

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 CO₂, x mol H₂O và y mol N₂. 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

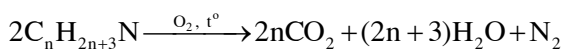
Theo giả thiết:

$$\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{amino axit}}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \text{Amino axit có hai nhóm } -\text{COOH}.$$

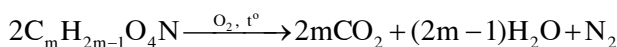
$$\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{amin}} + n_{\text{amino axit}}} = \frac{2}{1+1} = 1 \Rightarrow \text{Amino axit và amin đều có 1 nhóm } -\text{NH}_2.$$

Như vậy amin là no, mạch hở, đơn chức, có công thức là C_nH_{2n+3}N, aminno axit là no, mạch hở, có 1 nhóm – NH₂ và 2 nhóm – COOH, có công thức là C_mH_{2m-1}O₄N.

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 –NH₂ có công thức phân tử là C_nH_{2n+1}O₂N.

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 –NH₂ 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 H₂NCH(COOH)₂, 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 H₂O và N₂. 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 –NH₂ 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 H₂O và N₂.

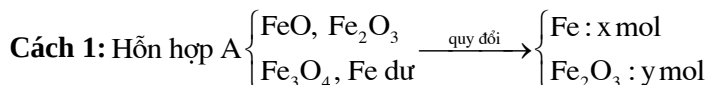
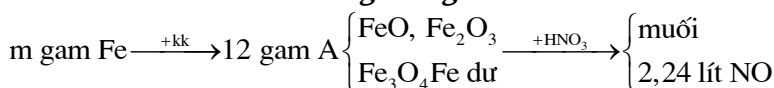
c. Một số lưu ý

- Do việc quy đổi nên trong một số trường hợp số mol một chất có thể có giá trị âm để tổng số mol mỗi nguyên tố là không đổi (bảo toàn).
- Trong quá trình làm bài ta thường kết hợp sử dụng các phương pháp bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố và bảo toàn electron, kết hợp với việc sơ đồ hoá bài toán để tránh viết phương trình phản ứng, qua đó rút ngắn thời gian làm bài.
- Phương án quy đổi tốt nhất, có tính khái quát cao nhất là quy đổi thẳng về các nguyên tử tương ứng. Đây là phương án cho lời giải nhanh, gọn và dễ hiểu biểu thị đúng bản chất hoá học.

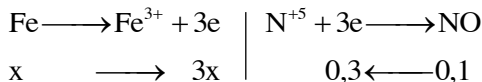
Ví dụ 2: Oxi hóa chậm m gam Fe ngoài không khí thu được 12 gam hỗn hợp A gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ và Fe dư. Hòa tan A vừa đủ vừa đủ bởi 200 ml dung dịch HNO₃ thu được 2,24 lít NO duy nhất (đktc). Tính m?

A. 10,08 gam. B. 8,4 gam. C. 5,6 gam. D. 2,8 gam

Hướng dẫn giải



$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$ Cả Fe và Fe₂O₃ đều tác dụng với HNO₃ nhưng chỉ có phản ứng của Fe với HNO₃ mới tạo ra khí NO.

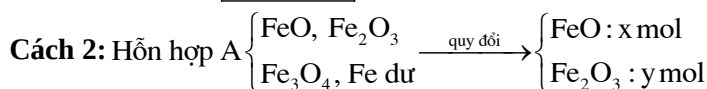


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhiều}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 3x = 0,3 \text{ (mol)} \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ (mol)}$$

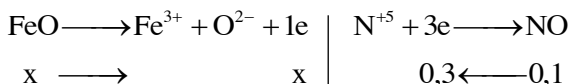
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 12 \Leftrightarrow 56 \cdot 0,1 + 160y = 12 \Leftrightarrow y = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe ban đầu}} = n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 0,1 + 0,04 \cdot 2 = 0,18 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow m = 0,18 \cdot 56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$$



$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$ Cả FeO và Fe₂O₃ đều tác dụng với HNO₃ nhưng chỉ có phản ứng của FeO với HNO₃ mới tạo ra khí NO.



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhiều}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow x = 0,3 \text{ (mol)} \Leftrightarrow x = 0,3 \text{ (mol)}$$

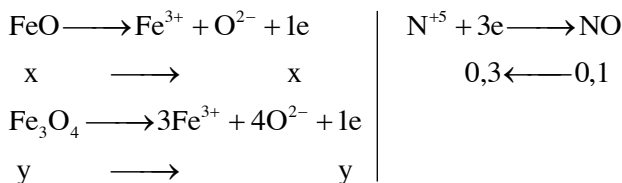
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 12 \Leftrightarrow 72.0,3 + 160y = 12 \Leftrightarrow x = -0,06 \text{ (mol)}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe ban đầu}} = n_{\text{FeO}} + 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 0,3 + 2.(-0,06) = 0,18 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow m = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$$

Cách 3: Hỗn hợp A $\begin{cases} \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \text{Fe}_3\text{O}_4, \text{Fe dư} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} \text{FeO} : x \text{ mol} \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : y \text{ mol} \end{cases}$

$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$ Cả FeO và Fe_3O_4 đều tác dụng với HNO_3 và cả hai đều phản ứng với HNO_3 mới tạo ra khí NO.



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow x + y = 0,3 \text{ (mol)} \quad (1)$$

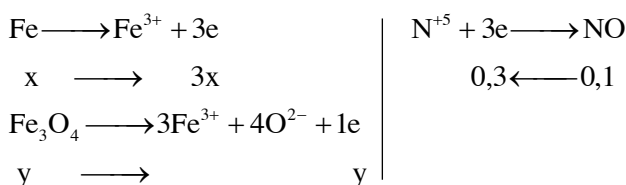
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 12 \Leftrightarrow 72x + 232y = 12 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,36 \text{ mol} \\ y = -0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe ban đầu}} = n_{\text{FeO}} + 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 0,36 + 3.(-0,06) = 0,18 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow m = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$$

Cách 4: Hỗn hợp A $\begin{cases} \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \text{Fe}_3\text{O}_4, \text{Fe dư} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : y \text{ mol} \end{cases}$

$\xrightarrow{\text{nhận xét}}$ Cả Fe và Fe_3O_4 đều tác dụng với HNO_3 và cả hai đều phản ứng với HNO_3 mới tạo ra khí NO.



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 3x + y = 0,3 \text{ (mol)} \quad (1)$$

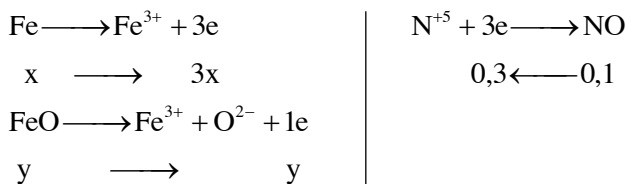
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 12 \Leftrightarrow 56x + 232y = 12 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,09 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe ban đầu}} = n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 0,09 + 0,03.3 = 0,18 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow m = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$$

Cách 5: Hỗn hợp A $\begin{cases} \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \text{Fe}_3\text{O}_4, \text{Fe dư} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{FeO} : y \text{ mol} \end{cases}$

—nhận xét—> Cả Fe và FeO đều tác dụng với HNO_3 và cả hai đều phản ứng với HNO_3 mới tạo ra khí NO.



—BT Electron—> $\sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 3x + y = 0,3 \text{ (mol)} \quad (1)$

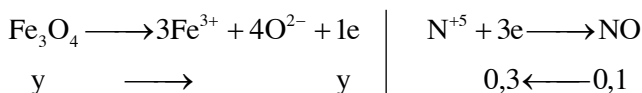
—BTKL—> $m_{\text{Fe}} + m_{\text{FeO}} = 12 \Leftrightarrow 56x + 72y = 12 \quad (2) \xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} x = 0,06 \text{ mol} \\ y = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$

—BT Fe—> $n_{\text{Fe ban đầu}} = n_{\text{Fe}} + n_{\text{FeO}} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 0,06 + 0,12 = 0,18 \text{ mol}$

$\Leftrightarrow m = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$

Cách 6: Hỗn hợp A $\begin{cases} \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \text{Fe}_3\text{O}_4, \text{Fe dư} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} \text{Fe}_2\text{O}_3 : x \text{ mol} \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 : y \text{ mol} \end{cases}$

—nhận xét—> Cả Fe_2O_3 và Fe_3O_4 đều tác dụng với HNO_3 nhưng chỉ có Fe_3O_4 phản ứng với HNO_3 mới tạo ra khí NO.



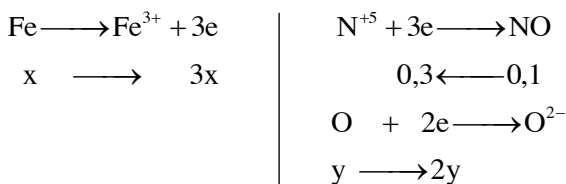
—BT Electron—> $\sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow y = 0,3 \text{ (mol)}$

—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—> $n_{\text{Fe ban đầu}} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Leftrightarrow n_{\text{Fe ban đầu}} = 2.(-0,36) + 3.0,3 = 0,18 \text{ mol}$

$\Leftrightarrow m = 0,18.56 = \boxed{10,08 \text{ gam}}$

Cách 7: Hỗn hợp A $\begin{cases} \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \text{Fe}_3\text{O}_4, \text{Fe dư} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} \text{Fe} : x \text{ mol} \\ \text{O} : y \text{ mol} \end{cases}$



—BT Electron—> $\sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 3x = 2y + 0,3 \text{ (mol)} \quad (1)$

—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, Fe₂O₃, Fe₃O₄), (Fe, S, FeS, FeS₂), (Fe, Cu, FeS, FeS₂, CuS, Cu₂S), (Cu, Fe_xO_y)... tác dụng với dung dịch HNO₃ hoặc H₂SO₄ đặc, nóng.
- + Hỗn hợp (Mg, Ca, MgO, CaO), (K, Na, Na₂O, K₂O)... tác dụng với dung dịch HCl hoặc H₂SO₄ loãng.
- + Hỗn hợp (FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄) phản ứng với dung dịch HCl hoặc H₂SO₄ loãng.
- + Đốt cháy hỗn hợp các chất bằng hỗn hợp O₂, O₃.
- + 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_xO_y, C_xH_y...), (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, Na₂O và BaO. Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,12 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam Ba(OH)₂. Hấp thụ hoàn toàn 6,72 lít khí CO₂ (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

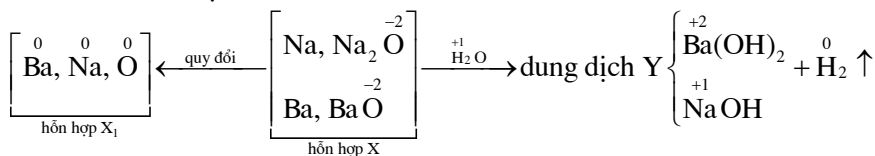
Bước 1: Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập

Đề bài cho biết hỗn hợp X gồm có 4 chất là Na, Ba, Na₂O 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, Na₂O và BaO thành hỗn hợp X₁ 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 X₁, 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 H₂O, sản phẩm khử của H₂O là H₂.

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.

$$\text{Theo giả thiết, ta có: } \begin{cases} n_{\text{H}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{Ba}} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{20,52}{171} = 0,12 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Theo bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng: } \begin{cases} n_{\text{Na}} + 2n_{\text{Ba}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \\ 23n_{\text{Na}} + 137n_{\text{Ba}} + 16n_{\text{O}} = 21,9 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} + 2 \cdot 0,12 = 2n_{\text{O}} + 2 \cdot 0,05 \\ 23n_{\text{Na}} + 137 \cdot 0,12 + 16n_{\text{O}} = 21,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} - 2n_{\text{O}} = -0,14 \\ 23n_{\text{Na}} + 16n_{\text{O}} = 5,46 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} = 0,14 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,14 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy dung dịch Y có 0,14 mol NaOH và 0,12 mol Ba(OH)₂.

$$\xrightarrow{\text{BT OH}^-} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,14 + 2 \cdot 0,12 = 0,38 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} 1 < \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2}} < 2 \Rightarrow \text{tạo ra cả } \text{CO}_3^{2-} \text{ và } \text{HCO}_3^-$$

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:

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{CO}_3^-} \Rightarrow n_{\text{CO}_3^-} = 0,38 - 0,3 = 0,08 \text{ mol} < n_{\text{Ba}^{2+}} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,08 \cdot 197 = \boxed{15,76 \text{ gam}}$$

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 H₂ (đktc) và dung dịch Y trong đó có 6,175 gam MgCl₂ và m gam CaCl₂. Giá trị của m là

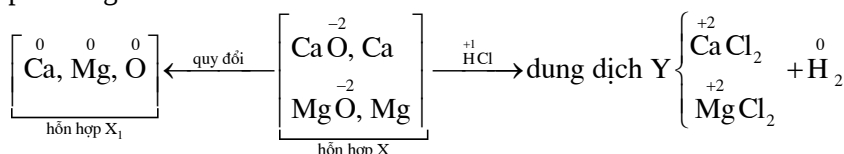
A. 7,4925 gam. B. 7,770 gam. C. 8,0475 gam. D. 8,6025 gam.

(Đề thi THPT Chuyên Vĩnh Phúc, năm 2011 – 2012)

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp X₁ 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⁺ trong HCl và O, sản phẩm khử của H⁺ là H₂.

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Ca, ta có:

$$\begin{aligned} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} + n_{\text{Mg}} = n_{\text{O}} + n_{\text{H}_2} \\ 40n_{\text{Ca}} + 24n_{\text{Mg}} + 16n_{\text{O}} = 5,36 \end{cases} & \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} + 0,065 = n_{\text{O}} + 0,0725 \\ 40n_{\text{Ca}} + 24 \cdot 0,065 + 16n_{\text{O}} = 5,36 \end{cases} \\ \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Ca}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,0625 \text{ mol} \end{cases} & \Leftrightarrow n_{\text{CaCl}_2} = 0,07 \text{ mol} = m_{\text{CaCl}_2} = \boxed{7,77 \text{ gam}} \end{aligned}$$

Ví dụ 3: Hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. 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)₂ dư, đến phản ứng hoàn toàn, thu được 4 gam kết tủa. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn Y trong dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng (dư), thu được 1,008 lít khí SO₂ (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, Fe₂O₃, Fe₃O₄ thành Fe và O.

Chất khử trong toàn bộ quá trình phản ứng là Fe, CO, chất oxi hóa là O và H₂SO₄. 18 gam muối là muối Fe₂(SO₄)₃.

Theo bảo toàn nguyên tố C, Fe và bảo toàn electron, ta có:

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{BTNT}} & \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{CO}} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,04 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 2 \cdot 0,045 = 0,09 \text{ mol} \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{BTE}} & 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{CO}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \Leftrightarrow n_{\text{O}} = \frac{3 \cdot 0,09 + 2 \cdot 0,04 - 2 \cdot 0,045}{2} = 0,13 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTKL}} & m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 0,09 \cdot 56 + 0,13 \cdot 16 = \boxed{7,12 \text{ gam}} \end{aligned}$$

Ví dụ 4: Cho 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. Để khử hoàn toàn hỗn hợp X cần 0,1 gam hidro. Mặt khác, hoà tan hỗn hợp X trong H₂SO₄ đặc, nóng thì thể tích khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) là

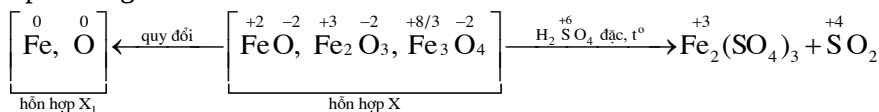
- A. 336 ml. B. 448 ml. C. 112 ml. D. 224 ml.

(Đề thi THPT Chuyên Vĩnh Phúc, năm 2012 – 2013)

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm 3 chất FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ nhưng chỉ được tạo thành từ hai nguyên tố là Fe và O nên ta quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp X₁ gồm Fe và O.

