (Gly)}_3(\text{Ala})_2 \\ \text{Y là Ala} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \begin{cases} M_X = 75.3 + 89.2 - 4.18 = 331 \text{ g/mol} \\ M_Y = 89 \text{ g/mol} \end{cases} \Rightarrow M_X < 4M_Y \Rightarrow (\text{loại})$$

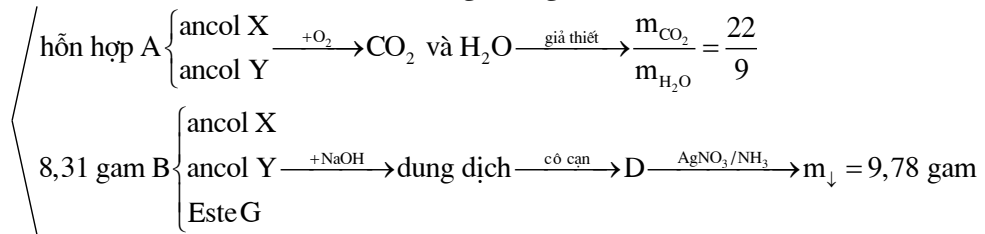
Trường hợp 2: hỗn hợp E gồm  $\begin{cases} \text{X là (Gly)}_2(\text{Ala})_3 \\ \text{Y là Gly} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{thu được}} \begin{cases} M_X = 75.2 + 89.3 - 4.18 = 345 \text{ g/mol} \\ M_Y = 75 \text{ g/mol} \end{cases} \Rightarrow M_X > 4M_Y \Rightarrow (\text{nhận})$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{N}} \text{ trong X} = \frac{M_{\text{N}}}{M_X} \cdot 100 \Leftrightarrow \%m_{\text{N}} \text{ trong X} = \frac{14.5}{345} \cdot 100 = \boxed{20,29\%}$$

**Câu 76:**

**Hướng dẫn giải**

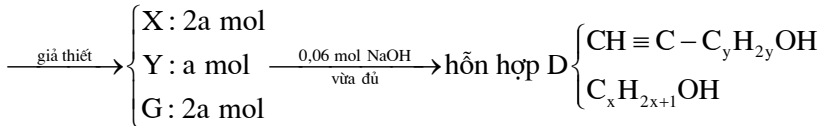


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_X = n_Y \text{ và } \frac{m_{\text{CO}_2}}{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{22}{9} \Leftrightarrow \frac{44n_{\text{CO}_2}}{18n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{22}{9} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \quad (*)$$

$$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{hỗn hợp D gồm X và Y} \xrightarrow{+\text{AgNO}_3/\text{NH}_3} \text{kết tủa (**)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (*) và (**)}} \begin{cases} \text{X: CH} \equiv \text{C} - \text{C}_y\text{H}_{2y}\text{OH} \quad (k=2) \\ \text{Y: C}_x\text{H}_{2x+1}\text{OH} \quad (k=0) \end{cases} \text{ hoặc } \begin{cases} \text{X: C}_x\text{H}_{2x+1}\text{OH} \quad (k=0) \\ \text{Y: CH} \equiv \text{C} - \text{C}_y\text{H}_{2y}\text{OH} \quad (k=2) \end{cases}$$





$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\downarrow} = 10,08 \text{ gam} \Leftrightarrow m_{\text{CAg} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH}} = 10,08 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{G} (\text{CH} \equiv \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OOC} \text{C}_n \text{H}_{2n} \text{COOC}_x \text{H}_{2x+1})} = 2a = 0,5 n_{\text{NaOH}} = 0,03 \text{ mol.}$$

Trường hợp 1: X là  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH}$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CAg} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH} \downarrow} = n_{\text{CH} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH}} = 2a = 0,06 \\ M_{\text{CAg} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH} \downarrow} = \frac{9,78}{0,06} = 163 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 1 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_X + m_Y + m_G = m_B \Leftrightarrow 1,68 + 0,69 + 0,03 \cdot (156 + 14n) = 8,31 \Rightarrow n = 3$$

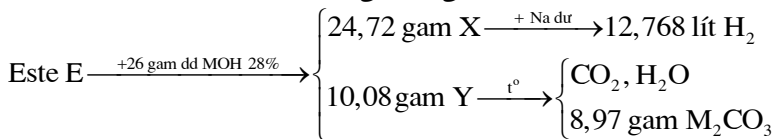


Trường hợp 2: Y là  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH}$ :

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CAg} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH} \downarrow} = n_{\text{CH} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH}} = 3a = 0,045 \\ M_{\text{CAg} \equiv \text{C} - \text{C}_y \text{H}_{2y} \text{OH} \downarrow} = \frac{9,78}{0,045} = 217,33 \end{cases} \quad (\text{loại})$$

**Câu 77:**

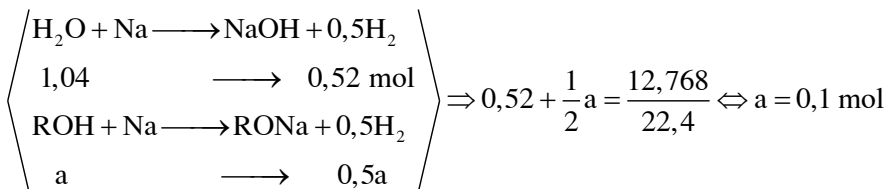
**Hướng dẫn giải**



$$26 \text{ gam dd MOH } 28\% \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{MOH}} = \frac{26 \cdot 28}{100} = 7,28 \text{ gam} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{26 \cdot 72}{100} = 18,72 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTCL}} m_E + m_{\text{dd MOH}} = m_X + m_Y \Leftrightarrow m = 24,72 + 10,08 - 26 = 8,8 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTCL}} m_X = m_{\text{ROH}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{ROH}} = 24,72 - 1,04 \cdot 18 = 6 \text{ gam}$$



$$\left. \begin{aligned} M_{\text{este E}} &= \frac{m_{\text{este E}}}{a} = 88 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{E là } C_4H_8O_2 \\ M_{\text{ROH}} &= \frac{m_{\text{ROH}}}{a} = 60 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{ROH là } C_3H_7OH \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{E là } HCOOC_3H_7.$$

M trong MOH (kiềm) chuyển hóa hết thành  $M_2CO_3$  (muối cacbonat).

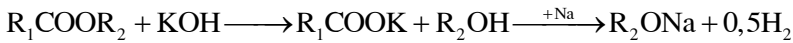
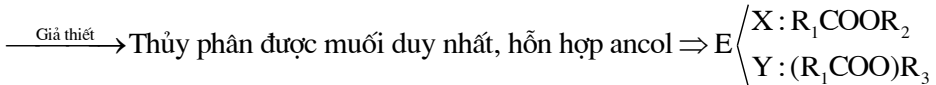
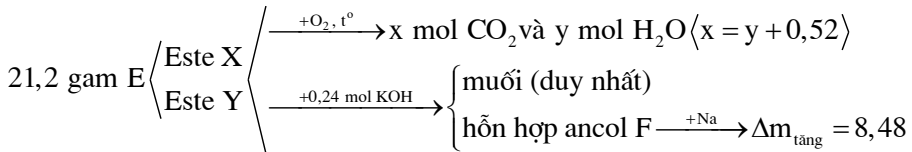
$$\xrightarrow{\text{BT M}} n_{\text{MOH}} = 2n_{M_2CO_3} \Leftrightarrow \frac{7,28}{M_M + 17} = 2 \cdot \frac{8,97}{2M_M + 60} \Leftrightarrow M_M = 39 \Rightarrow \text{M là K.}$$

$$\Rightarrow \text{Trong Y} \begin{cases} HCOOK : 0,1 \text{ mol} \\ KOH_{\text{dư}} : 0,03 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{HCOOK} = 0,1 \cdot 84 = 8,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \%m_{HCOOK} = \frac{8,4}{10,08} \cdot 100 = 83,33\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{\%m_{HCOOK} = 85\%}$$

**Câu 78:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BT H linh động}} n_{OH_{\text{ancol}}} = n_{KOH} = n_{R_1COOK} = 2n_{H_2} = 0,24 \text{ mol} \Rightarrow m_{H_2} = 0,12 \cdot 2 = 0,24$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} \Delta m_{\text{tăng}} = m_{\text{ancol}} - m_{H_2} \Leftrightarrow 8,48 = m_{\text{ancol}} - 0,24 \Leftrightarrow m_{\text{ancol}} = 8,72 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_E}_{21,2} + \underbrace{m_{\text{KOH}}}_{0,24 \cdot 56} = m_{\text{R}_1\text{COOK}} + \underbrace{m_{\text{ancol}}}_{872} \Leftrightarrow m_{\text{R}_1\text{COOK}} = 21,2 + 13,44 - 8,72 = 25,92 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\text{R}_1\text{COOK}} = \frac{m_{\text{R}_1\text{COOK}}}{n_{\text{R}_1\text{COOK}}} = \frac{25,92}{0,24} = 108 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{\text{R}_1} = 25 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{R}_1 \text{ là } \text{C} \equiv \text{C} -$$

$$\Rightarrow \text{Hỗn hợp E} \begin{cases} \text{X: } \text{C} \equiv \text{C} - \text{COOR}_2 : a \text{ mol} \Rightarrow k = 3 \\ \text{Y: } (\text{C} \equiv \text{C} - \text{COO})_2 \text{R}_3 : b \text{ mol} \Rightarrow k = 6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}_E} = 2n_X + 4n_Y = 2a + 4b = 2 \overbrace{(a + 2b)}^{n_{\text{KOH}}} = 2n_{\text{KOH}} = 2 \cdot 0,24 = 0,48 \text{ mol (1)}$$

$$\xrightarrow[\text{phản ứng đốt cháy}]{\text{độ bất bão hòa k}} 2n_X + 5n_Y = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2a + 5b = 0,52 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} 2a + 5b = 0,52 \\ 2a + 4b = 0,48 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,16 \\ b = 0,04 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow[\text{phản ứng đốt cháy}]{\text{BTKL}} m_E = m_C + n_H + m_O \Leftrightarrow 21,2 = 12x + 2y + 0,48 \cdot 16 \text{ (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} x = y + 0,52 \text{ (4)} \xrightarrow{\text{từ (3), (4)}} \begin{cases} 12x + 2y = 13,52 \\ x - y = 0,52 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1,04 \\ y = 0,52 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_X \cdot \text{Số } C_{/X} + n_Y \cdot \text{Số } C_{/Y} = n_{\text{CO}_2} \Leftrightarrow 0,16 \cdot \text{Số } C_{/X} + 0,04 \cdot \text{Số } C_{/Y} = 1,04 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow 4 \cdot \text{Số } C_{/X} + \text{Số } C_{/Y} = 26 \text{ (5)} \xrightarrow{\text{điều kiện}} \left\langle \begin{matrix} \text{Số } C_{/X} \geq 4 \\ \text{Số } C_{/Y} > 8 \end{matrix} \right\rangle \Rightarrow \text{Số } C_{/X} < \frac{26-8}{4} = 4,5$$

$$\xrightarrow{\text{Số } C_{/X} \text{ là số nguyên}} \text{Số } C_{/X} = 4 \xrightarrow{\text{thay Số } C_{/X} = 4 \text{ vào (5)}} \text{Số } C_{/Y} = 10$$

$$\Rightarrow \text{hỗn hợp E} \begin{cases} \text{CH} \equiv \text{C} - \text{COOCH}_3 \\ (\text{CH} \equiv \text{C} - \text{COO})_2 \text{C}_4\text{H}_8 \Rightarrow \boxed{\text{Số } H_{/Y} = 2 + 8 = 10} \end{cases}$$

### Câu 79:

#### Hướng dẫn giải

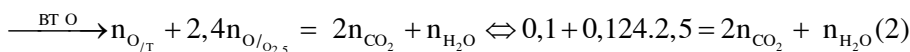
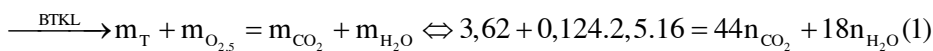
Axit X no, đa chức, mạch hở, mạch không phân nhánh  $\Rightarrow$  X là axit 2 chức (axit 3 chức trở đi có mạch C phân nhánh).



$$2,7776 \text{ lít} \begin{cases} \text{O}_2 \\ \text{O}_3 \end{cases} \xrightarrow{\text{giả thiết}} \overline{M}_{\text{O}_2-\text{O}_3} = 2,5 \cdot 16 = 40 \xrightarrow{\text{Quy đổi}} \text{O}_{2,5} : 0,124 \text{ mol}$$

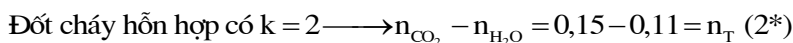
$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_X + n_Y + n_Z = 0,05 \Leftrightarrow 2x + y + z = 0,05 \text{ mol (1*)}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{\text{O}_T} = 4x + 2y + 2z \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + y + z = 0,05 \text{ mol (1*)} \\ n_{\text{O trong axit}} = 4x + 2y + 2z = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{Từ (1),(2)}} \begin{cases} 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 8,58 \\ 2n_{CO_2} + n_{H_2O} = 0,41 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,15 \\ n_{H_2O} = 0,11 \end{cases} \text{ (mol)}$$

**Nhận xét** thấy rằng hỗn hợp axit T gồm có axit X no, 2 chức (k = 2), Y, Z không no, có 1  $\pi_{C=C}$  (k = 2).



$$\xrightarrow{\text{từ (1*) và (2*)}} \begin{cases} 2x + y + z = 0,05 \text{ mol} \\ x + y + z = 0,04 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y + z = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo giả thuyết:

Nếu số C của X là n  $\longrightarrow$  số C của Y, Z là 2n

$$0,01n + 0,03 \cdot 2n = n_{CO_2} = 0,15 \rightarrow n = 2,14 \notin \mathbb{N} \text{ (loại)}$$

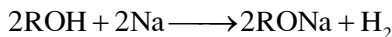
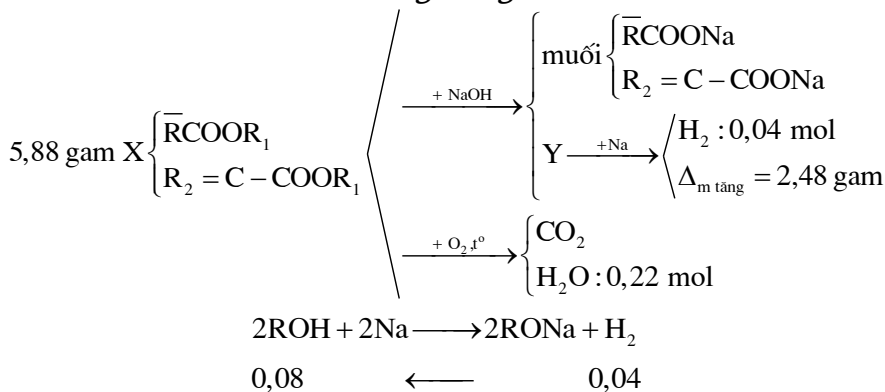
Nếu số C của X là 2n  $\longrightarrow$  số C của Y, Z là n

$$0,01 \cdot 2n + 0,03n = n_{CO_2} = 0,15 \Leftrightarrow n = 3$$

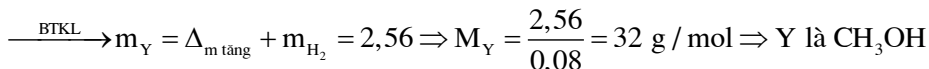
$$\xrightarrow{n=3} \begin{cases} X: C_6H_{10}O_4 \\ Y: CH_2 = CH - COOH \Rightarrow \% X = \frac{0,01 \cdot 146}{3,62} \cdot 100\% = \boxed{40,33\%} \\ Z: HCOOCH = CH_2 \end{cases}$$

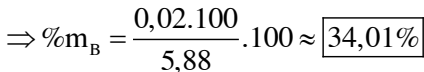
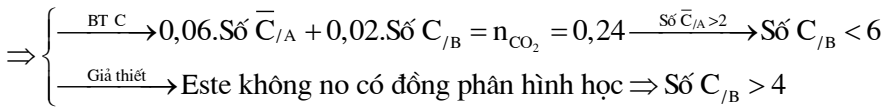
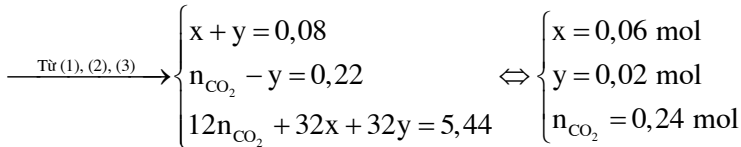
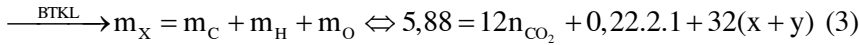
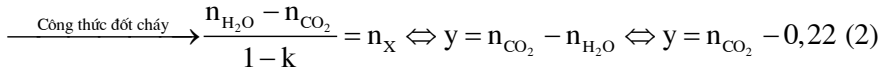
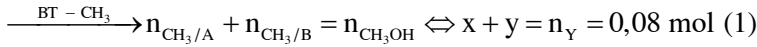
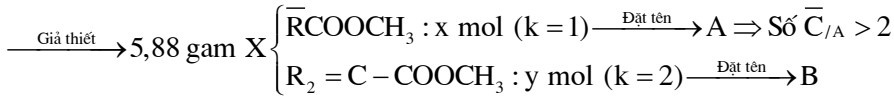
**Câu 80:**

**Hướng dẫn giải**



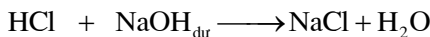
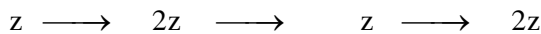
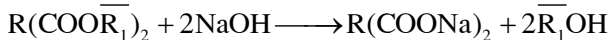
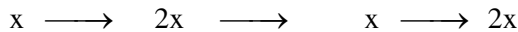
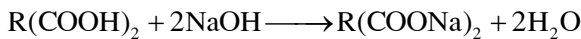
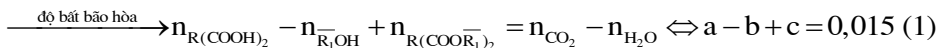
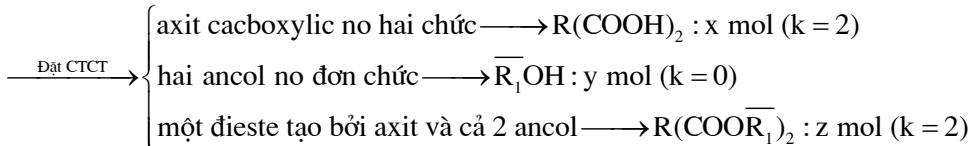
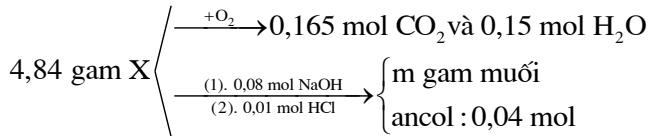
$$0,08 \quad \longleftarrow \quad 0,04$$





**Câu 81:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \begin{cases} 2x + 2z + n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH}} \\ y + 2z = n_{\text{R}'\text{OH}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 2z = 0,07 \quad (2) \\ y + 2z = 0,04 \quad (3) \end{cases} \xrightarrow{\text{Từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,025 \text{ mol} \\ y = 0,02 \text{ mol} \\ z = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

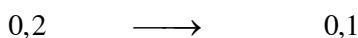
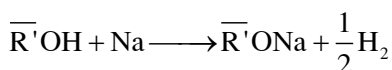
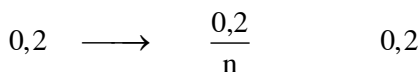
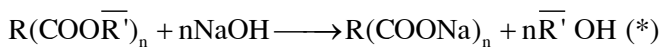
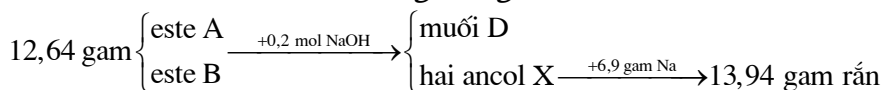
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2x + 0,01 = 0,06 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{NaOH}} + m_{\text{HCl}} = m + m_{\text{R}'\text{OH}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 4,84 + 0,08.40 + 0,01.36,5 = m + 0,04.19,5.2 + 0,06.18 \Leftrightarrow 8,405 = m + 2,64$$

$$\Leftrightarrow m = 5,765 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{5,7 \text{ gam}}$$

**Câu 82:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ancol}} + m_{\text{Na}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2} \Leftrightarrow m_{\text{ancol}} + 6,9 = 13,94 + 0,1.2 \Leftrightarrow m_{\text{ancol}} = 7,24 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\overline{\text{R}'\text{OH}}} = \frac{m_{\text{ancol}}}{n_{\text{ancol}}} = \frac{7,24}{0,2} = 36,2 \text{ g/mol} \xrightarrow[\text{ddkt, no}]{M_A < M_B} \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{giả định}} (\text{tạo từ A}) \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{giả định}} (\text{tạo từ B}) \end{cases}$$

$$\text{Ta thu được hệ} \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = n_{\text{ancol}} \\ m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = m_{\text{ancol}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,2 \\ 32n_{\text{CH}_3\text{OH}} + 46n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 7,24 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,14 \\ n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,06 \end{cases} (\text{mol}) \xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT } -\text{CH}_3} n_{\text{A}} = \frac{n_{\text{CH}_3\text{OH}}}{n} \Rightarrow n_{\text{A}} = \frac{0,14}{n} (\text{mol}) \\ \xrightarrow{\text{BT } -\text{C}_2\text{H}_5} n_{\text{B}} = \frac{n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{n} \Rightarrow n_{\text{B}} = \frac{0,06}{n} (\text{mol}) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{lập tỉ lệ kiểm chứng đáp án}} \frac{n_{\text{A}}}{n_{\text{B}}} = \frac{0,14}{n} : \frac{0,06}{n} = \frac{7}{3} \Rightarrow \boxed{\text{Đáp án A, B đều sai}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL} (*)} \underbrace{m_{\text{X}}}_{12,64} + \underbrace{m_{\text{NaOH}}}_{0,2.40} = m_{\text{R}(\overline{\text{COONa}})_n} + \underbrace{m_{\text{ancol}}}_{7,24} \Leftrightarrow m_{\text{R}(\overline{\text{COONa}})_n} = 13,4 \text{ gam}$$

