

Chuyên đề 5:

GIÁ TRỊ TRUNG BÌNH

Chuyên đề gồm 61 trang

I. PHƯƠNG PHÁP TRUNG BÌNH

1. Nội dung phương pháp trung bình

Đối với hỗn hợp nhiều chất khác nhau, sử dụng các đại lượng trung bình như $\overline{M}$, $\overline{C}$, $\overline{H}$, $\overline{O}$, $\overline{CHO}$, $\overline{COOH}$, $\overline{\pi}$... có ý nghĩa hết sức quan trọng. Khi biết giá trị của các đại lượng này, ta có thể tìm được thành phần các chất trong hỗn hợp hoặc có thể tính toán được lượng chất trong phản ứng (lượng chất tham gia phản ứng hoặc lượng chất tạo thành).

Ở đây, $\overline{M}$, $\overline{C}$, $\overline{H}$, $\overline{O}$, $\overline{CHO}$, $\overline{COOH}$, $\overline{\pi}$... lần lượt là khối lượng mol trung bình, số nguyên tử C, H, O trung bình, số nhóm chức andehit, axit trung bình và số liên kết π trung bình... của các chất trong hỗn hợp.

Phương pháp trung bình là phương pháp sử dụng tính chất và giá trị của các đại lượng trung bình để giải bài tập hóa học.

Công thức tính các đại lượng trung bình:

$$\overline{M} = \frac{M_1 n_1 + M_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{m_{\text{hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{C} = \frac{C_1 n_1 + C_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{C trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{H} = \frac{H_1 n_1 + H_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{H trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{O} = \frac{O_1 n_1 + O_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{O trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{CHO} = \frac{CHO_1 n_1 + CHO_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{CHO trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2n_{\text{hỗn hợp}}} (*)$$

$$\overline{COOH} = \frac{COOH_1 n_1 + COOH_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{COOH trong hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

$$\overline{\pi} = \frac{\pi_1 n_1 + \pi_2 n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{n_{\text{H}_2 \text{ phản ứng}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{n_{\text{Br}_2 \text{ phản ứng}}}{n_{\text{hỗn hợp}}}$$

Theo bảo toàn electron: $2n_{\text{-CHO}} = n_{\text{Ag}} \Rightarrow n_{\text{-CHO}} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2}$. Do đó ta có (*).

Trong đó $M_1, M_2, \dots$ là khối lượng mol của các chất trong hỗn hợp, $C_1, C_2, H_1, H_2, \dots$ là số nguyên tử C, số nguyên tử H của các chất trong hỗn hợp, $CHO_1, CHO_2, COOH_1, \dots$

COOH₂... là số nhóm chức CHO, COOH của các chất trong hỗn hợp, $\pi_1, \pi_2 \dots$ là số liên kết π của các chất trong hỗn hợp, $n_1, n_2 \dots$ là số mol của các chất trong hỗn hợp. Trong các công thức trên, ta có thể thay số mol của các chất bằng phần trăm về số mol, phần trăm về thể tích hoặc thể tích của các chất.

Các đại lượng trung bình khác cũng tính tương tự như trên.

$$\text{Tính chất của đại lượng trung bình: } \begin{cases} M_{\min} < \bar{M} < M_{\max} \\ C_{\min} < \bar{C} < C_{\max} \\ H_{\min} < \bar{H} < H_{\max} \end{cases}$$

▪ **Nếu hỗn hợp có hai chất, trong đó:**

$$n_{\text{chất 1}} = n_{\text{chất 2}} \Leftrightarrow \bar{M} = \frac{M_{\text{chất 1}} + M_{\text{chất 2}}}{2}$$

$$n_{\text{chất 1}} = n_{\text{chất 2}} \Leftrightarrow \bar{C} = \frac{C_{\text{chất 1}} + C_{\text{chất 2}}}{2}$$

$$n_{\text{chất 1}} = n_{\text{chất 2}} \Leftrightarrow \bar{H} = \frac{H_{\text{chất 1}} + H_{\text{chất 2}}}{2}$$

▪ **Nếu trong hỗn hợp có hai chất, trong đó:**

$$M_{\text{chất 1}} = \bar{M} \text{ hoặc } M_{\text{chất 2}} = \bar{M} \Rightarrow M_{\text{chất 1}} = M_{\text{chất 2}}$$

$$C_{\text{chất 1}} = \bar{C} \text{ hoặc } C_{\text{chất 2}} = \bar{C} \Rightarrow C_{\text{chất 1}} = C_{\text{chất 2}}$$

$$H_{\text{chất 1}} = \bar{H} \text{ hoặc } H_{\text{chất 2}} = \bar{H} \Rightarrow H_{\text{chất 1}} = H_{\text{chất 2}}$$

Tổng quát: Gọi $\bar{X}$ là đại lượng trung bình của các đại lượng $X_1, X_2, X_3 \dots$ trong hỗn hợp thì:

$$X_{\min} < \bar{X} < X_{\max}$$

- Điều kiện áp dụng:

- + Hỗn hợp là những chất cùng loại hay cùng dãy đồng đẳng.
- + Các phản ứng phải cùng loại và cùng hiệu suất

1. Khối lượng mol trung bình ($\bar{M}$)

$$\bar{M} = \frac{m_{\text{hỗn hợp}}}{n_{\text{hỗn hợp}}} = \frac{M_1 \cdot n_1 + M_2 \cdot n_2 + \dots + M_i \cdot n_i}{n_1 + n_2 + \dots + n_i} \quad (1)$$

Trong đó $\rightarrow$ $m_{\text{hỗn hợp}}$ là tổng khối lượng hỗn hợp.
 $n_{\text{hỗn hợp}}$ là tổng số mol hỗn hợp.
 M_i là khối lượng mol chất thứ i trong hỗn hợp.
 n_i là số mol chất thứ i trong hỗn hợp.

- Đối với hỗn hợp khí hoặc hơi vì thể tích tỉ lệ với số mol trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, nên (1) trở thành:

$$\overline{M}_{\text{khí}} = \frac{M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + \dots + M_i \cdot V_i}{V_1 + V_2 + \dots + V_i} \quad (2)$$

Trong đó : V_i là thể tích tương ứng với khí i trong hỗn hợp.

- Nếu gọi $x_1, x_2, \dots, x_i$ là thành phần phần trăm (%) số mol hoặc thể tích (với chất khí) của các chất tương ứng trong hỗn hợp. Từ (1) và (2) ta có :

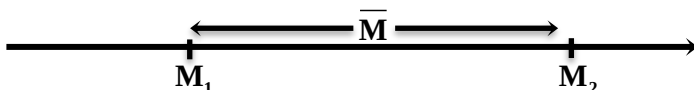
$$\begin{aligned} \overline{M} &= M_1 \cdot \frac{n_1}{\sum n} + M_2 \cdot \frac{n_2}{\sum n} + \dots + M_i \cdot \frac{n_i}{\sum n} = M_1 \cdot \frac{V_1}{\sum V} + M_2 \cdot \frac{V_2}{\sum V} + \dots + M_i \cdot \frac{V_i}{\sum V} \\ \Rightarrow \overline{M} &= M_1 \cdot x_1 + M_2 \cdot x_2 + \dots + M_i \cdot x_i \end{aligned}$$

(Với quy ước x_i lấy theo giá trị số thập phân $\Rightarrow \sum x_i = 1$)

- Nếu hỗn hợp chỉ có 2 chất, trong nhiều bài tập, có thể gọi a là số mol của chất thứ nhất trong 1 mol hỗn hợp, suy ra $(1 - a)$ là số mol của chất thứ hai (chất còn lại):

$$\overline{M} = M_1 a + M_2 (1 - a)$$

- Một số tính chất của $\overline{M}$



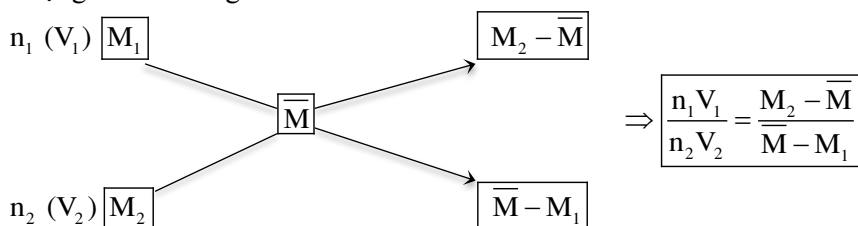
$$+ \quad M_{\min} < \overline{M} < M_{\max}$$

$$+ \quad \overline{M} = \frac{M_1 + M_2}{2} \Leftrightarrow \begin{cases} n_1 = n_2 \quad (V_1 = V_2) \\ x_1 = x_2 = 50\% \end{cases}$$

$$+ \quad M_1 = M_2 \Rightarrow \overline{M} = M_1 = M_2 \quad \forall n, x, V.$$

$$+ \quad \overline{M}_{\text{đơn chất}} \Leftrightarrow \overline{M}_{\text{hợp chất}}$$

+ Sử dụng sơ đồ đường chéo



- + Tỷ khối của A so với B ($d_{A/B}$) là tỉ số khối lượng của một thể tích khí A so với khối lượng của cùng thể tích khí B ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, chính bằng tỉ số giữa hai khối lượng mol

$$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B} \xrightarrow{\text{nếu } n_A = n_B} d_{A/B} = \frac{m_A}{m_B}$$

Nếu A và B là chất lỏng thì công thức tỷ khối được xác định ở dạng hơi (cho bay hơi hoàn toàn chất lỏng)

Với hỗn hợp khí, khi đó khối lượng mol trở thành khối lượng mol trung bình ($\bar{M}$).

$$d_{\text{hỗn hợp X} / \text{hỗn hợp Y}} = \frac{\bar{M}_X}{\bar{M}_Y} \Leftrightarrow \bar{M}_X = \bar{M}_Y \cdot d_{\text{hỗn hợp X} / \text{hỗn hợp Y}}$$

2. Nguyên tử khối trung bình của nguyên tố ($\bar{A}$)

- Vì hầu hết các nguyên tố hóa học trong tự nhiên đều có nhiều đồng vị, do đó nguyên tử khối của các nguyên tố này là nguyên tử khối trung bình của các đồng vị, tính theo công thức :

$$\bar{A} = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2 + \dots + A_i \cdot x_i}{100} \quad (2)$$

Trong đó : $\left\{ \begin{array}{l} A_i \text{ là khối lượng đồng vị thứ } i \text{ trong hỗn hợp.} \\ x_i \text{ là \% số nguyên tử của đồng vị thứ } i \left(\sum x_i = 100 \right) \end{array} \right.$

3. So sánh số oxi hóa trung bình ($\bar{a}$)

$$a_1 < \bar{a} = \frac{a_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot n_2}{n_1 + n_2} < a_2$$

Trong đó

$\left\{ \begin{array}{l} a_1 \text{ là chỉ số oxi hóa tăng của chất A} \\ a_2 \text{ là chỉ số oxi hóa tăng của chất B} \\ n_1 \text{ là số mol của chất A.} \\ n_2 \text{ là số mol của chất B.} \end{array} \right.$

4. Với hợp chất hữu cơ

- Các đại lượng trung bình thường gặp :

$\bar{n}$ là số nguyên tử (cacbon, hiđro, oxi...) trung bình.

$\bar{x}$ là số nhóm chức trung bình.

$\bar{a}$ là số liên kết π trung bình.

$\bar{R}$ là số gốc hidrocacbon trung bình.