Sơ đồ phản ứng:



Ta có: $n_{\text{O}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}_2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{3,04 - 0,05 \cdot 16}{56} = 0,04 \text{ mol}$

Theo sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử là Fe, chất oxi hóa là S⁺⁶ trong H₂SO₄ và O.
Áp dụng bảo toàn electron ta có:

$$3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{SO}_2} = \frac{3 \cdot 0,04 - 0,05 \cdot 2}{2} = 0,01 \text{ mol} \Leftrightarrow V_{\text{SO}_2} = 0,01 \cdot 22,4 = 0,224 \text{ lít} = \boxed{224 \text{ ml}}$$

Ví dụ 5: Cho 18,4 gam hỗn hợp X gồm Cu₂S, CuS, FeS₂ và FeS tác dụng hết với HNO₃ (đặc nóng, dư) thu được V lít khí chỉ có NO₂ (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Cho toàn bộ Y vào một lượng dư dung dịch BaCl₂, thu được 46,6 gam kết tủa, còn khi cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch NH₃ dư thu được 10,7 gam kết tủa. Giá trị của V là:

- A. 38,08. B. 11,2. C. 24,64. D. 16,8.

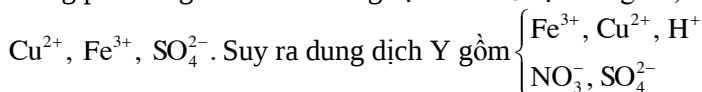
(Đề thi tuyển sinh đại học khối A năm 2012)

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm 4 chất Cu₂S, CuS, FeS₂ và FeS nhưng chỉ được cấu tạo từ 3 nguyên tố Fe, Cu, S.

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp gồm Cu, Fe và S.

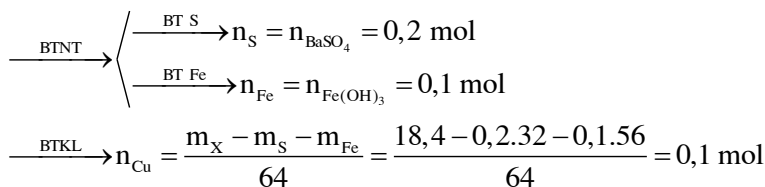
Trong phản ứng của X với dung dịch HNO₃ đặc nóng dư, Cu, Fe, S bị oxi hóa thành



Khi cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch BaCl₂ thì kết tủa thu được sẽ là BaSO₄ (0,2 mol).

Khi cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch NH₃ thì kết tủa chỉ là Fe(OH)₃ (0,1 mol) do Cu(OH)₂ tạo phức tan [Cu(NH₃)₄](OH)₂.

Theo bảo toàn nguyên tố S, Fe và bảo toàn khối lượng trong X, ta có:



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 FeS₂ và 0,03 mol FeS vào một lượng dư H₂SO₄ đặc nóng thu được Fe₂(SO₄)₃, H₂O và SO₂. Hấp thụ hết SO₂ bằng một lượng vừa đủ KMnO₄ 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)

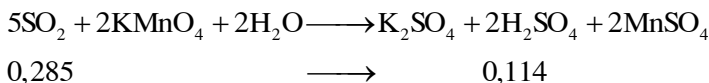
Hướng dẫn giải

Quy đổi số oxi hóa của S trong FeS₂ và FeS đều là + 6 thì số oxi hóa của Fe trong FeS₂ và FeS lần lượt là – 12 và – 6. Với cách quy đổi như vậy, S trong FeS₂ 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 SO₂ vào dung dịch KMnO₄ 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 H₂ 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)₂ 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 C₂H₄, CH₄, C₃H₄, C₄H₄. Như vậy, các chất trong X đều có 4 nguyên tử H.

Trong hỗn hợp X, ta có: $\begin{cases} m_{\text{X}} = 0,05 \cdot 17 \cdot 2 = 1,7 \text{ gam} \\ n_{\text{H}} = 4n_{\text{X}} = 4 \cdot 0,05 = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{C}} = \frac{m_{\text{X}} - m_{\text{H}}}{12} = \frac{1,7 - 0,2}{12} = 0,125 \text{ mol}$$

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 CO_2 và H_2O . Vì vậy khối lượng bình đựng Ca(OH)_2 tăng là tổng khối lượng của H_2O và CO_2 .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C}} = 0,125 \\ 2n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{H}} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,125 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,125.44 + 0,1.18 = \boxed{7,3 \text{ gam}}$$

Ví dụ 8: Hỗn hợp khí X gồm CH_4 và C_2H_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

$$\text{Theo giả thiết, ta có: } \begin{cases} n_{\text{CH}_4} + n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,05 \\ 16n_{\text{CH}_4} + 26n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,05.10.2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_4} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} n_{\text{C}} = 0,07 \text{ mol} \\ n_{\text{H}} = 0,16 \text{ mol} \end{cases}$$

Quy đổi hỗn hợp O_2 , O_3 thành nguyên tử O.

Áp dụng bảo toàn nguyên tố đối với C, H, O trong phản ứng đốt cháy, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BTNT}} \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,08 \\ \xrightarrow{\text{BT C}} n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,07 \end{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,22 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = m_{\text{O}} = 0,22.16 = 3,52 \text{ gam} \\ n_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = \frac{3,52}{2.20} = 0,088 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = 0,088.22,4 = \boxed{1,9712 \text{ lít}}$$

Ví dụ 9: 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)

Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình của metylamin và etylamin trong Y là $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$.

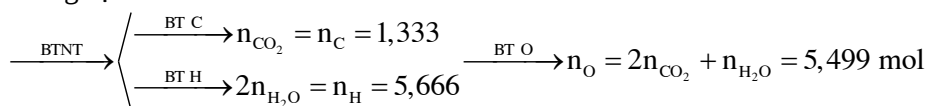
Theo giả thiết, ta có: $\overline{M}_Y = 14\overline{n} + 17 = 17,833.2 \Rightarrow \overline{n} = 1,333$

Chọn số mol của $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$ là 1 mol.

Quy đổi 1 mol $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$ ($\overline{n} = 1,333$) thành hỗn hợp gồm: C (1,333 mol), H (5,666 mol), N (1 mol)

Quy đổi hỗn hợp O_2 , O_3 trong X thành O.

Trong phản ứng đốt cháy, C bị oxi hóa thành CO_2 , H bị oxi hóa thành H_2O , N không bị oxi hóa. Ta có:



$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = m_{\text{O}} = 5,499.16 = 87,984 \\ n_{(\text{O}_2, \text{O}_3)} = \frac{87,984}{22.2} = 2 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_{\text{Y}}}{V_{\text{X}}} = \frac{n_{\text{Y}}}{n_{\text{X}}} = \frac{1}{2}$$

b. Bài tập có các chất phản ứng ở dạng tổng quát (Fe_xO_y , $\text{C}_x\text{H}_y\text{...}$)

Ví dụ 10: Hòa tan hoàn toàn 20,88 gam một oxit sắt bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được dung dịch X và 3,248 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

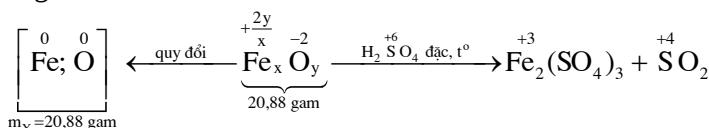
A. 52,2. B. 48,4. C. 54,0. D. 58,0.

(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_xO_y 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_2SO_4 và O.

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Fe, ta có:

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 20,88 \\ 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 20,88 \\ 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2.0,145 \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Fe}} = 0,29 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,29 \text{ mol} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,145 \Rightarrow m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,145.400 = \boxed{58 \text{ gam}}$$

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_2 (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: $\left\{ \begin{array}{l} 12n_{\text{C}} + n_{\text{H}} = 2,8 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{O}_2} \end{array} \right.$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 12n_{\text{CO}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,8 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12n_{\text{CO}_2} + 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,8 \\ 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

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 hidrocarbon A ở thể khí trong điều kiện thường được CO_2 và m gam H_2O . 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:

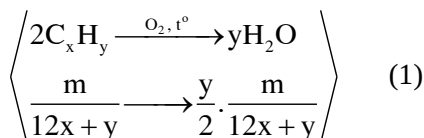
A. 29,2 gam. B. 31 gam. C. 20,8 gam. D. 16,2 gam.

Hướng dẫn giải

Cách 1: Tính toán theo phản ứng

Đặt công thức phân tử của A là C_xH_y .

Sơ đồ phản ứng:

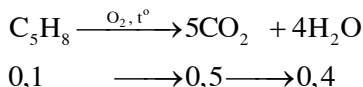


Theo (1) và giả thiết, ta có:

$$\frac{y}{2} \cdot \frac{m}{12x + y} = \frac{m}{18} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

Vì A ở thể khí nên công thức phân tử của A là C_4H_6 . Đồng đẳng kế tiếp của A là C_5H_8 .

Sơ đồ phản ứng đốt cháy C_5H_8 :



Dẫn sản phẩm đốt cháy C_5H_8 vào bình đựng nước vôi trong dư thì khối lượng bình tăng là khối lượng của CO_2 và H_2O . 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 hidrocarbon 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_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:
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 5n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 5.0,1 = 0,5 \\ 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 8n_{\text{C}_3\text{H}_8} = 0,8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow x = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5.44 + 0,4.18 = \boxed{29,2 \text{ gam}}$$

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 NaHCO_3 , KHCO_3 , MgCO_3 bằng dung dịch HCl dư, thu được 3,36 lít khí 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.

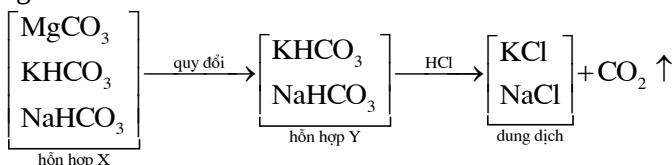
(Đề thi THPT Chuyên Bắc Ninh, năm 2011 – 2012)

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X có ba chất NaHCO_3 , KHCO_3 , MgCO_3 từ 1 mol mỗi chất, khi phản ứng hết với dung dịch HCl đều cho 1 mol CO_2 , khối lượng mol của NaHCO_3 và 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 NaHCO_3 và KHCO_3 hoặc MgCO_3 và 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 , CO_2 , N_2 có tổng khối lượng là 32,4 gam đi qua 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,4M và Ba(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.

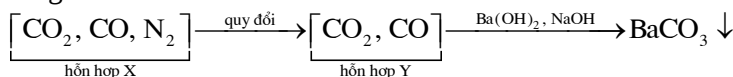
D. 7,88.

Hướng dẫn giải

Do khối lượng mol của N_2 và CO đều là 28, CO , 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 CO_2 hoặc N_2 và 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 CO_3^{2-} và 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 HCOOC_2H_5 và $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ bằng dung dịch NaOH , thu được hỗn hợp X gồm hai ancol. Đun nóng hỗn hợp X với H_2SO_4 đặc ở 140°C , sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam nước. Giá trị của m là:

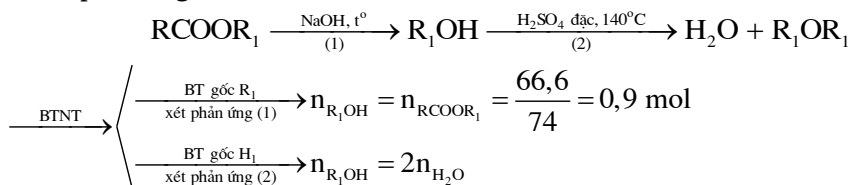
- A. 18,00. B. 8,10. C. 16,20. D. 4,05.

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

Hướng dẫn giải

Hai este HCOOC_2H_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 RCOOR_1 ($M = 74 \text{ g/mol}$)

Sơ đồ phản ứng:



$$\Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,45 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,45 \cdot 18 = \boxed{8,1 \text{ gam}}$$

Ví dụ 16: Hỗn hợp X gồm HCHO , CH_3COOH , HCOOCH_3 và $\text{CH}_3\text{CH(OH)COOH}$. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X cần V lít O_2 (đktc) sau phản ứng thu được CO_2 và H_2O . 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.

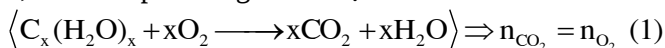
(Đề thi HSG – Tỉnh Thái Bình, năm 2011 – 2012)

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm các chất là: HCHO (CH₂O), CH₃COOH (C₂H₄O₂), HCOOCH₃ (C₂H₄O₂), CH₃CH(OH)COOH (C₃H₆O₃). Như vậy, hỗn hợp X có chứa các chất có cùng công thức đơn giản nhất là CH₂O.

Quy đổi các chất trong hỗn hợp X thành chất có công thức là (CH₂O)_x hay C_x(H₂O)_x.

Khi đốt cháy X, chỉ có C phản ứng với O₂ tạo ra CO₂.



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, Fe₂O₃, Fe₃O₄ 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 FeCl₂ và m gam FeCl₃. Giá trị của m là:

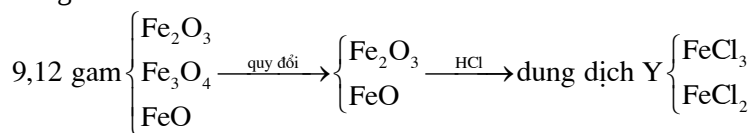
- A. 9,75. B. 8,75. C. 7,8. D. 6,5.

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

Hướng dẫn giải

Ta có thể coi Fe₃O₄ là hỗn hợp gồm FeO và Fe₂O₃ với tỉ lệ mol 1: 1. Do đó có thể quy đổi hỗn hợp FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ thành hỗn hợp FeO, Fe₂O₃.

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, Fe₃O₄, Fe₂O₃ (trong số đó số mol FeO bằng số mol Fe₂O₃) tác dụng vừa đủ dung dịch H₂SO₄ 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

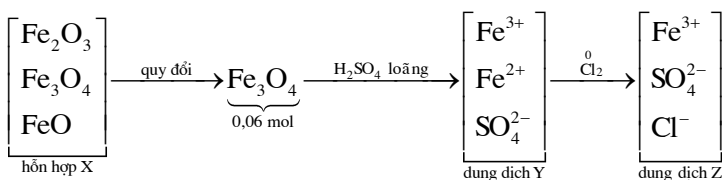
- A. 32,15. B. 33,33. C. 35,25. D. 38,66.

(Đề thi THPT Chuyên Bến Tre, năm 2012 – 2013)

Hướng dẫn giải

Do trong hỗn hợp X, số mol FeO và Fe₂O₃ bằng nhau nên ta quy đổi hai oxit FeO, Fe₂O₃ thành Fe₃O₄. Do đó quy đổi hỗn hợp X thành Fe₃O₄ (13,92: 232 = 0,06 mol).

Sơ đồ phản ứng:



Khi cho Fe_3O_4 phản ứng với dung dịch H_2SO_4 loãng để thu được dung dịch Y, ion O^{2-} được thay thế bằng ion SO_4^{2-} .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BTBT}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{(\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+})} = 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,18 \end{cases} \Rightarrow \text{dung dịch Y} \begin{cases} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,24 \text{ mol} \\ n_{(\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+})} = 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$

Khi sục khí clo vào X, Fe^{2+} sẽ bị oxi hóa thành Fe^{3+} . Dung dịch Y chứa các ion là: Fe^{3+} , SO_4^{2-} , Cl^- .