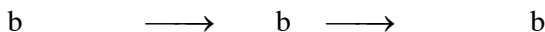
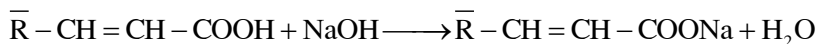
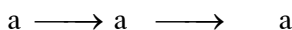
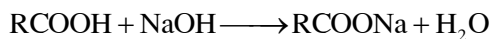
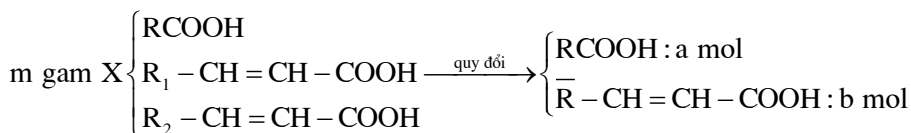
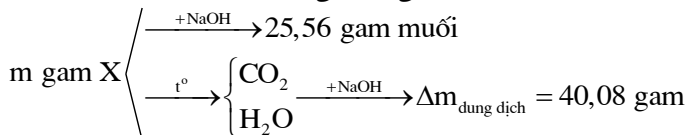
$$\Rightarrow M_{R(\text{COONa})_n} = \frac{13,4}{0,2} = 67n \text{ (g / mol)} \Leftrightarrow 67n = M_R + 67n \Leftrightarrow M_R = 0 \text{ (g / mol)}$$

$\xrightarrow{\text{thỏa mãn}} n = 2 \Rightarrow$  muối là  $\text{NaOOC} - \text{COONa} \xrightarrow{\text{giả thiết}} \text{D}$  là  $\text{HOOC} - \text{COOH}$

$$\Rightarrow \%m_c = \frac{12,2}{90} \cdot 100 = \boxed{26,67\%}$$

**Câu 83:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow a + b = n_{\text{NaOH}} = 0,15.2 = 0,3 \text{ mol (1)}$$

Phương pháp tăng giảm khối lượng:

$$\Rightarrow n_{\text{axit}} = \frac{m_{\text{muối}} - m_{\text{axit}}}{M_{\text{muối}} - M_{\text{axit}}} \Leftrightarrow \underbrace{(a + b)}_{0,3 \text{ mol}} = \frac{25,56 - m_{\text{axit}}}{22} \Rightarrow m_{\text{axit}} = 18,96 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{axit}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 18,96 + 32n_{\text{O}_2} = 40,08 \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 0,66$$

Ta có hệ phương trình sau  $\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 40,08 \\ \xrightarrow{\text{BT O}} 2n_{\text{axit}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \end{array} \right.$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 40,08 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,92 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = 0,69 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,54 \end{array} \right. \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{axit}}} = \frac{0,69}{0,3} = 2,3 \xrightarrow{\text{Điều kiện}} \text{Số } \bar{C}_{/\bar{R}-C=C-\text{COOH}} \geq 3 \\ \text{Số } \bar{H} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{axit}}} = \frac{0,54.2}{0,3} = 3,6 \xrightarrow{\text{Điều kiện}} \text{Số } \bar{H}_{/\bar{R}-C=C-\text{COOH}} \geq 4 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \text{Axit no là : HCOOH} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{HCOOH : a (mol)} \\ \bar{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH : b (mol)} \end{array} \right.$$

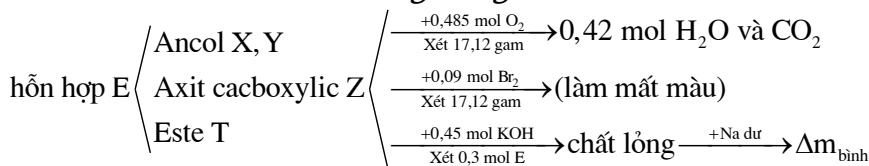
$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \left\{ \begin{array}{l} b = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \\ a + b = 0,3 \end{array} \right. \Rightarrow a = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HCOOH}} = 0,15.46 = 6,9 \text{ gam} \xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{HCOOH}} + m_{\bar{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}} = 18,96$$

$$\Rightarrow m_{\bar{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}} = 18,96 - m_{\text{HCOOH}} = \boxed{12,06 \text{ gam}}$$

**Câu 84:**

*Hướng dẫn giải*



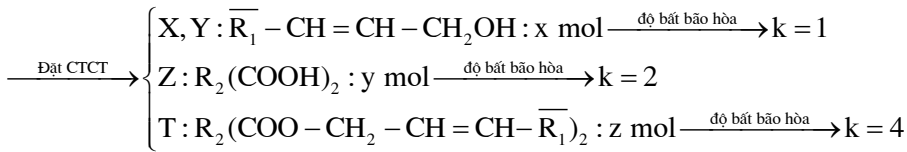
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_E + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 17,12 + 0,485.32 = m_{\text{CO}_2} + 7,56$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{CO}_2} = 25,08 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{25,08}{44} = 0,57 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_E = m_{\text{C/E}} + m_{\text{H/E}} + m_{\text{O/E}} \Leftrightarrow 17,12 = 0,57.12 + 0,42.2 + 16n_{\text{O/E}} \Leftrightarrow n_{\text{O/E}} = 0,59$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/E}} = n_{\text{O/X}} + n_{\text{O/Y}} + n_{\text{O/Z}} + n_{\text{O/T}} \Leftrightarrow x + 4y + 4z = 0,59 \text{ mol (1)}$$





$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} n_Z + 3n_T = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow y + 3z = 0,57 - 0,42 = 0,15 \text{ mol (2)}$$

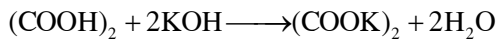
$$\xrightarrow{\text{số liên kết } \pi_{\text{C}=\text{C}}} n_X + n_Y + 2n_T = n_{\text{Br}_2 \text{ phản ứng}} \Leftrightarrow x + 2z = 0,09 \text{ mol (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x + 4y + 4z = 0,59 \\ y + 3z = 0,15 \\ x + 2z = 0,09 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,07 \\ y = 0,12 \\ z = 0,01 \end{cases} \Rightarrow \sum n_E = 0,07 + 0,12 + 0,01 = 0,2$$

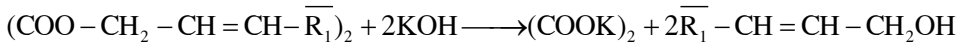
$$\Rightarrow \text{Số } \overline{C}_{/E} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_E} = \frac{0,57}{0,2} = 2,85 \xrightarrow{\text{Số } C_{/Z} \geq 2} \text{Số } C_{/Z} = 2 \Rightarrow Z \text{ là HOOC} - \text{COOH}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \left\langle \begin{array}{l} n_E = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow{\text{tương ứng}} m_E = 17,12 \text{ g} \\ n_E = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow{\text{tương ứng}} m_E^* \end{array} \right\rangle \Rightarrow m_E^* = \frac{0,3}{0,2} \cdot 17,12 = 25,68 \text{ g}$$

$$\text{Vậy với } 25,68 \text{ gam, ta được } \begin{cases} \overline{R_1} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH} : 0,07 \cdot 1,5 = 0,105 \text{ mol} \\ (\text{COOH})_2 : 0,12 \cdot 1,5 = 0,18 \text{ mol} \\ (\text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \overline{R_1})_2 : 0,01 \cdot 1,5 = 0,015 \text{ mol} \end{cases}$$



$$0,18 \longrightarrow 0,36 \longrightarrow 0,18 \longrightarrow 0,36$$



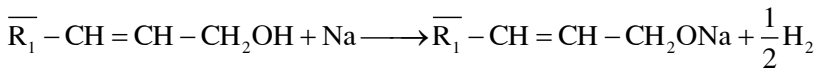
$$0,015 \longrightarrow 0,03 \longrightarrow 0,015 \longrightarrow 0,03$$

$$\Rightarrow \text{Sau phản ứng thu được } \begin{cases} (\text{COOK})_2 : 0,18 + 0,015 = 0,195 \text{ mol} \\ \overline{R_1} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH} : 0,105 + 0,03 = 0,135 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O} : 0,36 \text{ mol, KOH}_{\text{ dư}} : 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_E + m_{\text{KOH}} = m_{(\text{COOK})_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\overline{R_1} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}} + m_{\text{KOH dư}}$$

$$\Leftrightarrow 25,68 + 0,45 \cdot 56 = 0,195 \cdot 166 + 0,36 \cdot 18 + m_{\overline{R_1} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}} + 0,06 \cdot 56$$

$$\Leftrightarrow m_{\overline{R_1} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}} = 8,67 \text{ gam}$$

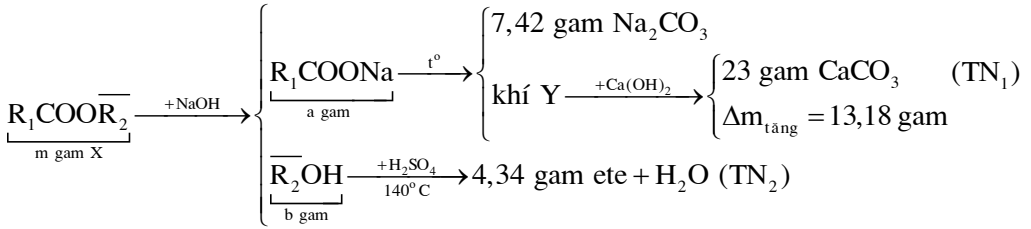


$$0,135 \longrightarrow 0,0675$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \Delta m_{\text{binh}} = m_{\overline{R_1} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}} - m_{\text{H}_2} = 8,67 - 0,135 = 8,535 \text{ g} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{8,5 \text{ gam}}$$

**Câu 85:**

*Hướng dẫn giải*



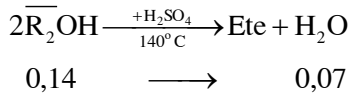
$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = \frac{23}{100} = 0,23 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{CO_2} + m_{H_2O} = \Delta m_{\text{tăng}} \Leftrightarrow 44 \cdot 0,23 + 18n_{H_2O} = 13,18 \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,17 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} 2n_{Na_2CO_3} = n_{NaOH} = n_{R_1COONa} = \frac{7,42}{106} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow n_{R_1COONa} = 0,14 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} 2 \underbrace{n_{R_1COONa}}_{0,14} + 2n_{O_2} = 3 \underbrace{n_{Na_2CO_3}}_{0,07} + 2 \underbrace{n_{CO_2}}_{0,23} + \underbrace{n_{H_2O}}_{0,17} \Leftrightarrow n_{O_2} = 0,28 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{R_1COONa}}_a + \underbrace{m_{O_2}}_{0,28 \cdot 32} = \underbrace{m_{Na_2CO_3}}_{7,42} + \underbrace{m_{CO_2} + m_{H_2O}}_{13,18} \Leftrightarrow a = 11,64 \text{ gam}$$



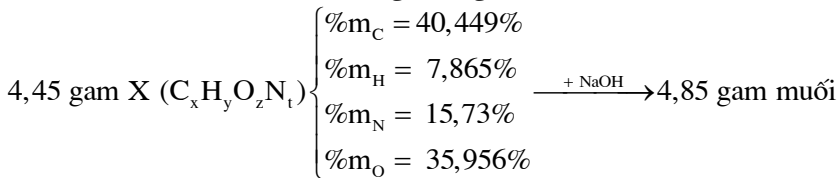
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{R_2OH} = m_{\text{ete}} + m_{H_2O} = 4,34 + 0,07 \cdot 18 = 5,6 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{R_1COOR_2} + m_{NaOH} = m_{R_2OH} + m_{R_1COONa} \Leftrightarrow m + 0,14 \cdot 40 = a + b$$

$$\Leftrightarrow m = 11,64 + 5,6 - 5,6 = 11,64 \text{ gam} \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{12 \text{ gam}}$$

**Câu 86:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} x : y : z : t = \frac{\%m_C}{12} : \frac{\%m_H}{1} : \frac{\%m_O}{16} : \frac{\%m_N}{14} = 3 : 7 : 2 : 1$$

$$\xrightarrow{\text{trùng CTĐG}} \text{Hợp chất X: C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N} \Leftrightarrow n_X = \frac{m_X}{M_X} = \frac{4,45}{89} = 0,05 \text{ (mol)}$$

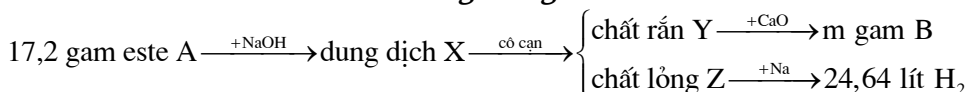
Phương pháp tăng giảm khối lượng :

$$\xrightarrow{\text{Dạng X:R-A}} n_X = \frac{m_{\text{muối}} - m_X}{23 - M_A} \Leftrightarrow 0,05 = \frac{4,85 - 4,45}{23 - M_A} \Leftrightarrow M_A = 15 \text{ (g / mol)}$$

$$\Rightarrow A \text{ là gốc } CH_3- \Rightarrow \boxed{X \text{ là } H_2NCH_2COO-CH_3}$$

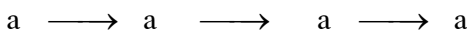
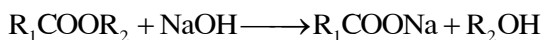
**Câu 87:**

**Hướng dẫn giải**

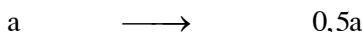
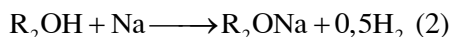


$$50 \text{ gam dung dịch NaOH } 28\% \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{NaOH}} = 50 \cdot \frac{28}{100} = 14 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,35 \text{ mol} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 50 \cdot \frac{72}{100} = 36 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \text{ mol} \end{cases}$$

Đặt công thức chung của Este :  $R_1\text{COOR}_2$  (a mol)



$\Rightarrow$  Phân chất lỏng Z gồm  $\begin{cases} R_2\text{OH} : a \text{ mol} \\ H_2\text{O} : 2 \text{ mol} \end{cases}$  sẽ tác dụng với Na theo phương trình:

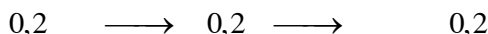
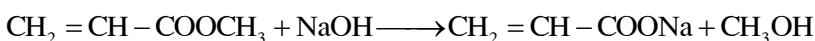


$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2(1)} + n_{\text{H}_2(2)} = \frac{24,64}{22,4} \Leftrightarrow 1 + 0,5a = 1,1 \Leftrightarrow a = 0,2 \text{ mol}$$

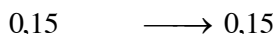
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Z = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{R_2\text{OH}} \Leftrightarrow 42,4 = 2 \cdot 18 + 0,2 \cdot (M_{R_2} + 17) \Leftrightarrow M_{R_2} = 15 \text{ (-CH}_3\text{)}$$

$$\text{Ta được : } M_{R_1\text{COOCH}_3} = \frac{17,2}{0,2} = 86 \Leftrightarrow M_{R_1} + 44 + 15 = 86 \Leftrightarrow M_{R_1} = 27 \text{ (CH}_2 = \text{CH-)}$$

$\Rightarrow$  Công thức cấu tạo của A là :  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOCH}_3$  (metyl acrylat)



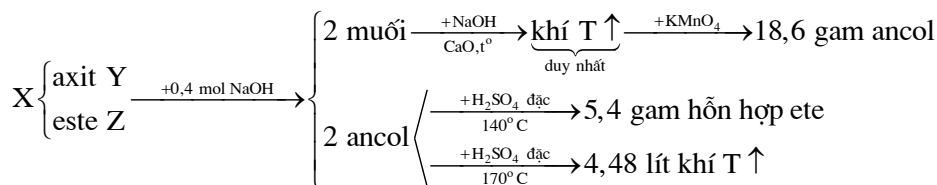
$\Rightarrow$  Chất rắn Y gồm  $\begin{cases} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COONa} : 0,2 \text{ mol} \\ \text{NaOH}_{\text{ dư}} : 0,35 - 0,2 = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$  sẽ đun nóng với xúc tác CaO



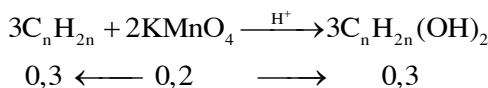
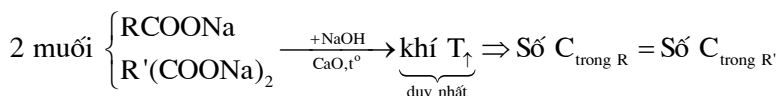
$$\Rightarrow m_{\text{khí}} = m_{\text{C}_2\text{H}_4} = 0,15 \cdot 28 = \boxed{4,2 \text{ gam}}$$

**Câu 88:**

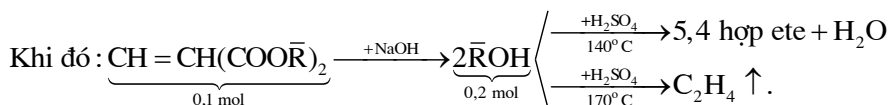
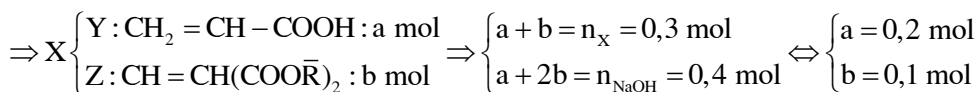
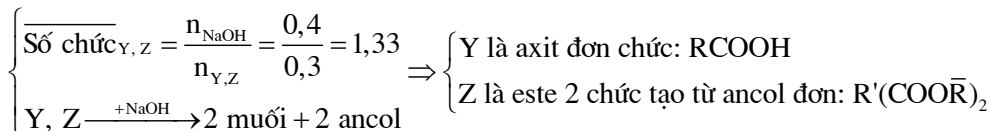
**Hướng dẫn giải**



Y, Z đều mạch thẳng  $\Rightarrow$  Y, Z có tối đa 2 chức (3 nhóm chức trở lên thì mạch phải phân nhánh)



$$\Rightarrow M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2} = \frac{18,6}{0,3} = 62 \text{ (g / mol)} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{T: } \text{C}_2\text{H}_4 \Rightarrow \sum(n_Y + n_Z) = 0,3 \text{ mol}$$



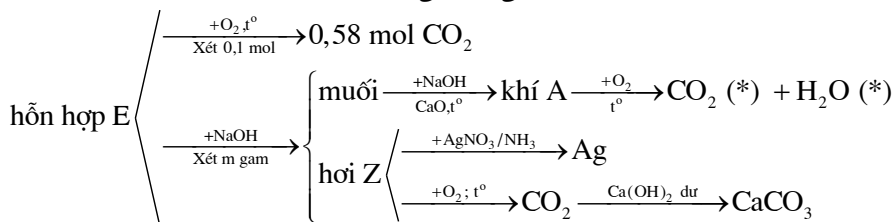
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ROH}} = 5,4 + 1,62 = 7,02 \text{ gam} \Leftrightarrow M_{\text{ROH}} = \frac{7,02}{0,2 - 0,02} = 39 \Leftrightarrow \bar{R} = 22 \text{ g / mol}$$

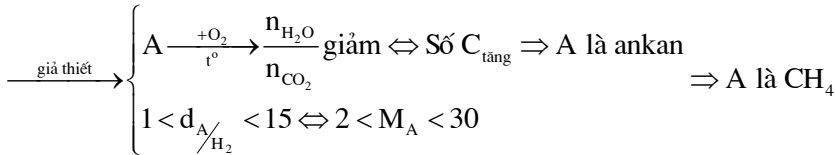
$$\Rightarrow m_Z = 0,1 \cdot (26 + 88 + 44) = \boxed{15,8 \text{ gam}}$$

Lưu ý:  $n_{\text{ancol}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}}$

**Câu 89:**

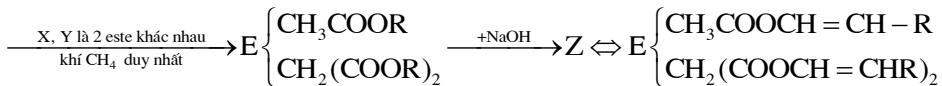
**Hướng dẫn giải**



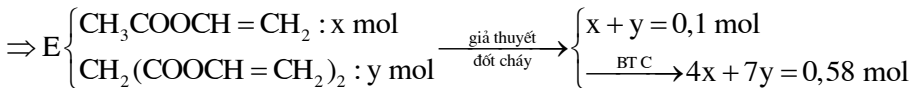


$$m_{CaCO_3} < 55 \text{ (g)} \Rightarrow n_{CO_2} < 0,55$$

X, Y đều mạch thẳng  $\Rightarrow$  X, Y có tối đa 2 chức (3 nhóm chức trở lên thì mạch phải phân nhánh)



$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2Ag \longrightarrow \text{andehit Z} \longrightarrow NaOH \text{ phản ứng} \\ 0,4 \longrightarrow 0,2 \longrightarrow 0,2 \Rightarrow \text{Số } C_{IZ} < \frac{0,55}{0,2} = 2,75 \Leftrightarrow \text{Số } C_{\text{trong Z}} = 2 \\ \text{andehit Z} \xrightarrow{+O_2, t^{\circ}} n_{CO_2} < 0,55 \text{ mol} \end{array} \right.$$



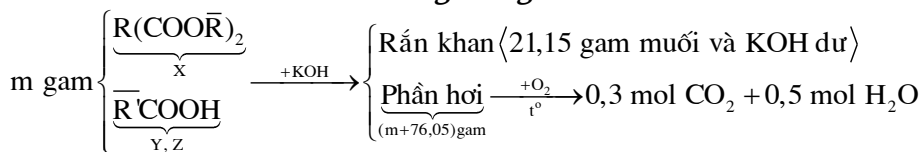
$$\Leftrightarrow x = 0,04 \text{ mol và } y = 0,06 \text{ mol} \xrightarrow{\text{lập tỉ lệ số mol}} \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

$$m \text{ gam E} \left\{ \begin{array}{l} CH_3COOCH=CH_2 : a \text{ mol} \\ CH_2(COOCH=CH_2)_2 : b \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a + 2b = 0,2 \text{ mol} \\ \frac{a}{b} = \frac{2}{3} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,075 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{CH_3COOCH=CH_2} + m_{CH_2(COOCH=CH_2)_2} = 0,05.86 + 0,075.156 = \boxed{16 \text{ gam}}$$