- Nguyên tử cacbon $\bar{n}$, khối lượng nguyên tử trung bình hỗn hợp $\bar{M}$

$$\xrightarrow{\text{Đặt}} \left\{ \begin{array}{l} \text{Chất A : } C_x H_y O_z : a \\ \text{Chất B : } C_{x'} H_{y'} O_{z'} : b \end{array} \right. (\text{mol}) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \bar{n} = \frac{a \cdot x + b \cdot x'}{a + b} \\ \bar{M} = \frac{m_A + m_B}{n_A + n_B} \end{array} \right.$$

- Nguyên tử H trung bình $\bar{y}$:

$$\xrightarrow{\text{Đặt}} \left\{ \begin{array}{l} \text{Chất A : } C_x H_y O_z : a \\ \text{Chất B : } C_{x'} H_{y'} O_{z'} : b \end{array} \right. (\text{mol}) \Rightarrow \bar{y} = \frac{a \cdot y + b \cdot y'}{a + b}$$

- Số liên kết π trung bình $\bar{k}$: $\bar{k} = \frac{n_{Br_2}}{n_X}$

- Gốc hidcacbon trung bình: RCOOH và R'COOH : $\overline{\text{R}} = \frac{a \cdot \text{R} + b \cdot \text{R'}}{a + b}$

Lưu ý: Nếu ta có được $n_A = n_B \Leftrightarrow \overline{\text{M}} = \frac{\text{M}_A + \text{M}_B}{2}$

5. Ưu điểm của phương pháp trung bình

a. Xét các hướng giải bài tập sau

Ví dụ: Hỗn hợp khí X gồm anken M và ankin N có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. Hỗn hợp X có khối lượng 12,4 gam và thể tích 6,72 lít (ở đktc). Số mol, công thức phân tử của M và N lần lượt là:

A. 0,1 mol C_2H_4 và 0,2 mol C_2H_2 .

B. 0,1mol C_3H_6 và 0,2 mol C_3H_4 .

C. 0,2 mol C_2H_4 và 0,1 mol C_2H_2 .

D. 0,2 mol C_3H_6 và 0,1 mol C_3H_4 .

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

Hướng dẫn giải

Cách 1: Sử dụng phương pháp tìm khoảng giới hạn số nguyên tử C

Đặt công thức của M và N lần lượt là C_nH_{2n} (x mol) và $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ (y mol).

Theo giả thiết, ta có:
$$\begin{cases} x + y = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \\ 14nx + (14n - 2)y = 12,4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 14n(x + y) - 2y = 12,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 14n \cdot 0,3 - 2y = 12,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4,2n = 2y + 12,4 \\ 0 < y < 0,3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2,95 < n < 3,095 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \begin{cases} \text{N là } \text{C}_3\text{H}_4 \\ \text{M là } \text{C}_3\text{H}_6 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} y = 0,1 \\ x = 0,2 \end{cases}$$

Suy ra D là đáp án đúng: $0,2 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_6 \text{ và } 0,1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_4$

Cách 2: Sử dụng phương pháp trung bình

Vì M, N có cùng số nguyên tử C, nên đặt công thức trung bình của chúng là C_xH_y .

Theo giả thiết, ta có:
$$\begin{cases} n_{\text{C}_x\text{H}_y} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \\ m_{\text{C}_x\text{H}_y} = 12,4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \overline{\text{M}}_{\text{C}_x\text{H}_y} = \frac{12,4}{0,3} = 41,33 \\ 12x + \overline{y} = 41,33 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{M là } \text{C}_3\text{H}_6 \text{ (M = 42)} \\ \text{N là } \text{C}_3\text{H}_4 \text{ (M = 40)} \end{cases} \text{ và } \begin{cases} x = 3 \\ \overline{y} = 5,33 \end{cases}$$

Giả sử hai chất có cùng số mol thì số $\overline{\text{H}} = \frac{6 + 4}{2} = 5$, nhưng trên thực tế $\overline{\text{H}} = 5,33 > 5$,

chứng tỏ C_3H_6 phải có số mol nhiều hơn. Suy ra D là đáp án đúng:

$0,2 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_6 \text{ và } 0,1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_4$

b. Nhận xét

+ **Với cách 1:** Để giải quyết được bài toán, ta phải giải một hệ 2 phương trình, nhưng lại có 3 ẩn số. Về mặt lý thuyết thì hệ như vậy không thể giải được, dẫn đến bế tắc. Trên thực tế, hệ vẫn có thể giải được vì các ẩn số có điều kiện riêng của nó ($0 < x, y < 0,3$, n là số nguyên dương), nhưng không phải học sinh nào cũng khai thác được các điều kiện này. Để giải được hệ trên, đòi hỏi học sinh phải có kỹ năng biến đổi toán học tốt và mất nhiều thời gian.

+ **Với cách 2:** Dễ dàng tính được giá trị khối lượng mol trung bình của hai chất, từ đó suy ra công thức của chúng. Tính được số nguyên tử H trung bình của hai chất và dựa vào tính chất của giá trị trung bình để suy ra số mol của C_3H_6 phải nhiều hơn số mol C_3H_4 . Từ đó dựa vào các phương án để suy ra số mol của từng chất. Rõ ràng cách 2 nhanh chóng và nhẹ nhàng trong việc tính toán hơn rất nhiều so với cách 1.

c. Kết luận

Đối với bài toán liên quan đến hỗn hợp các chất thì phương pháp trung bình là một sự lựa chọn tối ưu, giúp cho việc tính toán trở lên đơn giản hơn, nhanh chóng hơn so với phương pháp thông thường.

2. Phạm vi áp dụng

Phương pháp trung bình có thể giải quyết được nhiều dạng bài tập liên quan đến hỗn hợp các chất trong hóa vô cơ cũng như hóa hữu cơ.

Một số dạng bài tập thường sử dụng phương pháp trung bình:

+ Tìm hai kim loại (ở dạng đơn chất hay trong hợp chất muối, oxit...) hoặc hai halogen (trong muối halogenua) thuộc cùng một nhóm và thuộc hai chu kỳ kế tiếp hoặc không kế tiếp.

+ Tìm công thức của hỗn hợp các hợp chất hữu cơ thuộc cùng dãy đồng đẳng, kế tiếp hoặc không kế tiếp.

+ Tìm công thức của các hợp chất hữu cơ trong hỗn hợp thuộc các dãy đồng đẳng khác nhau.

+ Tính lượng chất tạo thành trong phản ứng đối với hỗn hợp các chất hữu cơ.

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

Phương pháp trung bình thường dùng để giải các bài tập tìm các chất trong hỗn hợp hoặc tính toán lượng chất trong phản ứng.

PHƯƠNG PHÁP GIẢI

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

Bước 2: Nhận dạng nhanh phương pháp giải bài tập: Khi gặp dạng bài tập tìm các chất trong hỗn hợp thì ta nên sử dụng phương pháp trung bình.

Bước 3: Dựa vào yêu cầu đề bài để đánh giá, lựa chọn nên sử dụng giá trị trung bình nào của hỗn hợp thì tối ưu nhất, chỉ cần sử dụng một giá trị trung bình hay phải sử dụng nhiều giá trị trung bình.

Bước 4: Dựa vào giả thiết và sự bảo toàn electron, bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng, bảo toàn nguyên tố để tìm các giá trị trung bình, kết hợp với tính chất của giá trị trung bình để trả lời các câu hỏi mà đề bài yêu cầu.

Các ví dụ minh họa

1. Tính lượng chất trong phản ứng

a. Sử dụng một giá trị trung bình

Với một số bài tập chứa hỗn hợp các chất, ta chỉ cần khai thác một giá trị trung bình là tìm được kết quả.

Ví dụ 1: Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng dung dịch HNO₃ loãng, thu được 5,376 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm N₂, N₂O và dung dịch chứa 8m gam muối. Tỉ khối của X so với H₂ bằng 18. Giá trị của m là

- A. 17,28. B. 19,44. C. 18,90. D. 21,60.

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

Hướng dẫn giải

Nhận thấy:

$$\overline{M}_{(N_2, N_2O)} = \frac{M_{N_2} + M_{N_2O}}{2} = 18.2 = 36 \xrightarrow[\text{cộng}]{\text{trung bình}} n_{N_2} = n_{N_2O} = \frac{5,376}{22,4.2} = 0,12 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố Al, ta có:

$$n_{Al(NO_3)_3} = n_{Al} = \frac{m}{27} = 0,037m \Rightarrow m_{Al(NO_3)_3} = 213.0,037m = 7,888m < 8m$$

Suy ra phản ứng tạo ra cả muối NH₄NO₃.

$$m_{NH_4NO_3} = 8m - 7,888m = 0,112m \text{ gam} \Rightarrow n_{NH_4NO_3} = \frac{0,112m}{80} = 0,0014m \text{ (mol)}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{Al} = 8n_{N_2O} + 10n_{N_2} + 8n_{NH_4NO_3}$$

$$\Leftrightarrow 3.0,037m = 8.0,12 + 10.0,12 + 8.0,0014m \Leftrightarrow m = \boxed{21,6 \text{ gam}}$$

Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO₃ loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N₂O và N₂. Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H₂ là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:

- A. 97,98. B. 106,38. C. 38,34. D. 34,08.

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

Hướng dẫn giải

Thay hai khí N₂ và N₂O thành N₂O_x. Ta có: $14.2 + 16x = 18.2 = 36 \Rightarrow x = 0,5$.

Với x = 0,5 thì số oxi hóa trong N₂O_x là 0,5. Như vậy số oxi hóa của N trong HNO₃ giảm từ +5 và +0,5.

Giả sử phản ứng tạo ra muối NH₄NO₃, ta có:

$$3n_{Al} = 9n_{N_2O_x} + 8n_{NH_4NO_3} \Leftrightarrow 3. \frac{12,42}{27} = 9.0,06 + 8n_{NH_4NO_3} \Rightarrow n_{NH_4NO_3} = 0,105 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{Al(NO_3)_3} + m_{NH_4NO_3} = 0,46.213 + 0,105.80 = \boxed{106,38 \text{ gam}}$$

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn 8,862 gam hỗn hợp gồm Al và Mg vào dung dịch HNO₃ loãng, thu được dung dịch X và 3,136 lít (ở đktc) hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Khối lượng của Y là 5,18 gam. Cho dung dịch NaOH (dư) vào X và đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra. Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 19,53%. B. 15,25%. C. 10,52%. D. 12,80%.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2009)

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp Y gồm hai khí không màu, trong đó có một khí hóa nâu trong không khí. Suy ra Y có NO và còn lại là một trong hai khí N₂ (M = 28) hoặc N₂O (M = 44).

$$\text{Vì } \overline{M}_Y = \frac{5,18}{0,14} = 37 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{\text{NO}} < \overline{M}_Y < M_{\text{N}_2\text{O}} \Rightarrow Y \text{ gồm } \begin{cases} \text{NO (M = 30 g/mol)} \\ \text{N}_2\text{O (M = 44 g/mol)} \end{cases}$$

Dung dịch sau phản ứng tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra chứng tỏ phản ứng của Al, Mg với HNO₃ không tạo ra NH₄NO₃.

$$\text{Nhận thấy: } \overline{M}_Y = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} = 37 \Rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{3,136}{22,4.2} = 0,14 \text{ mol}$$

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 24n_{\text{Mg}} = 8,862 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 24n_{\text{Mg}} = 8,862 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 0,21 + 0,56 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,042 \text{ mol} \\ n_{\text{Mg}} = 0,322 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,042.27}{8,862} \cdot 100\% = \boxed{12,8\%}$$

Ví dụ 4: 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. 7,88. C. 13,79. D. 5,91.

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

Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình của hỗn hợp X là C_xH₆.