Áp dụng bảo toàn điện tích cho dung dịch Y, ta có:

$$3n_{\text{Fe}^{3+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} + n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow 3 \cdot 0,18 = 2 \cdot 0,24 + n_{\text{Cl}^-} \Leftrightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,06 \text{ mol}$$

Vậy khi cô cạn dung dịch Y, thu được khối lượng muối khan là:

$$m_{\text{muối khan}} = m_{\text{Fe}^{3+}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} + m_{\text{Cl}^-} = 0,18.56 + 0,24.96 + 0,06.35,5 = 35,25 \text{ gam}$$

Ví dụ 19: Cho m gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn và Cu tác dụng hết với dung dịch HNO_3 thu được dung dịch Y (không có muối amoni) và 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (gồm N_2 , NO, N_2O và NO_2 , trong đó N_2 và NO_2 có phần trăm thể tích bằng nhau) có tỉ khối đối với heli bằng 8,9. Số mol 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 N_2 và NO_2 bằng nhau, nên ta quy đổi thành hỗn hợp N_2O và NO (chuyển một O từ NO_2 sang 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 N_2O và NO .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \\ 30n_{\text{NO}} + 44n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,5 \cdot 8,94 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Suy ra: } \begin{cases} n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 2,5 \text{ mol} \\ n_{\text{N/sp khử}} = n_{\text{NO}} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,7 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} + n_{\text{N/sp khử}} = 2,5 + 0,7 = \boxed{3,2 \text{ mol}}$$

Ví dụ 20: Hỗn hợp X gồm C_3H_8 , $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ và một ancol no, đơn chức, mạch hở (trong đó C_3H_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.

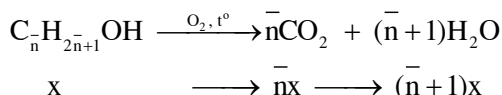
(Đề thi THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2011 – 2012)

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:
$$\begin{cases} m_X = M_X x = 5,444 \\ m_{(CO_2, H_2O)} = 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 16,58 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} m_X = (14\bar{n} + 18)x = 5,444 \\ m_{(CO_2, H_2O)} = 44\bar{n}x + 18(\bar{n} + 1)x = 16,58 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 14\bar{n}x + 18x = 5,444 \\ 62\bar{n}x + 18x = 16,58 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,232 \\ x = 0,122 \end{cases}$$

Vậy ta có: $n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,232 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,232.197 = \boxed{45,704 \text{ gam}}$

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:
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 0,232 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 0,354 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n_{BaCO_3} = n_{CO_2} = 0,232 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,232.197 = \boxed{45,704 \text{ gam}}$$

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

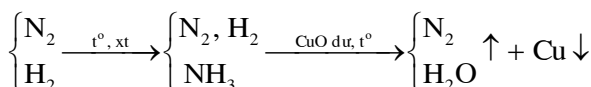
Ví dụ 1: Nung nóng 0,5 mol hỗn hợp X gồm H_2 , N_2 trong bình kín có xúc tác thích hợp, sau một thời gian thu được hỗn hợp Y. Cho một nửa hỗn hợp Y đi qua ống đựng CuO dư, đun nóng thấy khối lượng chất rắn trong ống giảm nhiều nhất là 3,2 gam. Tỷ khối hơi của X so với H_2 là:

- 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.

$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{chất rắn giảm}} = m_{\text{O trong CuO}} = 3,2 \\ n_{H_2} = n_{H_2O} = n_O = \frac{3,2}{16} = 0,2 \end{array} \right. \Rightarrow X \text{ gồm } \left\{ \begin{array}{l} n_{H_2} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 \text{ mol} \\ n_{N_2} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \overline{M}_X = \frac{0,4 \cdot 2 + 0,1 \cdot 28}{0,5} = 7,2 \text{ g/mol} \Rightarrow d_{X/H_2} = \frac{7,2}{2} = \boxed{3,6}$$

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

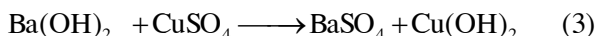
Phương trình phản ứng:



$$0,06 \longleftarrow 0,12 \longrightarrow 0,06$$



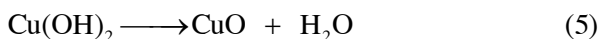
$$0,04 \longrightarrow 0,04$$



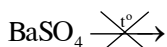
$$0,04 \longrightarrow 0,04 \longrightarrow 0,04 \longrightarrow 0,04$$



$$0,06 \longrightarrow 0,06 \longrightarrow 0,06$$



$$0,04 \longrightarrow 0,04$$



Theo giả thiết và các phản ứng (1) – (5), ta thấy chất rắn là BaSO_4 và CuO . Khối lượng chất rắn thu được là:

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{CuO}} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,04.80 + 0,1.233 = \boxed{26,5 \text{ gam}}$$

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 Ba(OH)_2 (ứng với 0,2 mol OH^- và 0,1 mol Ba^{2+}) với dung dịch chứa 0,12 mol HCl (ứng với 0,12 mol H^+) và 0,1 mol CuSO_4 (ứng với 0,1 mol Cu^{2+} và 0,1 mol 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 CuO (0,04 mol) và 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 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 HCl 2M, thu được dung dịch X. Cho NaOH dư vào dung dịch X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol NaOH đã phản ứng là

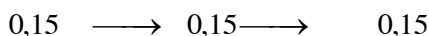
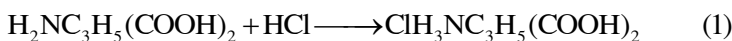
- A. 0,50. B. 0,65. C. 0,70. D. 0,55.

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

Hướng dẫn giải

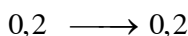
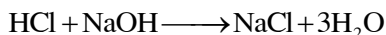
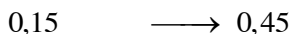
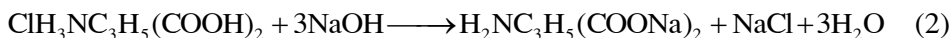
Cách 1: Tính toán theo phương trình phản ứng

Phương trình phản ứng:



Dung dịch X gồm $\left\{ \begin{array}{l} \text{ClH}_3\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2 : 0,15 \text{ mol} \\ \text{HCl dư: } 0,175.2 - 0,15 = 0,2 \text{ mol} \end{array} \right.$

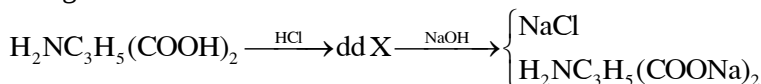
Phản ứng của X với dung dịch NaOH dư:



Theo giả thiết và lần lượt các phản ứng (1), (2), (3) ta thấy số mol NaOH cần dùng là 0,65 mol

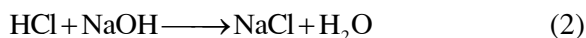
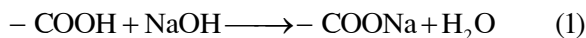
Cách 2: Quy đổi phản ứng

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: $n_{\text{NaOH}} = n_{-\text{COOH}} + n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + n_{\text{HCl}} = 2.0,15 + 0,35 = \text{0,65 mol}$

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

A. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}$.

B. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$.

C. $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$.

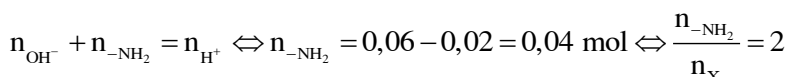
D. $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}$.

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: $\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_X} = \frac{0,02}{0,01} = \frac{1}{1} \Rightarrow \text{X có 1 nhóm } -\text{COOH}$.

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 OH^- của NaOH và nhóm $-\text{NH}_2$ của X phản ứng với H^+ của HCl. Ta có:



$\Rightarrow X$ có hai nhóm chức – NH₂.

Đặt công thức của X là (H₂N)₂RCOOH.

Theo bảo toàn nhóm OH và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT nhóm OH}} n_{\text{OH}^-} = n_{\text{HOH}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_X + m_{\text{NaOH}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{HOH}}$$

$$\Leftrightarrow m_X + 0,02.40 + 0,06.36,5 = 4,71 + 0,02.18 \Leftrightarrow m_X = 2,08 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_X = \frac{2,08}{0,02} = 104 \text{ g / mol} \Rightarrow R = 27 (\text{C}_2\text{H}_3) \Rightarrow X \text{ là } \boxed{(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}}$$

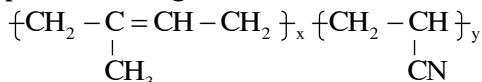
Ví dụ 5: Khi đốt cháy một polime sinh ra từ phản ứng đồng trùng hợp isopren với acrilonitrin bằng lượng oxi vừa đủ thu được hỗn hợp khí chứa 58,33% CO₂ về thể tích. Tỷ lệ mắt xích isopren với acrilonitrin trong polime trên là:

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

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

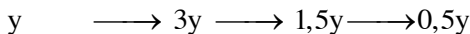
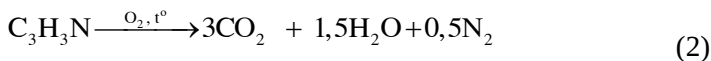
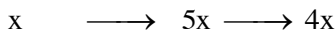
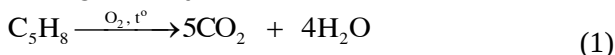
Hướng dẫn giải

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 C₅H₈ (isopren) và C₃H₃N (acrilonitrin).

Sơ đồ phản ứng đốt cháy:



$$\text{Theo (1), (2) và giả thiết, ta có: } \%V_{\text{CO}_2} = \frac{5x + 3y}{9x + 5y} \cdot 100 = 58,33 \Rightarrow \frac{x}{y} = \boxed{1:3}$$

III. BÀI TẬP ÁP DỤNG

1. Bài tập có lời giải

Bài tập dành cho học sinh lớp 10

Câu 1: Để hoà tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe₂O₃), 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, Fe₂O₃, Fe₃O₄ 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 FeCl₂ và 9,75 gam FeCl₃. 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 H_2SO_4 đặc nóng (dư) thoát ra 1,26 lít (ở đktc) 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 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. 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, Cu_2S và S bằng 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 H_2 có tỉ khối đối với hidro bằng 4,25, hỗn hợp khí B gồm O_2 và O_3 có tỉ khối đối với 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 O_2 và O_3 có tỉ khối so với H_2 là x. Để đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp Y gồm CO và H_2 cần 0,4 lít hỗn hợp X. Biết tỉ khối của Y so với 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, Na_2O , K_2O tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thu được 2,464 lít 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, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 trong đó số mol FeO bằng số mol Fe_2O_3 tác dụng vừa đủ với V lít dung dịch chứa HCl 1M và H_2SO_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, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 phản ứng hết với dung dịch 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, FeS_2 trong HNO_3 dư được 0,48 mol 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)

Câu 12: Hỗn hợp X gồm (Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO) với số mol mỗi chất là 0,1 mol, hòa tan hết vào dung dịch Y gồm (HCl và H₂SO₄ loãng) dư thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch NaNO₃ 2M vào dung dịch Z cho tới khi ngưng thoát khí NO (đo ở đktc). Thể tích dung dịch NaNO₃ cần dùng và thể tích khí thoát ra là:

- A. 25 ml, 1,12 lít. B. 0,5 lít, 22,4 lít.
C. 50 ml, 1,12 lít. D. 50 ml, 2,24 lít.

Câu 13: Hòa tan hoàn toàn 13,92 gam hỗn hợp bột X gồm Fe_xO_y và Cu bằng dung dịch HNO₃ loãng (dư). Sau phản ứng thu được 2,688 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch chứa 42,72 gam hỗn hợp muối nitrat. Công thức của oxit sắt là:

- A. Fe₂O₃. B. FeO. C. Fe₃O₄. D. FeO hoặc Fe₃O₄.

Câu 14: Đun nóng 7,6 gam hỗn hợp X gồm C₂H₂, C₃H₄ và H₂ trong bình kín với xúc tác Ni thu được hỗn hợp khí Y. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y, dẫn sản phẩm cháy thu được lần lượt qua bình 1 đựng H₂SO₄ đặc, bình 2 đựng Ca(OH)₂ dư thấy khối lượng bình 1 tăng 14,4 gam. Khối lượng tăng lên ở bình 2 là

- A. 22,0 gam. B. 35,2 gam. C. 6,0 gam. D. 9,6 gam.

Câu 15: Hỗn hợp X gồm C₂H₂ và H₂ có cùng số mol. Lấy một lượng hỗn hợp X cho qua chất xúc tác nung nóng, thu được hỗn hợp Y gồm C₂H₄, C₂H₆, C₂H₂ và H₂. Sục Y vào dung dịch brom (dư) thì khối lượng bình brom tăng 10,8 gam và thoát ra 4,48 lít hỗn hợp khí (đktc) có tỉ khối so với H₂ là 8. Thể tích O₂ (đktc) cần để đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y là:

- A. 22,4 lít. B. 44,8 lít. C. 26,88 lít. D. 33,6 lít.

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

Câu 16: Hỗn hợp khí X gồm C₂H₆, C₃H₆ và C₄H₆. Tỉ khối của X so với H₂ 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)₂ 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. 5,91. C. 13,79. D. 7,88.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2013)

Câu 17: Đốt cháy m gam hidrocarbon A (khí trong điều kiện thường) được CO₂ và m gam H₂O. Mặt khác 2,7 gam A tác dụng với dung dịch AgNO₃/NH₃ 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 18: Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít hỗn hợp C₂H₂, C₄H₁₀, CH₃CH = CH₂ thu được CO₂ và H₂O trong đó n_{CO₂} – n_{H₂O} = 0,025 mol. Hỗn hợp khí ban đầu làm mất màu tối đa V lít nước brom 0,1M. Giá trị của V là

- A. 1. B. 1,2. C. 1,25. D. 1,5.

Câu 19: Chia m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ làm hai phần bằng nhau:

+ Phần một cho tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ, thu được dung dịch chứa 24,15 gam chất tan, đồng thời thấy thoát ra V lít H₂.

+ Hòa tan phần hai bằng dung dịch HNO₃ loãng dư, thu được dung dịch chứa 39,93 gam muối và 1,5V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết các thể tích đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

Giá trị của m và V lần lượt là:

A. 12,12 gam và 1,008 lít

B. 24,24 gam và 0,672 lít

C. 24,24 gam và 1,008 lít

D. 12,12 gam và 0,672 lít

Câu 20: Đốt cháy hoàn toàn 6,48 gam hỗn hợp X gồm: FeS, FeS₂, S, Cu, CuS, FeCu₂S₂ thì cần 2,52 lít khí O₂ và thấy thoát ra 1,568 lít (đktc) SO₂. Mặt khác cho 6,48 gam X tác dụng dung dịch HNO₃ 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 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.

Câu 21: Đốt cháy hoàn toàn 29,6 gam X gồm CH₃COOH, C_xH_yCOOH, (COOH)₂ thu đc 14,4 gam H₂O và m gam CO₂. Mặt khác, khi cho 29,6 gam hỗn hợp X phản ứng với NaHCO₃ dư thu được 11,2 lít khí CO₂. Tính m.

A. 33 gam

B. 48,4 gam

C. 44 gam

D. 52,8 gam

Câu 22: Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Fe, FeS, FeS₂ và S bằng HNO₃ nóng dư thu được 9,072 lít khí màu nâu duy nhất (ở đktc, sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Chia dung dịch Y thành 2 phần bằng nhau:

+ Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch BaCl₂ dư thu được 5,825 gam kết tủa trắng.

+ Phần 2: Hòa tan trong dung dịch NaOH dư thu được kết tủa Z, nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi được a gam chất rắn.