**Câu 90:**

### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} C\%_{KOH \text{ dư}} = \frac{m_{KOH \text{ dư}}}{m_{\text{dd sau}}} \cdot 100 \Leftrightarrow m_{KOH \text{ dư}} = \frac{2,4169 \cdot (100 + m)}{100} \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + m_{\text{dd KOH}} = m_{\text{rắn}} + m_{KOH \text{ dư}} + m_{\text{hơi}} \Leftrightarrow 100 = 97,2 + \frac{2,4169 \cdot (100 + m)}{100}$$

$$\Leftrightarrow m = 15,85 \text{ gam} \Rightarrow n_{KOH \text{ dư}} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{KOH \text{ phản ứng}} = 0,3 - 0,05 = 0,25 \text{ mol}$$

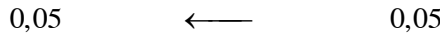
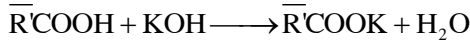
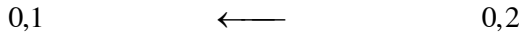
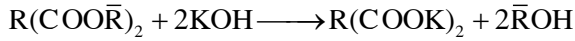
$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow \text{Ancol no, đơn} \Leftrightarrow n_{ROH} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL cho ancol}} m_{ROH} = m_C + m_H + m_O = 12.0,3 + 2.0,5 + 16.0,2 = 7,8 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\overline{ROH}} = \frac{m_{\overline{ROH}}}{n_{\overline{ROH}}} = \frac{7,8}{0,2} = 39 \text{ (g / mol)} \Rightarrow M_{\overline{R}} = 22 \text{ (g / mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} m_{\text{phân hơi}} = (m + 76,05) = 15,85 + 76,05 = m_{\overline{ROH}} + m_{\text{H}_2\text{O}_{\text{trong dd}}} + m_{\text{H}_2\text{O}_{\text{sinh ra từ axit}}}$$

$$\Leftrightarrow 91,9 = 7,8 + 100 \cdot (100 - 16,8) + m_{\text{H}_2\text{O}_{\text{sinh ra từ axit}}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}_{\text{sinh ra từ axit}}} = \frac{0,9}{18} = 0,05 \text{ mol}$$

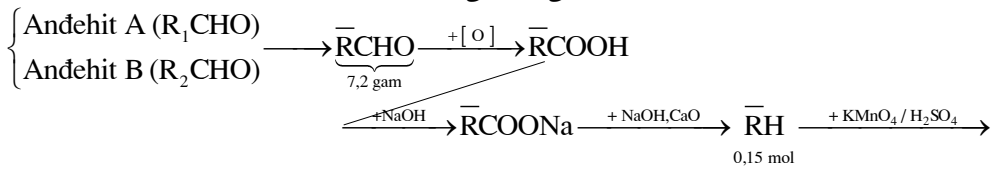


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{R(\text{COO}\overline{R})_2} + m_{\overline{R}'\text{COOH}} \Leftrightarrow 0,1 \cdot (R + 88 + 44) + 0,05 \cdot (\overline{R}' + 45) = 15,85$$

$$\Leftrightarrow 2R + \overline{R}' = 8 \Rightarrow R < 4 \xrightarrow{R=0} \boxed{\text{axit : HOOC - COOH}}$$

**Câu 148:**

*Hướng dẫn giải*



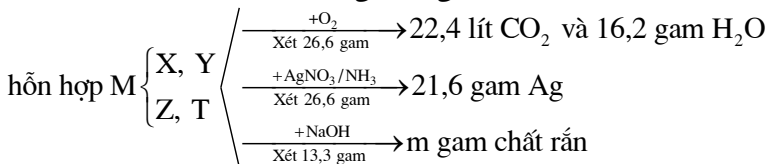
$$\text{Nhận xét : } \begin{cases} n_{\overline{R}\text{CHO}} = n_{\overline{R}\text{COOH}} = n_{\overline{R}\text{H}} = 0,15 \Rightarrow M_{\overline{R}\text{CHO}} = \frac{7,2}{0,15} = 48 \Leftrightarrow M_{\overline{R}} = 19 \\ \xrightarrow{+\text{KMnO}_4} n_{\overline{R}\text{H}} \text{ giảm } \frac{1}{3} \Rightarrow \text{Hỗn hợp khí gồm 1 ankan và 1 anken.} \end{cases}$$

$\Rightarrow$  Hỗn hợp andehit ban đầu gồm 1 andehit no và 1 andehit không no.

$$\text{Mặt khác : Số nguyên tử C : A} > \text{B} \Rightarrow R_2 < 19 < R_1 \Rightarrow \begin{cases} \boxed{\text{A : CH}_2 = \text{CH - CHO}} \\ \boxed{\text{B : CH}_3 - \text{CHO}} \end{cases}$$

**Câu 92:**

*Hướng dẫn giải*

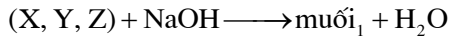


$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Hỗn hợp M (gồm axit cacboxylic và este) có tham gia phản ứng tráng gương nên suy ra được là trong hỗn hợp đó có chứa HCOOH

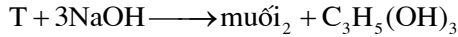
$$\Rightarrow \text{X, Y, Z đều, no, đơn chức, mạch hở} \Rightarrow k_X = k_Y = k_Z = 1$$

Xét trường hợp khối lượng của hỗn hợp là 26,6 gam:





$$0,125 \quad \longrightarrow \quad 0,125$$

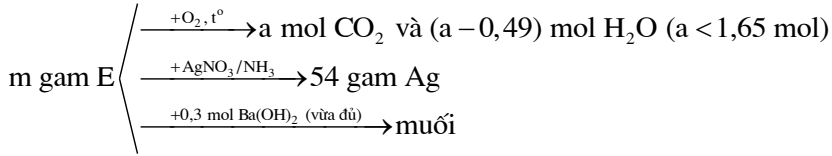


$$0,025 \quad \longrightarrow \quad 0,025$$

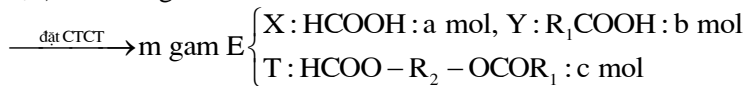
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_M}_{13,3} + \underbrace{m_{\text{NaOH}}}_{0,440} = m_{\text{rắn}} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,125 \cdot 18} + \underbrace{m_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3}}_{0,025 \cdot 92} \Leftrightarrow m_{\text{rắn}} = 24,75 \xrightarrow{\text{gắn nhất}} \boxed{24,74}$$

**Câu 93:**

**Hướng dẫn giải**



$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Do hỗn hợp E có tham gia phản ứng với  $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$  (phản ứng tráng bạc) nên trong E có chứa nhóm  $\text{HCOO}-$



$$\left\langle \begin{array}{l} \text{HCOO} - \xrightarrow{+\text{AgNO}_3/\text{NH}_3} 2\text{Ag} \\ 0,25 \quad \longleftarrow \quad \frac{54}{108} \end{array} \right\rangle \Rightarrow a + c = 0,25 \quad (1)$$

$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} 0,3 \text{ mol Ba(OH)}_2 \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,6 \text{ mol}$  mà E phản ứng vừa đủ với  $\text{Ba(OH)}_2$

$$\Rightarrow a + b + 2c = n_{\text{OH}^-} = 0,6 \text{ mol} \quad (2) \xrightarrow{\text{Lấy (2)-(1)}} b + c = 0,35 \text{ mol}$$

$$\left\langle \text{HCOOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \right\rangle \Rightarrow (k_{Y,T} - 1) = \frac{n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_Y + n_T} = \frac{0,49}{0,35} = 1,4 \Leftrightarrow k_{Y,T} = 2,4$$

**Trường hợp 1:** Y là axit no, đơn chức, mạch hở ( $k = 1$ )

$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Do X là HCOOH ( $k = 1$ ), nếu Y là axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở ( $k = 1$ ) thì T là este 2 chức tạo bởi X, Y và ancol 2 chức thì  $k_T = 2$ .

$$\Rightarrow k_Y = 1, k_T = 2 \Rightarrow k_{Y,T} < 2,4 \Rightarrow \text{(loại trường hợp } k_Y = 1)$$

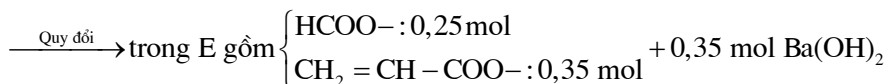
**Trường hợp 2:** Y là axit không no, đơn chức, mạch hở

$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Để  $k_{Y,T} = 2,4$  thì Y phải là axit cacboxylic không no, đơn chức, mạch hở

$$\Rightarrow k_Y = 2 \text{ (nhận trường hợp này)} \Rightarrow k_T = 1 + 2 = 3$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2/\text{HCOO}^-} + n_{\text{CO}_2/\text{Y và T}} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2/\text{Y và T}} < 1,65 - 0,25 = 1,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số C}_{Y,T} < \frac{1,4}{0,35} = 4 \xrightarrow{k_Y=2} \text{Y là } \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH} \text{ (axit acrylic)}$$



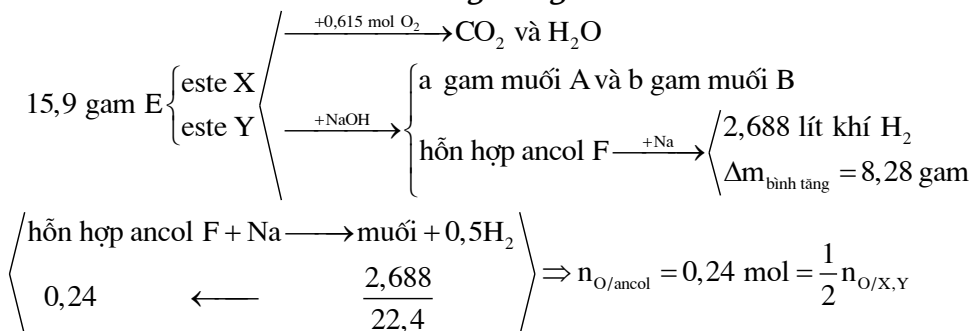


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_E + m_{\text{Ba}^{2+}} \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{HCOO}^-} + m_{\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}^-} + m_{\text{Ba}^{2+}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,24.45 + 0,35.71 + 0,3.137 = \boxed{77,2 \text{ gam}}$$

**Câu 94:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \Delta m_{\text{binh tăng}} = m_{\text{hỗn hợp ancol}} - m_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 8,28 = m_{\text{Ancol}} - 0,12.2 \Leftrightarrow m_{\text{hỗn hợp ancol}} = 8,52 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{\text{hỗn hợp ancol}} = \frac{m_{\text{hỗn hợp ancol}}}{n_{\text{hỗn hợp ancol}}} = \frac{8,52}{0,24} = 35,5 \xrightarrow[\text{kế tiếp}]{\text{đồng đẳng}} \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} : x \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : y \text{ mol} \end{cases}$$

Ta được hệ  $\begin{cases} m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 8,52 \\ n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 32x + 46y = 8,52 \\ x + y = 0,24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,18 \\ y = 0,06 \end{cases} \text{ (mol)}$

$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \text{X, Y đều mạch hở và có mạch C không phân nhánh} \Rightarrow \begin{cases} \text{Số chức X} < 3 \\ \text{Số chức Y} < 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_E + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 15,9 + 0,615.32 = 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{O}/\text{X,Y}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 0,48 + 0,615.2 = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 35,58 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,71 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,6 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,51 \end{cases} \text{ (mol)}$$

**Trường hợp 1:** X, Y đều là este có hai nhóm chức, mà F là hỗn hợp gồm hai ancol đơn chức nên X, Y là este hai chức tạo bởi axit hai chức và ancol đơn chức

$$\Rightarrow n_{\text{X,Y}} = \frac{1}{2} n_{\text{hỗn hợp ancol}} = \frac{1}{2} . 0,24 = 0,12 \xrightarrow{\text{giả thiết}} C_X = C_Y = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hỗn hợp ancol}}} = \frac{0,6}{0,12} = 5$$

$$\text{E dạng } \bar{\text{R}}(\text{COOR}_1)_2 \xrightarrow{\text{điều kiện}} \left\langle \begin{array}{l} \bar{\text{R}}_1 \text{ no, đơn} \\ \text{Số } C_{/\bar{\text{R}}_1} > 1 \end{array} \right\rangle \xrightarrow{\text{E không no}} \text{Số } C_{/\bar{\text{R}}} > 2 \Rightarrow \text{Số } C_{/E} > 5$$

Mà ta có:  $C_X = C_Y = 5 \Rightarrow \text{X, Y no, hai chức (k = 2)} \Rightarrow n_E = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$

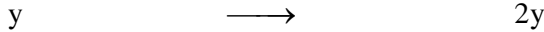
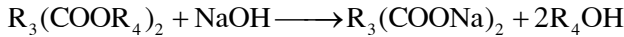
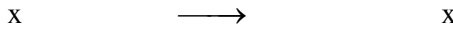
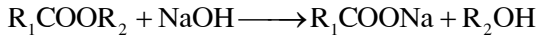
$$\Leftrightarrow n_E = 0,6 - 0,51 = 0,09 \text{ mol} \neq 0,12 \text{ mol (loại)}$$

**Trường hợp 2:** X, Y đều đơn chức

$$\Rightarrow n_{X,Y} = n_{\text{hỗn hợp ancol}} = 0,24 \xrightarrow{\text{giả thiết}} C_X = C_Y = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hh ancol}}} = \frac{0,6}{0,24} = 2,5 \notin N^* \text{ (loại)}$$

**Trường hợp 3:** Hỗn hợp E chứa 1 este đơn chức  $\langle R_1\text{COOR}_2 : x \text{ mol} \rangle$  và 1 este hai chức tạo bởi axit 2 chức và ancol đơn chức:

$$\langle R_3(\text{COOR}_4)_2 : y \text{ mol} \rangle \Rightarrow \text{Số } C_{/X,Y} > 3 \text{ (*)}$$



$$\Rightarrow x + 2y = n_{\text{hỗn hợp ancol}} = 0,24 \text{ (3)}$$

$$\text{Xét bất đẳng thức sau: } \frac{2x+y}{2} < x+y < 2x+2y \xrightarrow{\text{thay (3) vào}} 0,12 < x+y < 0,24$$

$$\Leftrightarrow \frac{0,6}{0,12} > \frac{0,6}{x+y} > \frac{0,6}{0,24} \Leftrightarrow 5 > \text{Số } C_{/X} = \text{Số } C_{/Y} > 2,5 \xrightarrow{\text{dk (*)}} \text{Số } C_{/X} = \text{Số } C_{/Y} = 4$$

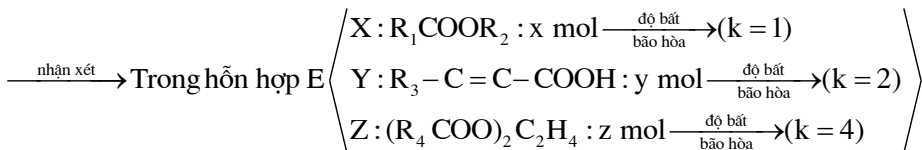
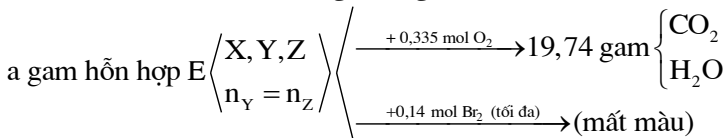
$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Hỗn hợp E gồm este đơn chức và este hai chức đều có 4 C trong phân tử thủy phân trong NaOH sinh ra hỗn hợp ancol  $\text{CH}_3\text{OH}$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ :

$$\Rightarrow \text{hh E} \begin{cases} (\text{COOCH}_3)_2 \xrightarrow{\text{BT}-\text{CH}_3} \frac{0,18}{2} = 0,09 \\ \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{BT}-\text{C}_2\text{H}_5} \frac{0,06}{1} = 0,06 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{A: } (\text{COONa})_2 : 0,09 \text{ mol} \\ \text{B: } \text{CH}_3\text{COONa} : 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = m_A = 0,09.134 = 12,06 \text{ gam} \\ b = m_B = 0,06.82 = 4,92 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{12,06}{4,92} = \frac{201}{82} \approx 2,45 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{2,5}$$

**Câu 95:**

*Hướng dẫn giải*



thì để X phản ứng tối đa với dung dịch  $\text{Br}_2$  thì dạng của X phải là  $\text{HCOOR}_2$

$$\xrightarrow{BT n_{\pi}} n_X + n_Y + 2n_Z = n_{Br_2} \Leftrightarrow x + y + 2z = 0,14 \text{ mol (1)} \Rightarrow n_{O/E} = 0,28 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT O} n_{O/E} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 0,28 + 2 \cdot 0,335 = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \text{ (2)}$$

Mặt khác ta có:  $n_{H_2O} + n_{CO_2} = 19,74 \Leftrightarrow 18n_{H_2O} + 44n_{CO_2} = 19,74 \text{ (3)}$

$$\xrightarrow{\text{Từ (2), (3)}} \begin{cases} 2n_{CO_2} + n_{H_2O} = 0,95 \\ 18n_{H_2O} + 44n_{CO_2} = 19,74 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,33 \\ n_{H_2O} = 0,29 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa k}} n_Y + 3n_Z = n_{CO_2} - n_{H_2O} \xrightarrow{\text{giả thiết: } n_Y = n_Z} y = z = 0,01 \text{ mol}$$

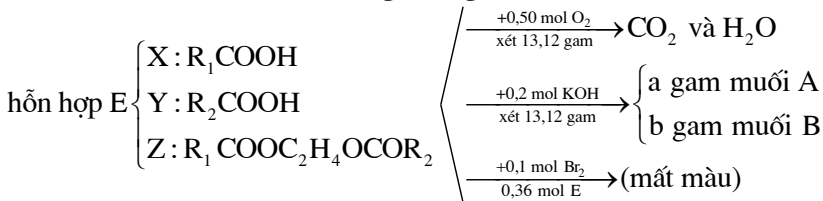
$$\xrightarrow{\text{thay } y=z=0,01 \text{ vào (1)}} x + 0,01 + 0,01 \cdot 2 = 0,14 \text{ mol} \Leftrightarrow x = 0,11 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Số } C_{/X} < \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,33}{0,11} = 3 \xrightarrow{\text{Số } C_{/X} > 1} \text{Số } C_{/X} = 2 \Rightarrow X \text{ là } HCOOCH_3 \text{ (metyl format)}$$

$$\Rightarrow m_X = m_{HCOOCH_3} = 0,11 \cdot 60 = \boxed{6,6 \text{ gam}}$$

**Câu 96:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{phản ứng thủy phân}} n_X + n_Y + 2n_Z = n_{KOH} = 0,2 \text{ (1)} \Rightarrow n_{O/E} = 2n_X + 2n_Y + 4n_Z = 0,4$$

$$\xrightarrow{BTKL} m_E + m_{O_2} = m_{CO_2} + m_{H_2O} \Leftrightarrow 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 13,12 + 0,5 \cdot 32 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{BT O} n_{O/E} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 2n_{CO_2} + n_{H_2O} = 0,4 + 0,5 \cdot 2 \text{ (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (2), (3)}} \begin{cases} 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 29,12 \\ 2n_{CO_2} + n_{H_2O} = 1,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,49 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 0,42 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{BT liên kết \pi} \text{Số } \pi_{C=C} = \frac{n_{Br_2}}{E} = \frac{0,1}{0,36} = 0,278 \Rightarrow \text{Trong hỗn hợp E có chứa chất có}$$

$$\pi_{C=C} = 0 \text{ (axit no, đơn chức, mạch hở)} \xrightarrow{\text{đặt tên}} X$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa}} n_Y + 2n_Z = n_{CO_2} - n_{H_2O} - 0,49 - 0,42 = 0,07 \text{ mol (4)}$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (4)}} \begin{cases} n_X + n_Y + 2n_Z = 0,2 \\ n_Y + 2n_Z = 0,07 \end{cases} \Rightarrow n_X = 0,13 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{X, Y \text{ chứa không quá 2 liên kết } \pi} \text{Axit Y không no chứa liên đôi } C=C, \text{ đơn chức, mạch hở}$$

$$\xrightarrow{\text{Đặt}} a \text{ là hệ số tỉ lượng} \Rightarrow 0,36 \text{ mol} \begin{cases} \text{Axit X } (\pi_{C=C} = 0) : 0,13a \text{ mol} \\ \text{Axit Y } (\pi_{C=C} = 1) : n_Y \cdot a \text{ mol} \\ \text{Este Z } (\pi_{C=C} = 1) : n_Z \cdot a \text{ mol} \end{cases}$$

Ta được hệ:  $\begin{cases} n_X a + n_Y a + n_Z a = 0,36 \\ n_Y a + n_Z a = 0,1 \end{cases} \Rightarrow 0,13a = 0,26 \Leftrightarrow a = 2 \Rightarrow n_Y + n_Z = 0,05 \quad (6)$

$$\xrightarrow{\text{từ (5), (6)}} \begin{cases} n_Y + 2n_Z = 0,07 \\ n_Y + n_Z = 0,05 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_Y = 0,03 \\ n_Z = 0,02 \end{cases} \text{ (mol)}$$

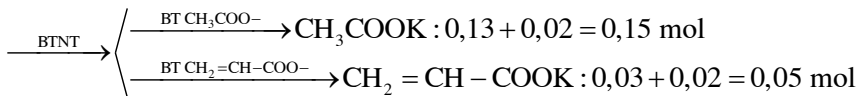
$$\Rightarrow \text{Số } \overline{C}_{/E} = \frac{n_{CO_2}}{n_E} = \frac{n_{CO_2}}{n_X + n_Y + n_Z} = \frac{0,49}{0,13 + 0,03 + 0,02} = 2,72$$

$\Rightarrow$  Trong hỗn hợp E có HCOOH (C = 1, M = 46) hoặc CH<sub>3</sub>COOH (C = 2, M = 60) nhưng theo giả thiết  $50 < M_X < M_Y \Rightarrow X$  phải là CH<sub>3</sub>COOH

$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{C/X} + n_{C/Y} + n_{C/Z} = n_{CO_2} \Leftrightarrow 0,13 \cdot 2 + 0,03 \text{Số } C_Y + (\text{Số } C_Y + 4) \cdot 0,02 = 0,49$$

$$\Leftrightarrow \text{Số } C_Y = 3 \xrightarrow{\text{Y không no, chứa liên kết } \pi_{C=C}} Y \text{ là } CH_2 = CH - COOH$$