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 12\overline{x} + 6 = 24.2 = 48 \\ n_{\text{C}_x\text{H}_6} = \frac{0,96}{48} = 0,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \overline{x} = 3,5 \\ n_{\text{C}_x\text{H}_6} = 0,02 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 3,5.0,02 = 0,07 \text{ mol}$$

Khi cho 0,07 mol khí CO₂ vào dung dịch chứa 0,05 mol Ba(OH)₂ sẽ tạo ra cả muối BaCO₃ và Ba(HCO₃)₂. Ta có:

$$n_{\text{BaCO}_3} = 2n_{\text{Ba(OH)}_2} - n_{\text{CO}_2}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 2.0,05 - 0,07 \Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaCO}_3} = 0,03.197 = \boxed{5,91 \text{ gam}}$$

Ví dụ 5: Crackinh 4,48 lít butan (đktc) thu được hỗn hợp X gồm 6 chất H₂, CH₄, C₂H₆, C₂H₄, C₃H₆, C₄H₈. Dẫn hết hỗn hợp X vào bình dung dịch brom dư thì thấy khối lượng bình brom tăng 8,4 gam và bay ra khỏi bình brom là hỗn hợp khí Y. Thể tích oxi (đktc) cần đốt hết hỗn hợp Y là:

- A. 5,6 lít. B. 8,96 lít. C. 4,48 lít. D. 6,72 lít.

(Thi thử Đại học – THPT chuyên Quang Trung – Bình Phước)

Hướng dẫn giải

Trong phản ứng crackinh butan, ta có:

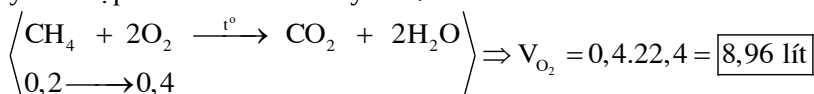
$$n_{(H_2, CH_4, C_2H_6)} = n_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = n_{C_4H_{10} \text{ ban đầu}} = 0,2 \text{ mol}$$

Khi cho X vào bình dung dịch Br₂, chỉ có các anken phản ứng. Suy ra:

$$m_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = m_{\text{bình Br}_2 \text{ tăng}} = 8,4 \text{ gam} \Rightarrow \overline{M}_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = \frac{8,4}{0,2} = 42 \text{ g / mol}$$

Suy ra công thức trung bình của hỗn hợp (C₂H₄, C₃H₆, C₄H₈) là C₃H₆, công thức trung bình của hỗn hợp (H₂, CH₄, C₂H₆) là CH₄.

Đốt cháy hỗn hợp Y chính là đốt cháy CH₄:



Ví dụ 6: Hỗn hợp X gồm hai ankin đồng đẳng liên tiếp. 1,72 gam hỗn hợp X làm mất màu vừa đủ 16 gam Br₂ trong CCl₄ (sản phẩm cộng là các dẫn xuất tetrabrom). Nếu cho 1,72 gam hỗn hợp X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong amoniac thì thu được m gam chất rắn không tan có màu vàng nhạt. Giá trị của m là

- A. 10,14. B. 9,21. C. 7,63 D. 7,07.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai ankin trong X là C_nH_{2n-2} (k = 2).

Ta có:

$$k.n_{C_nH_{2n-2}} = n_{Br_2} = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow 2n_{C_nH_{2n-2}} = 0,1 \text{ mol} \Leftrightarrow n_{C_nH_{2n-2}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 14n - 2 = \frac{1,72}{0,05} = 34,4 \text{ g / mol} \Rightarrow n = 2,6 \Rightarrow \text{hai ankin} \left\{ \begin{array}{l} C_2H_2 \\ C_3H_4 \end{array} \right.$$

Chất rắn thu được trong phản ứng của X với dung dịch AgNO₃/NH₃ là C₂Ag₂ (C₂Ag ≡ CAg) và C₃H₃Ag (C₃Ag ≡ C – CH₃).

$$\text{Ta có: } \left\{ \begin{array}{l} n_{C_2H_2} + n_{C_3H_4} = 0,05 \\ 26n_{C_2H_2} + 40n_{C_3H_4} = 1,72 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{C_2H_2} = 0,02 \\ n_{C_3H_4} = 0,03 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{C_2Ag_2} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{C_3H_3Ag} = 0,03 \text{ mol} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow m_{\text{chất rắn}} = m_{C_2Ag_2} + m_{C_3H_3Ag} = 0,02.240 + 0,03.147 = \boxed{9,21 \text{ gam}}$$

Ví dụ 7: Hidro hoá hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai andehit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được (m + 1) gam hỗn hợp hai ancol. Mặt khác, khi đốt cháy hoàn toàn cũng m gam X thì cần vừa đủ 17,92 lít khí O₂ (ở đktc). Giá trị của m là:

- A. 10,5. B. 17,8. C. 8,8. D. 24,8.

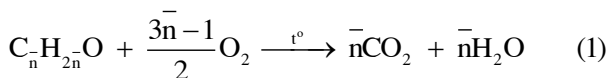
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai andehit là C_nH_{2n}O.

Trong phản ứng cộng H₂, ta có: $n_{C_nH_{2n}O} = n_{H_2} = \frac{(m+1) - m}{2} = 0,5 \text{ mol}$

Phản ứng đốt cháy:



$$0,5 \longrightarrow 0,25(3n-1) = 0,8$$

Theo (1) và giả thiết, suy ra: $\bar{n} = 1,4 \Rightarrow m_{C_nH_{2n}O} = 0,5.(14.1,4 + 16) = \boxed{17,8 \text{ gam}}$

Ví dụ 8: Hỗn hợp X gồm HCOOH và CH₃COOH (tỉ lệ mol 1 : 1), hỗn hợp Y gồm CH₃OH và C₂H₅OH (tỉ lệ mol 3 : 2). Lấy 11,13 gam hỗn hợp X tác dụng với 7,52 gam hỗn hợp Y có xúc tác H₂SO₄ đặc, đun nóng. Khối lượng của este thu được là (biết hiệu suất các phản ứng este đều 75%):

A. 11,4345 gam. B. 10,89 gam. C. 14,52 gam. D. 11,616 gam.

(Thi thử THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

Theo giả thiết, ta có:

$$\begin{cases} \bar{M}_X = \frac{46+60}{2} = 53 \text{ g/mol} \Rightarrow n_X = \frac{11,13}{53} = 0,21 \text{ mol} \\ \bar{M}_Y = \frac{32.3+46.2}{5} = 37,6 \text{ g/mol} \Rightarrow n_Y = \frac{7,52}{37,6} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy hiệu suất phản ứng este hóa tính theo ancol.

Ta có: $m_{\text{este}} = n_{\text{ancol}} \cdot \frac{H}{100} \cdot (\bar{M}_X + \bar{M}_Y - M_{H_2O}) = 0,2 \cdot \frac{75}{100} (53 + 37,6 - 18) = \boxed{10,89 \text{ gam}}$

Ví dụ 9: Cho hỗn hợp X gồm 2 axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở là đồng đẳng kế tiếp tác dụng hết với dung dịch NaOH. Lượng muối sinh ra cho phản ứng với vôi tôi xút tới hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí có tỉ khối so với He là 3,3. Hai axit đó có phần trăm số mol lần lượt là:

A. 30% và 70%.

B. 20% và 80%.

C. 25% và 75%.

D. 50% và 50%.

(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2012 – 2013)

Hướng dẫn giải

Sơ đồ phản ứng:



Theo (1) và giả thiết, ta có: $M_{C_nH_{2n+2}} = 3,3.4 = 13,2 \Rightarrow 14n + 2 = 13,2 \Rightarrow \bar{n} = 0,8$.

Suy ra: Hai axit cacboxylic là HCOOH và CH₃COOH.

Gọi x và (100 – x) là phần trăm về số mol của hai axit, ta có:

$$\bar{n} = \frac{0x + (100-x)}{100} = 0,8 \Rightarrow x = 20 \Rightarrow \%n_{HCOOH} = \boxed{20\%} \text{ và } \%n_{CH_3COOH} = \boxed{80\%}$$

Ví dụ 10: Hỗn hợp khí X gồm etilen, metan, propin và vinylaxetilen có tỉ khối so với 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 etilen, metan, propin và vinylaxetilen có công thức phân tử lần lượt là C_2H_4 , CH_4 , C_3H_4 , C_4H_4 .

Các chất trong X đều có 4 nguyên tử H, chỉ khác nhau số nguyên tử C. Vậy đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là $C_{\bar{x}}H_4$.

Theo giả thiết: $M_{C_{\bar{x}}H_4} = 17.2 = 34 \text{ g/mol} \Rightarrow 12\bar{x} + 4 = 34 \Rightarrow \bar{x} = 2,5$.

Theo bảo toàn nguyên tố C và H, ta có:
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 2,5n_{C_{2,5}H_4} \\ 2n_{H_2O} = 4n_{C_{2,5}H_4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,125 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

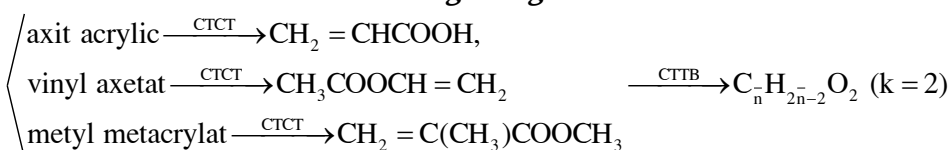
$$\Rightarrow m_{\text{bình tăng}} = m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,125.44 + 0,1.18 = 7,3 \text{ gam}$$

Ví dụ 11: Đốt cháy hoàn toàn 4,02 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat và metyl metacrylat rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào bình 1 đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, bình 2 đựng dung dịch $Ba(OH)_2$ dư thấy khối lượng bình 1 tăng m gam, bình 2 xuất hiện 35,46 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 2,70. B. 2,34. C. 3,24. D. 3,65.

(Đề thi HSG – Tỉnh Thái Bình, năm 2012 – 2013)

Hướng dẫn giải



Theo giả thiết ta thấy: $\begin{cases} \text{Kết tủa ở bình 2 là } BaCO_3 \\ \text{Khối lượng bình 1 tăng là khối lượng } H_2O \end{cases}$

Gọi tổng số mol của các chất là x mol.

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

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{C/C_nH_{2n-2}O_2} = n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,18 \\ m_{C_nH_{2n-2}O_2} = 4,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,18 \\ (14\bar{n} + 30)x = 4,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,18 \text{ mol} \\ x = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Sử dụng công thức $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{CO_2} - n_{H_2O}$:

$$\Rightarrow n_{H_2O} = n_{CO_2} - n_{C_nH_{2n-2}O_2} = 0,18 - 0,05 = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow m_{H_2O} = 0,13.18 = 2,34 \text{ gam}$$

Ví dụ 12: Hỗn hợp M gồm ba chất hữu cơ X, Y, Z đơn chức đồng phân của nhau, đều tác dụng được với NaOH. Đun nóng 13,875 gam hỗn hợp M với dung dịch NaOH vừa đủ thu được 15,375 gam hỗn hợp muối và hỗn hợp ancol có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 20,67. Ở $136,5^\circ C$, 1 atm thể tích hơi của 4,625 gam X bằng 2,1 lít. Phần trăm khối lượng của X, Y, Z (theo thứ tự khối lượng mol gốc axit tăng dần) lần lượt là:

- A. 37,3%, 25,4%, 37,3%. B. 40%, 20%, 40%.
C. 37,3%, 37,3%, 25,4%. D. 20%, 40%, 40%.