Giá trị của m và a lần lượt là:

A. 5,52 gam và 2,8 gam.

B. 3,56 gam và 1,4 gam.

C. 2,32 gam và 1,4 gam

D. 3,56 gam và 2,8 gam.

Câu 23: Vào thế kỷ XVII các nhà khoa học đã lấy được một mẫu sắt nguyên chất từ các mảnh vỡ của thiên thạch. Sau khi đem về phòng thí nghiệm do bảo quản không tốt nên nó bị oxi hóa thành m gam chất rắn X gồm Fe và các oxit của nó. Để xác định khối lượng của mẫu sắt thì các nhà khoa học đã cho m gam chất rắn X trên vào vào dung dịch HNO₃ loãng thu được 0,986 lít khí NO (đktc) duy nhất và dung dịch muối Y, cô cạn dung dịch muối Y cân nặng 48,4 gam chất rắn khan. Giá trị khối lượng của m và khối lượng của mẫu thiên thạch bằng sắt nguyên chất đó là:

A. 15,04 gam và 11,2 gam.

B. 15,04 gam và 5,6 gam

C. 18,88 gam và 11,2 gam

D. 18,88 gam và 5,6 gam

Câu 24: Sau khi khai thác quặng bôxít nhôm có lẫn các tạp chất: SiO₂, Fe, các oxit của Fe. Để loại bỏ tạp chất người ta cho quặng vào dung dịch NaOH đặc nóng dư thu được dung dịch X và m gam chất rắn không tan Y. Để xác định m gam chất rắn không tan chiếm bao nhiêu phần trăm quặng, ta cho m gam chất rắn đó vào dung dịch HNO₃ loãng dư thu được 6,72 lít khí NO duy nhất (ở đktc) và dung dịch muối Y, cô cạn dung dịch muối Y cân nặng 121 gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

A. 32,8 gam

B. 34,6 gam.

C. 42,6 gam

D. 36,8 gam

Câu 25: Vào thế kỷ XIX các nhà khoa học đã lấy được một mẫu sắt nguyên chất từ các mảnh vỡ của thiên thạch. Sau khi đem về phòng thí nghiệm các nhà khoa học đã lấy 2,8 gam Fe để trong ống thí nghiệm không đậy nắp kín nó bị oxi hóa thành m₁ gam chất rắn X gồm Fe và các oxit của nó. Cho m₁ gam chất rắn X trên vào vào dung dịch HNO₃ loãng thu được 896 ml khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch muối Y, cô cạn dung dịch muối Y cân nặng m₂ gam chất rắn khan. Giá trị của m₁ và m₂ là:

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 HNO_3 thu được dung dịch Y (không có muối amoni) và 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí Z (gồm N_2 , NO, N_2O và NO_2 , trong đó N_2 và NO_2 có phần trăm thể tích bằng nhau) có tỉ khối đối với heli bằng 8,9. Số mol HNO_3 phản ứng là:

A. 3,4 mol.

B. 3,0 mol.

C. 2,8 mol.

D. 3,2 mol.

Câu 27: Để 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 H_2SO_4 đặc nóng, thu được dung dịch Y và 3,024 lít khí SO_2 (sản phẩm duy nhất). Thể tích dung dịch 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 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 C_3H_8 , $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ và một số ancol no, đơn chức, mạch hở (trong đó C_3H_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 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, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 phản ứng hết với dung dịch 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 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 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 157,05 gam hỗn hợp muối. Vậy số mol 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 O_2 và O_3 , tỉ khối của X so với H_2 là 17,6. Hỗn hợp khí Y gồm C_2H_4 và CH_4 , tỉ khối của Y so với 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: Để 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 HNO_3 4M (vừa đủ) thu được khí 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 H_2SO_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 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 acrylonitrin ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$) theo tỷ 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 (CO_2 , H_2O , N_2) trong đó có 57,69% 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, Na_2O , CaO. Hòa tan hết 51,3 gam hỗn hợp X vào nước được 5,6 lít H_2 (đktc) và dung dịch kiềm Y, trong đó có 28 gam NaOH. Hấp thụ 17,92 lít 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, FeCl_2 , FeCl_3 trong H_2SO_4 đặc nóng, thoát ra 4,48 lít khí SO_2 duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm 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 H_2SO_4 đặc nóng (TN_1) thấy thoát ra khí SO_2 duy nhất. Trong thí nghiệm khác (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 H_2SO_4 đặc nóng thì thu được lượng khí SO_2 nhiều gấp 9 lần lượng khí SO_2 ở thí nghiệm trên. Công thức của oxit sắt là:

- A. FeO. B. Fe_2O_3 . C. Fe_3O_4 . D. 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 HNO_3 (lấy dư 10% so với lượng phản ứng) thu được dung dịch X và 2,688 lít hỗn hợp 4 khí N_2 , NO, NO_2 , N_2O trong đó 2 khí N_2 và NO_2 có số mol bằng nhau. Cô cạn cẩn thận dung dịch X thu được 58,8 gam muối khan. Tính số mol 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, Fe_3O_4 tác dụng với 200 ml dung dịch 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 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, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 phản ứng hết với dung dịch 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_3 có trong dung dịch ban đầu là (biết sản phẩm khử của HNO_3 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_2O 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_2 vào dung dịch X thu được m gam kết tủa. Sục V lít khí CO_2 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_2 , FeS, Fe, CuS và Cu trong 500 ml dung dịch HNO_3 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 BaCl₂ 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^{+5} 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_2 (đktc). Cho hỗn hợp Y tác dụng với dung dịch HNO_3 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 glucosơ, fructosơ, metanal và etanoic cần 3,36 lít O_2 (điều kiện chuẩn). Dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 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_2O_3 và Fe_3O_4 với số mol mỗi chất là 0,1 mol hoà tan hết vào dung dịch X gồm (HCl, H_2SO_4 loãng) dư thu được dung dịch Y. Nhỏ từ từ dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M vào dung dịch Y cho tới khi ngừng thoát khí NO. Giá trị thể tích dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 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_3NH_2 , $\text{C}_2\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$ và CH_3OH (biết rằng hai amin trên có tỉ khối so với 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 H_2 (đktc) sau đó đun nóng trong xúc tác thích hợp thì thu được hỗn hợp khí Z trong đó có khí NH_3 . Tìm phần trăm khối lượng của CH_3OH trong hỗn hợp đầu khi biết rằng thành phần phần trăm thể tích của CO_2 và N_2 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 anốt 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 Fe_3O_4 tác dụng với dung dịch 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, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO) với số mol mỗi chất là 0,1 mol, hòa tan hết vào dung dịch Y gồm (HCl và H_2SO_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, FeS_2 , S bằng dung dịch HNO_3 đặc nóng dư thu được 53,76 lít 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, FeS_2 tỉ lệ số mol 1:1 vào dung dịch HNO_3 dư, đun nóng, thu được hỗn hợp khí chứa 0,4 mol 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 H_2SO_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 HNO_3 đặc, nóng thấy thoát ra 16,464 lít khí chỉ có 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, FeS_2 tan hoàn toàn trong dung dịch HNO_3 đặc nóng dư thu được V lít 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 FeS_2 và 0,03 mol FeS vào lượng dư H_2SO_4 đặc nóng thu được $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, SO_2 và H_2O . Hấp thụ hết SO_2 bằng một lượng vừa đủ dung dịch 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 KClO_3 , $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$, CaCl_2 và KCl. Nhiệt phân hoàn toàn X thu được 13,44 lít O_2 (đktc), chất rắn Y gồm CaCl_2 và KCl. Toàn bộ Y tác dụng vừa đủ với 0,3 lít dung dịch K_2CO_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 Cr_2O_3 , FeO , Fe_3O_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 Quý Đôn – Quảng Trị, năm 2012 – 2013)

Câu 75: Hỗn hợp gồm C_2H_2 và 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 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 C_3H_8 , C_3H_4 và C_3H_6 có tỉ khối so với hydro là 21,8. Đốt cháy hết 5,6 lít X (đktc) thì thu được khối lượng CO_2 và H_2O 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 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 CO_2 và H_2O 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 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 CO_2 (đktc) và m gam H_2O . 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 CO_2 (đktc). Cũng cho m gam X tác dụng hết với Na dư, sau phản ứng thu được V lít 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 CO_2 (đktc). Cũng m gam X trên cho tác dụng với Na dư thu được tối đa V lít khí 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 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 H_2O và 7,84 lít khí CO_2 (ở đktc). Phần trăm theo thể tích của 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

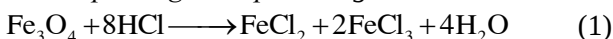
Câu 1:

Hướng dẫn giải

Do FeO và Fe₂O₃ có số mol bằng nhau nên quy đổi thành Fe₃O₄. Vậy ta có thể quy đổi 2,32 hỗn hợp ban đầu cho thành Fe₃O₄.

Để tính thể tích HCl 1M hòa tan hết Fe₃O₄ 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:

$$n_{\text{HCl}} = 8n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 8 \cdot \frac{2,32}{232} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{HCl 1M}} = \frac{0,08}{1} = \boxed{0,08 \text{ lít}}$$

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 Fe₃O₄ là phản ứng của ion H⁺ trong HCl với ion O²⁻ trong Fe₃O₄.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,08 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT H}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{H}^+} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{HCl 1M}} = \frac{0,08}{1} = \boxed{0,08 \text{ lít}}$$

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 Fe₃O₄, ion O²⁻ đã được thay thế bằng ion

$$\text{Cl}^- \text{ nên ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,04 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}} n_{\text{Cl}^-} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 0,08 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{HCl 1M}} = \frac{0,08}{1} = \boxed{0,08 \text{ lít}}$$

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 Fe₃O₄.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}^{+\frac{8}{3}}} = 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,03 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{BTDT}} n_{\text{Cl}^-} = \frac{8}{3} n_{\text{Fe}^{+\frac{8}{3}}} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,08 \text{ mol} \Leftrightarrow V_{\text{HCl 1M}} = \frac{0,08}{1} = \boxed{0,08 \text{ lít}}$$

Câu 2:

Hướng dẫn giải

Ta có thể coi Fe_3O_4 là hỗn hợp FeO và Fe_2O_3 có tỉ lệ mol 1 : 1. Vậy có thể coi hỗn hợp ban đầu là hỗn hợp gồm FeO và Fe_2O_3 .

$$\text{Bảo toàn nguyên tố Fe: } \begin{cases} n_{\text{FeO}} = n_{\text{FeCl}_2} = \frac{7,62}{127} = 0,06 \\ 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{FeCl}_3} = \frac{9,75}{162,5} = 0,06 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{FeO}} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,06.72 + 0,03.160 = \boxed{9,12 \text{ gam}}$$

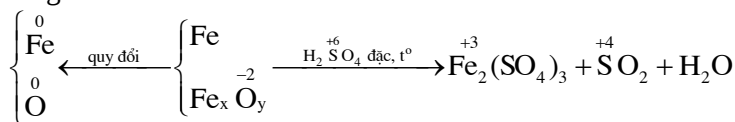
Câu 3:

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X có thể gồm Fe và các oxit của nó.

Quy đổi hỗn hợp X gồm Fe và Fe_xO_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 S^{+6} trong H_2SO_4 và O.

$$\text{Theo bảo toàn khối lượng và bảo toàn electron: } \begin{cases} 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 4,5 \\ 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \end{cases}$$

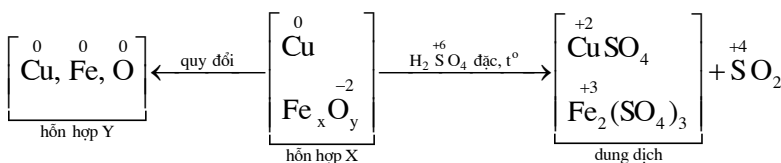
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,0675 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,045 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,0675.56 = \boxed{3,78 \text{ gam}}$$

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 $\overset{+6}{\text{S}}$ (H_2SO_4).

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Fe, Cu:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{SO}_2} \\ 64n_{\text{Cu}} + 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 2,44 \\ 160n_{\text{CuSO}_4} + 400n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = 6,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}} + 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 2,0225 \\ 64n_{\text{Cu}} + 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 2,44 \\ 160n_{\text{Cu}} + 400,5n_{\text{Fe}} = 6,6 \end{cases}$$

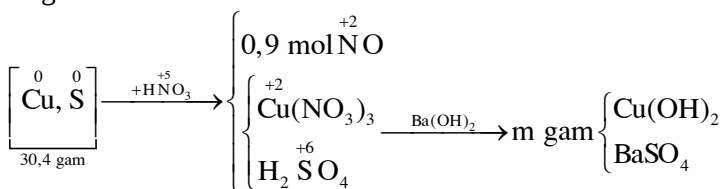
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,025 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,025 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Cu}} = \frac{0,01 \cdot 64}{2,44} \cdot 100\% = \boxed{26,23\%}$$

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 $\overset{+5}{\text{N}}$ trong HNO_3 , chất kết tủa sau phản ứng là $\text{Cu}(\text{OH})_2$ và BaSO_4 .

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố Cu, S:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}} + 6n_{\text{S}} = 3n_{\text{NO}} \\ 64n_{\text{Cu}} + 32n_{\text{S}} = 30,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Cu}} + 6n_{\text{S}} = 3,0,9 \\ 64n_{\text{Cu}} + 32n_{\text{S}} = 30,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{S}} = 0,35 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = n_{\text{Cu}} = 0,3 \\ n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{S}} = 0,35 \end{cases} \Rightarrow m = m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,3 \cdot 98 + 0,35 \cdot 233 = \boxed{110,95 \text{ gam}}$$

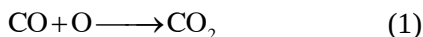
Câu 6:

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp O_2 , O_3 thành O.

Chọn số mol của hỗn hợp CO và H_2 là 1 mol.

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và (2) ta thấy: $n_{\text{O}} = n_{(\text{CO}, \text{H}_2)} = 1 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{(O_2, O_3)} = m_O = 16 \text{ gam} \Rightarrow n_{O_2} + n_{O_3} = \frac{m_{(O_2, O_3)}}{M_{(O_2, O_3)}} = \frac{16}{2.20} = 0,4 \text{ mol}$$

Ta có: $V_{(CO, H_2)} = 10V$ và $\frac{V_{(O_2, O_3)}}{V_{(CO, H_2)}} = \frac{n_{(O_2, O_3)}}{n_{(CO, H_2)}} = \frac{0,4}{1} \Rightarrow V_{(O_2, O_3)} = \boxed{4V \text{ lít}}$

Câu 7:

Hướng dẫn giải

Đối với các chất khí, tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol nên theo giả thiết suy ra: Đốt cháy 1 mol Y (CO, H₂) cần 0,4 mol X (O₂, O₃).

Quy đổi hỗn hợp X gồm O₂, O₃ thành O.

Ta có:

$$n_O = n_{(CO, H_2)} = 1 \text{ mol} \Rightarrow m_{(O_2, O_3)} = m_O = 16 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{(O_2, O_3)} = \frac{m_{(O_2, O_3)}}{n_{(O_2, O_3)}} = \frac{16}{0,4} = 40 \Rightarrow d_{\frac{x}{H_2}} = \frac{40}{2} = \boxed{20}$$

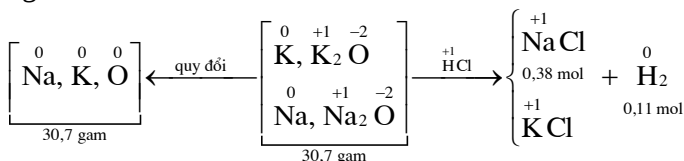
Lưu ý: Ở câu 6 và câu 7, ta không cần quan tâm đến tỉ lệ mol của CO và H₂ trong hỗn hợp. Vì CO và H₂ đều phản ứng với O theo tỉ lệ mol 1 : 1.

Câu 8:

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp Na, K, Na₂O, K₂O thành hỗn hợp Na, K và O.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là Na, K, chất oxi hóa là H⁺ trong axit HCl và O.

Áp dụng bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}} + n_{\text{K}} = 2n_{\text{O}} + 2n_{\text{H}_2} \\ 23n_{\text{Na}} + 39n_{\text{K}} + 16n_{\text{O}} = 30,7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0,38 + n_{\text{K}} = 2n_{\text{O}} + 2.0,11 \\ 23.0,38 + 39n_{\text{K}} + 16n_{\text{O}} = 30,7 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{K}} = 0,44 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{BT K}} n_{\text{KCl}} = n_{\text{K}} = 0,44 \Rightarrow x = m_{\text{KCl}} = \boxed{32,78 \text{ gam}}$$

Câu 9:

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp A gồm FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ trong đó số mol FeO bằng số mol Fe₂O₃ nên quy đổi hỗn hợp A thành Fe₃O₄ với số mol là 41,76 : 232 = 0,18 mol.