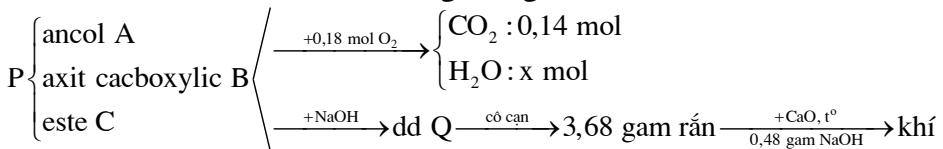
$$\Rightarrow \text{hỗn hợp E gồm} \begin{cases} CH_3COOH : 0,13 \text{ mol} \\ CH_2 = CH - COOH : 0,03 \text{ mol} \\ CH_3COOC_2H_4OCOCH = CH_2 : 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} a = m_{CH_3COOK} = 0,15 \cdot 98 = 14,7 \text{ gam} \\ b = m_{CH_2=CH-COOK} = 0,05 \cdot 110 = 5,5 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{14,7}{5,5} \approx 2,67 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{2,7}$$

**Câu 97:**

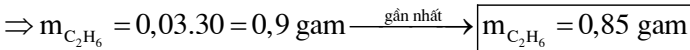
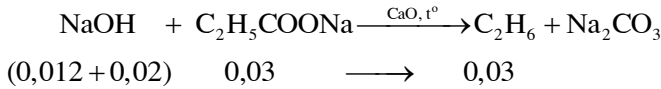
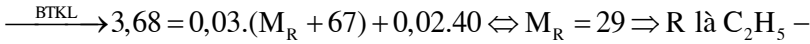
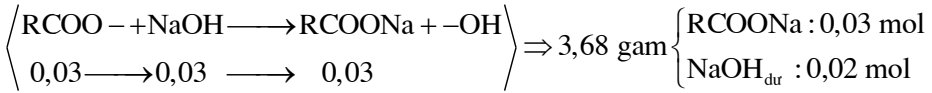
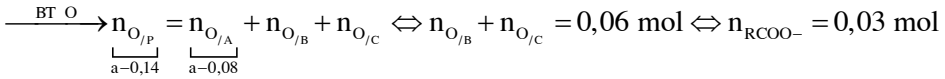
*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \begin{cases} \text{Ancol A } (k = 0) \xrightarrow{t^\circ} n_{H_2O} > CO_2 \\ \text{Axit cacboxylic B } (k = 1) \xrightarrow{t^\circ} n_{H_2O} = CO_2 \\ \text{Este C } (k = 1) \xrightarrow{t^\circ} n_{H_2O} = CO_2 \end{cases}$$

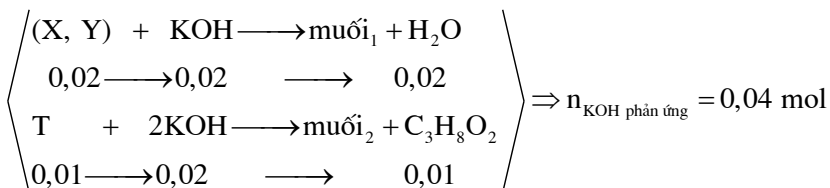
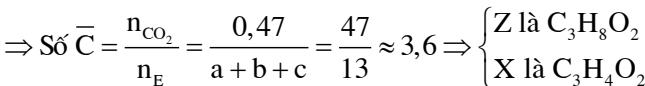
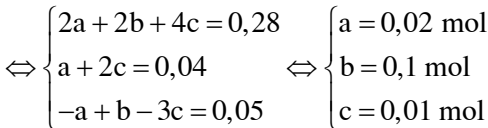
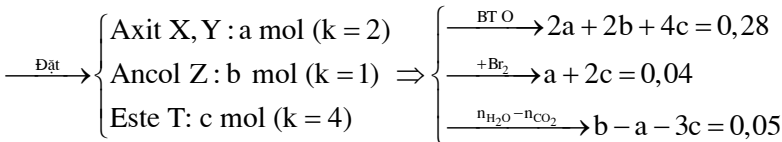
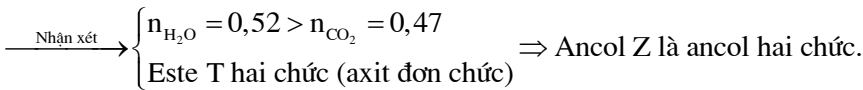
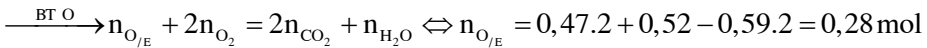
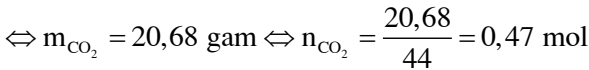
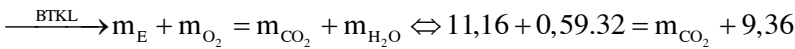
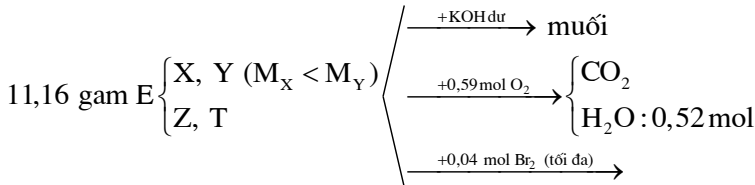
$$\Rightarrow n_{O/A} = n_{\text{ancol}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = a - 0,14 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{O/P} + 2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow n_{O/P} = 2 \cdot 0,14 + a - 2 \cdot 0,18 = a - 0,08 \text{ mol}$$



**Câu 98:**

*Hướng dẫn giải*

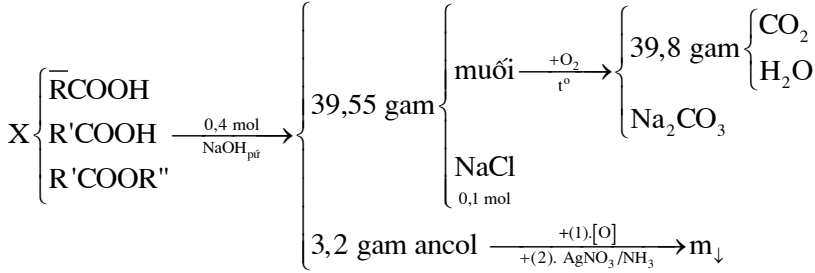


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_Y + m_T + m_{\text{KOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2}$$

$$\Leftrightarrow 11,16 - \overset{0,1.76}{m_Z} + 0,04.56 = m_{\text{muối}} + 0,02.18 + 0,01.76 \Leftrightarrow m_{\text{muối}} = \boxed{4,68 \text{ gam}}$$

**Câu 99:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{NaCl}} + m_{\text{muối axit}} \Leftrightarrow m_{\text{muối axit}} = 39,65 - 0,1.58,5 = 33,8 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{TGKL}} m_{\text{hh axit}} = 33,8 - 0,3.22 - 0,1.(23 - 15) = 26,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{\text{axit}} = \frac{26,4}{0,4} = 66 \Rightarrow \begin{cases} \text{axit không no: R}'\text{COOH, axit no, đơn: } \begin{cases} \text{HCOOH} \\ \text{CH}_3\text{COOH} \end{cases} \\ \text{este không no: R}'\text{COOCH}_3 : 0,1 \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Na}_{\text{pư}}} n_{\text{Na}/\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{Na}/\text{NaOH}_{\text{pư}}} = 0,4 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{muối axit}}}_{33,8} + m_{\text{O}_2} = \underbrace{m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}}_{39,8} + \underbrace{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}_{0,2.106} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{27,2}{32} = 0,85 \text{ mol}$$

Mặt khác, ta có được hệ phương trình sau:

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{bình tăng}} = 44x + 18y = 39,8 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BTNT O}} \underbrace{2n_{\text{muối axit}}}_{2.0,4} + \underbrace{2n_{\text{O}_2}}_{2.0,85} = \underbrace{3n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}_{3.0,2} + 2x + y \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,7 \text{ mol} \\ y = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \end{cases}$$

Giả sử khi đốt cháy m gam X  $\xrightarrow{\text{thu được}}$   $\begin{matrix} \text{CO}_2 & + & \text{H}_2\text{O} \\ a \text{ mol} & & b \text{ mol} \end{matrix}$

$$\xrightarrow{\text{BTNT C}} a = n_{\text{CO}_2 \text{ muối sinh}} + n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,7 + 0,2 = 0,9 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} b = n_{\text{H}_2\text{O} \text{ muối sinh}} + \frac{1}{2} n_{\text{H}/-\text{COOH} \text{ và } \text{COOCH}_3} = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ mol}$$

$$n_{\text{R}'\text{COOH không no}} + n_{\text{R}'\text{COOCH}_3} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{R}'\text{COOH không no}} + 0,1 = 0,9 - 0,7$$

$$\Rightarrow n_{\text{R}'\text{COOH không no}} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{R}'\text{COOH no}} = \underbrace{\sum n_{\text{axit}}}_{0,4} - \underbrace{n_{\text{R}'\text{COOH không no}}}_{0,2} = 0,2 \text{ mol}$$

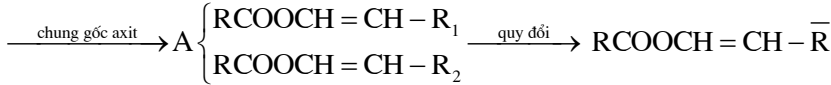
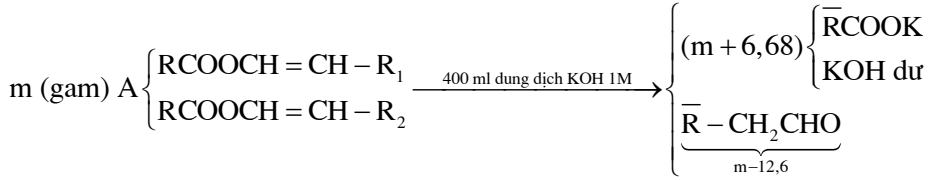
Áp dụng kỹ thuật chặn khoảng ta có:

$$\underbrace{68.0,2 + 0,2.M_{\text{R}'\text{COONa}}}_{m_X \text{ min}} < 33,8 < \underbrace{82.0,2 + 0,2.M_{\text{R}'\text{COONa}}}_{m_X \text{ max}} \Leftrightarrow 20 < M_{\text{R}'} < 34$$

$$\Rightarrow M_{R'} = 27 \text{ (CH}_2 = \text{CH-)} \Rightarrow \%m_{\text{CH}_2 = \text{CH-COOH}} = \frac{0,1,72}{26,4} \cdot 100 = \boxed{27,27\%}$$

**Câu 100:**

*Hướng dẫn giải*

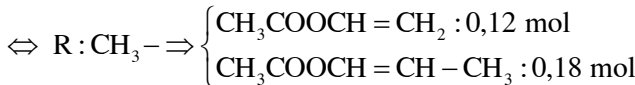


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + 0,4,56 = m + 6,68 + m - 12,6 \Leftrightarrow m = 28,32 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \overline{M}_{\overline{\text{R}} - \text{CH}_2\text{CHO}} = 26,22 \Leftrightarrow \overline{M}_{\overline{\text{R}}} = 9,4 \xrightarrow[\text{kế tiếp}]{\text{đồng đẳng}} \begin{cases} \text{CH}_3\text{CHO} : x \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{CHO} : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\overline{M} = 52,4}{44x + 58y = 15,72} \rightarrow \frac{44x + 58y}{x + y} = 52,4 \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,18 \end{cases} \text{ (mol)} \end{cases}$$

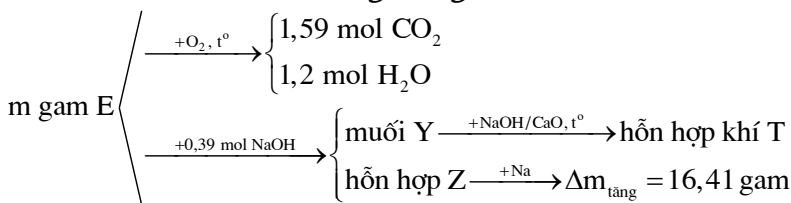
$$\Rightarrow M_{\text{RCOOCH} = \text{CH} - \overline{\text{R}}} = \frac{28,32}{0,12 + 0,18} = 94,4 \text{ (g/mol)} \Leftrightarrow M_{\overline{\text{R}}} = 15 \text{ (g/mol)}$$



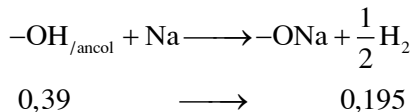
$$\Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2} = \frac{86,0,12}{86,0,12 + 100,0,18} = \boxed{36,44\%}$$

**Câu 101:**

*Hướng dẫn giải*



Xét tỉ lệ mol phản ứng, ta thu được :  $n_{-\text{COO}-} = n_{-\text{OH}/\text{ancol}} = n_{\text{NaOH}} = 0,39 \text{ mol}$



$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_Z - m_{H_2} \Leftrightarrow 16,41 = m_Z - 0,195.2 \Leftrightarrow m_Z = 16,8 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Z = m_C + m_H + m_O \Leftrightarrow 16,8 = \sum(m_C + m_H) + 0,39.16$$

$$\Leftrightarrow \sum(m_C + m_H) = 16,8 - 6,24 = 10,56 \text{ gam}$$

$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Hỗn hợp E chứa este có số nhóm chức không quá 2 nên ancol tạo este có tối đa 2 nhóm chức. Vậy trong hỗn hợp Z thu được có hai ancol no

$$\text{có cùng số nguyên tử } C \Rightarrow Z \begin{cases} \text{Ancol no, đơn chức A: } C_n H_{2n+2} O \text{ (x mol)} \\ \text{Ancol no, hai chức B: } C_n H_{2n+2} O_2 \text{ (y mol)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{O/Z} = n_A + 2n_B \Leftrightarrow x + 2y = 0,39 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có, bất đẳng thức: } 0,5x + y < x + y < x + 2y \Leftrightarrow 0,195 < x + y < 0,39 \text{ (1)}$$

$$\text{Ta có: } \sum(m_C + m_H) = (14n + 2).(x + y) = 10,56 \text{ gam (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (1) vào (2)}} \frac{10,56}{0,39} < (14n + 2) < \frac{10,56}{0,195} \Leftrightarrow 1,791 < n < 3,725$$

Theo giả thiết: ancol có hai nhóm chức  $\Rightarrow 2 \leq n < 3,725 \longrightarrow \begin{cases} n = 2 \\ n = 3 \end{cases}$  nhưng

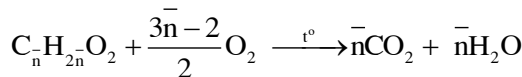
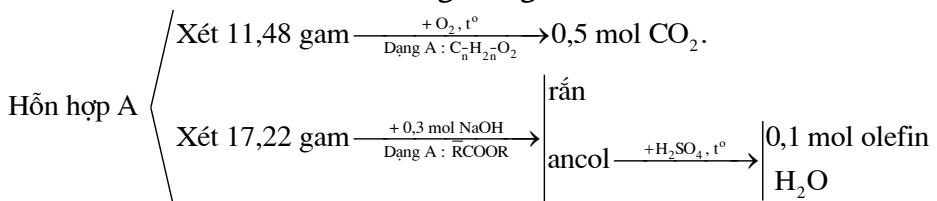
biết rằng hỗn hợp ancol này không tác dụng tạo phức màu xanh với  $Cu(OH)_2$  ở điều kiện thường nên loại trường hợp ancol là  $C_2H_4(OH)_2$  tức là loại  $n = 2$

$$\Rightarrow 16,8 \text{ gam Z} \begin{cases} C_3H_7OH : x \text{ mol} \\ C_3H_6(OH)_2 : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,39 \\ 60x + 76y = 16,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \%m_{C_3H_6(OH)_2} = \frac{76.0,15}{16,8} \cdot 100 \approx 67,85\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{68\%}$$

**Câu 102:**

**Hướng dẫn giải**



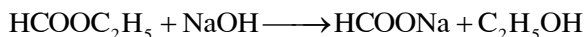
$$\frac{11,48}{14n + 32} \longrightarrow \frac{11,48}{14n + 32} \cdot n$$

$$\Rightarrow \frac{11,48}{14n + 32} \cdot n = n_{CO_2} = 0,5 \Leftrightarrow \bar{n} = \frac{25}{7} \Leftrightarrow \begin{cases} C_3H_6O_2 \\ C_4H_8O_2 \end{cases}$$

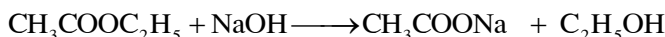


Nhận xét : Sản phẩm thu được là ancol và ancol này tách nước tạo anken

$$\Rightarrow \text{Hỗn hợp Este A} \begin{cases} \text{HCOOC}_2\text{H}_5 : x \\ \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 : y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{3x + 4y}{x + y} = \frac{25}{7} \\ 74x + 88y = 17,22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ y = 0,12 \end{cases} \text{ (mol)}$$



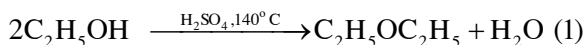
$$0,09 \longrightarrow 0,09 \longrightarrow 0,09 \longrightarrow 0,09$$



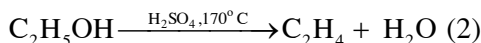
$$0,12 \longrightarrow 0,12 \longrightarrow 0,12 \longrightarrow 0,12$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{rắn}} = m_{\text{NaOH}_{\text{dư}}} + m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{CH}_3\text{COONa}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{rắn}} = (0,3 - 0,09 - 0,12) \cdot 40 + 0,09 \cdot 68 + 0,12 \cdot 82 = \boxed{19,56 \text{ gam}}$$



$$0,21 - 0,1 \longrightarrow 0,055$$

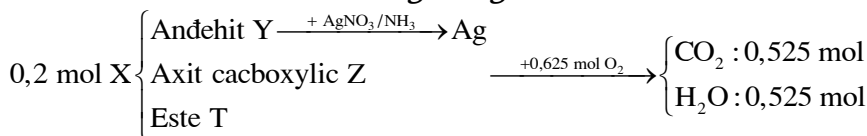


$$0,1 \longleftarrow 0,1 \longrightarrow 0,1$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{H}_2\text{O}(1)} + m_{\text{H}_2\text{O}(2)} + m_{\text{H}_2\text{O}/\text{dd}} = (0,1 + 0,055) \cdot 18 + 30 \cdot \frac{60}{100} = \boxed{20,79 \text{ gam}}$$

**Câu 103:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + \underbrace{m_{\text{O}_2}}_{0,625 \cdot 32} = \underbrace{m_{\text{CO}_2}}_{0,525 \cdot 44} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,525 \cdot 18} \Leftrightarrow m_{\text{X}} = 32,55 - 20 = 12,55 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O}/\text{X}} + 2 \underbrace{n_{\text{O}_2}}_{0,625} = 2 \underbrace{n_{\text{CO}_2}}_{0,525} + \underbrace{n_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,525} \Leftrightarrow n_{\text{O}/\text{X}} = 1,575 - 1,25 = 0,325 \text{ mol}$$



$$\xrightarrow{\text{BT Na}} 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{NaOH}} \Leftrightarrow 2x + y = \frac{100.20}{40} = 0,5 \text{ mol (1)}$$

$$\Rightarrow \%C_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{106x}{7.m + m_{\text{dd NaOH}} - m_{\text{N}_2} \uparrow} = \frac{106x}{\underbrace{7.24(x+y)}_m + 100 - \underbrace{(x+y).4.28}_{m_{\text{N}_2}}} \text{ (2)}$$

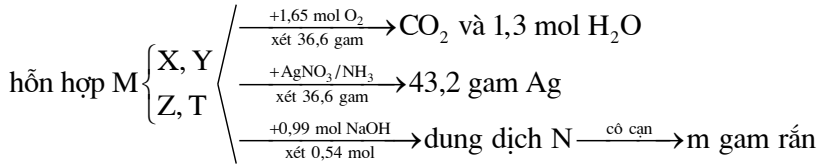
$$\Rightarrow \%C_{\text{NaHCO}_3} = \frac{84y}{7.m + m_{\text{dd NaOH}} - m_{\text{N}_2} \uparrow} = \frac{84y}{\underbrace{7.24(x+y)}_m + 100 - \underbrace{(x+y).4.28}_{m_{\text{N}_2}}} \text{ (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết (2)+(3)=25,34\%}} 106x + 84y = 0,2534.(56x + 56y + 100) \text{ (4)}$$

$$\xrightarrow{\text{giải (1), (4)}} \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow m = 24.(x + y) = \boxed{7,2 \text{ gam}}$$

**Câu 105:**

**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_M + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 36,6 + 1,65.32 = 44n_{\text{CO}_2} + 23,4 \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 1,5$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}_M} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O}_M} + 1,65.2 = 2.1,5 + 1,3 \Leftrightarrow n_{\text{O}_M} = 1 \text{ mol}$$

$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$  Hỗn hợp M tham gia phản ứng với  $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ , suy ra trong hỗn hợp M có chứa  $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{đặt tên}} \text{X} \Rightarrow \text{X, Y, Z}$  đều no, đơn chức, mạch hở ( $k = 1$ )

$$\Rightarrow 36,6 \text{ gam hỗn hợp M} \begin{cases} \text{X: HCOOH: } a \text{ mol} \Rightarrow k = 1 \\ \text{Y, Z: } \bar{\text{RCOOH}}: b \text{ mol} \Rightarrow k = 1 \\ \text{T: } \bar{\text{RCOO}} - \text{R}_1 - \text{COOH}: c \text{ mol} \Rightarrow k = 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}_X} + n_{\text{O}_Y} + n_{\text{O}_Z} + n_{\text{O}_T} = n_{\text{O}_M} \Leftrightarrow 2a + 2b + 6c = 1,5 \text{ (1)}$$