(Đề thi thử THPT Lương Đắc Bằng – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ba chất X, Y, Z là đồng phân và đều tác dụng được với NaOH.

$$n_X = \frac{2,11}{0,082(273 + 136,5)} = 0,0625 \text{ mol} \Rightarrow M_Y = M_Z = M_X = \frac{4,625}{0,0625} = 74 \text{ g/mol}$$

$\Rightarrow$ X là HCOOC_2H_5 ; Y là $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$; X là $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

$$n_{\text{RCOONa}} = n_{(X, Y, Z)} = \frac{13,875}{74} = 0,1875 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOONa}} = \frac{15,375}{0,1875} = 82 \Rightarrow \bar{R} = 15 \text{ g/mol}$$

$\Rightarrow \% \text{HCOOC}_2\text{H}_5 = \% \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} (*)$

Sử dụng công thức trung bình, ta có:
$$\frac{32n_{\text{CH}_3\text{OH}} + 46n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = 41,34$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CH}_3\text{OH}}}{n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = \frac{4,66}{9,34} = \frac{1}{2} \% \text{HCOOC}_2\text{H}_5 = 2\% \text{CH}_3\text{COOCH}_3 (**)$$

từ (*) và (**) $\Rightarrow \% \text{HCOOC}_2\text{H}_5 = 40\%; \% \text{CH}_3\text{COOCH}_3 = 20\%; \% \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} = 40\%$

b. Sử dụng nhiều giá trị trung bình

Ví dụ 13: Hỗn hợp M gồm một anđehit và một ankin (có cùng số nguyên tử cacbon). Đốt cháy hoàn toàn x mol hỗn hợp M, thu được 3x mol CO_2 và 1,8x mol H_2O . Phần trăm số mol của anđehit trong hỗn hợp M là:

A. 20%. B. 50%. C. 40%. D. 30%.

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

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon và hiđro trung bình của anđehit và ankin là:

$$\bar{C}_{(\text{anđehit, ankin})} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(\text{anđehit, ankin})}} = \frac{3x}{x} = 3 \quad (1)$$

$$\bar{H}_{(\text{anđehit, ankin})} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{(\text{anđehit, ankin})}} = \frac{2 \cdot 1,8x}{x} = 3,6 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra: $\begin{cases} \text{Ankin là } \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 \text{ (C}_3\text{H}_4\text{)} \\ \text{Anđehit là } \text{CH} \equiv \text{C} - \text{CHO (C}_3\text{H}_2\text{O)} \end{cases}$

Gọi a và (1 – a) số mol của anđehit và ankin trong 1 mol hỗn hợp. Ta có:

$$\bar{H}_{(\text{anđehit, ankin})} = 2a + 4(1 - a) = 3,6 \Rightarrow a = 0,2 \Rightarrow \% n_{\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CHO}} = \boxed{20\%}$$

Ví dụ 14: Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch hở Y và Z (phân tử khối của Y nhỏ hơn của Z). Đốt cháy hoàn toàn a mol X, sau phản ứng thu được a mol H_2O . Mặt khác, nếu a mol X tác dụng với lượng dư dung dịch NaHCO_3 , thì thu được 1,6a mol CO_2 . Thành phần phần trăm theo khối lượng của Y trong X là:

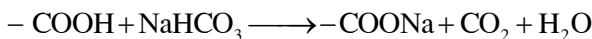
A. 46,67%. B. 40,00%. C. 25,41%. D. 74,59%.

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

Hướng dẫn giải

Từ giả thiết, suy ra: $\bar{H} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_X} = \frac{2a}{a} = 2 \Rightarrow \begin{cases} \text{Y là HCOOH (x mol)} \\ \text{Z là HOOC-COOH (y mol)} \end{cases}$

Phản ứng của X với NaHCO_3 :



$$\Rightarrow \overline{\text{COOH}} = \frac{n_{-\text{COOH}}}{n_X} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{1,6a}{a} = 1,6 \Rightarrow \overline{\text{COOH}} = \frac{x+2y}{x+y} = 1,6 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{HCOOH}} = \frac{2,46}{2,46 + 3,90} \cdot 100\% = \boxed{25,41\%}$$

2. Tìm chất

a. Sử dụng một giá trị trung bình

Ví dụ 1: Hòa tan hoàn toàn 6,645 gam hỗn hợp muối clorua của hai kim loại kiềm thuộc hai chu kì kế tiếp nhau vào nước được dung dịch X. Cho toàn bộ dung dịch X tác dụng hoàn toàn với dung dịch AgNO_3 (dư), thu được 18,655 gam kết tủa. Hai kim loại kiềm trên là:

A. Na và K.

B. Rb và Cs.

C. Li và Na.

D. K và Rb.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2011)

Hướng dẫn giải

Gọi công thức của hai kim loại kiềm là R.

Theo bảo toàn nguyên tố Cl, ta có:

$$n_{\text{RCl}} = n_{\text{AgCl}} = \frac{18,655}{143,5} = 0,13 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{RCl}} = \frac{6,645}{0,13} = 51,11 \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}} = 15,61 \text{ g/mol}$$

Suy ra hai kim loại kiềm là $\boxed{\text{Li và Na}}$

Ví dụ 2: Hòa tan hết 10,1 gam hỗn hợp hai kim loại kiềm thuộc 2 chu kì liên tiếp vào nước thu được 3 lít dung dịch có pH = 13. Hai kim loại kiềm đó là:

A. Li, Na.

B. K, Rb.

C. Na, K.

D. Rb, Cs.

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

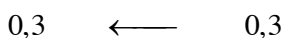
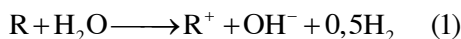
Hướng dẫn giải

Dung dịch sau có pH = 13 $\Rightarrow$ pOH = 1 $\Rightarrow [\text{OH}^-] = 0,1\text{M} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,1 \cdot 3 = 0,3 \text{ mol}$

Đặt công thức chung của hai kim loại kiềm là R.

Hướng 1: Tính theo phương trình phản ứng

Phương trình phản ứng:



Theo (1), suy ra: $n_{\text{R}} = n_{\text{OH}^-} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}} = \frac{10,1}{0,3} = 33,6 \text{ g/mol}$

Vậy hai kim loại kiềm kế tiếp là $\boxed{\text{Na (M = 23) và K (M = 39)}}$

Hướng 2: Dựa vào bảo toàn nguyên tố và bảo toàn điện tích

Theo bảo toàn nguyên tố R và bảo toàn điện tích trong dung dịch sau phản ứng:

$$n_{\text{R}} = n_{\text{R}^+} = n_{\text{OH}^-} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}} = \frac{10,1}{0,3} = 33,6 \text{ g/mol}$$

Vậy hai kim loại kiềm kế tiếp là $\boxed{\text{Na (M} = 23) \text{ và K (M} = 39)}$

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,11 mol Al và 0,15 mol Cu vào dung dịch HNO_3 , thu được 1,568 lít (đktc) hỗn hợp Y gồm 2 khí (trong đó có 1 khí không màu hóa nâu ngoài không khí) và dung dịch Z chứa 2 muối. Số mol HNO_3 đã tham gia phản ứng là:

- A. 0,63 mol. B. 0,7 mol. C. 0,77 mol. D. 0,76 mol.

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết suy ra: Phản ứng không tạo ra muối amoni, dung dịch Z chứa 2 muối là $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Trong Y có một khí là NO, khí này hóa nâu trong không khí.

Gọi $\bar{n}$ là số electron trung bình mà $\overset{+5}{\text{N}}$ nhận vào để sinh ra hỗn hợp khí Y. Theo bảo toàn electron, ta có:

$$\bar{n} \cdot n_Y = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} \Leftrightarrow \bar{n} \cdot 0,07 = 3 \cdot 0,11 + 2 \cdot 0,15 \Rightarrow \bar{n} = 9 \Rightarrow 3 < \bar{n} = 9 < 10$$

Để sinh ra NO, $\overset{+5}{\text{N}}$ đã nhận vào 3 electron. Vậy để sinh ra khí còn lại thì $\overset{+5}{\text{N}}$ phải nhận nhiều hơn 9 electron. Suy ra $\overset{+5}{\text{N}}$ đã nhận vào 10 electron để sinh ra khí N_2 . Hai khí trong Y là NO và N_2 .

Theo bảo toàn electron, ta có:
$$\begin{cases} 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} = 63 \\ n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 0,07 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = n_{\text{e trao đổi}} \xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} + n_{\text{N}/\text{spkhử}} = 0,63 + 0,13 = \boxed{0,76 \text{ mol}}$$

Ví dụ 4: Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon X và Y ($M_Y > M_X$), thu được 11,2 lít CO_2 (đktc) và 10,8 gam H_2O . Công thức của X là:

- A. C_2H_6 . B. C_2H_4 . C. CH_4 . D. C_2H_2 .

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

Hướng dẫn giải

Ta có: $\bar{C}_{(X, Y)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(X, Y)}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \Rightarrow \boxed{\text{X là CH}_4}$

Ví dụ 5: Hỗn hợp khí X gồm một ankan và một anken. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 11,25. Đốt cháy hoàn toàn 4,48 lít X, thu được 6,72 lít CO_2 (các thể tích khí đo ở đktc). Công thức của ankan và anken lần lượt là

- A. CH_4 và C_2H_4 . B. C_2H_6 và C_2H_4 .
C. CH_4 và C_3H_6 . D. CH_4 và C_4H_8 .

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

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon trung bình của là: Số $\bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 \Rightarrow$ ankan là CH_4 .

Theo giả thiết, ta có:

$$m_X = \bar{M}_X n_X = 11,25 \cdot 0,2 = 4,5 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_H = m_X - m_C = 4,5 - 0,3 \cdot 12 = 0,9 \text{ gam} \xrightarrow{\text{BT H}} n_{H_2O} = \frac{0,9}{2} = 0,45 \text{ mol}$$

Khi đốt cháy hỗn hợp gồm ankan và anken thì:

$$n_{\text{ankan}} = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,45 - 0,3 = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{anken}} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{C/CH_4} + n_{C/C_nH_{2n}} = n_{C \text{ trong } CO_2} \Rightarrow 0,15 + 0,05n = 0,3 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{anken là } C_3H_6$$

Vậy X gồm CH_4 và C_3H_6

Ví dụ 6: Nitro hoá benzen thu được hỗn hợp 2 chất hữu cơ X và Y, trong đó Y nhiều hơn X một nhóm $-NO_2$. Đốt cháy hoàn toàn 12,75 gam hỗn hợp X, Y thu được CO_2 , H_2O và 1,232 lít N_2 (đktc). Công thức phân tử và số mol X trong hỗn hợp là:

A. $C_6H_5NO_2$ và 0,05.

B. $C_6H_5NO_2$ và 0,09.

C. $C_6H_4(NO_2)_2$ và 0,01.

D. $C_6H_4(NO_2)_2$ và 0,05.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai hợp chất nitro là $C_6H_{6-n}(NO_2)_n$ và có số mol là x.

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{n} \cdot n_{C_6H_{6-n}(NO_2)_n} = 2n_{N_2} \\ m_{C_6H_{6-n}(NO_2)_n} = 12,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,11 \\ (78 + 45\bar{n})x = 12,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,11 \\ x = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 1,1$$

Suy ra: X và Y lần lượt là $C_6H_5NO_2$ (a mol) và $C_6H_4(NO_2)_2$ (b mol).

Hướng 1:

$$\text{Căn cứ số nhóm } -NO_2 \text{ trung bình, ta có: } \begin{cases} \bar{n} = \frac{a + 2b}{a + b} = 1,1 \\ a + b = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,09 \text{ mol} \\ b = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Vậy công thức phân tử và số mol X trong hỗn hợp là $C_6H_5NO_2$ và 0,09 mol

Hướng 2:

Vì $\bar{n} = 1,1 < \frac{1+2}{2} = 1,5$ nên $C_6H_5NO_2$ phải có số mol nhiều hơn $C_6H_4(NO_2)_2$

Vậy công thức phân tử và số mol X trong hỗn hợp là $C_6H_5NO_2$ và 0,09 mol

Ví dụ 7: Hỗn hợp 3 ancol đơn chức X, Y, Z có tổng số mol là 0,08 và khối lượng là 3,38 gam. Xác định công thức phân tử của ancol Y, biết rằng Y và Z có cùng số nguyên tử cacbon và số mol ancol X bằng $\frac{5}{3}$ tổng số mol của ancol Y và Z, biết rằng $M_Y > M_Z$.