Để tính thể tích của dung dịch chứa HCl 1M và H₂SO₄ 0,5M, ta có thể sử dụng 1 trong hai cách sau:

Cách 1: Sử dụng hệ quả 3 của định luật bảo toàn điện tích

Trong phản ứng của Fe_3O_4 với dung dịch hỗn hợp HCl và H_2SO_4 , ion O^{2-} trong oxit đã được thay thế bằng ion Cl^- và 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 Fe_3O_4 với dung dịch HCl và H_2SO_4 là phản ứng của ion O^{2-} trong oxit với ion H^+ trong dung dịch axit.

$$\text{Theo bảo toàn nguyên tố O và bảo toàn điện tích: } \begin{cases} n_{\text{O}^{2-}} = 4n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,72 \text{ mol} \\ n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{O}^{2-}} = 1,44 \text{ mol} \end{cases}$$

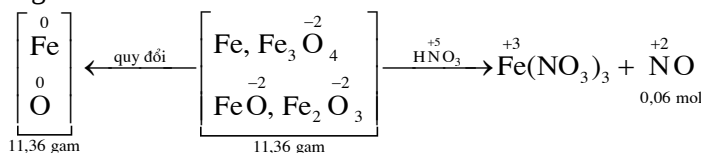
$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = V + 2 \cdot 0,5V = 1,44 \text{ mol} \Rightarrow V = \boxed{0,72 \text{ lít}}$$

Câu 10:

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 thành hỗn hợp Fe và O.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử là kim loại Fe, chất oxi hóa là O và N trong HNO_3 .

Áp dụng bảo toàn electron và bảo toàn khối lượng:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \\ 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 11,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3 \cdot 0,06 \\ 56n_{\text{Fe}} + 16n_{\text{O}} = 11,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,16 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

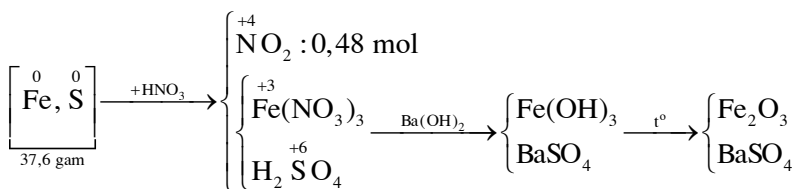
$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} = 0,16 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,16 \cdot 242 = \boxed{38,72 \text{ gam}}$$

Câu 11:

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp S, FeS, FeS_2 thành hỗn hợp Fe và S.

Sơ đồ phản ứng:



Từ sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử là Fe, S, chất oxi hóa là N trong HNO₃, chất rắn sau phản ứng là Fe₂O₃ và BaSO₄.

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:

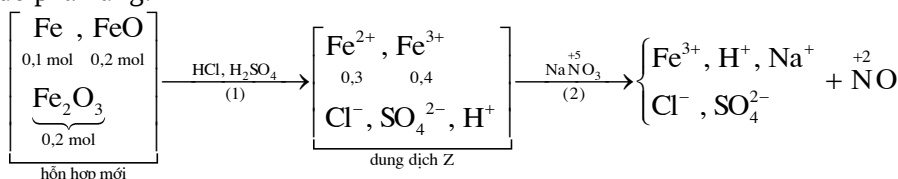
$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,015.160 + 0,065.233 = \boxed{17,545 \text{ gam}}$$

Câu 12:

Hướng dẫn giải

Tách 0,1 mol Fe₃O₄ trong X thành hỗn hợp gồm 0,1 mol FeO và 0,1 mol Fe₂O₃. Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp mới gồm Fe (0,1 mol), FeO (0,2 mol) và Fe₂O₃ (0,2 mol).

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy phản ứng của dung dịch Z với NaNO₃ là phản ứng của Fe²⁺ với H⁺ và NO₃⁻.

Áp dụng bảo toàn electron và bảo toàn nguyên tố N cho phản ứng (2):

$$\begin{cases} n_{\text{Fe}^{2+}} = 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} \end{cases}$$

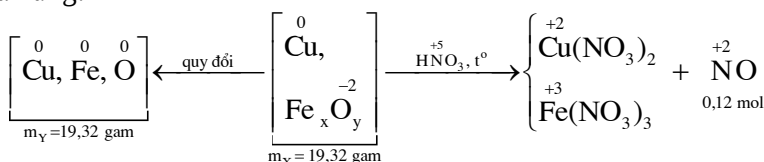
$$\Leftrightarrow \begin{cases} 0,3 = 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} \end{cases} \Leftrightarrow n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} V_{\text{NO}} = 0,1.22,4 = \boxed{2,24 \text{ lít}} \\ V_{\text{dd NaNO}_3} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ lít} = \boxed{50 \text{ ml}} \end{cases}$$

Câu 13:

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp X gồm Cu, Fe_xO_y 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⁺⁵ trong HNO₃.

Áp dụng bảo toàn electron, bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố Fe, Cu:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \\ 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} + 16n_{\text{O}} = 13,92 \\ 242n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + 188n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 42,72 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{O}} + 3.0,12 \\ 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} + 16n_{\text{O}} = 13,92 \\ 242n_{\text{Fe}} + 188n_{\text{Cu}} = 42,72 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{O}} = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{O}}} = \frac{1}{1} \Rightarrow \boxed{\text{Công thức oxit là FeO}}$$

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 CO₂ và H₂O, dẫn sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng H₂SO₄ đặc thì nước bị giữ lại, bình 2 đựng Ca(OH)₂ dư thì CO₂ sẽ bị giữ lại và chuyển thành kết tủa CaCO₃. Khối lượng bình 1 tăng là khối lượng của H₂O, khối lượng bình 2 tăng là khối lượng của CO₂.

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

$$n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot \frac{14,4}{18} = 1,6 \Rightarrow n_{\text{C}} = \frac{m_{(\text{C}, \text{H})} - m_{\text{H}}}{12} = \frac{7,6 - 1,6}{12} = 0,5 \text{ mol}$$

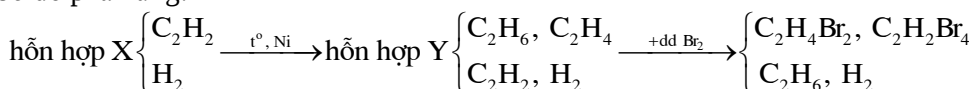
Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C}} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{bình 2 tăng}} = m_{\text{CO}_2} = 0,5.44 = \boxed{22 \text{ gam}}$$

Câu 15:

Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo sơ đồ phản ứng và áp dụng bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{(\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_2)} = m_{\text{bình Br}_2 \text{ tăng}} = 10,8 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{X}} = m_{\text{Y}} = m_{\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_2\text{H}_2} + m_{\text{C}_2\text{H}_6, \text{H}_2} = 10,8 + 0,2.8.2 = 14 \text{ gam}$$

Muốn tính thể tích O₂ 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 C₂H₂ và H₂ bằng nhau nên quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp C và H trong đó n_C : n_H = 1 : 2.

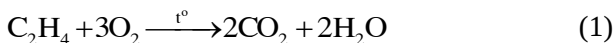
Trong phản ứng đốt cháy X, C bị oxi hóa thành CO₂, H bị oxi hóa thành H₂O.

$$\Rightarrow \begin{cases} 12n_{\text{C}} + n_{\text{H}} = 14 \\ n_{\text{C}} : n_{\text{H}} = 1 : 2 \\ 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12n_{\text{C}} + n_{\text{H}} = 14 \\ n_{\text{C}} : n_{\text{H}} = 1 : 2 \\ 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{C}} + 0,5n_{\text{H}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{C}} = 1 \text{ mol} \\ n_{\text{H}} = 2 \text{ mol} \\ n_{\text{O}_2} = 1,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_{O_2(\text{dktc})} = 1,5.22,4 = \boxed{33,6 \text{ lít}}$$

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: $n_{O_2} = 3n_{C_2H_4} = 3 \cdot \frac{14}{28} = 1,5 \text{ mol} \Rightarrow V_{O_2(\text{dktc})} = 1,5.22,4 = \boxed{33,6 \text{ lít}}$

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

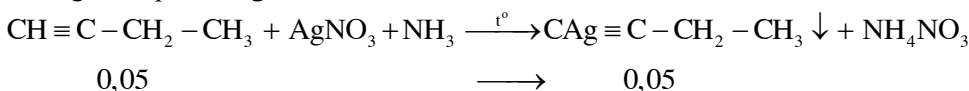
Chọn $m = 18 \text{ gam}$, quy đổi hidrocarbon A thành hỗn hợp các nguyên tử C và H.

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 $AgNO_3 / NH_3 (t^0)$ 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 π cũng không thay đổi (số mol liên kết $\pi = n_{C_3H_6} = 2n_{C_2H_2} = 1 \text{ mol}$).

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} .

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{C_2H_2} + n_{C_4H_{10}} = 0,1 \\ n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,025 \\ n_{CO_2} = 2n_{C_2H_2} + 4n_{C_4H_{10}} \\ n_{H_2O} = n_{C_2H_2} + 5n_{C_4H_{10}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{C_2H_2} + n_{C_4H_{10}} = 0,1 \\ n_{C_2H_2} - n_{C_4H_{10}} = 0,025 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{C_2H_2} = 0,0625 \text{ mol} \\ n_{C_4H_{10}} = 0,0375 \text{ mol} \end{cases}$$

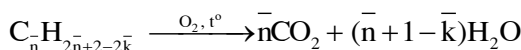
Khi cho hỗn hợp khí C_2H_2 , C_4H_{10} phản ứng với Br_2 thì chỉ có C_2H_2 phản ứng, ta có:

$$n_{Br_2} = 2n_{C_2H_2} = 0,0625 \cdot 2 = 0,125 \text{ mol} \Rightarrow V_{dd Br_2 0,1M} = \frac{0,125}{0,1} = \boxed{1,25 \text{ lít}}$$

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 hidrocarbon là $C_nH_{2n+2-2\bar{k}}$ ($\bar{k}$ là số liên kết π trung bình)

Phản ứng đốt cháy:

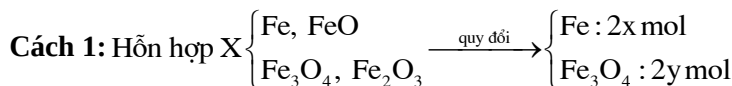
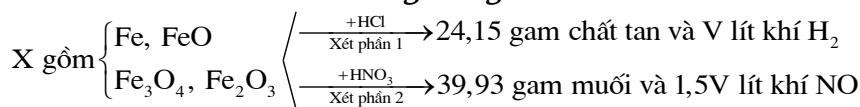


$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{C_nH_{2n+2-2\bar{k}}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{C_nH_{2n+2-2\bar{k}}} = \frac{n_{CO_2} - n_{H_2O}}{\bar{k} - 1} \\ n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,025 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{k} = 1,25 \\ n_{Br_2} = \bar{k} \cdot n_{C_nH_{2n+2-2\bar{k}}} = 0,125 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow V_{dd Br_2} = \frac{0,125}{0,1} = \boxed{1,25 \text{ lít}}$$

Câu 19:

Hướng dẫn giải

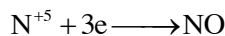
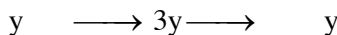
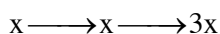


nhận xét phần 1 $\rightarrow$ Cả Fe và Fe_3O_4 đều tác dụng với HCl nhưng chỉ có phản ứng của Fe với HCl mới tạo ra khí H_2 , còn phản ứng với HNO_3 thì cả hai đều tác dụng tạo ra khí NO .

Xét phần 1: $\left\langle \begin{array}{ccc} \text{Fe} + 2\text{HCl} & \longrightarrow & \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \\ x & & x \end{array} \right\rangle \Rightarrow x = \frac{V}{22,4} \text{ (mol) (1)}$

Xét phần 2 thì ta có : $m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 39,93 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = \frac{39,93}{242} = 0,165 \text{ mol}$

$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Leftrightarrow 0,165 = n_{\text{Fe}} + 3n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = x + 3y \text{ (2)}$



$$\frac{4,5.V}{22,4} \longleftarrow \frac{1,5V}{22,4}$$

$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhiều}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 3x + y = \frac{4,5.V}{22,4} \text{ (3)}$

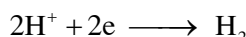
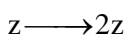
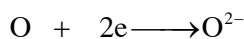
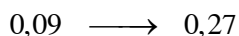
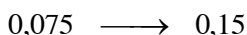
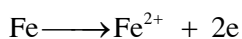
$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} x = 0,03 \text{ mol} \\ y = 0,045 \text{ mol} \\ \boxed{V = 0,672 \text{ lít}} \end{cases}$

$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \Leftrightarrow m = 2.(0,03.56 + 0,045.232) = \boxed{24,24 \text{ gam}}$

Cách 2: Hỗn hợp X $\begin{cases} \text{Fe, FeO} \\ \text{Fe}_3\text{O}_4, \text{Fe}_2\text{O}_3 \end{cases} \xrightarrow{\text{quy đổi}} \begin{cases} \text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} : 2x \text{ mol} \\ \text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{3+} : 2y \text{ mol} \\ \text{O} : 2z \text{ mol} \end{cases}$

$\xrightarrow{\text{giả thiết}} \begin{cases} m_{\text{FeCl}_2} + m_{\text{FeCl}_3} = 24,15 \\ m_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 39,93 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 127x + 162,5y = 24,15 \\ 242x + 242y = 39,93 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,075 \text{ mol} \\ x = 0,09 \text{ mol} \end{cases}$

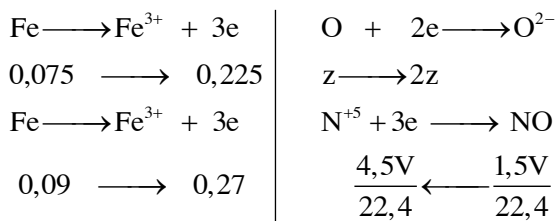
Xét phần 1: Bảo toàn electron



$$\frac{2V}{22,4} \longleftarrow \frac{V}{22,4}$$

$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_e (\text{nhiều}) = \sum n_e (\text{nhận}) \Leftrightarrow 0,15 + 0,27 = 2z + \frac{2V}{22,4} \text{ (1)}$

Xét phần 2: Bảo toàn electron



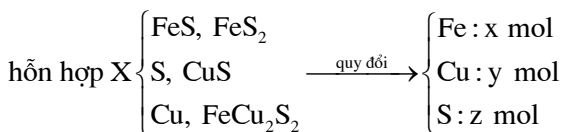
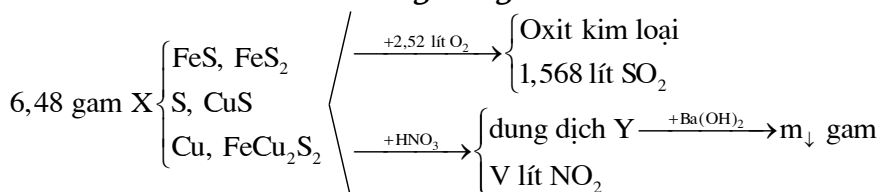
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 0,225 + 0,27 = 2\text{z} + \frac{4,5\text{V}}{22,4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \text{z} = 0,18 \text{ mol và } \boxed{\text{V} = 0,672 \text{ lít}}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \text{m} = \text{m}_{\text{Fe}} + \text{m}_{\text{O}} \Leftrightarrow \text{m} = 2.56.(0,075 + 0,09) + 2.0,18.16 = \boxed{24,24 \text{ gam}}$$