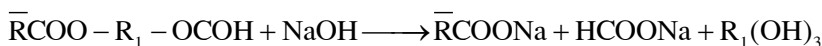
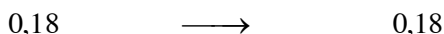
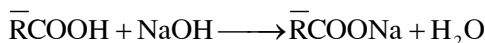
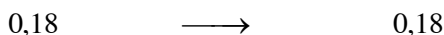
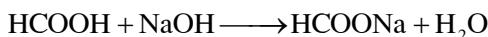
$$\xrightarrow{+\text{AgNO}_3/\text{NH}_3} 2n_X + 2n_T = n_{\text{Ag}} \Leftrightarrow 2a + 2c = \frac{43,2}{108} = 0,4 \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{độ bất bão hòa k}} 2n_T = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2c = 1,5 - 1,3 = 0,2 \text{ (3)}$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} 2a + 2b + 6c = 1 \\ 2a + 2c = 0,4 \\ 2c = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow a = b = c = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \left\langle \begin{array}{l} n_M = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow{\text{tương ứng}} m_M = 36,6 \\ n_M = 0,54 \text{ mol} \xrightarrow{\text{tương ứng}} m_M^* \end{array} \right\rangle \Rightarrow m_M^* = 36,6 \cdot \frac{0,54}{0,3} = 65,88 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow 65,88 \text{ gam hỗn hợp M} \begin{cases} \text{X: HCOOH: } 0,1 \cdot \frac{0,54}{0,3} = 0,18 \text{ mol} \\ \text{Y, Z: } \overline{\text{RCOOH}}: 0,1 \cdot \frac{0,54}{0,3} = 0,18 \text{ mol} \\ \text{T: } \overline{\text{RCOO}} - \text{R}_1 - \text{OCOH: } 0,1 \cdot \frac{0,54}{0,3} = 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$



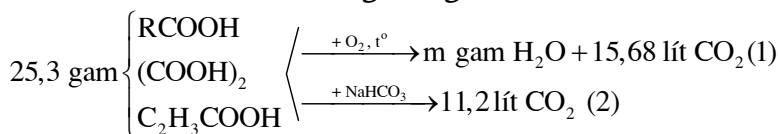
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \underbrace{m_{\text{M}}}_{65,88} + \underbrace{m_{\text{NaOH}}}_{0,99,40} = \underbrace{m_{\text{rắn}}}_{0,36,18} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,18,(\text{M}_{\text{R}_1} + 3,17)} + \underbrace{m_{\text{R}_1(\text{OH})_3}}_{0,18,(\text{M}_{\text{R}_1} + 3,17)} \Leftrightarrow 89,82 = m_{\text{rắn}} + 0,18 \cdot \text{M}_{\text{R}_1}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \text{R}_1(\text{OH})_3 \text{ là } \text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 \Rightarrow \text{M}_{\text{R}_1} = 41 \Rightarrow m_{\text{rắn}} = 82,44 \text{ gam} \Rightarrow (\text{loại})$$

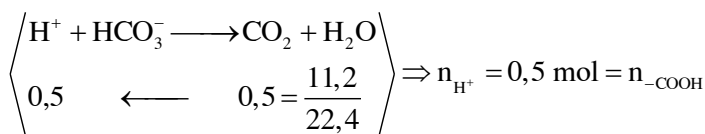
$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \text{R}_1(\text{OH})_3 \text{ là } \text{C}_4\text{H}_7(\text{OH})_3 \Rightarrow \text{M}_{\text{R}_1} = 55 \Rightarrow \boxed{m_{\text{rắn}} = 79,92 \text{ gam}} \Rightarrow (\text{nhận})$$

### Câu 106:

#### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} n_{\text{CO}_2(1)} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTNT}} m_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} \cdot 12 = 0,7 \cdot 12 = 8,4 \text{ gam}$$



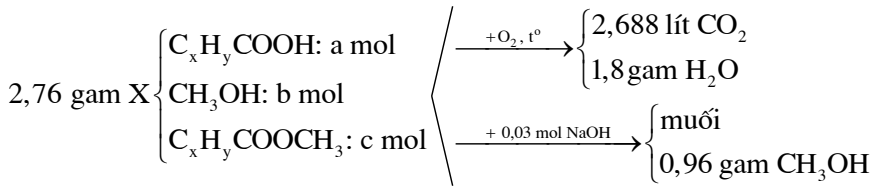
$$\Rightarrow n_{\text{O}^-/\text{COOH}} = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{O}/\text{X}} = 1 \cdot 16 = 16 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} = m_{\text{C}} + m_{\text{O}} + m_{\text{H}} \Leftrightarrow 25,3 = 8,4 + 16 + m_{\text{H}} \Leftrightarrow m_{\text{H}} = 0,9 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow \frac{0,9}{1} = 2 \cdot \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = \boxed{8,1 \text{ gam}}$$

### Câu 107:

#### Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_C + m_H + m_O \Leftrightarrow m_X = 12n_{\text{CO}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} + 16n_O$$

$$\Leftrightarrow 2,76 = 12 \cdot \frac{2,688}{22,4} + 2 \cdot \frac{1,8}{18} + 16n_O \Leftrightarrow n_O = 0,07 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTO}} 2a + b + 2c = 0,07 \\ \xrightarrow{+\text{NaOH}} a + c = 0,03 \\ \xrightarrow{\text{BT CH}_3\text{OH}} b + c = 0,03 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = b = 0,01 \text{ mol} \\ c = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

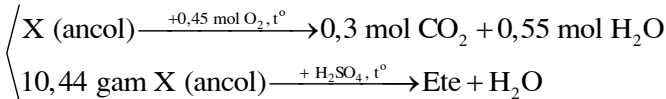
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{\text{C}_x\text{H}_y\text{COOH}} + m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_x\text{H}_y\text{COOCH}_3}$$

$$\Leftrightarrow 2,76 = 0,01 \cdot (M_{\text{C}_x\text{H}_y} + 45) + 0,01 \cdot 46 + 0,02 \cdot (M_{\text{C}_x\text{H}_y} + 59)$$

$$\Leftrightarrow M_{\text{C}_x\text{H}_y} = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_y \text{ là } \text{C}_2\text{H}_3 \Rightarrow \boxed{\text{C}_2\text{H}_3 - \text{COOH}}$$

**Câu 108:**

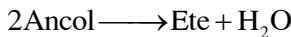
**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Ancol}} + \overbrace{m_{\text{O}_2}^{0,45 \cdot 32}} + \overbrace{m_{\text{CO}_2}^{0,3 \cdot 44}} + \overbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}^{0,55 \cdot 18}} = m_{\text{Ancol}} \Leftrightarrow m_{\text{Ancol}} = 8,7 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \begin{matrix} 8,7 \text{ gam} \longrightarrow 0,25 \text{ mol} \\ 10,44 \text{ gam} \longrightarrow x \text{ mol} \end{matrix} \Rightarrow x = \frac{10,44 \cdot 0,25}{8,7} = 0,3 \text{ mol}$$

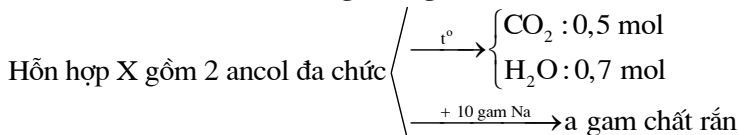


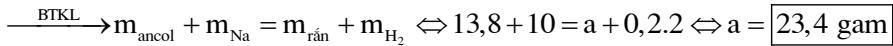
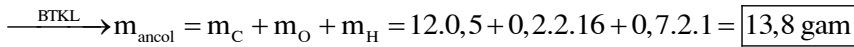
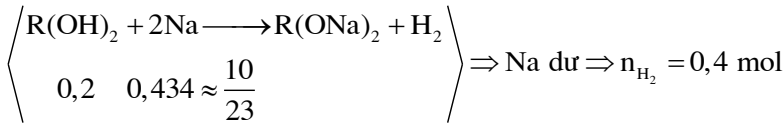
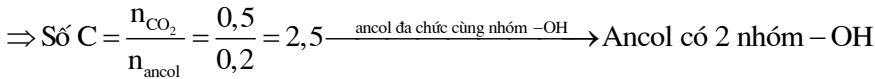
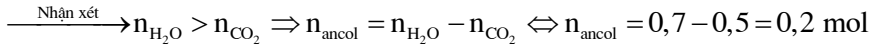
$$0,3 \longrightarrow 0,15$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Ancol}} = m_{\text{Ete}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 10,44 = m_{\text{Ete}} + 0,15 \cdot 18 \Leftrightarrow m_{\text{Ete}} = \boxed{7,74 \text{ gam}}$$

**Câu 109:**

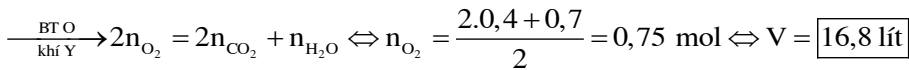
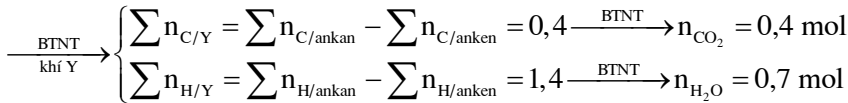
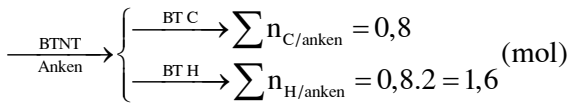
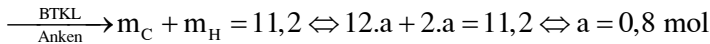
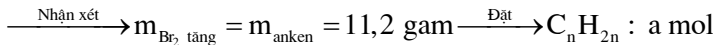
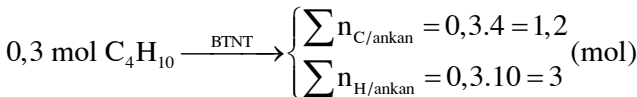
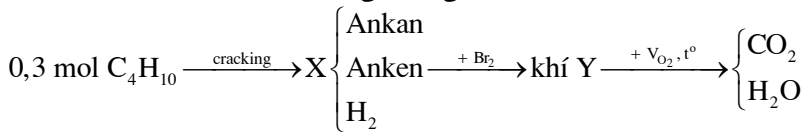
**Hướng dẫn giải**





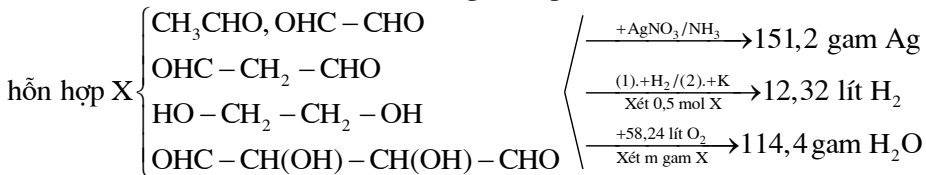
**Câu 110:**

*Hướng dẫn giải*



**Câu 111:**

*Hướng dẫn giải*



Ta có  $\begin{cases} n_{\text{Ag}} = \frac{151,2}{108} = 1,4 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{CHO}_X} = 0,7 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTLK } \pi} k_1 = \frac{0,7}{0,5} = 1,4 \text{ (1)} \\ n_{\text{H}_2} = \frac{12,32}{22,4} = 0,55 \text{ mol} \xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O}_X} = 1,1 \text{ mol} \Rightarrow k_1 = \frac{1,1}{0,5} = 2,2 \text{ (2)} \end{cases}$

Quy đổi từ (1), (2)  $\rightarrow$  CTTQ của X có dạng :  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2,1,4}\text{O}_{2,2} \xrightarrow{\text{Đốt}} x \text{ mol}$

$$\left\langle \begin{array}{l} \text{C}_n\text{H}_{2n+2-2,1,4}\text{O}_{2,2} \xrightarrow{+\text{O}_2} \bar{n}\text{CO}_2 + (\bar{n}-0,4)\text{H}_2\text{O} \\ x \qquad \qquad \qquad \longrightarrow \bar{n}x \longrightarrow (\bar{n}-0,4).x \end{array} \right\rangle \Rightarrow \bar{n}x = \frac{114,4}{44} = 2,6 \text{ mol}$$

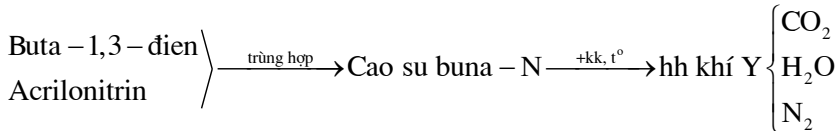
$\xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O}_X} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow x = 1 \text{ mol} \Leftrightarrow \bar{n} = 2,6$

$\underbrace{\quad}_{x.2,2} \quad \underbrace{\quad}_{2,6} \quad \underbrace{\quad}_{2,6} \quad \underbrace{\quad}_{(n-0,4).x}$

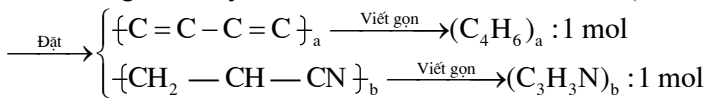
$\Rightarrow m = 1.(14.2,6 - 0,8 + 2.2,16) = \boxed{70,8 \text{ gam}}$

**Câu 112:**

*Hướng dẫn giải*



$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Trùng hợp là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ, không bão hòa (monome) giống nhau hay tương tự nhau thành phân tử lớn (không giải phóng các phân tử nhỏ). Thay vì đốt cháy cao su buna - N (xét 1 mol) thì có thể giải bài toán theo hướng đốt cháy buta - 1,3 - dien và acrlonitrin (đều 1 mol)



$\xrightarrow{\text{BTNT}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{N}_2} = \frac{b}{2} \text{ (mol)} \\ \xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO}_2} = 4a + 3b \text{ (mol)} \\ \xrightarrow{\text{BTH}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 3a + 1,5b \text{ (mol)} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{BTO}} 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$

$\underbrace{\quad}_{4a+3b} \quad \underbrace{\quad}_{3a+1,5b}$

$\Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = 5,5a + 3,75b \text{ (mol)} \Leftrightarrow n_{\text{N}_2/\text{kk}} = 4n_{\text{O}_2} = 4.(5,5a + 3,75b) \text{ mol}$

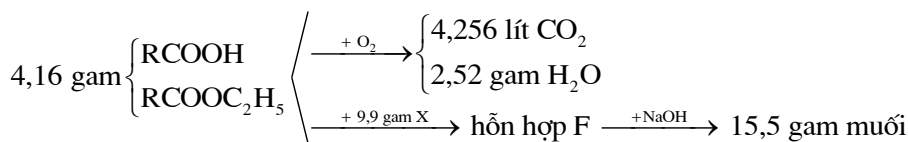
$\Leftrightarrow n_{\text{N}_2/Y} = n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2/\text{kk}} \Leftrightarrow n_{\text{N}_2/Y} = \frac{b}{2} + 4.(5,5a + 3,75b) = 22a + 15,5b \text{ (mol)}$

$\Leftrightarrow \%V_{\text{N}_2} = 76,7\% = \frac{V_{\text{N}_2/Y}}{V_Y} . 100 = \frac{n_{\text{N}_2/Y}}{n_{\text{N}_2/Y} + n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}} . 100$

$\Leftrightarrow 76,7\% = \frac{22a + 15,5b}{22a + 15,5b + 4a + 3b + 3a + 1,5b} = \frac{22a + 15,5b}{29a + 20b} . 100 \Leftrightarrow \boxed{a : b = 2 : 3}$

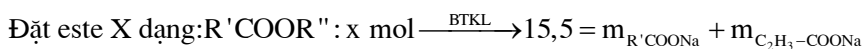
**Câu 113:**

*Hướng dẫn giải*

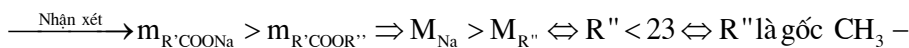


$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{2,52}{18} = 0,14 \text{ (mol)} \\ n_{\text{CO}_2} = \frac{4,256}{22,4} = 0,19 \text{ (mol)} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{R là hidrocarbon không no}$$

$$\Rightarrow n_{\text{E}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05 \Rightarrow \bar{M}_{\text{E}} = \frac{4,16}{0,05} = 83,2 \text{ (g / mol)} \Rightarrow \text{R là gốc } \text{C}_2\text{H}_3 -$$



$$\Leftrightarrow 15,5 = 0,05 \cdot 94 + m_{\text{R}'\text{COONa}} \Leftrightarrow m_{\text{R}'\text{COONa}} = 10,8 \text{ gam}$$



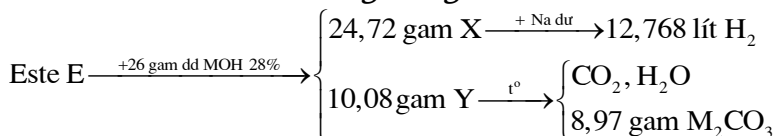
Phương pháp tăng giảm khối lượng:

$$\Rightarrow n_{\text{R}'\text{COOCH}_3} = \frac{m_{\text{R}'\text{COONa}} - m_{\text{R}'\text{COOCH}_3}}{M_{\text{Na}} - M_{\text{CH}_3}} = \frac{10,8 - 9,9}{8} = 0,1125 \text{ mol}$$

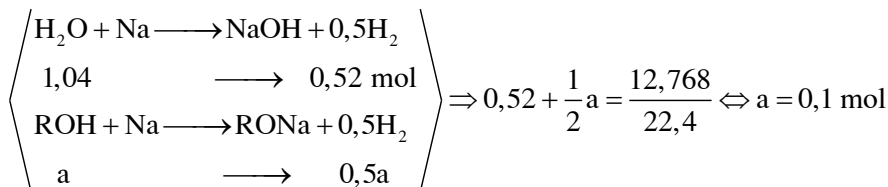
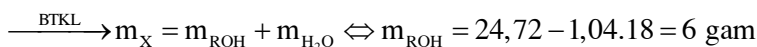
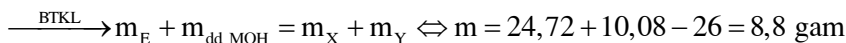
$$\Rightarrow M_{\text{R}'\text{COOCH}_3} = \frac{9,9}{0,1125} = 88 \Leftrightarrow \text{R}' = 29 \Leftrightarrow \text{R}' : \text{C}_2\text{H}_5 - \Leftrightarrow \boxed{\text{X} : \text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3}$$

**Câu 114:**

**Hướng dẫn giải**



$$26 \text{ gam dd MOH } 28\% \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{MOH}} = \frac{26 \cdot 28}{100} = 7,28 \text{ gam} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{26 \cdot 72}{100} = 18,72 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,04 \text{ mol} \end{cases}$$





$$\left. \begin{aligned} M_{\text{este E}} &= \frac{m_{\text{este E}}}{a} = 88 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{E là } C_4H_8O_2 \\ M_{\text{ROH}} &= \frac{m_{\text{ROH}}}{a} = 60 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{ROH là } C_3H_7OH \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{E là } HCOOC_3H_7.$$

M trong MOH (kiềm) chuyển hóa hết thành  $M_2CO_3$  (muối cacbonat).

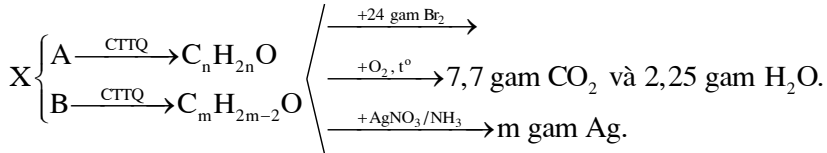
$$\xrightarrow{\text{BT M}} n_{\text{MOH}} = 2n_{M_2CO_3} \Leftrightarrow \frac{7,28}{M_M + 17} = 2 \cdot \frac{8,97}{2M_M + 60} \Leftrightarrow M_M = 39 \Rightarrow \text{M là K.}$$

$$\Rightarrow \text{Trong Y} \begin{cases} HCOOK : 0,1 \text{ mol} \\ KOH_{\text{dư}} : 0,03 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{HCOOK} = 0,1 \cdot 84 = 8,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \%m_{HCOOK} = \frac{8,4}{10,08} \cdot 100 = 83,33\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{85\%}$$

**Câu 115:**

*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \begin{cases} A \xrightarrow{+O_2, t^\circ} n_{H_2O} = n_{CO_2} \\ B \xrightarrow{+O_2, t^\circ} n_{H_2O} < n_{CO_2} \end{cases} \Rightarrow \Delta n = n_B = \underbrace{\frac{n_{CO_2}}{44} = 0,175} - \underbrace{\frac{n_{H_2O}}{18} = 0,125} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Trường hợp 1: A có dạng } RCHO \text{ (R} \neq H) \xrightarrow{\text{Đặt}} \begin{cases} A : a \text{ mol (n} \geq 2) \\ B : b \text{ mol (m} \geq 3) \end{cases} \text{ (I)}$$

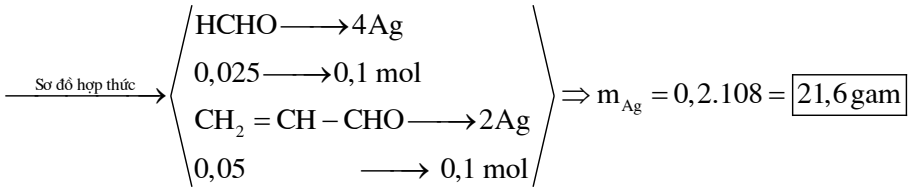
$$\left\langle \begin{matrix} A + Br_2 \\ B + 2Br_2 \end{matrix} \right\rangle \Rightarrow \begin{cases} a + 2b = \frac{24}{160} = 0,15 \\ b = 0,05 \end{cases} \Leftrightarrow a = b = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{CO_2}}{a+b} = \frac{0,175}{0,1} = 1,75 \xrightarrow{\text{Điều kiện (I)}} \text{(Loại)}$$

$$\text{Trường hợp 2: A có dạng } HCHO \xrightarrow{\text{Đặt}} \begin{cases} HCHO : a \text{ mol (n} \geq 2) \\ B : b \text{ mol (m} \geq 3) \end{cases}$$