A. CH_3OH .

B. C_2H_5OH .

C. C_3H_7OH .

D. C_4H_9OH .

(THPT Lương Bằng Đắc – Thanh Hóa, năm 2013 – 2014)

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có: $\bar{M}_{(X,Y,Z)} = \frac{3,38}{0,08} = 42,25 \text{ g/mol} \Rightarrow X \text{ là } CH_3OH (M = 32)$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{thu được}} & \begin{cases} n_X + n_Y + n_Z = 0,08 \\ n_X = \frac{5}{3}(n_Y + n_Z) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = 0,05 \text{ mol} \\ n_Y + n_Z = 0,03 \text{ mol} \end{cases} \\ \xrightarrow{\text{CTTB}} & \overline{M}_{(Y,Z)} = \frac{m_Y + m_Z}{n_Y + n_Z} = \frac{3,38 - 0,05 \cdot 32}{0,03} = 59,33 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

Vì Y và Z có cùng số nguyên tử C trong phân tử, mặt khác: $\begin{cases} M_Y > M_Z \\ \overline{M}_{(Y,Z)} = 59,33 \end{cases}$ nên

Y là $\boxed{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} (M = 60)}$

Ví dụ 8: Hỗn hợp X gồm hai ancol đơn chức, đồng đẳng kế tiếp. Đun nóng 16,6 gam X với H_2SO_4 đặc ở 140°C , thu được 13,9 gam hỗn hợp ete (không có sản phẩm hữu cơ nào khác). Biết với phản ứng xảy ra hoàn toàn. Công thức của hai ancol trong X là:

A. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

B. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.

D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$.

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

Hướng dẫn giải

Áp dụng bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố H trong nhóm OH của ancol, ta

$$\text{thu được: } \begin{cases} m_{\overline{\text{ROH}}} = m_{\overline{\text{ROR}}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ n_{\overline{\text{ROH}}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{H}_2\text{O}} = 2,7 \text{ gam} \\ n_{\overline{\text{ROH}}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow M_{\overline{\text{ROH}}} = \frac{16,6}{0,3} = 55,33 \text{ g/mol}$$

Vậy hai ancol trong X là $\boxed{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (M = 46) \text{ và } \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} (M = 60)}$

Ví dụ 9: Đun nóng 30 gam một hỗn hợp X gồm 2 ancol no, đơn chức, mạch hở với H_2SO_4 đặc ở 140°C thu được 25,5 gam hỗn hợp Y gồm 3 ete. Biết các ete có số mol bằng nhau và phản ứng xảy ra hoàn toàn. Hai ancol trên có thể là:

A. CH_3OH và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

C. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

D. CH_3OH và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

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

Hướng dẫn giải

Trong phản ứng ete hóa, áp dụng bảo toàn nguyên tố H trong nhóm OH của ancol và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\begin{cases} m_{\overline{\text{ROH}}} = m_{\overline{\text{ROR}}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ n_{\overline{\text{ROH}}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 30 = 25,5 + m_{\text{H}_2\text{O}} \\ n_{\overline{\text{ROH}}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,5 \text{ mol} \\ n_{\overline{\text{ROH}}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot \frac{4,5}{18} = 0,5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow M_{\overline{\text{ROH}}} = \frac{m_{\overline{\text{ROH}}}}{n_{\overline{\text{ROH}}}} = \frac{30}{0,5} = 60 \text{ g/mol}$$

Do các ete thu được có số mol bằng nhau nên hai ancol ban đầu cũng có số mol bằng nhau.

Gọi khối lượng mol của hai ancol tương ứng là M_1 và M_2 .

$$\Rightarrow M_{\text{ROH}} = \frac{M_1 + M_2}{2} = 60 \text{ g/mol} \Rightarrow \begin{cases} M_1 = 46 \text{ (C}_2\text{H}_5\text{OH)} \\ M_2 = 74 \text{ (C}_4\text{H}_9\text{OH)} \end{cases} \Rightarrow X \text{ gồm } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \\ \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \end{cases}$$

Ví dụ 10: Oxi hoá hết 2,2 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức thành andehit cần vừa đủ 4,8 gam CuO. Cho toàn bộ lượng andehit trên tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 23,76 gam Ag. Hai ancol là:

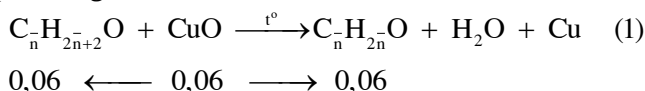
- A. C₂H₅OH, C₂H₅CH₂OH. B. C₂H₅OH, C₃H₇CH₂OH.
C. CH₃OH, C₂H₅CH₂OH. D. CH₃OH, C₂H₅OH.

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

Hướng dẫn giải

Gọi công thức phân tử trung bình của hai ancol là C_nH_{2n+2}O.

Phương trình phản ứng oxi hóa ancol:



Trong phản ứng tráng gương: $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = \frac{0,22}{0,06} = 3,67$ nên trong hỗn hợp andehit có

HCHO, andehit còn lại là RCHO.

Ta có:
$$\begin{cases} 2n_{\text{RCHO}} + 4n_{\text{HCHO}} = n_{\text{Ag}} = 0,22 \\ n_{\text{RCHO}} + n_{\text{HCHO}} = n_{\text{ancol}} = 0,06 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{RCHO}} = 0,01 \\ n_{\text{HCHO}} = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{RCH}_2\text{OH}} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 32 \cdot 0,05 + 0,01(R + 31) = 2,2 \Rightarrow R = 29 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là C}_2\text{H}_5 -$$

Vậy hỗn hợp ancol ban đầu là CH₃OH và C₂H₅CH₂OH

Ví dụ 11: Cho m gam hỗn hợp hơi X gồm hai ancol (đơn chức, bậc I, là đồng đẳng kế tiếp) phản ứng với CuO dư, thu được hỗn hợp hơi Y gồm nước và andehit. Tỉ khối hơi của Y so với khí hydro bằng 14,5. Cho toàn bộ Y phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 97,2 gam Ag. Giá trị của m là

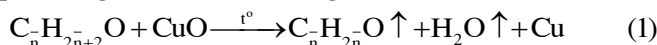
- A. 14,0. B. 14,7. C. 10,1. D. 18,9.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

Hướng dẫn giải

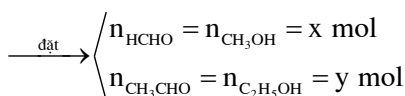
Đặt công thức phân tử trung bình của hai ancol là C_nH_{2n+2}O.

Phương trình phản ứng oxi hóa ancol bằng CuO:



Theo giả thiết và (1), ta có: $\overline{M}_Y = \frac{(14\overline{n} + 16) + 18}{2} = 14,5 \cdot 2 \Rightarrow \overline{n} = \frac{12}{7} = 1,714 \quad (2).$

Suy ra hai ancol đồng đẳng kế tiếp là CH₃OH và C₂H₅OH.



Theo (2) và bảo toàn electron trong phản ứng tráng gương:
$$\begin{cases} -n = \frac{x + 2y}{x + y} = \frac{12}{7} \\ n_{\text{Ag}} = 4x + 2y = 0,9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \text{ mol} \\ y = 0,25 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m = m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \cdot 32 + 0,25 \cdot 46 = \boxed{14,7 \text{ gam}}$$

Ví dụ 12: Cho 14,8 gam hỗn hợp X gồm 2 ancol đơn chức A và B ($M_A < M_B$) tác dụng Na dư thu được 3,36 lít hydro (đktc). Oxi hóa cùng lượng hỗn hợp X được hỗn hợp andehit Y. Cho toàn bộ lượng Y phản ứng hết với lượng dư dung dịch AgNO_3 trong NH_3 thu được 86,4 gam Ag. B có số đồng phân ancol là

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

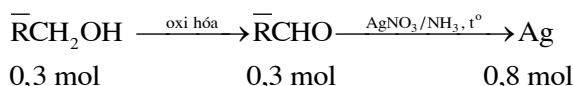
(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

Hướng dẫn giải

Gọi công thức phân tử trung bình của hai ancol trong X là $\overline{\text{RCH}_2\text{OH}}$.

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm $-\text{OH}$, ta có: $n_{\overline{\text{RCH}_2\text{OH}}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,3 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng:



Trong phản ứng tráng gương: $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\overline{\text{RCHO}}}} = \frac{0,8}{0,3} = 2,667 > 2$ nên trong hỗn hợp andehit

có HCHO, andehit còn lại là RCHO.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 2n_{\overline{\text{RCHO}}} + 4n_{\text{HCHO}} = n_{\text{Ag}} = 0,8 \\ n_{\overline{\text{RCHO}}} + n_{\text{HCHO}} = n_{2 \text{ ancol}} = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\overline{\text{RCHO}}} = 0,2 \\ n_{\text{HCHO}} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\overline{\text{RCH}_2\text{OH}}} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 32 \cdot 0,1 + 0,2(R + 31) = 14,8 \Rightarrow R = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } \text{CH}_2 = \text{CH} -$$

Vậy hai ancol trong A, B trong X lần lượt là CH_3OH và $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$. B chỉ có 1 đồng phân ancol duy nhất.

Ví dụ 13: Hỗn hợp X gồm hai andehit no, đơn chức, mạch hở (tỉ lệ mol 3 : 1). Đốt cháy hoàn toàn một lượng X cần vừa đủ 1,75 mol khí O_2 , thu được 33,6 lít khí CO_2 (đktc). Công thức của hai andehit trong X là:

- A. HCHO và CH_3CHO . B. HCHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.
C. CH_3CHO và $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$. D. CH_3CHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.

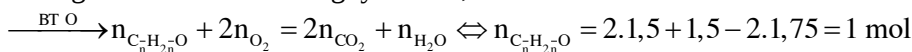
(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng khối A và khối B năm 2013)

Hướng dẫn giải

Đặt công thức của hai andehit no, đơn chức là $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$.

Khi đốt cháy andehit no, đơn chức ($k = 1$) thì thu được số mol CO_2 thu được sẽ bằng số mol $\text{H}_2\text{O} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{33,6}{22,4} = 1,5 \text{ mol}$

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



$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \text{Số } \bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = \frac{1,5}{1} = 1,5 \Rightarrow X \text{ gồm } \begin{cases} \text{CH}_2\text{O} \\ \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} \end{cases}$$

$$+ \text{ Nếu } \frac{n_{\text{CH}_2\text{O}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \bar{C}_X = \frac{1.1 + 3n}{4} = 1,5 \Rightarrow n = 1,66 \text{ (loại).}$$

$$+ \text{ Nếu } \frac{n_{\text{CH}_2\text{O}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = \frac{3}{1} \Rightarrow \bar{C}_X = \frac{3.1 + 1.n}{4} = 1,5 \Rightarrow n = 3 \text{ (thoả mãn).}$$

Vậy hai andehit là HCHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$

Ví dụ 14: Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic đơn chức, đồng đẳng kế tiếp. Cho 5,4 gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaHCO_3 dư, thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc). Công thức của hai axit trong X là:

A. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$.

B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.

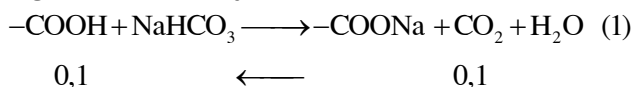
C. CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

D. HCOOH và CH_3COOH .

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

Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng của axit cacboxylic với NaHCO_3 là:



Theo (1), ta có: $n_{2 \text{ axit}} = n_{-\text{COOH}} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{2 \text{ axit}} = \frac{5,4}{0,1} = 54 \text{ g/mol}$

Suy ra hai axit trong X là HCOOH ($M = 46$) và CH_3COOH ($M = 60$)

Ví dụ 15: Hỗn hợp M gồm 2 axit cacboxylic đều no, mạch hở X, Y (Y hơn X một nhóm chức). Hóa hơi hoàn toàn m gam M thu được thể tích hơi bằng thể tích của 7 gam nitơ đo cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Nếu cho m gam M tác dụng với Na dư, thu được 4,48 lít H_2 (đktc). Khi đốt cháy hoàn toàn m gam M, thu được 28,6 gam CO_2 . Công thức phân tử của A và B là:

A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$.