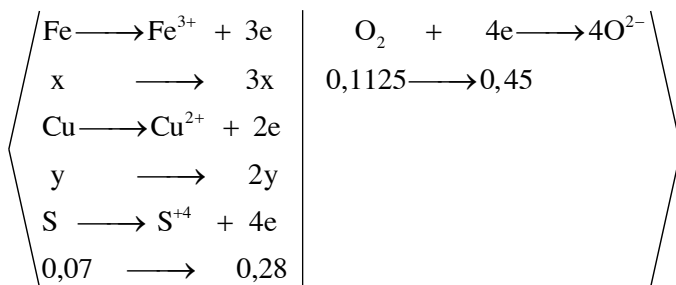
Câu 20:

Hướng dẫn giải



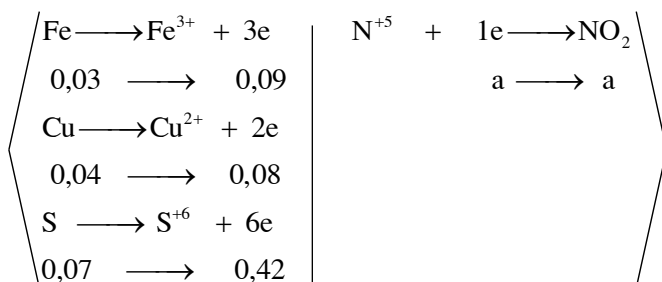
$$\xrightarrow{\text{BT S}} \text{z} = \text{n}_{\text{S}} = \text{n}_{\text{SO}_2} = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow \text{m}_{\text{S}} = 0,07.32 = 2,24 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \text{m}_{\text{Fe}} + \text{m}_{\text{Cu}} + \text{m}_{\text{S}} = 6,48 \Leftrightarrow 56\text{x} + 64\text{y} = 6,48 - 2,24 = 4,24 \text{ gam} \quad (1)$$



$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 3\text{x} + 2\text{y} + 0,28 = 0,45 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \begin{cases} 56\text{x} + 64\text{y} = 4,24 \\ 3\text{x} + 2\text{y} = 0,17 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{x} = 0,03 \\ \text{y} = 0,04 \end{cases} \text{ (mol)}$$



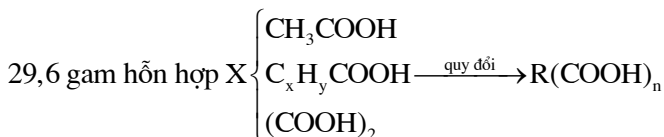
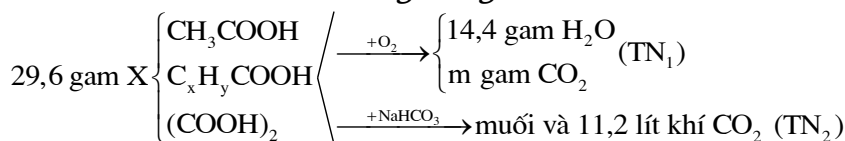
$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 0,59 = a \text{ mol} \Rightarrow \boxed{V_{\text{NO}_2} = 13,216 \text{ lít}}$$

$$\xrightarrow{\text{Ba(OH)}_2 \text{ dư}} \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{S}} = n_{\text{BaSO}_4} = 0,07 \Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,07.233 = 16,31 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,03 \Rightarrow m_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,03.107 = 3,21 \text{ gam} \\ \xrightarrow{\text{BT Cu}} n_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu(OH)}_2} = 0,04 \Rightarrow m_{\text{Cu(OH)}_2} = 0,04.98 = 3,92 \text{ gam} \end{array} \right.$$

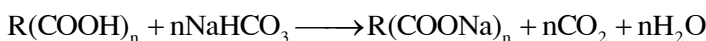
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} \boxed{m_{\downarrow} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{Fe(OH)}_3} + m_{\text{Cu(OH)}_2} = 23,44 \text{ gam}}$$

Câu 21:

Hướng dẫn giải



Xét thí nghiệm 1:



$$\frac{0,5}{n} \qquad \longleftarrow \quad 0,5$$

$$\Rightarrow n_{\text{O/X}} = \frac{0,5}{n} \cdot n \cdot 2 = 1 \text{ (mol)}$$

Xét thí nghiệm 2:

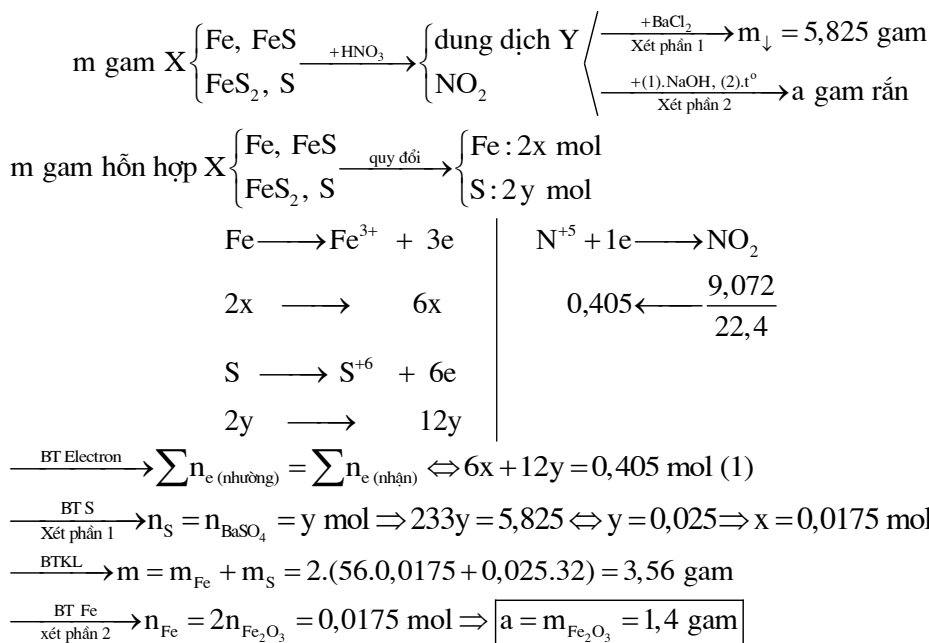
$$\xrightarrow{\text{BT O}} n_{\text{O/X}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 1 + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + 0,8 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 29,6 + 32n_{\text{O}_2} = 44n_{\text{CO}_2} + 18.0,8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2)}} \left\{ \begin{array}{l} 2n_{\text{O}_2} - 2n_{\text{CO}_2} = -0,2 \\ 32n_{\text{O}_2} - 44n_{\text{CO}_2} = -15,2 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{O}_2} = 0,9 \text{ (mol)} \\ n_{\text{CO}_2} = 1 \text{ (mol)} \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{m_{\text{CO}_2} = 1.44 = 44 \text{ gam}}$$

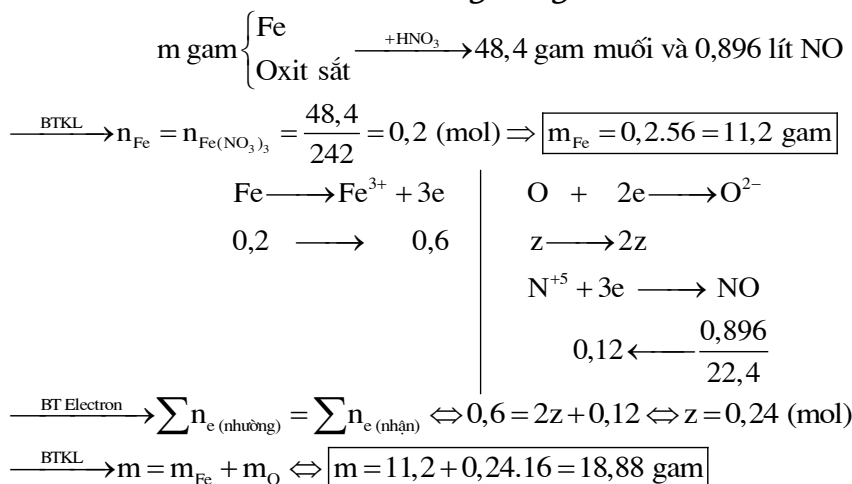
Câu 22:

Hướng dẫn giải



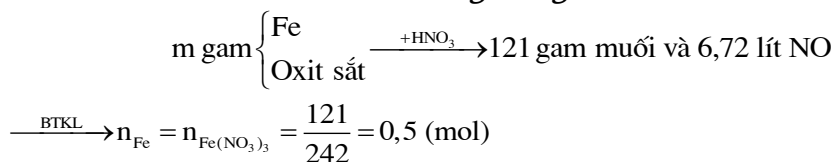
Câu 23:

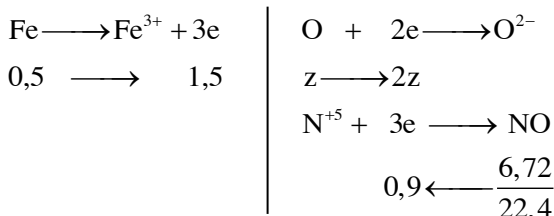
Hướng dẫn giải



Câu 24:

Hướng dẫn giải



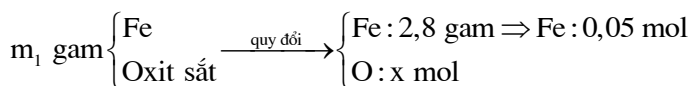
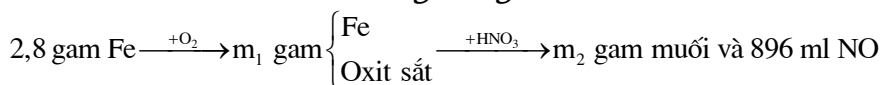


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 1,5 = 2\text{z} + 0,9 \Leftrightarrow \text{z} = 0,3 \text{ (mol)}$$

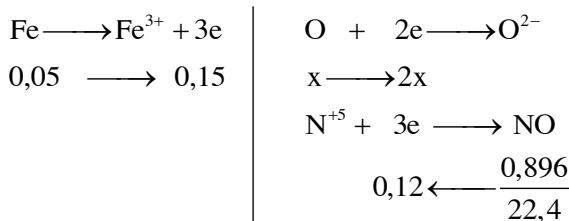
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} \Leftrightarrow m = 0,5.56 + 0,3.16 = \boxed{32,8 \text{ gam}}$$

Câu 25:

Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(NO}_3)_3} = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow m_2 = 0,05.242 = \boxed{12,1 \text{ gam}}$$

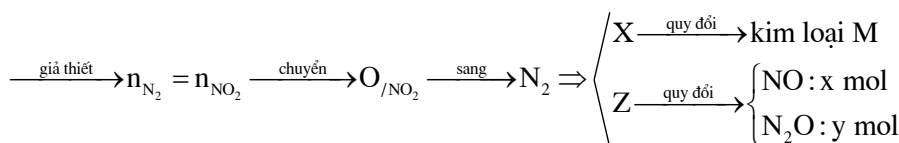
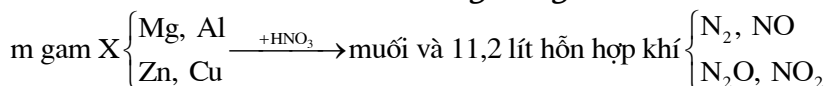


$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{\text{e (nhường)}} = \sum n_{\text{e (nhận)}} \Leftrightarrow 0,15 = 2\text{x} + 0,12 \Leftrightarrow \text{x} = 0,015 \text{ (mol)}$$

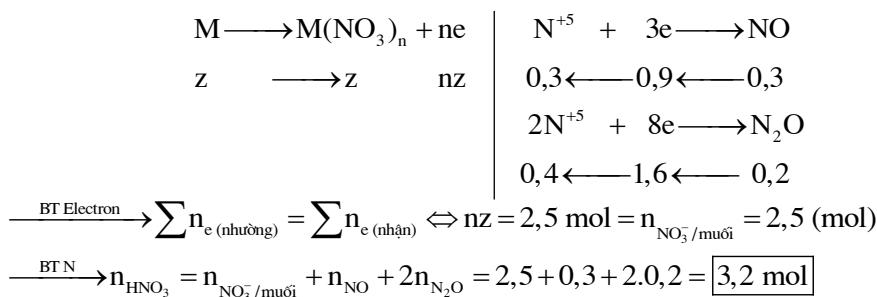
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_1 = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} \Leftrightarrow m = 2,8 + 0,015.16 = \boxed{3,04 \text{ gam}}$$

Câu 26:

Hướng dẫn giải

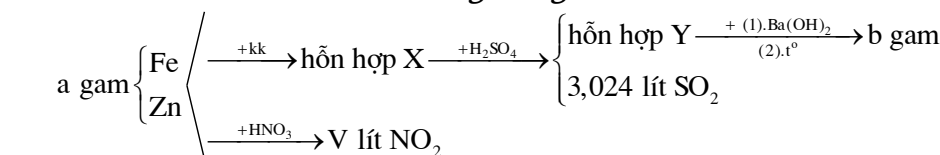


$$\text{Ta có hệ: } \begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \\ \frac{m_{\text{NO}} + m_{\text{N}_2\text{O}}}{n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2\text{O}}} = 8,94 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,5 \\ 30x + 44y = 17,8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,3 \\ y = 0,2 \end{cases} \text{ (mol)}$$

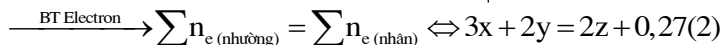
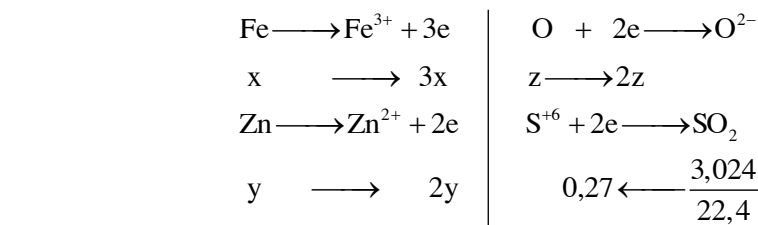
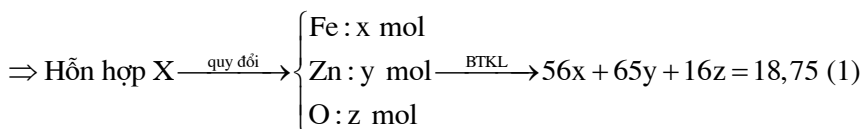


Câu 27:

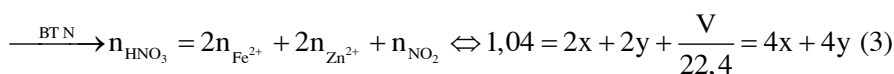
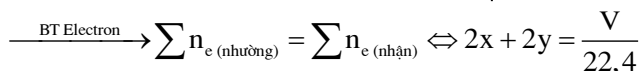
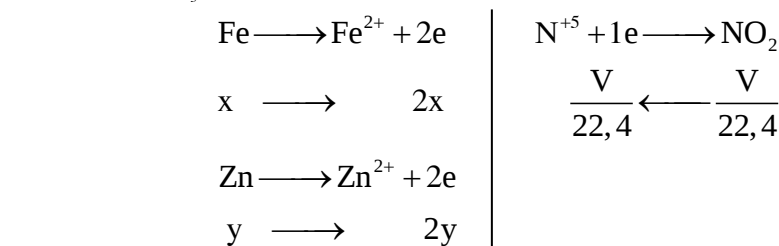
Hướng dẫn giải



$\xrightarrow{\text{nhận xét}} \text{Hỗn hợp X có thể chứa FeO, Fe}_2\text{O}_3, \text{Fe}_3\text{O}_4, \text{Fe dư, Zn dư và ZnO}$