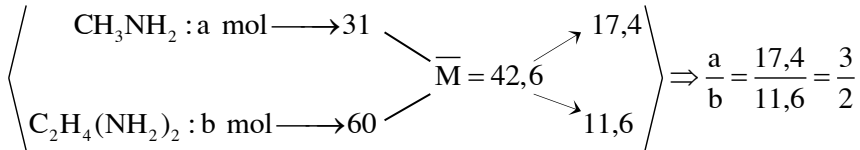
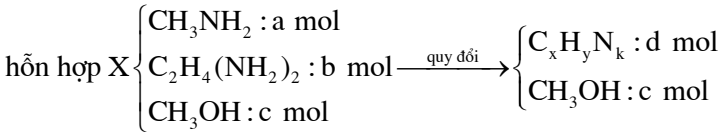
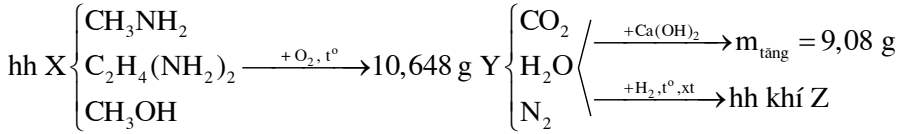
$$\left\langle \begin{matrix} A + 2Br_2 \\ B + 2Br_2 \end{matrix} \right\rangle \Rightarrow \begin{cases} 2a + 2b = \frac{24}{160} = 0,15 \\ b = 0,05 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,025 \\ b = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số } C_{/B} = \frac{n_{CO_2} - n_{CO_2/A}}{b} = \frac{0,175 - 0,025}{0,05} = 3 \Rightarrow B \text{ là } CH_2 = CH - CHO$$



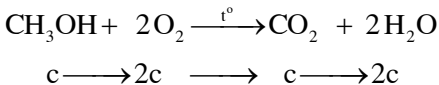
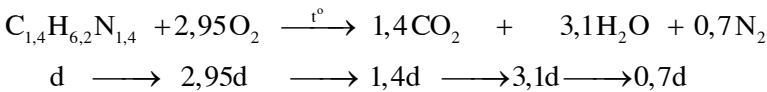
**Câu 116:**

**Hướng dẫn giải**

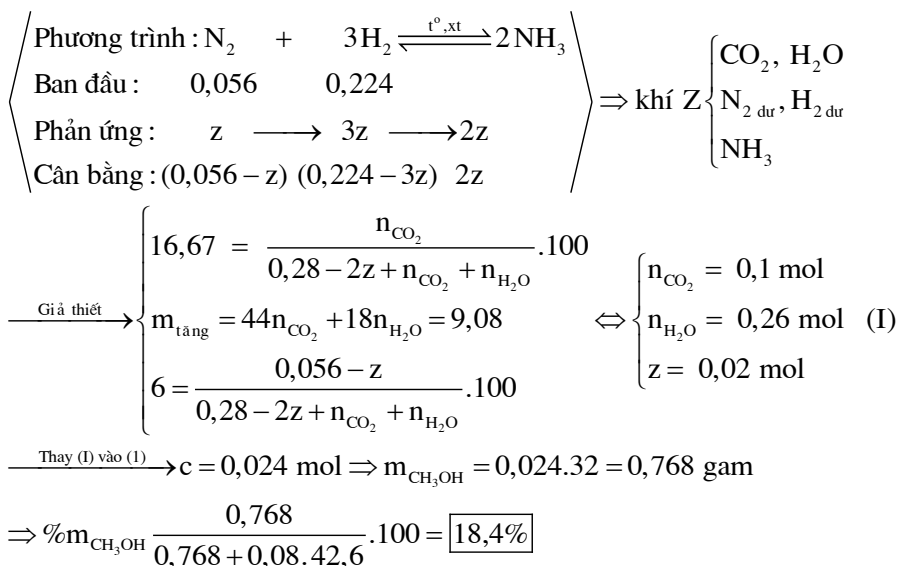


$$\text{Ta có: } x = \frac{1.3a + 2.2b}{3a + 2b} = 1,4; \quad y = \frac{5.3a + 8.2b}{3a + 2b} = 6,2; \quad k = \frac{1.2a + 2.2b}{3a + 2b} = 1,4$$

$$\Rightarrow \text{C}_{1,4}\text{H}_{6,2}\text{O}_{1,4} : d \text{ (mol)}$$

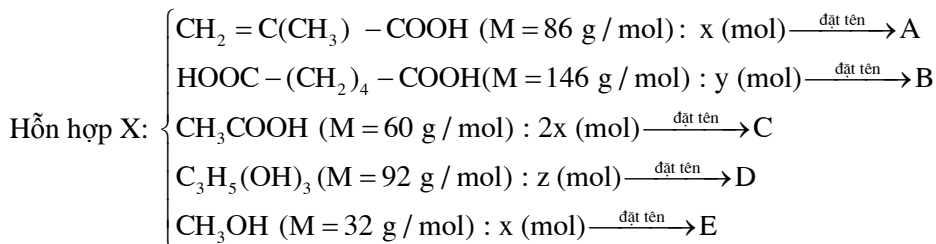
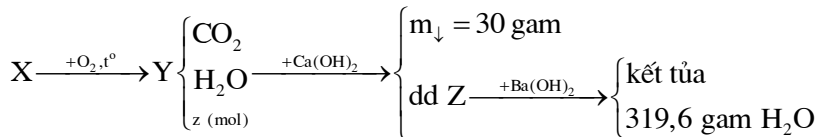


$$\begin{array}{l} \text{Rút ra} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 1,7d + c \quad (1) \\ n_{\text{N}_2} = \frac{10}{7}d = \frac{10,648 - 9,08}{28} = 0,056 \text{ (mol)} \Rightarrow d = 0,08 \text{ (mol)} \end{array} \right. \end{array}$$

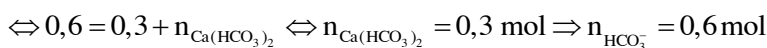
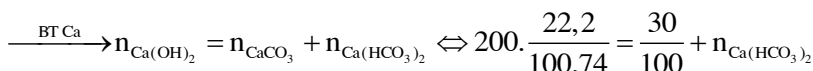
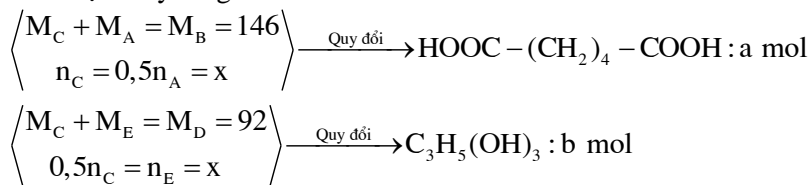


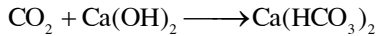
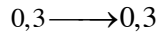
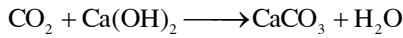
**Câu 117:**

**Hướng dẫn giải**

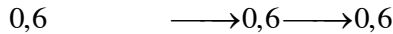
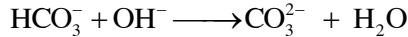


Nhận xét ta nhận thấy rằng:





$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,3 + 0,3 \cdot 2 = 0,9 \text{ mol}$$



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{H}_2\text{O cuối cùng}} = m_{\text{H}_2\text{O/dốt cháy}} + m_{\text{H}_2\text{O/dung dịch}} + m_{\text{H}_2\text{O/sinh ra}}$$

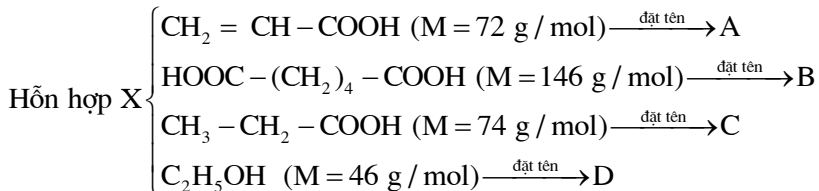
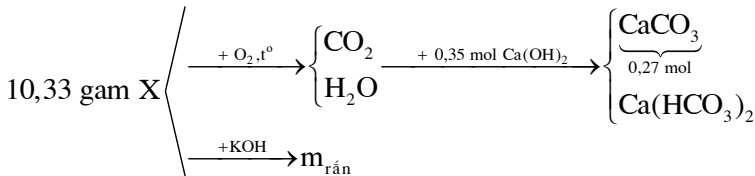
$$\Leftrightarrow 319,6 = 18z + 200 \cdot \frac{100 - 22,2}{100} + 200 \cdot \frac{100 - 34,2}{100} + (0,6 + 0,3) \cdot 18 \Leftrightarrow z = 0,9 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO}_2} = 6a + 3b = 0,9 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT H}} 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 10a + 8b = 1,8 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow a = b = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{\text{HOOC-(CH}_2)_4\text{-COOH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{(OH)}} = 0,1 \cdot (146 + 92) = \boxed{23,8 \text{ gam}}$$

**Câu 118:**

### Hướng dẫn giải



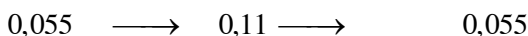
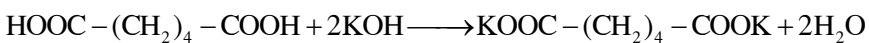
$$\text{Do} \begin{cases} n_A = n_C \\ M_A + M_C = M_B \end{cases} \xrightarrow{\text{Quy đổi}} \begin{cases} \text{HOOC} - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH} : a \text{ (mol)} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : b \text{ (mol)} \end{cases}$$

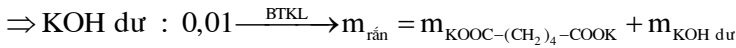
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{\text{HOOC-(CH}_2)_4\text{-COOH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 146a + 46b = 10,33 \text{ (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Ca}} \underbrace{n_{\text{Ca(OH)}_2}}_{0,35} = \underbrace{n_{\text{CaCO}_3}}_{0,27} + n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} \Leftrightarrow n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} \Leftrightarrow 0,43 = 6a + 2b \text{ (2)}$$

$$\xrightarrow{\text{Từ (1),(2)}} \begin{cases} a = 0,055 \\ b = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \begin{cases} \text{HOOC} - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH} : 0,055 \text{ (mol)} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} : 0,05 \text{ (mol)} \end{cases}$$

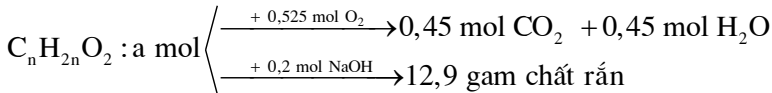




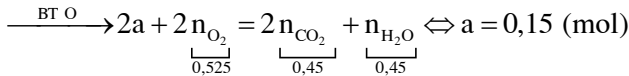
$$\Leftrightarrow m_{\text{rắn}} = 222.0,055 + 56.0,01 \Leftrightarrow m_{\text{rắn}} = \boxed{12,77 \text{ gam}}$$

**Câu 119:**

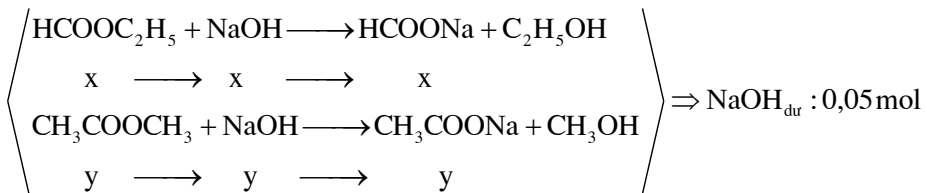
*Hướng dẫn giải*



Nhận xét :  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$  Este no, đơn chức, mạch hở



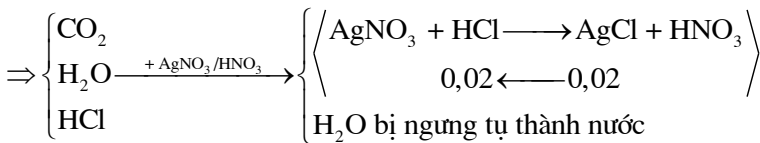
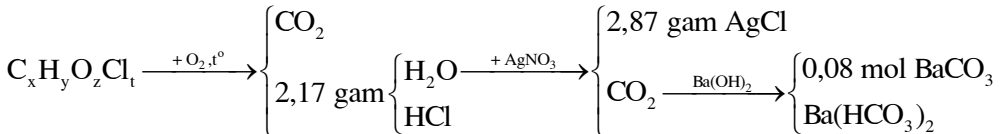
$$\Rightarrow \text{Số C} = n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{a} = 3 \Rightarrow \begin{cases} \text{HCOOC}_2\text{H}_5 : x \text{ mol} \\ \text{CH}_3\text{COOCH}_3 : y \text{ mol} \end{cases}$$



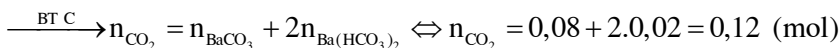
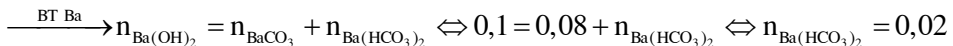
$$\Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,15 \\ 68x + 82y + 0,05.40 = 12,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{\text{HCOOC}_2\text{H}_5} \approx \boxed{66,67\%}$$

**Câu 120:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow m_{\text{tăng}} = m_{\text{HCl}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2,17 = 0,02.36,5 + 18n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,08 \text{ mol}$$



Ta có 
$$\begin{cases} \frac{x}{t} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{HCl}}} = \frac{0,12}{0,02} = 6 \\ \frac{y}{t} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{HCl}}} = \frac{y-t}{2t} = \frac{0,08}{0,02} = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 6t \\ y = 9t \end{cases} \text{ (I)}$$

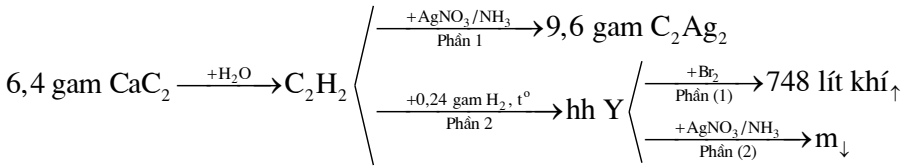
$$n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{Cl}_t} = \frac{3,16}{12x + y + 16z + 35,5t} \Rightarrow t = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{Cl}_t}} = \frac{0,02 \cdot (12x + y + 16z + 35,5t)}{3,16} \text{ (II)}$$

Thay (I) vào (II)  $\rightarrow z = 4t \Rightarrow$  CT đơn giản nhất:  $(\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4\text{Cl})_n$

Mặt khác:  $M_{(\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4\text{Cl})_n} < 200 \Leftrightarrow n < \frac{400}{3,61} \approx 1,1 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \boxed{\text{X là } \text{C}_6\text{H}_9\text{O}_4\text{Cl}}$

**Câu 121:**

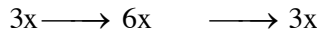
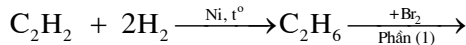
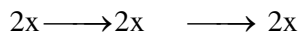
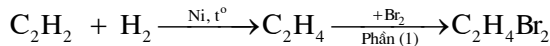
**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CaC}_2} = n_{\text{C}_2\text{H}_2} = n_{\text{C}_2\text{Ag}_2/\text{phần 1}} + n_{\text{C}_2\text{H}_2/\text{phần 2}} \Leftrightarrow \frac{6,4}{64} = \frac{9,6}{240} + n_{\text{C}_2\text{H}_2/\text{phần 2}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2/\text{phần 2}} = 0,1 - 0,04 = 0,06 \text{ mol v } n_{\text{H}_2} = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ mol}$$

$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Khi cho  $\text{C}_2\text{H}_2$  tác dụng với  $\text{H}_2$  trong điều kiện xúc tác là Ni sẽ tạo ra hỗn hợp khí gồm  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{H}_2$  dư và  $\text{C}_2\text{H}_2$  dư.

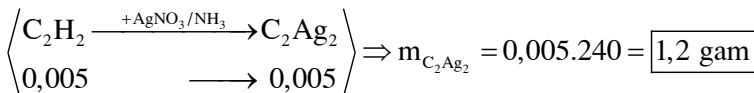


Phần 1: Cho hỗn hợp khí thu được sau phản ứng qua bình đựng  $\text{Br}_2$  thì khí  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$  sẽ bị giữ lại, khí thoát ra là khí  $\text{C}_2\text{H}_6$  và  $\text{H}_2$  dư.

$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_6} + n_{\text{H}_2 \text{ dư}} = \frac{0,784}{22,4} \Leftrightarrow \frac{3}{2}x + \frac{0,12}{2} - \left(\frac{2x + 6x}{2}\right) = 0,035 \Leftrightarrow x = 0,01 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}} = \frac{0,06 - 5x}{2} = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ dư}/\text{phần 2}} = 0,005 \text{ mol}$$

Phần 2: Hỗn hợp khí chỉ có  $\text{C}_2\text{H}_2$  phản ứng với  $\text{AgNO}_3 / \text{NH}_3$ .



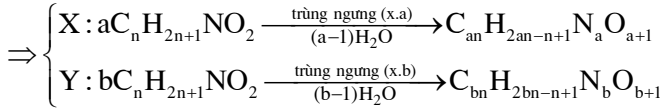
**Câu 122:**

**Hướng dẫn giải**

**Cách 1:** Khai thác độ bất bão hòa k trong phản ứng đốt cháy

—<sup>Nhận xét</sup>→ Glyxin và Alanin đều là các  $\alpha$  – amino axit no có 1 nhóm – NH<sub>2</sub> và 1 nhóm – COOH ⇒ các amino axit no có CTPT là C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>NO<sub>2</sub>.

⇒ { peptit X là a – peptit tạo bởi a  $\alpha$  – amino axit ⇒ có (a – 1) liên kết peptit  
 peptit Y là b – peptit tạo bởi b  $\alpha$  – amino axit ⇒ có (b – 1) liên kết peptit



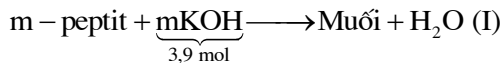
(Lưu ý: hệ số n ở X và Y là không giống nhau)

—<sup>Số O trong X, Y là 13</sup>  
 X, Y đều có số liên kết peptit ≥ 4 → { (a + 1) + (b + 1) = 13  
 { a – 1 ≥ 4  
 { b – 1 ≥ 4 ⇒ { a + b = 11  
 { a ≥ 5  
 { b ≥ 5 ⇒ { a = 5 ⇒ b = 6  
 { a = 6 ⇒ b = 5

Do cặp nghiệm (a, b) trên là hoán vị của nhau ⇒ nên không ảnh hưởng đến kết quả

bài toán —<sup>Tự chọn</sup>→ { a = 5 → X : pentapeptit  
 { b = 6 → Y : hexapeptit

Khi đó phản ứng thủy phân các peptit trong môi kiềm cho quy luật:



—<sup>Giả thiết</sup>→ { n<sub>X</sub> + n<sub>Y</sub> = 0,7 mol  
 { 5n<sub>X</sub> + 6n<sub>Y</sub> = n<sub>KOH</sub> = 3,9 mol ⇔ { n<sub>X</sub> = 0,3 mol (\*)  
 { n<sub>Y</sub> = 0,4 mol

—<sup>Mặt khác</sup>→ { a = 5 → X có 4 liên kết peptit ⇒ k<sub>X</sub> = k<sub>4 liên kết CO-NH</sub> + k<sub>trong COOH</sub> = 5  
 { b = 6 → Y có 5 liên kết peptit ⇒ k<sub>Y</sub> = k<sub>5 liên kết CO-NH</sub> + k<sub>trong COOH</sub> = 6

Khi đốt cháy hợp chất chứa (C, H, O, N) chứa z nguyên tử N ta có:

$$n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = \frac{n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}}{k - 1 - 0,5z}$$

Áp dụng đối với trường hợp đốt 66,075 gam hỗn hợp X, Y ta có:

⇒ { n<sub>X</sub> =  $\frac{n_{\text{CO}_2 \text{ sinh bởi (X)}} - n_{\text{H}_2\text{O sinh bởi (X)}}}{5 - 1 - 0,5 \cdot 5}$   
 ⇒ 1,5n<sub>X</sub> + 2n<sub>Y</sub> = n<sub>CO<sub>2</sub></sub> – n<sub>H<sub>2</sub>O</sub> (\*\*)  
 { n<sub>Y</sub> =  $\frac{n_{\text{CO}_2 \text{ sinh bởi (Y)}} - n_{\text{H}_2\text{O sinh bởi (Y)}}}{6 - 1 - 0,5 \cdot 6}$

Kết hợp các giả thuyết cho ta:





$$\Rightarrow m_{0,07 \text{ mol A}} = 66,075.4 = 264,3 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{0,07 \text{ mol A}} + m_{\text{KOH phản ứng}} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 264,3 - 3,9.56 - 0,7.18 = \boxed{470,1 \text{ gam}}$$

**Cách 3:** Phương pháp trung bình

Cả Glyxin và Alanin đều là các  $\alpha$  - amino axit no có 1 nhóm chức - NH<sub>2</sub> và 1 nhóm chức - COOH  $\Rightarrow$  các đều  $\alpha$  - amino axit no có CTPT là C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>NO<sub>2</sub>.