B. CH_2O_2 và $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$.

C. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$

D. CH_2O_2 và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$.

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

Hướng dẫn giải

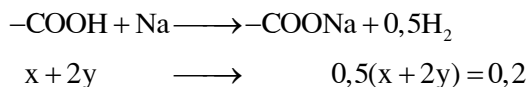
Theo giả thiết, suy ra: $n_{(X, Y)} = n_{\text{N}_2} = \frac{7}{28} = 0,25 \text{ mol}$

Số nhóm chức – COOH trung bình của X, Y là: $\overline{\text{COOH}}_{(X, Y)} = \frac{2n_{\text{H}_2}}{n_{(X, Y)}} = \frac{2.0,2}{0,25} = 1,6$

Suy ra X có một nhóm – COOH, Y có hai nhóm – COOH.

Đặt X là RCOOH hay $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$, Y là $\text{R}'(\text{COOH})_2$ hay $\text{C}_m\text{H}_{2m-2}\text{O}_4$ và có số mol lần lượt là x, y.

Bản chất phản ứng của X, Y với Na:



Ta có:
$$\begin{cases} n_{-\text{COOH}} = x + 2y = 0,4 \\ \overline{\text{COOH}}_{(X, Y)} = \frac{x + 2y}{x + y} = 1,6 \\ n_{\text{CO}_2} = nx + my = 0,65 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,15 \\ 0,1n + 0,15m = 0,65 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ m = 3 \end{cases}$$

Hai axit là X, Y lần lượt là $\boxed{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ và } \text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4}$

Ví dụ 16: Ancol X, andehit Y, axit cacboxylic Z có cùng số nguyên tử H trong phân tử thuộc các dãy đồng đẳng no, đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 3 chất này (có số mol bằng nhau), thu được CO_2 và H_2O với tỉ lệ mol là 11 : 12. Công thức phân tử của X, Y, Z là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. B. CH_4O , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
C. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$. D. $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2011 – 2012)

Hướng dẫn giải

Vì $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{H}_2\text{O}} = 11 : 12$ nên ta chọn $\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 11 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 12 \text{ mol} \end{cases}$

Đốt cháy andehit và axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở, thu được $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}}$.

Đốt cháy ancol no, đơn chức, mạch hở, thu được $n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2}$ và $n_{\text{ancol}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}$.

Suy ra: $n_X = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 12 - 11 = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_Y = n_Z = n_X = 1 \text{ mol}$.

Số nguyên tử H của X, Y, Z là: $\text{H}_{(X, Y, Z)} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{(X, Y, Z)}} = \frac{2.12}{2} = 8$.

Suy ra X, Y, Z là $\boxed{\text{C}_3\text{H}_8\text{O}, \text{C}_4\text{H}_8\text{O}, \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2}$

Ví dụ 17: Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic và hai axit cacboxylic (no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) tác dụng hết với Na, giải phóng ra 6,72 lít khí H_2 (đktc). Nếu đun nóng hỗn hợp X (có H_2SO_4 đặc làm xúc tác) thì các chất trong hỗn hợp phản ứng vừa đủ với nhau tạo thành 25 gam hỗn hợp este (giả thiết phản ứng este hóa đạt hiệu suất 100%). Hai axit trong hỗn hợp X là

- A. HCOOH và CH_3COOH . B. CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$. D. $\text{C}_2\text{H}_7\text{COOH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$.

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

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai axit cacboxylic là $\overline{\text{RCOOH}}$.

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

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\overline{\text{RCOOH}}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\overline{\text{RCOOH}}} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\overline{\text{RCOOH}}} = 0,3 \text{ mol}$$

Trong phản ứng este hóa, ta có:

$$n_{\overline{\text{RCOOCH}_3}} = n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\overline{\text{RCOOH}}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\overline{\text{RCOOCH}_3}} = \frac{25}{0,3} = 83,33 \text{ g/mol} \Rightarrow \overline{\text{R}} = 24,33.$$

Vậy hai axit đồng đẳng kế tiếp là $\boxed{\text{CH}_3\text{COOH} \text{ và } \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}}$

Ví dụ 18: Xà phòng hoá hoàn toàn 1,99 gam hỗn hợp hai este bằng dung dịch NaOH thu được 2,05 gam muối của một axit cacboxylic và 0,94 gam hỗn hợp hai ancol là đồng đẳng kế tiếp nhau. Công thức của hai este đó là:

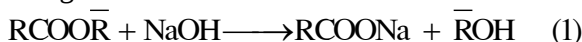
- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
- B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$.
- C. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$.
- D. HCOOCH_3 và HCOOC_2H_5 .

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

Hướng dẫn giải

Đặt công thức của hai este là $\overline{\text{RCOOR}}$.

Phương trình phản ứng:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\begin{aligned} m_{\overline{\text{RCOOR}}} + m_{\text{NaOH}} &= m_{\overline{\text{RCOONa}}} + m_{\overline{\text{ROH}}} \\ \Leftrightarrow n_{\text{NaOH}} &= \frac{m_{\overline{\text{RCOONa}}} + m_{\overline{\text{ROH}}} - m_{\overline{\text{RCOOR}}}}{40} = \frac{2,05 + 0,94 - 1,99}{40} = 0,025 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow n_{\overline{\text{RCOONa}}} = n_{\overline{\text{ROH}}} = n_{\text{NaOH}} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} M_{\overline{\text{RCOONa}}} = 82 \\ M_{\overline{\text{ROH}}} = 37,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \overline{\text{R}} = 15 (\text{CH}_3-) \\ \overline{\text{R}} = 20,6 \end{cases}$$

Với $\overline{\text{R}} = 20,6$ thì hai gốc hidrocacbon kế tiếp là CH_3- và C_2H_5- .

Hai este là $\boxed{\text{CH}_3\text{COOCH}_3 \text{ và } \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5}$

Ví dụ 19: Thủy phân hoàn toàn 0,2 mol một este E cần dùng vừa đủ 100 gam dung dịch NaOH 24%, thu được một ancol và 43,6 gam hỗn hợp muối của hai axit cacboxylic đơn chức. Hai axit đó là

- A. HCOOH và CH_3COOH .
- B. CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.
- C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.
- D. HCOOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: $n_{\text{NaOH}} = \frac{100.24\%}{40} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{este}}} = \frac{0,6}{0,2} = 3 \Rightarrow E \text{ là este 3 chức.}$

Mặt khác, khi thủy phân E thu được một ancol và hỗn hợp hai muối của hai axit cacboxylic đơn chức, nên E là este 3 chức tạo bởi hai axit đơn chức và ancol 3 chức.

Đặt công thức phân tử trung bình của E là $\text{R}(\text{OOCR})_3$.

Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$n_{\text{R}^-\text{COONa}} = n_{\text{NaOH}} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{R}^-\text{COONa}} = \frac{43,6}{0,6} = 72,66 \Rightarrow \bar{R} = 5,66 \text{ g/mol}$$

Suy ra hỗn hợp hai muối gồm HCOONa và $\text{R}'\text{COONa}$.

$$+ \text{ Nếu } \frac{n_{\text{HCOONa}}}{n_{\text{R}'\text{COONa}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOONa}} = 0,2 \\ n_{\text{R}'\text{COONa}} = 0,4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{R}'\text{COONa}} = 43,6 \Leftrightarrow 0,2.68 + 0,4.(R' + 67) = 43,6 \Rightarrow R' = 8 \text{ (loại)}$$

$$+ \text{ Nếu } \frac{n_{\text{HCOONa}}}{n_{\text{R}'\text{COONa}}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOONa}} = 0,4 \\ n_{\text{R}'\text{COONa}} = 0,2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{R}'\text{COONa}} = 43,6 \Leftrightarrow 0,4.68 + 0,2.(R' + 67) = 43,6 \Rightarrow R' = 15 \text{ (CH}_3\text{ -)}.$$

Vậy hai axit là $\boxed{\text{HCOOH và CH}_3\text{COOH}}$

Ví dụ 20: Axit cacboxylic X hai chức (có phần trăm khối lượng của oxi nhỏ hơn 70%), Y và Z là hai ancol đồng đẳng kế tiếp ($M_Y < M_Z$). Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp gồm X, Y, Z cần vừa đủ 8,96 lít khí O_2 (đktc), thu được 7,84 lít khí CO_2 (đktc) và 8,1 gam H_2O . Phần trăm khối lượng của Y trong hỗn hợp trên là

- A. 15,9%. B. 12,6%. C. 29,9%. D. 29,6%.

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết:

$$\%m_{\text{O trong X}} < 70\% \Rightarrow \frac{4.16}{M_X} < 0,7 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow M_X > 91,4 \text{ g/mol} \Leftrightarrow X \text{ là } \text{R}(\text{COOH})_2 \xrightarrow{\text{điều kiện}} \text{Số } C_{/X} \geq 3$$

$$\text{Theo giả thiết, suy ra: } \bar{C}_{(X, Y, Z)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(X, Y, Z)}} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75 \Rightarrow Y, Z \text{ là } \begin{cases} \text{CH}_3\text{OH} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$n_{\text{O}/X, Y, Z} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow n_{\text{O}/X, Y, Z} = 0,35.2 + 0,45 - 0,4.2 = 0,35 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{BT O}} 4n_X + 1.n_{(Y, Z)} = 0,35 \\ n_X + n_{(Y, Z)} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = 0,05 \text{ mol} \\ n_{(Y, Z)} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

Mặt khác, ta có:
$$\begin{cases} \bar{C}_{(X, Y, Z)} = \frac{\bar{C}_{(Y, Z)} \cdot n_{(Y, Z)} + C_X \cdot n_X}{0,2} = 1,75 \\ 1 < \bar{C}_{(Y, Z)} < 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow 1 < C_X < 4 \Rightarrow \begin{cases} C_X = 3 \Rightarrow X : CH_2(COOH)_2 \\ \bar{C}_{(Y, Z)} = \frac{4}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CH_3OH} + n_{C_2H_5OH} = 0,15 \\ \bar{C}_{(Y, Z)} = \frac{1 \cdot n_{CH_3OH} + 2 \cdot n_{C_2H_5OH}}{0,15} = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{CH_3OH} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{C_2H_5OH} = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{CH_3OH} = \frac{0,1 \cdot 32}{0,1 \cdot 32 + 0,05 \cdot 46 + 0,05 \cdot 104} = \boxed{29,9\%}$$

Có thể nói, đây là bài tập hữu cơ khó nhất trong đề thi khối B năm 2013, phải rất thành thạo phương pháp trung bình thì học sinh mới có thể làm được.

Ví dụ 21: Cho 2,1 gam hỗn hợp X gồm 2 amin no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng phản ứng hết với dung dịch HCl (dư), thu được 3,925 gam hỗn hợp muối. Công thức của 2 amin trong hỗn hợp X là:

- A. CH_3NH_2 và $C_2H_5NH_2$. B. $C_2H_5NH_2$ và $C_3H_7NH_2$.
C. $C_3H_7NH_2$ và $C_4H_9NH_2$. D. CH_3NH_2 và $(CH_3)_3N$.