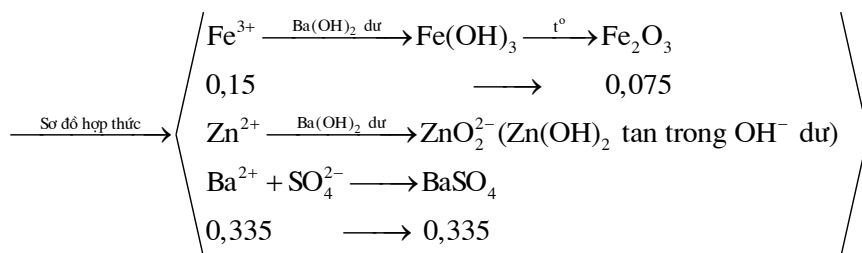


$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \text{V}_{\text{HNO}_3} \text{ sử dụng ít nhất nên quá trình oxi hóa của Fe lên sắt Fe}^{2+}.$



$$\xrightarrow{\text{từ (1), (2), (3)}} \begin{cases} 56x + 65y + 16z = 18,75 \\ 3x + 2y - 2z = 0,27 \\ 4x + 4y = 1,04 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,15 \text{ mol} \\ y = 0,11 \text{ mol} \\ z = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

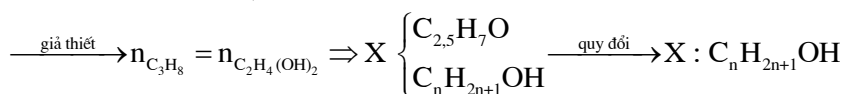
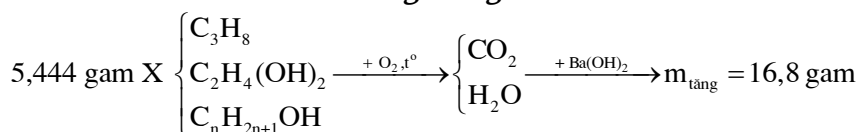
$$\xrightarrow{\text{BT S}} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 3n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} + n_{\text{ZnSO}_4} = 3 \cdot \frac{0,15}{2} + 0,11 = 0,335 \text{ mol}$$



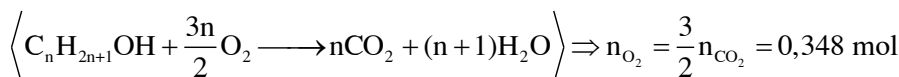
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} b = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 0,075 \cdot 160 + 0,335 \cdot 233 = \boxed{90,055 \text{ gam}}$$

Câu 28:

Hướng dẫn giải



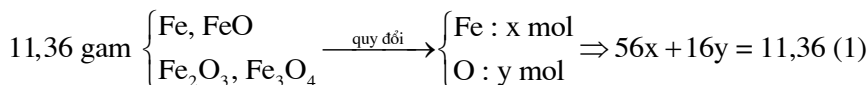
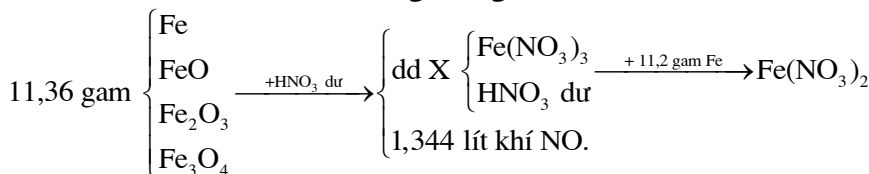
$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 5,444 + 32n_{\text{O}_2} = 16,8 \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,348 \text{ mol}$$

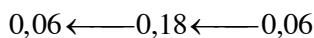
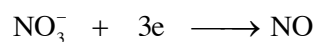
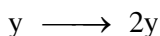
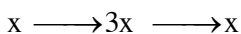
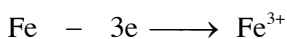


$$\xrightarrow{\text{BTC}} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,232 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = \boxed{45,704 \text{ gam}}$$

Câu 29:

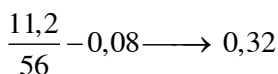
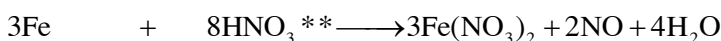
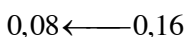
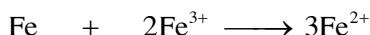
Hướng dẫn giải





$$\xrightarrow{\text{BT Electron}} \sum n_{e \text{ (nhường)}} = \sum n_{e \text{ (nhận)}} \Leftrightarrow 3x = 2y + 0,18 \quad (2)$$

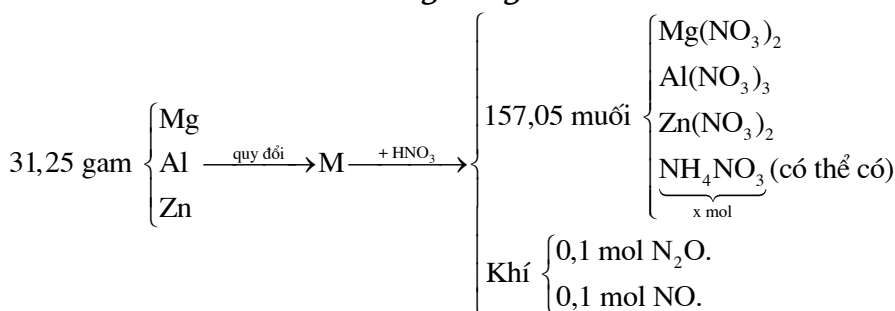
$$\xrightarrow{\text{từ (1),(2)}} \begin{cases} x = 0,16 \\ y = 0,15 \end{cases} \text{ (mol)} \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3^*} = n_{\text{NO}} + 3n_{\text{Fe}^{3+}} = 0,06 + 0,48 = 0,54 \text{ mol}$$



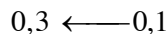
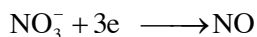
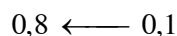
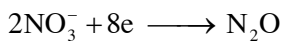
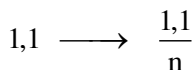
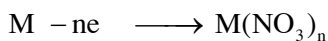
$$\Rightarrow \sum n_{\text{HNO}_3 \text{ đã dùng}} = n_{\text{HNO}_3^*} + n_{\text{HNO}_3^{**}} = \boxed{0,86 \text{ (mol)}}$$

Câu 30:

Hướng dẫn giải



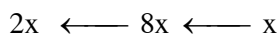
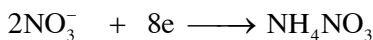
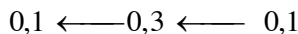
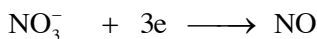
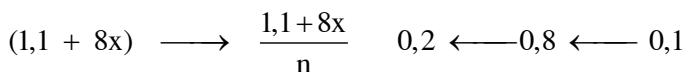
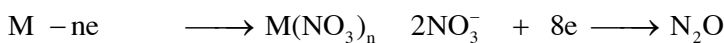
Trường hợp 1 : Sản phẩm khử không có NH_4NO_3



$$\sum n_{e \text{ nhận}} = 1,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{M}} + m_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = 31,25 + \frac{1,1}{n} \cdot n \cdot 62 = 99,45 < 157,05 \text{ (loại)}$$

Trường hợp 2 : Sản phẩm khử có NH_4NO_3



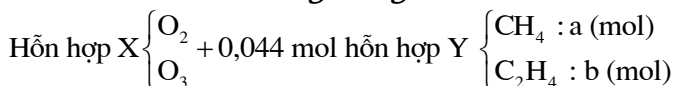
$$\Rightarrow \sum n_{\text{e nhân}} = (1,1 + 8x) \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muoi}} = m_M + m_{\text{NO}_3^-/\text{muoi}} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 31,25 + \left(\frac{1,1+8x}{n}\right) \cdot 62 + 80x = 157,05$$

$$\Leftrightarrow x = 0,1 \Rightarrow \sum n_{\text{HNO}_3 \text{ bị khử}} = 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} = \boxed{0,4 \text{ mol}}$$

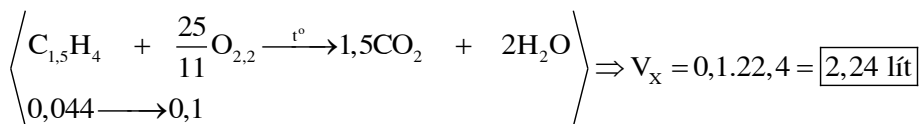
Câu 31:

Hướng dẫn giải



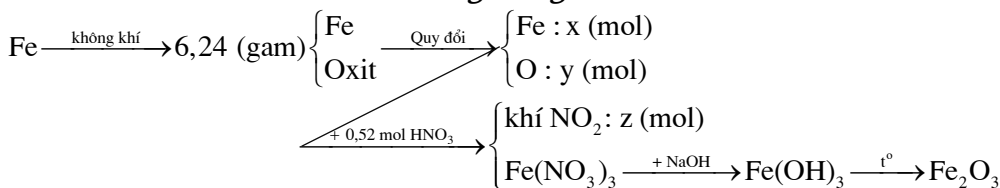
Ta có :

$$\begin{cases} \overline{M}_X = 17,6.2 = 35,2 \text{ (g / mol)} \xrightarrow{\text{Quy đổi}} O_{2,2} \\ \overline{M}_Y = 17,6.2 = 35,2 = \frac{16a + 28b}{a + b} \Leftrightarrow a = b \xrightarrow{\text{Quy đổi}} C_{1,5}H_4 \end{cases}$$



Câu 32:

Hướng dẫn giải



$$\Rightarrow \begin{cases} 56x + 16y = 6,24 \\ \xrightarrow{\text{BT e}} 3n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + n_{\text{NO}} \Leftrightarrow 3x = 2y + z \\ \xrightarrow{\text{BT N}} 3n_{\text{Fe}} + n_{\text{NO}} = n_{\text{HNO}_3} \Leftrightarrow 3x + z = 0,52 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,04 \\ z = 0,22 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Fe}} = 0,156 = 5,6 \text{ gram} \\ m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 160 = 8 \text{ gram} \end{cases}$$

Câu 33:

Hướng dẫn giải

Sau các phản ứng, nhóm $-NH_2$ 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^- với H^+ và nhóm $-COOH$.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{(KOH, NaOH)} = n_{OH^-} = n_{H^+} + n_{-COOH} = 0,2 + 0,2 = 0,4 \\ n_{NaOH} : n_{KOH} = 1 : 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{NaOH} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{KOH} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m_{H_2NR(COO^-)_2} + m_{K^+} + m_{Na^+} + m_{SO_4^{2-}} = 36,7$$

$$\Leftrightarrow m_{H_2NR(COO^-)_2} + 0,3.39 + 0,1.23 + 0,1.96 = 36,7 \Leftrightarrow m_{H_2NR(COO^-)_2} = 13,1 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{H_2NR(COO^-)_2} = \frac{m_{H_2NR(COO^-)_2}}{0,1} = 131 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{H_2NR(COOH)_2} = 133 \text{ g/mol}$$

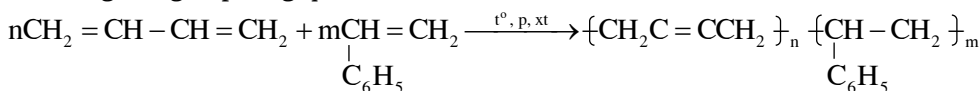
$$\Rightarrow \%m_N \text{ trong X} = \frac{14}{133} \cdot 100\% = \boxed{10,526\%}$$

Câu 34:

Hướng dẫn giải

Cách 1:

Phản ứng trùng hợp tổng quát:



Ta thấy polime còn có phản ứng cộng Br_2 vì mạch còn có liên kết đôi.

$$+ \text{ Khối lượng polime phản ứng được với một mol } Br_2: \frac{45,75.160}{20} = 366.$$

+ Cứ một phân tử Br_2 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 $m = 3 \Rightarrow$ tỉ lệ butadien : stiren = 1 : 3

Cách 2:

Cao su Buna – S được cấu tạo từ các mắt xích nhỏ $-C_4H_6-$ và $-C_8H_8-$

Căn cứ vào cấu tạo ta thấy chỉ có mắt xích $-C_4H_6-$ phản ứng được với brom theo tỉ lệ mol 1: 1.

$$\text{Ta có: } n_{-C_4H_6-} = n_{Br_2} = \frac{20}{160} = 0,125 \Rightarrow \begin{cases} n_{-C_8H_8-} = \frac{45,75 - 0,125.54}{104} = 0,375 \\ \frac{n_{-C_4H_6-}}{n_{-C_8H_8-}} = \frac{0,125}{0,375} = \boxed{1:3} \end{cases}$$

Câu 35:

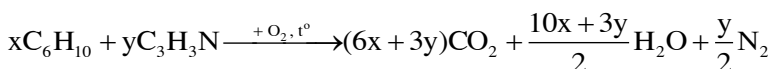
Hướng dẫn giải

Quy đổi phản ứng đốt cháy polime thành phản ứng đốt cháy các monome ban đầu.

đimetyl buta – 1,3 – dien: $CH_2 = C(CH_3) - C(CH_3) = CH_2$ tức C_6H_{10} và acrilonitrin:

$CH_2 = CH - CN$ tức C_3H_3N .

Sơ đồ phản ứng cháy:



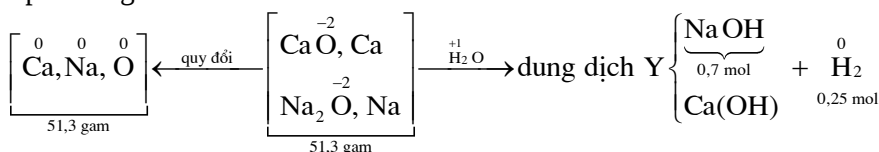
Vì CO_2 chiếm 57,69% thể tích nên:
$$\frac{6x+3y}{(6x+3y) + \frac{10x+3y}{2} + \frac{y}{2}} = \frac{57,69}{100} \Rightarrow \frac{x}{y} = \boxed{1:3}$$

Câu 36:

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp gồm Na, Ca, O.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử là Ca, Na, chất oxi hóa là O và H⁺ trong H₂O.

$$\xrightarrow{BT Na} n_{Na} = n_{NaOH} = \frac{28}{40} = 0,7 \text{ mol}$$

Ta có:
$$\begin{cases} \xrightarrow{BT E} 2n_{Ca} + n_{Na} = 2n_O + 2n_{H_2} \\ \xrightarrow{BTKL} 40n_{Ca} + 23n_{Na} + 16n_O = 51,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2n_{Ca} + 0,7 = 2n_O + 2.0,25 \\ 40n_{Ca} + 23.0,7 + 16n_O = 51,3 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{Ca} = 0,6 \text{ mol} \\ n_O = 0,7 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow Y: \begin{cases} Ca(OH)_2 : 0,6 \text{ mol} \\ NaOH : 0,7 \text{ mol} \end{cases}$$

Ta có: $\frac{n_{OH^-}}{n_{SO_3^{2-}}} = \frac{1,9}{0,8} > 2 \Rightarrow$ Phản ứng tạo ra muối 0,8 mol SO_3^{2-} và dư OH^- .

$$\xrightarrow{\text{biện luận}} n_{Ca^{2+}} = 0,6 \text{ mol} < n_{SO_3^{2-}} = 0,8 \text{ mol}$$

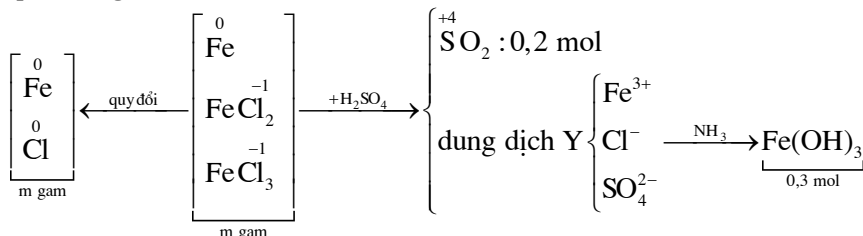
$$\Rightarrow n_{CaSO_3} = n_{Ca^{2+}} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow m_{CaSO_3} = 0,6.120 = \boxed{72 \text{ gam}}$$

Câu 37:

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Fe và Cl.