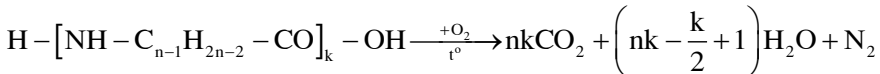
$$\Rightarrow \text{CTPT trung bình của hỗn hợp có dạng } \left\{ \begin{array}{l} \text{H} - [\text{NH} - \text{C}_{n-1}\text{H}_{2n-2} - \text{CO}]_k - \text{OH} \\ \text{với } M = 14nk + 29k + 18 \end{array} \right. \quad (\text{với } k)$$

k là số mắt xích  $\alpha$  - amino axit trung bình trong hỗn hợp peptit)



$$\Rightarrow k = \frac{3,9}{0,7} = \frac{39}{7}$$

Gọi số mol ứng với 66,075 gam A là a mol



$$m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 44nka + (18nk - 9k + 18)a = 147,825 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow (62nk - 9k + 18)a = 147,825 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (14nk + 29k + 18)a = 66,075 \text{ gam} \\ (62nk - 9k + 18)a = 147,825 \text{ gam} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{14nk + 29k + 18}{62nk - 9k + 18} = \frac{881}{1971} (*)$$

$$\text{Thay } k = \frac{39}{7} \text{ vào } (*) \Rightarrow n = \frac{33}{13} \Rightarrow M_A = 14 \cdot \frac{33}{13} \cdot \frac{39}{7} + 29 \cdot \frac{39}{7} + 18 = \frac{2643}{7}$$

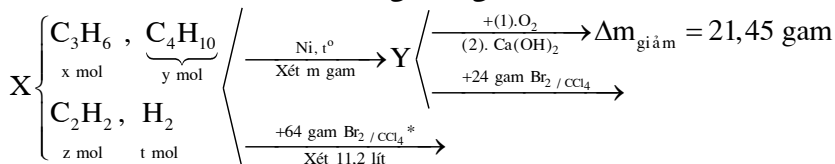
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{muối}} = m_{0,07 \text{ mol A}} + m_{\text{KOH phản ứng}} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 0,07 \cdot \frac{2643}{7} - 3,9.56 - 0,7.18 = \boxed{470,1 \text{ gam}}$$

**Câu 123:**

**Hướng dẫn giải**



Nhận xét: Vì Y phản ứng được với dung dịch Br<sub>2</sub> nên H<sub>2</sub> đã phản ứng hết.

$$\sum n_{\pi(\text{X})} = n_{\text{C}_3\text{H}_6} + 2n_{\text{C}_2\text{H}_2} = n_{\text{H}_2} + n_{\text{Br}_2} \Leftrightarrow x + 2z = t + 0,15 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{Theo giả thiết}} \frac{x + 2z}{x + y + z + t} = \frac{n_{\text{Br}_2}^*}{n_X} = \frac{64 : 160}{11,4 : 22,4} = \frac{0,4}{0,5} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (1) vào (2)}} 3x + 4y + 2z = 0,6 = n_{\text{CO}_2} \text{ (X)} = n_{\text{CO}_2} \text{ (Y)} = n_{\text{CaCO}_3}$$

Ta có:  $m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\text{CaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}})$

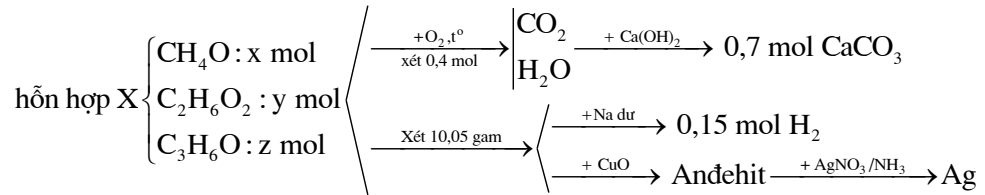
$$\Leftrightarrow 21,45 = 0,6 \cdot 100 - (0,6 \cdot 44 + n_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 18) \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,675 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT O}} 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{2 \cdot 0,6 + 0,675}{2} = 0,9375 \text{ (mol)}$$

$$\Leftrightarrow V_{\text{O}_2} = 0,9375 \cdot 22,4 = \boxed{21 \text{ lít}}$$

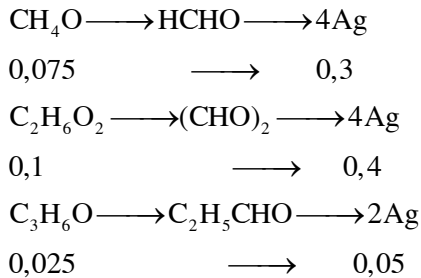
**Câu 124:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Xét 10,05 gam} \Rightarrow \begin{cases} 32x + 62y + 58z = 10,05 \\ x + 2y + z = n_{\text{H}_2} = 0,3 \end{cases} \quad (I) \\ \text{Xét 0,04 mol} \Rightarrow \frac{x + 2y + 3z}{x + y + z} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,7}{0,4} \quad (II) \end{array} \right. \xrightarrow{(I),(II)} \begin{cases} x = 0,075 \\ y = 0,1 \\ z = 0,025 \end{cases} \text{ (mol)}$$

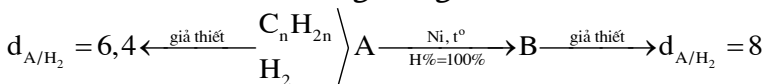
Xét sơ đồ hợp thức:



$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = 108 \cdot (0,3 + 0,4 + 0,05) = \boxed{81 \text{ (gam)}}$$

**Câu 125:**

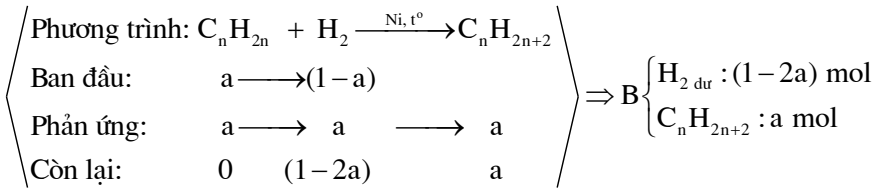
*Hướng dẫn giải*



$$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} n_{\text{A}} = 1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n} : a \text{ (mol)} \\ \text{H}_2 : (1 - a) \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Trung bình}} 6,4.2 = \frac{m_{C_nH_{2n}} + m_{H_2}}{n_{C_nH_{2n}} + n_{H_2}} \Leftrightarrow 12,8 = \frac{14na + 2.(1-a)}{1} \quad (1)$$

$$\Rightarrow m_A = 12,8 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Nhận thấy}} \overline{M}_B = 8.2 = 16 < 14n (n \geq 2) \Rightarrow \text{Trong B có } H_2 \text{ dư}$$



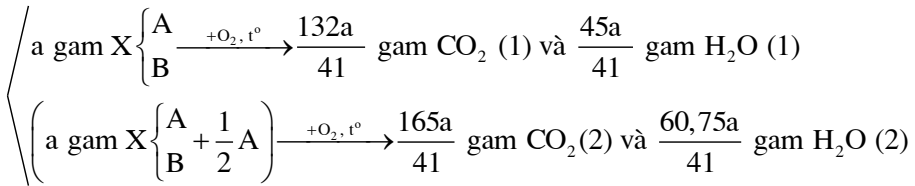
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_A = m_B \Leftrightarrow m_B = 12,8 \text{ gam} \xrightarrow{\text{Trung bình}} 8.2 = \frac{\overbrace{m_{C_nH_{2n+2}} + m_{H_2 \text{ dư}}}^{m_B}}{n_{C_nH_{2n+2}} + n_{H_2 \text{ dư}}}$$

$$\Leftrightarrow 16 = \frac{12,8}{a + 1 - 2a} \Leftrightarrow a = 0,2 \text{ mol} \xrightarrow{\text{Thay } a=0,2 \text{ vào (1)}} 14n.0,2 + 2.(1-0,2) = 12,8$$

$$\Leftrightarrow n = 4 \Rightarrow \boxed{\text{Anken là } C_4H_8}$$

**Câu 126:**

**Hướng dẫn giải**

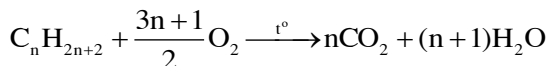


$$\xrightarrow{\text{Tự chọn}} a = 41 \text{ gam} \Rightarrow \begin{cases} m_{CO_2(1)} = 132 \text{ gam} \Rightarrow n_{CO_2(1)} = 3 \text{ mol} \\ m_{H_2O(1)} = 45 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2O(1)} = 2,5 \text{ mol} \\ m_{CO_2(2)} = 165 \text{ gam} \Rightarrow n_{CO_2(2)} = 3,75 \text{ mol} \\ m_{H_2O(2)} = 60,75 \text{ gam} \Rightarrow n_{H_2O(2)} = 3,375 \text{ mol} \end{cases}$$

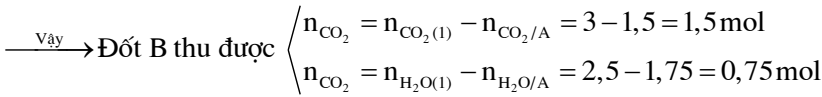
$$\xrightarrow{\text{Vậy}} \text{Đốt } \frac{1}{2} A \text{ thu được } \begin{cases} n_{CO_2} = n_{CO_2(2)} - n_{CO_2(1)} = 3,75 - 3 = 0,75 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = n_{H_2O(2)} - n_{H_2O(1)} = 3,375 - 2,5 = 0,875 \text{ mol} \end{cases}$$

$\Rightarrow$  Vậy nên khi đốt cháy A sẽ thu được  $n_{CO_2} = 1,5$  (mol) và  $n_{H_2O} = 1,75$  (mol)

$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} n_{H_2O} > n_{CO_2} \Rightarrow A \text{ là ankan} \xrightarrow{\text{CTTQ}} C_nH_{2n+2}$$



$$\Rightarrow \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{n}{n+1} \Leftrightarrow \frac{n}{n+1} = \frac{1,5}{1,75} \Leftrightarrow n = 6 \Rightarrow \boxed{A \text{ có CTPT là } C_6H_{14}}$$



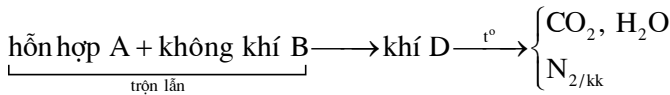
→ Nhận xét →  $\frac{n_C}{n_H} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{2n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1,5}{0,75 \cdot 2} = \frac{1}{1} \Rightarrow$  CTTQ của B là  $(\text{CH})_n$  và vì B không tác

dụng làm mất màu nước brom nên B thuộc nhóm aren  $\Rightarrow$  B là  $\text{C}_6\text{H}_6$

→ Nhận xét → A và B cùng có 6 nguyên tử C, đồng thời lượng  $\text{CO}_2$  do A và B tạo ra là bằng nhau (1,5 mol)  $\Rightarrow n_A = n_B \Rightarrow \boxed{\%V_A = \%V_B = 50\%}$

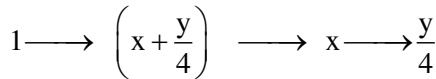
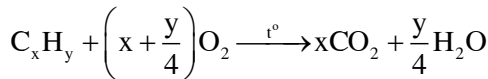
**Câu 127:**

*Hướng dẫn giải*



→ Tự chọn → Đốt cháy hỗn hợp:  $\text{C}_x\text{H}_y$  A : 1 (mol)  $\Rightarrow$  không khí : 15 (mol)

Phản ứng đốt cháy A:



→ Nhận xét → Sau phản ứng chỉ thu được  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{N}_2 \Rightarrow$   $\begin{cases} \text{hidrocacbon A} \\ \text{khí O}_2/\text{kk} \end{cases}$  đã tham

gia hết trong phản ứng đốt cháy.

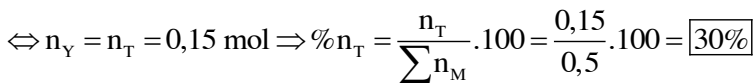
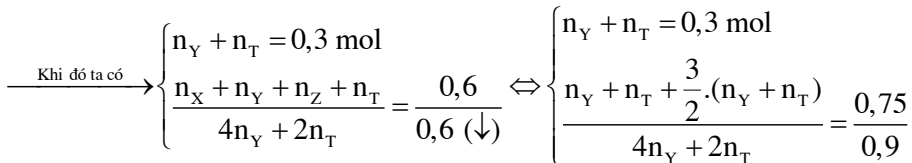
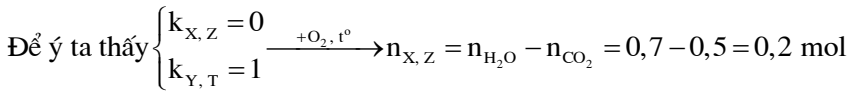
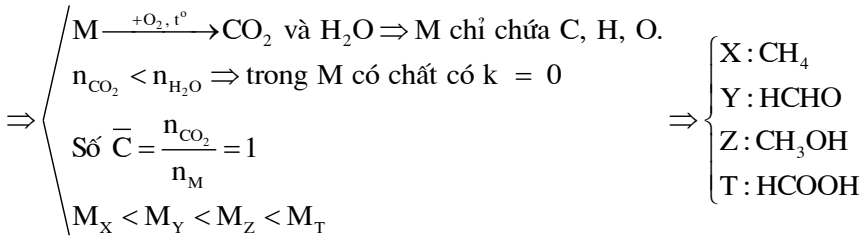
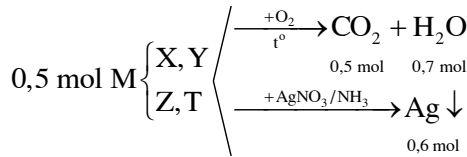
$\Rightarrow$  Nhận thấy trong không khí có 15 (mol)  $\Rightarrow \begin{cases} \text{N}_2 : 12 \text{ (mol)} \\ \text{O}_2 : 3 \text{ (mol)} = x + \frac{y}{4} \end{cases} \quad (1)$

→ Giả thiết  $\frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{7}{4} \Leftrightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{7}{4} \Leftrightarrow \frac{x}{\frac{y}{4}} = \frac{7}{4} \quad (2) \xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} x = \frac{7}{3} \\ y = \frac{8}{3} \end{cases}$

Ta có:  $\frac{\sum n_{\text{khí đầu}}}{\sum n_{\text{khí sau}}} = \frac{P_{\text{khí đầu}}}{P_{\text{khí sau}}} \Leftrightarrow \frac{1 + 15}{\frac{7}{3} + \frac{4}{3} + 12} = \frac{p}{p_1} \Leftrightarrow \boxed{p_1 = \frac{47}{48} p}$

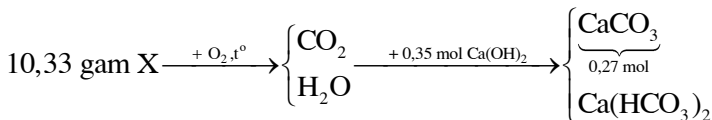
**Câu 128:**

*Hướng dẫn giải*

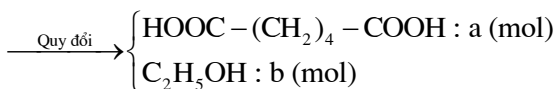
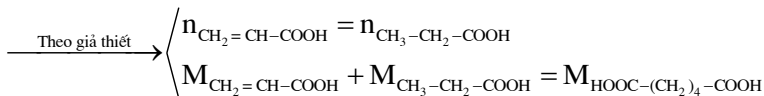
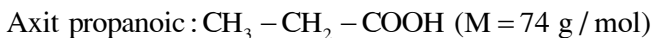
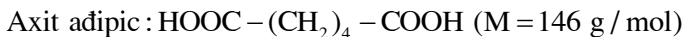
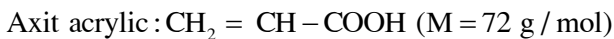


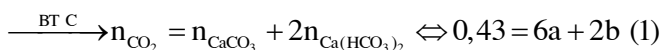
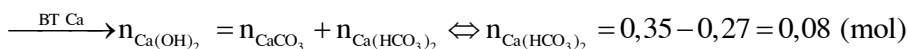
**Câu 129:**

**Hướng dẫn giải**



- Sử dụng phương pháp quy đổi hỗn hợp kết hợp với phương pháp bảo toàn nguyên tố:



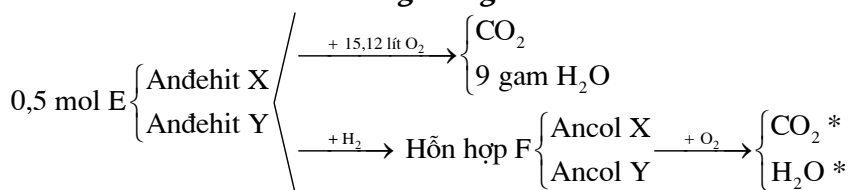


Mặt khác: Theo giả thiết ta có được  $146a + 46b = 10,33 \text{ (2)}$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} a = 0,055 \\ b = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46,05}{10,33} \cdot 100 \approx \boxed{23\%}$$

**Câu 130:**

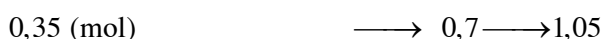
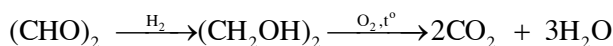
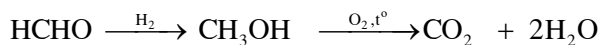
*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \text{Số } \bar{H}_{/E} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_E} = \frac{2 \cdot \frac{9}{18}}{0,5} = 2 \Leftrightarrow \begin{cases} \text{HCHO} : x \text{ (mol)} \\ (\text{CHO})_2 : y \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sum n_{\text{O}_2} = \frac{15,12}{22,4} = 0,675 = x + \frac{3}{2}y \\ x + y = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,35 \end{cases} \text{ (mol)}$$

Xét sơ đồ hợp thức:

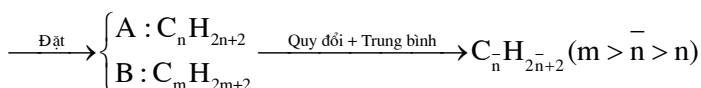
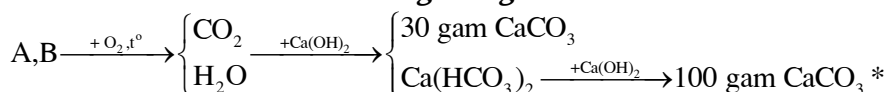


$$\sum n_{\text{CO}_2} = 0,85 \text{ (mol)} \quad \sum n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,35 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{tàng}} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,85 \cdot 44 + 1,35 \cdot 18 = \boxed{61,7 \text{ (gam)}}$$

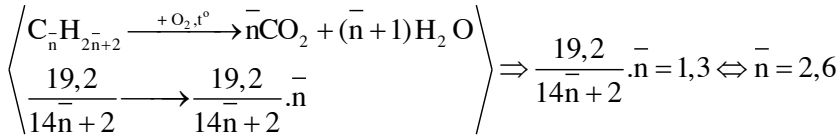
**Câu 131:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} + \overbrace{n_{\text{CaCO}_3}^{0,3 \text{ mol}}} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + n_{\text{CaCO}_3^*} = 1,3 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT C}} 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = n_{\text{CaCO}_3^*} = 1 \end{cases}$$

Phương trình phản ứng đốt cháy:



$$\Rightarrow m > \bar{n} = 2,6 > n \xrightarrow{\text{Đông \textcircled{a}ng}} \begin{cases} n = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 : x \\ m = 3 \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 : y \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{2x + 3y}{x + y} = 2,6 \\ 30x + 44y = 19,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{30 \cdot 0,2}{19,2} \cdot 100 = 31,25\% \approx \boxed{32\%}$$

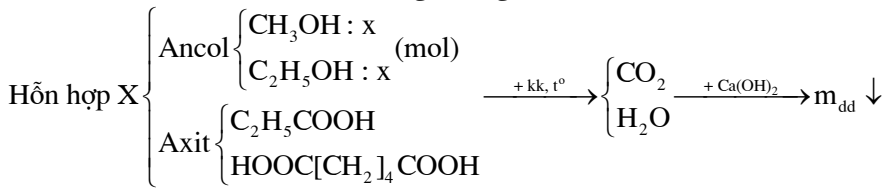
Hoặc có thể giải theo phương pháp tự chọn lượng chất:

$$\xrightarrow{\text{Trung bình}} \frac{2x + 3y}{x + y} = 2,6 \Leftrightarrow 0,6x = 0,4y \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{tự chọn}} x = 2 \Rightarrow y = 3$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_6} = \frac{30 \cdot 2}{30 \cdot 2 + 44 \cdot 3} \cdot 100 = 31,25\% \approx \boxed{32\%}$$

**Câu 132:**

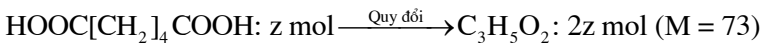
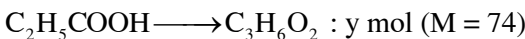
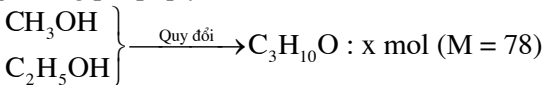
**Hướng dẫn giải**



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{\text{O}_2} \longrightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 + \frac{10,08}{22,4} \cdot \frac{1}{5} \cdot 32$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,74 \text{ gam (1)}$$

Áp dụng phương pháp quy đổi:



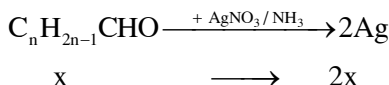
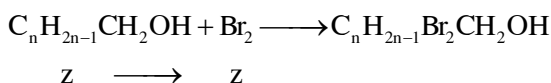
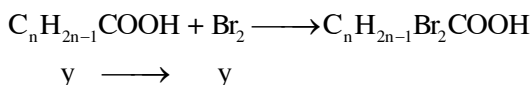
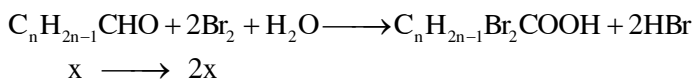
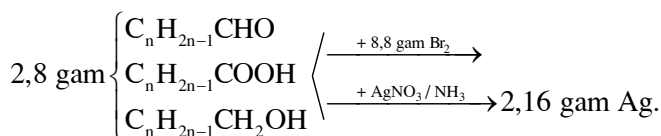
$$\text{Ta có : } 3 \cdot \frac{1,86}{78} < n_{\text{CO}_2} = 3n_X < 3 \cdot \frac{1,86}{73} \Leftrightarrow 7,15 < m_{\text{CaCO}_3} < 7,64$$

$$\xrightarrow{7,15 < m_{\text{CaCO}_3} < 7,64} m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{kết tủa}} - \underbrace{(m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}})}_{4,74}$$

$$\Leftrightarrow 7,15 - 4,74 < m_{\text{dd giảm}} < 7,64 - 4,74 \Leftrightarrow 2,4 < m_{\text{dd giảm}} < 2,9 \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{2,76 \text{ gam}}$$

**Câu 133:**

**Hướng dẫn giải**



$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{+ \text{AgNO}_3/\text{NH}_3} 2x = \frac{2,16}{108} = 0,02 \\ \xrightarrow{+ \text{Br}_2} 2x + y + z = \frac{8,8}{160} = 0,055 \end{cases} \Leftrightarrow y + z = 0,035 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_x = 14n(x + y + z) + 28x + 44y + 30z \Leftrightarrow 2,8 = 14n \cdot 0,045 + 28(x + y + z) + 16y + 2z$$

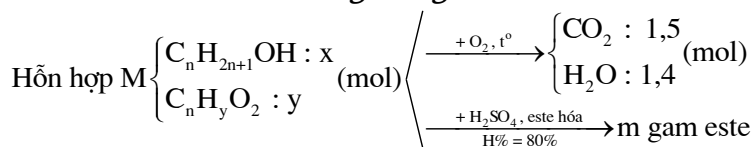
$$\Leftrightarrow (14n + 28) \cdot 0,045 = 2,8 - 16y - 2z = 2,73 - 14y$$