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

Hướng dẫn giải

Vì X là hỗn hợp 2 amin no, đơn chức nên ta có:

$$n_{\text{amin}} = n_{HCl} = \frac{3,925 - 2,1}{36,5} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{\text{amin}} = \frac{2,1}{0,05} = 42 \text{ g/mol}$$

Hai amin trong X là đồng đẳng kế tiếp, do đó công thức của chúng là:

$$\boxed{CH_3NH_2} \text{ (} M = 31 \text{)} \text{ và } \boxed{C_2H_5NH_2} \text{ (} M = 45 \text{)}$$

Ví dụ 22: Hỗn hợp M gồm một anken và hai amin no, đơn chức, mạch hở X và Y là đồng đẳng kế tiếp ($M_X < M_Y$). Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng 4,536 lít O_2 (đktc) thu được H_2O , N_2 và 2,24 lít CO_2 (đktc). Chất Y là

- A. etylmetylamin. B. butylamin.
C. etylamin. D. propylamin.

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

Hướng dẫn giải

Trong phản ứng đốt cháy M, áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,2025 = 2 \cdot 0,1 + n_{H_2O} \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,205 \text{ mol}$$

Khi đốt cháy anken thì $n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0$, khi đốt cháy amin no, đơn chức, mạch hở

$$\text{thì } n_{\text{amin}} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5}.$$

$$\text{Suy ra: Khi đốt cháy hỗn hợp M thì: } n_{\text{hai amin}} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5} = \frac{0,205 - 0,1}{1,5} = 0,07 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT C}} \text{Số } \bar{C}_{\text{amin}} < \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{amin}}} = \frac{0,1}{0,07} = 1,428 \Rightarrow \begin{cases} \text{X: CH}_3\text{NH}_2 \\ \text{Y: CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{danh pháp}} \text{etylamin} \end{cases}$$

b. Sử dụng hai hay nhiều giá trị trung bình

Ví dụ 23: Đốt cháy hoàn toàn 6,72 lít (đktc) hỗn hợp gồm hai hidrocarbon X và Y ($M_Y > M_X$), thu được 11,2 lít CO_2 (đktc) và 10,8 gam H_2O . Y là chất nào sau đây:

- A. C_2H_4 . B. C_4H_8 . C. CH_4 . D. C_2H_2 .

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon và hidro trung bình của X, Y lần lượt là:

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \begin{cases} \text{Số } \bar{C}_{(X,Y)} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{(X,Y)}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \Rightarrow \text{X là CH}_4 \\ \text{Số } \bar{H}_{(X,Y)} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{(X,Y)}} = \frac{2,0,6}{0,3} = 4 \end{cases}$$

X có 4 nguyên tử H và $\bar{H}_{(X,Y)} = 4$, suy ra Y phải có 4 nguyên tử H trong phân tử.

Vậy căn cứ vào đáp án ta thấy Y là $\boxed{\text{C}_2\text{H}_4}$

Ví dụ 24: Đốt cháy hoàn toàn 2 lít hỗn hợp khí gồm ankin X và hidrocarbon Y cần dùng 4,5 lít khí O_2 sinh ra 3 lít khí CO_2 (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X và Y lần lượt là

- A. C_3H_4 và CH_4 . B. C_2H_2 và C_2H_4 .
C. C_2H_2 và CH_4 . D. C_3H_4 và C_2H_6 .

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

Hướng dẫn giải

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2V_{\text{O}_2} = 2V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow 2.4,5 = 2.3 + V_{\text{H}_2\text{O}} \Leftrightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 3 \text{ lít}$$

Số nguyên tử cacbon và hidro trung bình của X, Y là:

$$\xrightarrow{\text{CTTB}} \begin{cases} \text{Số } \bar{C}_{(X,Y)} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{(X,Y)}} = \frac{3}{2} = 1,5 \quad (1) \\ \text{Số } \bar{H}_{(X,Y)} = \frac{2V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{(X,Y)}} = 3 \quad (2) \end{cases}$$

+ Từ (1), suy ra: Y là CH_4 .

+ Từ (2), suy ra: X có số nguyên tử H nhỏ hơn 3 nên Y là C_2H_2 .

Vậy X và Y lần lượt là $\boxed{\text{C}_2\text{H}_2 \text{ và } \text{CH}_4}$

Ví dụ 25: Cho 4,48 lít hỗn hợp X (ở đktc) gồm 2 hidrocarbon mạch hở lội từ từ qua bình chứa 1,4 lít dung dịch Br_2 0,5M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, số mol Br_2 giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam. Công thức phân tử của 2 hidrocarbon là:

- A. C_2H_2 và C_4H_6 . B. C_2H_2 và C_4H_8 .

C. C_3H_4 và C_4H_8 .

D. C_2H_2 và C_3H_8 .

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có:
$$\begin{cases} n_{Br_2 \text{ phản ứng}} = \frac{1,4,0,5}{2} = 0,35 \text{ mol} \\ m_{\text{hidrocacbon phản ứng}} = 6,7 \text{ gam} \end{cases}$$

Nếu chỉ có một hidrocacbon phản ứng (phương án D) thì:

$$n_{C_2H_2} = \frac{6,7}{26} = 0,258 \text{ mol} > n_X = 0,2 \text{ mol (loại)}. \text{ Vậy cả hai hidrocacbon đều tham}$$

gia phản ứng với dung dịch brom.

Khối lượng mol trung bình, số liên kết π trung bình của hai hidrocacbon là:

$$\overline{M}_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{6,7}{0,2} = 33,5 \text{ g/mol} \quad (1)$$

$$\overline{\pi} = \frac{n_{Br_2}}{n_X} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75 \quad (2)$$

Từ (1) suy ra X phải có C_2H_2 ($M = 26$, có 2 liên kết π). Từ (2) suy ra chất còn lại trong X phải có 1 liên kết π . Vậy hai chất trong X là C_2H_2 và C_4H_8

Ví dụ 26: Cho hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch không phân nhánh. Đốt cháy hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp X, thu được 11,2 lít khí CO_2 (ở đktc). Nếu trung hoà 0,3 mol X thì cần 500 ml dung dịch NaOH 1M. Hai axit đó là:

A. HCOOH, $HOOC - CH_2 - COOH$.

B. HCOOH, CH_3COOH .

C. HCOOH, C_2H_5COOH .

D. HCOOH, $HCOOH - COOH$.

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

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon và số nhóm chức trung bình của hai axit là:

$$\overline{C}_X = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \quad (1)$$

$$\overline{COOH}_X = \frac{n_{-COOH}}{n_X} = \frac{n_{NaOH}}{n_X} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), ta thấy: Các axit trong X có số nguyên tử C trong phân tử bằng số nguyên tử C trong nhóm chức. Vậy X gồm $HCOOH$ và $HOOC - COOH$

Ví dụ 27: Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy hoàn toàn 4,02 gam X, thu được 2,34 gam H_2O . Mặt khác 10,05 gam X phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH, thu được 12,8 gam muối. Công thức của hai axit là

A. C_3H_5COOH và C_4H_7COOH .

B. C_2H_3COOH và C_3H_5COOH .

C. C_2H_5COOH và C_3H_7COOH .

D. CH_3COOH và C_2H_5COOH .

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta thấy:

+ Trong 4,02 gam X có: $n_H = 2n_{H_2O} = 2.0,13 = 0,26 \text{ mol}$

+ Trong 10,05 gam X có: $n_X = n_{COOH} = \frac{12,8 - 10,05}{22} = 0,125 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \text{Trong 4,02 gam X có: } n_X = \frac{0,125.4,02}{10,05} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \bar{H}_X = \frac{0,26}{0,05} = 5,2 \\ \bar{M}_X = \frac{4,02}{0,05} = 80,4 \end{cases}$$

$\Rightarrow X$ gồm $\begin{cases} C_2H_3COOH (M = 72, \text{ có } 4H) \\ C_3H_5COOH (M = 86, \text{ có } 6H) \end{cases}$

(Vì $\bar{H}_X = 5,2$ nên loại được các phương án A và B. Vì $\bar{M}_X = 80,4$ nên phương án D cũng bị loại.)

Ví dụ 27: Khối lượng riêng của hỗn hợp X gồm axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở Y và propilen là 2,2194 gam/lít (ở đktc). Phải dùng 2,688 lít O_2 (ở đktc) để đốt hết 1,74 gam hỗn hợp. Công thức Y là:

A. CH_3COOH . B. $HCOOH$. C. C_2H_5COOH . D. C_3H_7COOH .

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

Hướng dẫn giải

Axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở và propilen trong phân tử đều có một liên kết π ($k = 1$).

Khi đốt cháy hỗn hợp X, ta có: $n_{CO_2} = n_{H_2O}$

$$\xrightarrow{BTCL} 44n_{CO_2} + 18n_{H_2O} = m_X + m_{O_2} = 1,74 + 3,84 \Leftrightarrow n_{CO_2} = n_{H_2O} = 0,09 \text{ mol}$$

Khối lượng mol và số nguyên tử C trung bình của các chất trong X là:

$$\bar{M}_X = 2,2194.22,4 = 49,71 \text{ g/mol} \quad (1)$$

$$\text{Số } \bar{C}_X = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = 0,09 : \frac{1,74}{49,71} = 2,57 \quad (2)$$

Vì trong X có C_3H_6 ($M = 42$, số C là 3) nên từ (1) và (2):

$$\Rightarrow \begin{cases} M_Y > \bar{M}_X = 49,71 \\ C_Y < \bar{C}_X = 2,57 \end{cases} \Rightarrow Y \text{ là } \boxed{CH_3COOH} \quad (M = 60, \text{ số C là } 2)$$

Ví dụ 29: Hỗn hợp khí X gồm dimetylamin và hai hidrocarbon đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hoàn toàn 100 ml hỗn hợp X bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 550 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi nước. Nếu cho Y đi qua dung dịch axit sunfuric đặc (dư) thì còn lại 250 ml khí (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện). Công thức phân tử của hai hidrocarbon là

A. C_2H_6 và C_3H_8 .

B. C_3H_6 và C_4H_8 .

C. CH_4 và C_2H_6 .

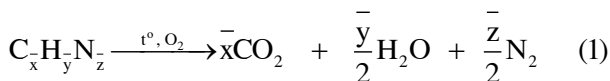
D. C_2H_4 và C_3H_6 .

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

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}N_{\bar{z}}$ ($0 < \bar{z} < 1$).

Sơ đồ phản ứng:



$$100 \longrightarrow 100\bar{x} \longrightarrow 50\bar{y} \longrightarrow 50\bar{z}$$

Theo giả thiết và (1), ta có:
$$\begin{cases} 100\bar{x} + 50\bar{y} + 50\bar{z} = 550 \\ 100\bar{x} + 50\bar{z} = 250 \\ 0 < \bar{z} < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{y} = 6 \\ 2 < \bar{x} < 2,5 \end{cases}$$

Trong X có dimethylamin $(CH_3)_2NH$, có 7 nguyên tử H và 2 nguyên tử N.

+ Với $\bar{y} = 6$, ta loại được phương án A và B (vì các hidrocarbon và amin đều có số nguyên tử H lớn hơn hoặc bằng 6).

+ Với $2 < \bar{x} < 2,5$, ta loại được phương án C (vì các hidrocarbon và amin đều có số nguyên tử C nhỏ hơn hoặc bằng 2).