Sơ đồ phản ứng:



Căn cứ vào sơ đồ phản ứng, ta thấy: Chất khử sẽ là Fe, chất oxi hóa sẽ là S⁺⁶ trong H₂SO₄ và Cl.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,3 \\ 3n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cl}} + 2n_{\text{SO}_2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,3 \\ 3.0,3 = n_{\text{Cl}} + 2.0,2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{Cl}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_X = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cl}} = 0,3.56 + 0,5.35,5 = \boxed{34,55 \text{ gam}}$$

Câu 38:

Hướng dẫn giải

Quy đổi oxit sắt thành Fe và O.

Chọn số mol SO_2 ở TN_1 là 1 mol thì số mol SO_2 ở 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 N_2 và NO_2 bằng nhau nên ta quy đổi thành hỗn hợp N_2O và NO (lấy 1 nguyên tử O trong NO_2 chuyển sang N_2) có số mol bằng nhau. Vậy có thể quy đổi 4 khí N_2 , NO , NO_2 , N_2O trong đó 2 khí N_2 và NO_2 có số mol bằng nhau thành hỗn hợp hai khí là N_2O và 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 NH_4NO_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:

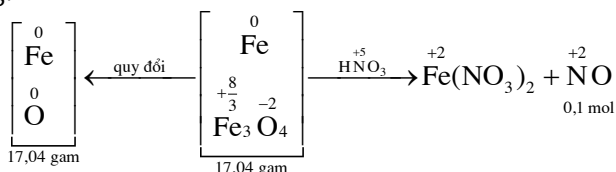
Hướng dẫn giải

+ Cho 18,5 gam hỗn hợp Z gồm Fe, Fe₃O₄ phản ứng với dung dịch HNO₃, sau phản ứng còn lại 1,46 gam kim loại, chứng tỏ Fe còn dư, muối sắt tạo thành trong dung dịch là Fe(NO₃)₂.

+ Khối lượng Fe, Fe₃O₄ 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 HNO₃.

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, Fe₂O₃, Fe₃O₄ 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(NO₃)₃ và HNO₃ 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(NO₃)₂.

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:

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{Fe}} = 0,36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot 0,36 = 2 \cdot 0,15 + 3n_{\text{NO}} \\ n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{Fe}} = 0,36 \end{cases} \Leftrightarrow n_{\text{NO}} = 0,14 \text{ mol}$$

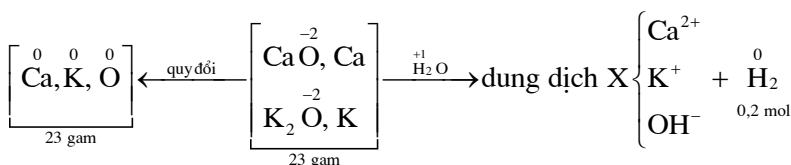
$$\xrightarrow{\text{BT Fe}} n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{Fe(NO}_3)_2} + n_{\text{NO}} = 2 \cdot 0,36 + 0,14 = \boxed{0,86 \text{ mol}}$$

Câu 42:

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp Ca, CaO, K, K₂O thành hỗn hợp Ca, K, O.

Sơ đồ phản ứng:



Theo giả thiết: Khi sục 4,48 lít CO₂ (TN₁) hoặc 13,44 lít CO₂ vào X (TN₂) đều thu được lượng kết tủa như nhau, chứng tỏ TN₁ chưa có hiện tượng hòa tan kết tủa, còn ở TN₂ đã có hiện tượng hòa tan kết tủa.

Sử dụng kết quả: $\boxed{n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2}} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{TN}_1} n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{TN}_2} n_{\text{OH}^- \text{ trong X}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2} = 0,8 \end{cases}$

Căn cứ vào sơ đồ phản ứng ta thấy: Chất khử sẽ là Ca, K, chất oxi hóa sẽ là O và H⁺ trong H₂O.

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 CO₂ 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: $\begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ min}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,3 \\ n_{\text{OH}^-} = n_{\text{CO}_3^{2-}} + n_{\text{CO}_2 \text{ max}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ min}} = n_{\text{CO}_3^{2-}} = 0,3 \\ 0,8 = 0,3 + n_{\text{CO}_2 \text{ max}} \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2 \text{ min}} = 0,3 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \boxed{V_{\text{CO}_2 \text{ min}} = 6,72 \text{ lít} \leq V_{\text{CO}_2} \leq V_{\text{CO}_2 \text{ max}} = 11,2 \text{ lít}}$$

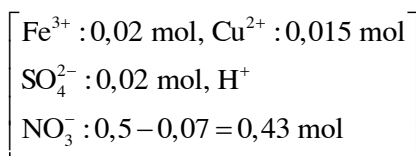
Câu 43:

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⁺ 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 $Fe(NO_3)_3$. Thề 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:
$$\begin{cases} n_{Fe} = n_{Fe(NO_3)_3} = \frac{96,8}{242} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{NO} = n_{CO} = n_{O(\text{trong oxit})} = \frac{4,8}{16} = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

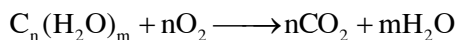
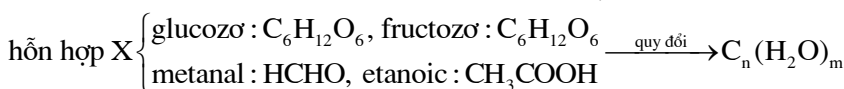
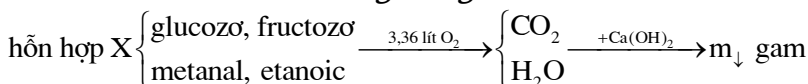
Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{Fe} + 2n_{CO} = 2n_O + 3n_{NO} \Leftrightarrow 3.0,4 + 2.0,3 = 2n_O + 3.0,3 \Leftrightarrow n_O = 0,45 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X = m_{Fe} + m_O = 0,4.56 + 0,45.16 = \boxed{29,6 \text{ gam}}$$

Câu 45:

Hướng dẫn giải

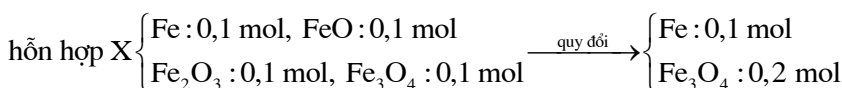
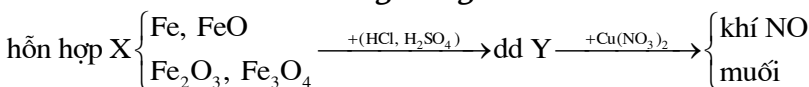


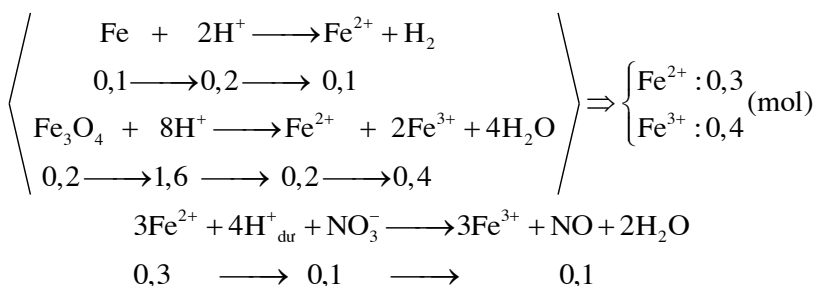
$$\frac{3,36}{22,4} \longrightarrow 0,15$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow m_{CaCO_3} = 0,15.100 = \boxed{15 \text{ gam}}$$

Câu 46:

Hướng dẫn giải



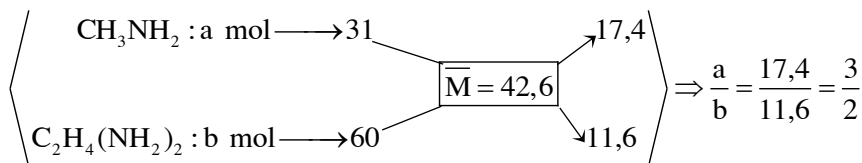
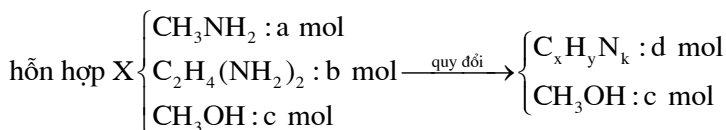
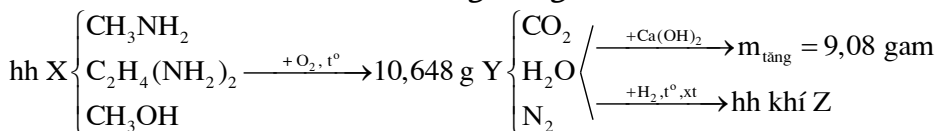


$$\Rightarrow n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,1.22,4 = 2,24 \text{ lít}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{NO}_3^-} = 2n_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = 0,1 \Rightarrow V_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ lít}$$

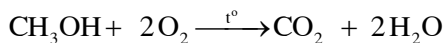
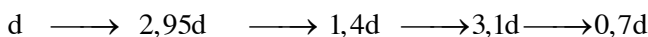
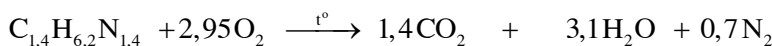
Câu 47:

Hướng dẫn giải

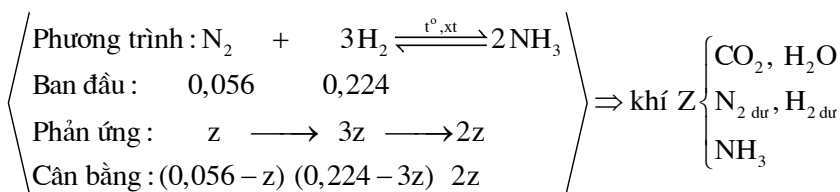


$$\text{Ta có: } x = \frac{1.3a + 2.2b}{3a + 2b} = 1,4; y = \frac{5.3a + 8.2b}{3a + 2b} = 6,2; k = \frac{1.2a + 2.2b}{3a + 2b} = 1,4$$

$$\Rightarrow \text{C}_{1,4}\text{H}_{6,2}\text{O}_{1,4} : d \text{ (mol)}$$



$$\xrightarrow{\text{Rút ra}} \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 1,7d + c \quad (1) \\ n_{\text{N}_2} = \frac{10}{7}d = \frac{10,648 - 9,08}{28} = 0,056 \text{ (mol)} \Rightarrow d = 0,08 \text{ (mol)} \end{cases}$$



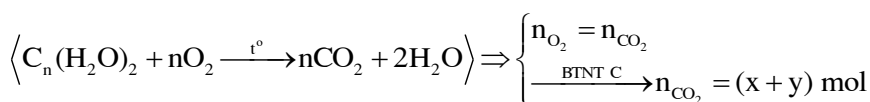
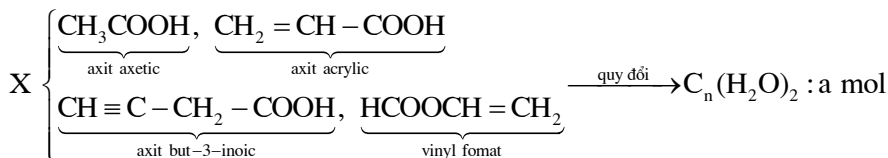
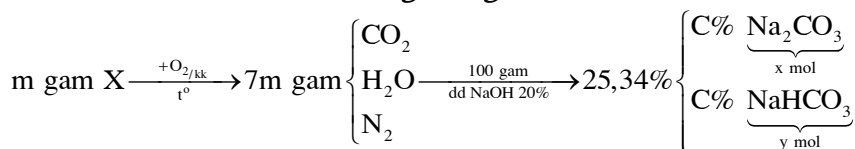
$$\xrightarrow{\text{Giả thiết}} \left\{ \begin{array}{l} 16,67 = \frac{n_{CO_2}}{0,28 - 2z + n_{CO_2} + n_{H_2O}} \cdot 100 \\ m_{\text{tăng}} = 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = 9,08 \\ 6 = \frac{0,056 - z}{0,28 - 2z + n_{CO_2} + n_{H_2O}} \cdot 100 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{CO_2} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 0,26 \text{ mol} \quad (I) \\ z = 0,02 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{Thay (I) vào (I)}} c = 0,024 \text{ mol} \Rightarrow m_{CH_3OH} = 0,024 \cdot 32 = 0,768 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow \%m_{CH_3OH} = \frac{0,768}{0,768 + 0,08 \cdot 42,6} \cdot 100 = \boxed{18,4\%}$$

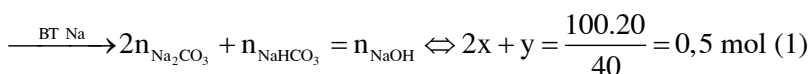
Câu 48:

Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_X + m_{O_2} + m_{N_2/kk} = m_Y \Leftrightarrow m_{O_2} + m_{N_2/kk} = 7m - m = 6m \text{ (gam)}$$

$$\Leftrightarrow (x + y) \cdot 32 + (x + y) \cdot 4 \cdot 28 = 6m \Leftrightarrow \boxed{m = 24(x + y)}$$



$$\%C_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{106x}{7.m + m_{\text{dd NaOH}} - m_{\text{N}_2} \uparrow} = \frac{106x}{\underbrace{7.24(x+y)}_m + 100 - \underbrace{(x+y).4.28}_{m_{\text{N}_2}}} \quad (2)$$

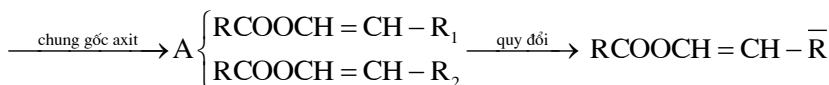
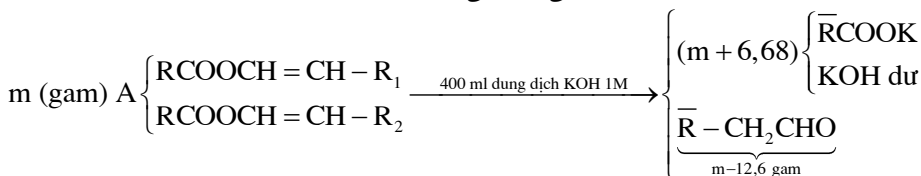
$$\%C_{\text{NaHCO}_3} = \frac{84y}{7.m + m_{\text{dd NaOH}} - m_{\text{N}_2} \uparrow} = \frac{84y}{\underbrace{7.24(x+y)}_m + 100 - \underbrace{(x+y).4.28}_{m_{\text{N}_2}}} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết (2)+(3)=25,34\%}} 106x + 84y = 0,2534.(56x + 56y + 100) \quad (4)$$

$$\xrightarrow{\text{giải (1), (4)}} \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)} \Rightarrow m = 24.(x + y) = \boxed{7,2 \text{ gam}}$$

Câu 49:

Hướng dẫn giải



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m + 0,4.56 = m + 6,68 + m - 12,6 \Leftrightarrow m = 28,32 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_{\text{R}-\text{CH}_2\text{CHO}} = 26,2.2 \Leftrightarrow \bar{M}_{\text{R}} = 9,4 \xrightarrow[\text{kế tiếp}]{\text{đồng đẳng}} \begin{cases} \text{CH}_3\text{CHO} : x \text{ mol} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{CHO} : y \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\bar{M} = 52,4}{x + y} \rightarrow \frac{44x + 58y}{x + y} = 52,4 \\ 44x + 58y = 15,72 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,12 \\ y = 0,18 \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_{\text{RCOOCH}=\text{CH}-\bar{\text{R}}} = \frac{28,32}{0,12 + 0,18} = 94,4 \text{ (g / mol)} \Leftrightarrow M_{\text{R}} = 15 \text{ (g / mol)} \Leftrightarrow \text{R là CH}_3 -$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2 : 0,12 \text{ mol} \\ \text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH} - \text{CH}_3 : 0,18 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2} = \frac{86.0,12}{86.0,12 + 100.0,18} = \boxed{36,44\%}$$

Câu 50:

Hướng dẫn giải