Mặt khác :  $0 < y < 0,035 \Leftrightarrow 1,5 < n < 2,3 \xrightarrow{\text{n nguyên}} n = 2 \text{ (C}_2\text{H}_3\text{-)}$

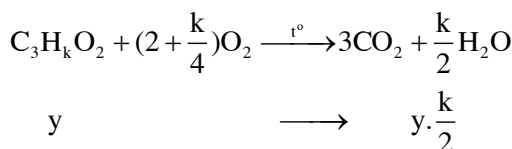
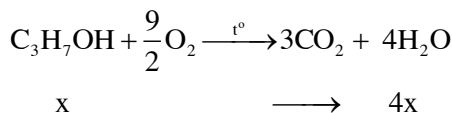
$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_3\text{CHO}} = \frac{56 \cdot 0,01 \cdot 100}{2,8} = \boxed{20\%}$$

**Câu 134:**

**Hướng dẫn giải**



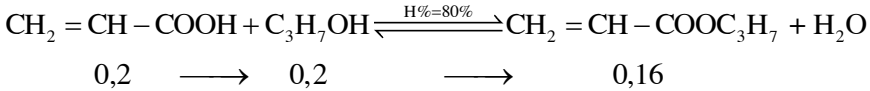
$$\Rightarrow \text{Số C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_M} = \frac{1,5}{0,5} = 3 \Rightarrow \text{Hỗn hợp M} \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \\ \text{C}_3\text{H}_y\text{O}_2 \end{cases}$$





$$\Rightarrow 4x + y \cdot \frac{k}{2} = 1,4 \Rightarrow y = \frac{1,2}{8-k} \quad (1)$$

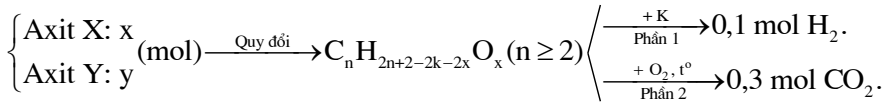
$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \begin{cases} x + y = 0,5 \\ y > x \end{cases} \Rightarrow 0,5 > y > 0,25 \quad (2) \xrightarrow{\text{Từ (1), (2)}} \begin{cases} k = 4 \Rightarrow C_3H_4O_2 \\ x = 0,2 \text{ mol} \\ x = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$



$$\Rightarrow m_{\text{este}} = m_{CH_2 = CH - COOC_3H_7} = 0,16 \cdot 114 = \boxed{18,24 \text{ gam}}$$

**Câu 135:**

*Hướng dẫn giải*



- Giả sử Y nhiều hơn X 1 nhóm chức – COOH

$$\xrightarrow{\text{Phản 1}} \frac{1}{2} n_X + n_Y = n_{H_2} \Leftrightarrow \frac{1}{2} x + y = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Phản 2}} \text{Số } \bar{C} = n = \frac{n_{CO_2}}{x+y} = \frac{0,3}{x+y} < \frac{0,3}{0,5x+y} = 3 \xrightarrow{n \geq 2} n = 2 \Rightarrow \begin{cases} X \text{ là } CH_3COOH \\ Y \text{ là } (COOH)_2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \begin{cases} \frac{1}{2} x + y = 0,1 \\ 2x + 2y = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{(COOH)_2} = \frac{0,05 \cdot 90}{0,05 \cdot 90 + 0,1 \cdot 60} \cdot 100 = \boxed{42,86\%}$$

**Câu 136:**

*Hướng dẫn giải*

Trong  $H_2O$ : Peptit +  $(n-1)H_2O \longrightarrow n \alpha$  - aminoaxit

$$\text{Đặt } \begin{cases} \text{Peptit X có } a \text{ gốc } \alpha \text{ - aminoaxit : } x \\ \text{Peptit Y có } b \text{ gốc } \alpha \text{ - aminoaxit : } 2x \end{cases} (\text{mol})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ax + 2bx = 0,16 + 0,06 \Leftrightarrow (a+2b) \cdot x = 0,22 \\ \sum -CONH- = (a-1) + (b-1) = 5 \Leftrightarrow a+b=7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \underbrace{(a+b)}_7 x < \underbrace{(a+2b)}_{0,22} x < \underbrace{(2a+2b)}_{14} x \Leftrightarrow 7x < 0,22 < 14x \Rightarrow \frac{11}{700} < x < \frac{11}{350}$$

$$\text{Mặt khác: } \sum n_{\text{H}_2\text{O}} = (a-1).x + (b-1).2x = \overbrace{(a+2b)}^{0,22}.x - 3x$$

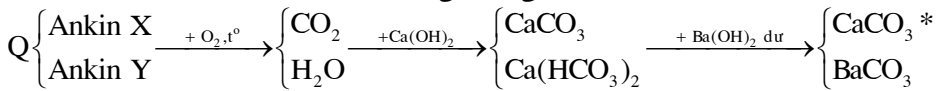
$$\xrightarrow{\frac{11}{700} < x < \frac{11}{350}} 0,22 - 3 \cdot \frac{11}{350} < n_{\text{H}_2\text{O}} < 0,22 - 3 \cdot \frac{11}{700} \Leftrightarrow \frac{22}{175} < n_{\text{H}_2\text{O}} < \frac{121}{700}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{peptit}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{glixin}} + m_{\text{alanin}} \Leftrightarrow m_{\text{peptit}} = 17,34 - 18.n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\xrightarrow{\frac{22}{175} < n_{\text{H}_2\text{O}} < \frac{121}{700}} 17,34 - 18 \cdot \frac{121}{700} < m_{\text{peptit}} < 17,34 - 18 \cdot \frac{22}{175} \Leftrightarrow \boxed{14,22 < m_{\text{peptit}} < 15,07}$$

**Câu 137:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Ca}} n_{\text{CaCO}_3} + n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2} \\ 18,85 = m_{\text{CaCO}_3} + m_{\text{CaCO}_3^*} + m_{\text{BaCO}_3} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 0,09 \text{ (mol)} \\ 100(a + b) + 197b = 18,85 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,04 \\ b = 0,05 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} + 2n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,04 + 0,05 \cdot 2 = 0,14 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{dd tăng}} = (m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}) - m_{\text{CaCO}_3}$$

$$\Leftrightarrow 3,78 = (0,14 \cdot 44 + 18 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}) - 0,04 \cdot 100 \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,09 \text{ mol}$$

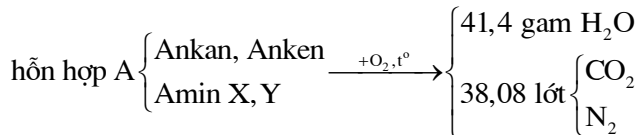
$$\Rightarrow n_{\text{Ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,14 - 0,09 = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow \begin{cases} \text{Ankin X: } 0,03 \\ \text{Ankin Y: } 0,02 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\text{Số } \overline{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ankin}}} = \frac{0,14}{0,05} = 2,8 \xrightarrow{\text{Số C ankin } \geq 2} \boxed{\text{X là } \text{C}_2\text{H}_2}$$

$$\text{Gọi số C trong Y là } n \Rightarrow \frac{0,03 \cdot 2 + 0,02 \cdot n}{0,05} = 2,8 \Leftrightarrow n = 4 \Rightarrow \boxed{\text{Y là } \text{C}_4\text{H}_6}$$

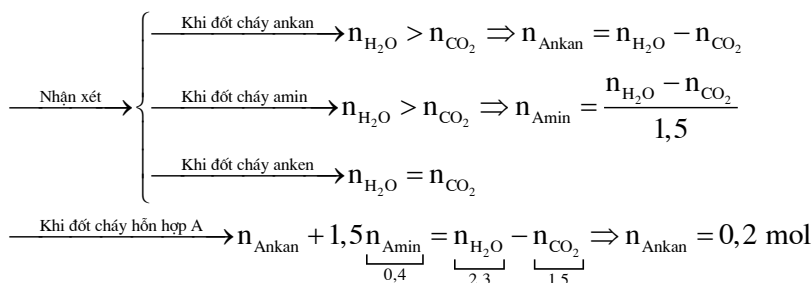
**Câu 138:**

*Hướng dẫn giải*

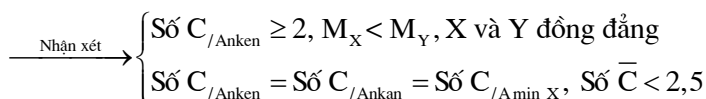


$$\xrightarrow{\text{BTN}} n_{\text{amin}} = 2n_{\text{N}_2} \Leftrightarrow 0,4 = 2n_{\text{N}_2} \Rightarrow n_{\text{N}_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } V_{\text{N}_2} + V_{\text{CO}_2} = 38,08 \Leftrightarrow 0,2 + n_{\text{CO}_2} = \frac{38,08}{22,4} \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 1,5 \text{ mol}$$



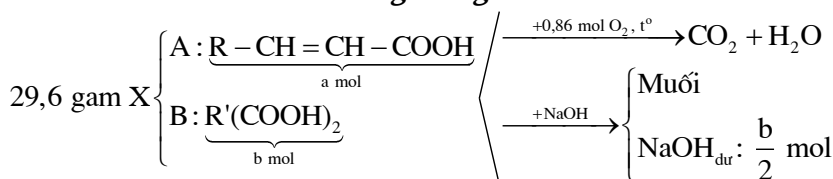
$$\Rightarrow \text{Số } \bar{C} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_A} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ankan}} + n_{\text{Anken}} + n_{\text{Amin}}} = \frac{1,5}{0,2 + 0,4 + n_{\text{Anken}}} < \frac{1,5}{0,6} = 2,5$$



$$\Rightarrow 2 \leq \text{Số } C_{/X} < 2,5 \Rightarrow \text{Số } C_{/X} = 2 \Rightarrow \boxed{X \text{ là } C_2H_5NH_2}$$

**Câu 139:**

*Hướng dẫn giải*



Ta có:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{BTKL} \rightarrow 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 29,6 + 0,86.32 = 57,12 \text{ gam (1)} \\ \text{BINT O} \rightarrow 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = (2a + 4b) + 2.0,86 \text{ (2)} \end{array} \right.$

$\xrightarrow{n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}} \left\{ \begin{array}{l} \frac{57,12}{44} = 1,29 > n_{\text{CO}_2} > \frac{57,12}{44 + 18} = 0,92 \\ \frac{n_{\text{CO}_2}}{a + 2b} < \text{Số } C = \frac{n_{\text{CO}_2}}{a + b} < \frac{2n_{\text{CO}_2}}{a + 2b} \\ \frac{26,16 - 8n_{\text{CO}_2}}{36} < \frac{26,16 - 8n_{\text{CO}_2}}{36} \end{array} \right.$

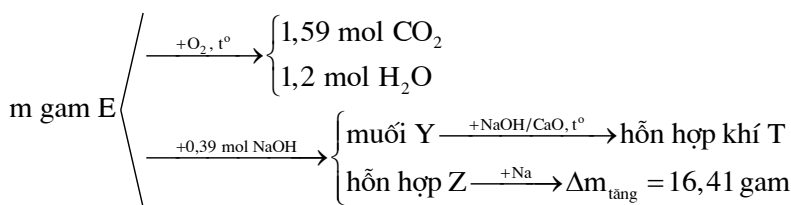
$\xrightarrow{\frac{n_{\text{CO}_2 \text{ min}} = 0,92}{n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 1,29}} \frac{1}{\frac{36n_{\text{CO}_2}}{9} - 2} < \text{Số } C < \frac{1}{\frac{36n_{\text{CO}_2}}{8} - 1} \Leftrightarrow 2,93 < \text{Số } C < 3,13$

$\Rightarrow \text{Số } C = 3 \Leftrightarrow \begin{cases} C_Y = 3 \text{ (CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH)} \\ C_Z = 3 \text{ (HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH)} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 72a + 104b = 29,6 = m_X \\ 3a + 2b = 0,86 = n_{O_2} \end{cases}$

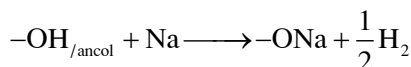
$\Leftrightarrow a = 0,18 \text{ mol và } b = 0,16 \text{ mol} \Rightarrow \%m_B = \frac{0,16.104}{29,6} \cdot 100 = \boxed{56,22\%}$

**Câu 140:**

*Hướng dẫn giải*



Xét tỉ lệ mol phản ứng, ta thu được :  $n_{\text{COO}^-} = n_{\text{OH/ancol}} = n_{\text{NaOH}} = 0,39 \text{ mol}$



$$0,39 \longrightarrow 0,195$$

$$\Rightarrow \Delta m_{\text{tăng}} = m_Z - m_{\text{H}_2} \Leftrightarrow 16,41 = m_Z - 0,195.2 \Leftrightarrow m_Z = 16,8 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Z = m_C + m_H + m_O \Leftrightarrow 16,8 = \sum (m_C + m_H) + 0,39.16$$

$$\Leftrightarrow \sum (m_C + m_H) = 16,8 - 6,24 = 10,56 \text{ gam}$$

$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$  Hỗn hợp E chứa este có số nhóm chức không quá 2 nên ancol tạo este có tối đa 2 nhóm chức. Vậy trong hỗn hợp Z thu được có hai ancol no

có cùng số nguyên tử C  $\Rightarrow Z \left\{ \begin{array}{l} \text{Ancol no, đơn chức A : C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} (x \text{ mol}) \\ \text{Ancol no, hai chức B : C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2 (y \text{ mol}) \end{array} \right.$

$$\xrightarrow{\text{BTO}} n_{\text{O}_Z} = n_A + 2n_B \Leftrightarrow x + 2y = 0,39 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có, bất đẳng thức : } 0,5x + y < x + y < x + 2y \Leftrightarrow 0,195 < x + y < 0,39 \quad (1)$$

$$\text{Ta có : } \sum (m_C + m_H) = (14n + 2).(x + y) = 10,56 \text{ gam} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (1) vào (2)}} \frac{10,56}{0,39} < (14n + 2) < \frac{10,56}{0,195} \Leftrightarrow 1,791 < n < 3,725$$

Theo giả thiết: ancol có hai nhóm chức  $\Rightarrow 2 \leq n < 3,725 \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n = 2 \\ n = 3 \end{array} \right.$  nhưng

biết rằng hỗn hợp ancol này không tác dụng tạo phức màu xanh với  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ở điều kiện thường nên loại trường hợp ancol là  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  tức là loại  $n = 2$

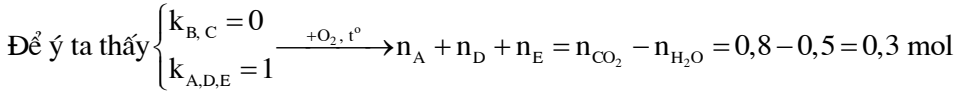
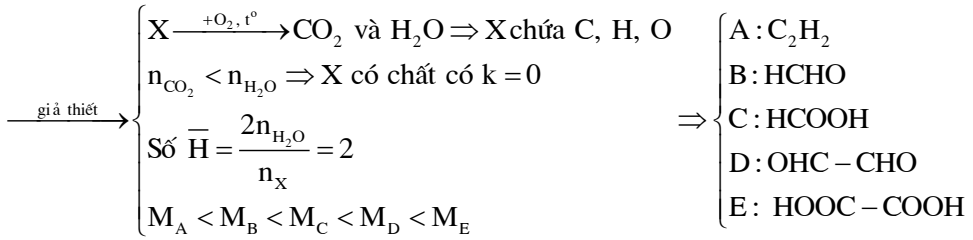
$$\Rightarrow 16,8 \text{ gam Z} \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} : x \text{ mol} \\ \text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2 : y \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 2y = 0,39 \\ 60x + 76y = 16,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2} = \frac{76.0,15}{16,8} . 100 \approx 67,85\% \xrightarrow{\text{gần nhất}} \boxed{68\%}$$

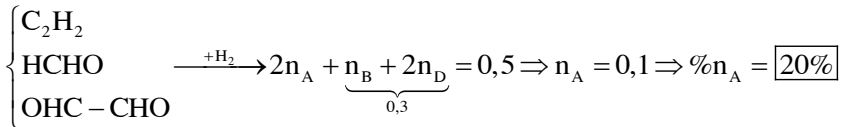
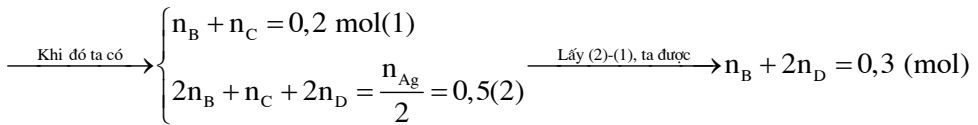
**Câu 141:**

*Hướng dẫn giải*



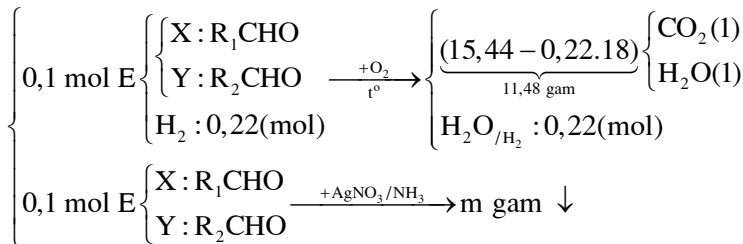


$$\Rightarrow n_B + n_C = 0,5 - 0,3 = 0,2 \text{ mol}$$

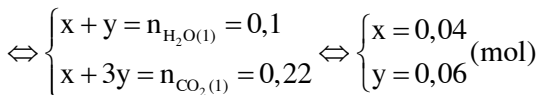
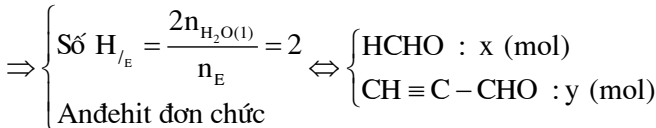
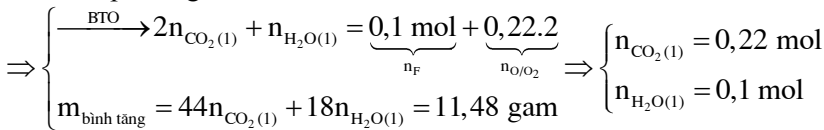


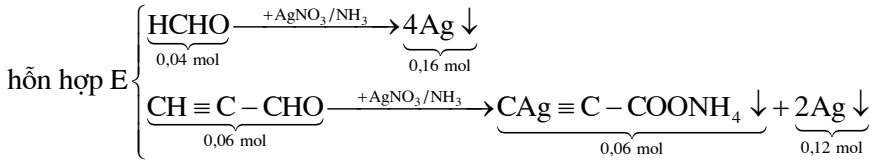
**Câu 143:**

**Hướng dẫn giải**



Ta có hệ phương trình sau:

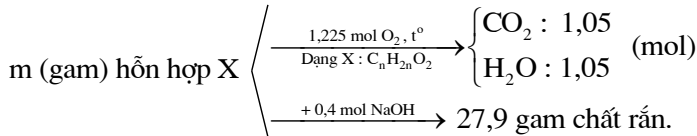




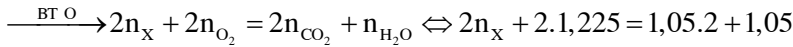
$$\Rightarrow m_{\downarrow} = 194.0,06 + (0,16 + 0,12).108 = \boxed{41,88 \text{ gam}}$$

**Câu 144:**

*Hướng dẫn giải*



Nhận xét :  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,05 \Rightarrow X$  : este no, đơn chức, mạch hở ( $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ).



$$\Leftrightarrow n_X = 0,35 \text{ (mol)} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{1,05}{0,35} = 3 \left\{ \begin{array}{l} \text{Y: HCOOC}_2\text{H}_5 \text{ (a mol)} \\ \text{Z: CH}_3\text{COOCH}_3 \text{ (b mol)} \end{array} \right.$$

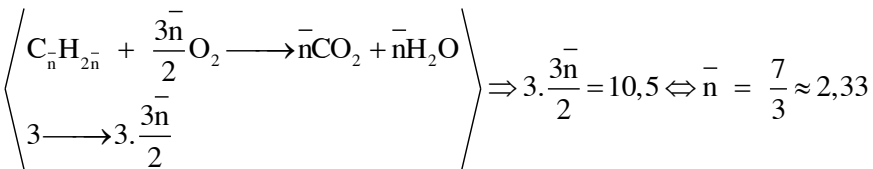
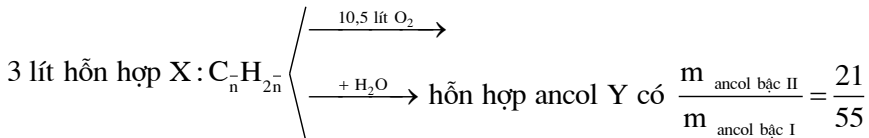
$$m_{\text{rắn}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{NaOH dư}} \Leftrightarrow 27,9 = 68a + 82b + (0,4 - 0,35).4 \Leftrightarrow a + b = 0,35 \text{ (1)}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} a + b = 0,35 \text{ (2)}$$

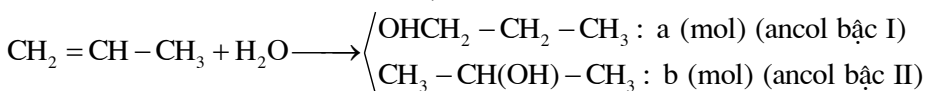
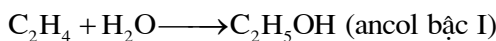
$$\xrightarrow{\text{từ (1) và (2)}} a = 0,2 \text{ mol và } b = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow \boxed{\frac{a}{b} = 4 : 3}$$

**Câu 145:**

*Hướng dẫn giải*



$$\Rightarrow X \left\langle \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_4 : x \\ \text{C}_3\text{H}_6 : y \end{array} \right. \text{ (mol)} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 3 \\ \frac{7}{3} = \frac{2x + 3y}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases} \text{ (mol)}$$



$$\text{Ta có: } \begin{cases} a + b = 1 \\ \frac{m_{\text{ancol bậc II}}}{m_{\text{ancol bậc I}}} = \frac{21}{55} = \frac{60b}{60a + 46.2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,7 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{OHCH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3} = \frac{60.0,3}{60.1 + 46.2} \cdot 100 = \boxed{11,84\%}$$