Vậy đáp án đúng là D, hai hidrocarbon là C_2H_4 và C_3H_6

III. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Bài tập dành cho học sinh lớp 10

Câu 1: Trong tự nhiên, đồng (Cu) tồn tại dưới hai dạng đồng vị $^{63}_{29}Cu$ và $^{65}_{29}Cu$. Khối lượng nguyên tử trung bình của Cu là 63,54. Thành phần phần trăm về số nguyên tử (số mol) của mỗi loại đồng vị là:

A. ^{63}Cu : 73%, ^{65}Cu : 27%.

B. ^{63}Cu : 75%, ^{65}Cu : 25%.

C. ^{63}Cu : 72,5%, ^{65}Cu : 27,5%.

D. ^{63}Cu : 70%, ^{65}Cu : 30%.

Câu 2: Trong tự nhiên kali có hai đồng vị $^{39}_{19}K$ và $^{41}_{19}K$. Thành phần phần trăm về khối lượng của $^{39}_{19}K$ có trong $KClO_4$ là (Cho O = 16, Cl = 35,5, K = 39,13):

A. 26,39%.

B. 26,30%.

C. 28,33%.

D. 29,45%.

Câu 3: Trong tự nhiên Clo có hai đồng vị có số khối là 35 và 37. Khối lượng trung bình nguyên tử của clo là 35,5. Vậy phần trăm về khối lượng của ^{37}Cl trong axit pecloric là (Cho 1H , ^{16}O):

A. 9,204.

B. 9,25.

C. 9,45.

D. 9,404.

Câu 4: Hỗn hợp X gồm khí SO_2 và O_2 có tỉ khối so với CH_4 bằng 3. Thể tích O_2 cần thêm vào 20 lít hỗn hợp X để được hỗn hợp Y có tỉ khối so với CH_4 bằng 2,5 là (các hỗn hợp khí ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất):

A. 10 lít.

B. 20 lít.

C. 30 lít.

D. 40 lít.

Câu 5: Cho 1,67 gam hỗn hợp gồm hai kim loại ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA (phân nhóm chính nhóm II) tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), thoát ra 0,672 lít khí H_2 (ở đktc). Hai kim loại đó là:

A. Be và Mg.

B. Mg và Ca.

C. Sr và Ba.

D. Ca và Sr.

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

Câu 6: Hòa tan hoàn toàn 2,84 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại nhóm IIA và thuộc hai chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn bằng dung dịch HCl ta thu được dung dịch X và 672 ml CO_2 (đktc). Hai kim loại là:

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

Câu 7: Cho 9,1 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat trung hoà của hai kim loại kiềm, ở 2 chu kỳ liên tiếp tan hoàn toàn trong dung dịch HCl dư, thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc). Hai kim loại đó là:

- A. Na, K. B. K, Cs. C. Li, Na. D. Li, Cs.

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2010 – 2011)

Câu 8: Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO_3 , thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO_2) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H_2 bằng 19. Giá trị của V là:

- A. 2,24. B. 4,48. C. 5,60. D. 3,36.

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

Bài tập dành cho học sinh lớp 11

Câu 9: Hoà tan hoàn toàn 4,431 gam hỗn hợp Al, Mg bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch X (không chứa muối amoni) và 1,568 lít (đktc) hỗn hợp Y gồm hai khí không màu trong đó có một khí hoá nâu trong không khí có khối lượng là 2,59 gam. Cô cạn cẩn thận dung dịch thu được khối lượng muối khan là:

- A. 19,621 gam. B. 8,771 gam. C. 28,301 gam. D. 32,461 gam.

Câu 10: Hòa tan m gam hỗn hợp A gồm Fe và một kim loại M (có hóa trị không đổi) trong dung dịch HCl dư thì thu được 1,008 lít khí (đktc) và dung dịch chứa 4,575 gam muối khan. Hòa tan hết cùng lượng hỗn hợp A ở trên trong dung dịch hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2SO_4 ở nhiệt độ thích hợp thì thu được 1,8816 lít hỗn hợp hai khí (đktc) có tỉ khối so với H_2 là 25,25. Kim loại M là:

- A. Fe. B. Mg. C. Ca. D. Al.

Câu 11: Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng của CO_2 và H_2O thu được là:

- A. 18,60 gam. B. 18,96 gam. C. 20,40 gam. D. 16,80 gam.

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

Câu 12: Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 27,8 gồm butan, but – 2 – en, metyl xiclopropan, đivinyl 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 13: Hỗn hợp X gồm C_3H_4 , C_3H_6 , C_3H_8 có tỉ khối so với H_2 là 21. Đốt cháy hoàn toàn 1,12 lít hỗn hợp X (đktc), rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình đựng nước vôi trong dư, lọc bỏ kết tủa, khối lượng dung dịch thu được so với khối lượng nước vôi trong ban đầu

- A. giảm 5,7 gam. B. giảm 15 gam.
C. tăng 9,3 gam. D. giảm 11,4 gam.

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

Câu 14: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,07 mol một ancol đa chức và 0,03 mol một ancol không no, có một liên kết đôi, mạch hở, thu được 0,23 mol khí CO_2 và m gam H_2O . Giá trị của m là:

- A. 5,40. B. 2,34. C. 8,40. D. 2,70.

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

Câu 15: Biết X là axit cacboxylic đơn chức, Y là ancol no, cả hai chất đều mạch hở, có cùng số nguyên tử cacbon. Đốt cháy hoàn toàn 0,4 mol hỗn hợp gồm X và Y (trong đó số mol của X lớn hơn số mol của Y) cần vừa đủ 30,24 lít khí O_2 , thu được 26,88 lít khí CO_2 và 19,8 gam H_2O . Biết thể tích các khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Khối lượng Y trong 0,4 mol hỗn hợp trên là

- A. 17,7 gam. B. 9,0 gam. C. 11,4 gam. D. 19,0 gam.

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

Câu 16: Hỗn hợp M gồm hai axit cacboxylic X và Y (chỉ chứa chức axit, $M_X < M_Y$). Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol M thu được 0,2 mol CO_2 . Đem 0,1 mol M tác dụng với $NaHCO_3$ dư thu được 4,032 lít CO_2 (ở đktc). Biết M không tham gia phản ứng tráng bạc. Phần trăm khối lượng của Y trong M là

- A. 66,67%. B. 40%. C. 20%. D. 85,71%.

(Đề THPT Chuyên – Đại học Vinh – Nghệ An năm 2013)

Câu 17: Đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp X gồm 2 anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng cần vừa đủ 10,5 lít O_2 (các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hidrat hóa hoàn toàn X trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp ancol Y, trong đó khối lượng ancol bậc hai bằng $\frac{6}{13}$ lần tổng khối lượng các ancol bậc một. Phần trăm khối lượng của ancol bậc một (có số nguyên tử cacbon lớn hơn) trong Y là

- A. 46,43%. B. 31,58%. C. 10,88%. D. 7,89%.

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

Câu 18: Hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Oxi hoá hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp X có khối lượng m gam bằng CuO ở nhiệt độ thích hợp, thu được hỗn hợp sản phẩm hữu cơ Y. Cho Y tác dụng với một lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 54 gam Ag. Giá trị của m là

- A. 15,3. B. 8,5. C. 8,1. D. 13,5.

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

Câu 19: Cho m gam hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với CuO (dư) nung nóng, thu được một hỗn hợp rắn Z và một hỗn hợp hơi Y (có tỉ khối hơi so với H_2 là 13,75). Cho toàn bộ Y phản ứng với một lượng dư Ag_2O (hoặc $AgNO_3$) trong dung dịch NH_3 đun nóng, sinh ra 64,8 gam Ag. Giá trị của m là:

- A. 7,8. B. 7,4. C. 9,2. D. 8,8.

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

Câu 20: Hỗn hợp X gồm một ancol và hai sản phẩm hợp nước của propen. Tỉ khối hơi của X so với hydro bằng 23. Cho m gam X đi qua ống sứ đựng CuO (dư) nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y gồm 3 chất hữu cơ và hơi nước, khối lượng ống sứ giảm 3,2 gam. Cho Y tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , tạo ra 48,6 gam Ag. Phần trăm khối lượng của propan – 1 – ol trong X là:

- A. 65,2%. B. 16,3%. C. 48,9%. D. 83,7%.

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

Câu 21: Oxi hóa 26,6 gam hỗn hợp X gồm một ancol đơn chức và một andehit đơn chức, thu được một axit hữu cơ duy nhất (hiệu suất phản ứng là 100%). Cho toàn bộ

lượng axit này tác dụng với 100 gam dung dịch chứa NaOH 4% và Na_2CO_3 26,5% thì thu được dung dịch chỉ chứa một muối của axit hữu cơ. Phần trăm khối lượng của ancol trong X là

- A. 13,53%. B. 86,47%. C. 82,71%. D. 17,29%.

(Trường THPT Chuyên – Đại học Vinh – Nghệ An năm 2013)

Câu 22: Hỗn hợp X gồm axit HCOOH và axit CH_3COOH (tỉ lệ mol 1 : 1). Lấy 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (có xúc tác H_2SO_4 đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hoá đều bằng 80%). Giá trị của m là:

- A. 10,12. B. 6,48. C. 8,10. D. 16,2.

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

Câu 23: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm hai hidrocarbon kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng, thu được 2,24 lít khí CO_2 (đktc) và 3,24 gam H_2O . Hai hidrocarbon trong X là

- A. C_2H_2 và C_3H_4 . B. C_2H_4 và C_3H_6 .
C. CH_4 và C_2H_6 D. C_2H_6 và C_3H_8

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2012)

Câu 24: Dẫn 1,68 lít hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon vào bình đựng dung dịch brom (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 4 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít X thì sinh ra 2,8 lít khí CO_2 . Công thức phân tử của hai hidrocarbon là (biết các thể tích khí đều đo ở đktc):

- A. CH_4 và C_2H_4 . B. CH_4 và C_3H_4 .
C. CH_4 và C_3H_6 . D. C_2H_6 và C_3H_6 .

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

Câu 25: Tách nước hoàn toàn 1,08 gam hỗn hợp hai ancol thu được hỗn hợp hai anken đồng đẳng kế tiếp. Đốt cháy hoàn toàn 2 anken trên trong 2,24 lít O_2 dư, làm lạnh hỗn hợp sau phản ứng để ngưng tụ hết hơi nước, thu được 1,568 lít khí (thể tích các khí đo ở đktc). Công thức của hai anken là:

- A. C_4H_8 và C_5H_{10} . B. C_3H_6 và C_4H_8 .
C. C_5H_{10} và C_6H_{12} . D. C_2H_4 và C_3H_6 .

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

Câu 26: Nitro hóa benzen được 14,1 gam hỗn hợp hai chất nitro có khối lượng phân tử hơn kém nhau 45 đvC. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp hai chất nitro này được 0,07 mol N_2 . Hai chất nitro là:

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ và $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$. B. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ và $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3$.
C. $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3$ và $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_4$. D. $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_4$ và $\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_5$.

Câu 27: Đun nóng hỗn hợp gồm hai rượu (ancol) đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng với H_2SO_4 đặc ở 140°C . Sau khi các phản ứng kết thúc, thu được 6 gam hỗn hợp gồm ba ete và 1,8 gam nước. Công thức phân tử của hai rượu trên là:

- A. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.
C. $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$. D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$.

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

Câu 28: Cho 27,4 gam hỗn hợp M gồm axit axetic và hai ancol đơn chức đồng đẳng kế tiếp tác dụng hết với 13,8 gam Na thu được 40,65 gam chất rắn. Nếu cho

toàn bộ lượng M trên phản ứng với dung dịch NaHCO_3 (dư), kết thúc phản ứng sinh ra 6,72 lít CO_2 (đktc). Công thức của hai ancol trong M là

- A. $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$ và $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$. B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$.
C. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_4\text{H}_7\text{OH}$.

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

Câu 29: Khử 1,6 gam hỗn hợp 2 andehit no bằng H_2 thu được hỗn hợp 2 ancol. Đun nóng hỗn hợp 2 ancol với H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp 2 olefin là đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hết 2 olefin này được 3,52 gam CO_2 . Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Công thức của 2 andehit là:

- A. HCHO và CH_3CHO . B. CH_3CHO và $\text{CH}_2(\text{CHO})_2$.
C. CH_3CHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$. D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$.

(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

Câu 30: Oxi hóa 3,16 gam hỗn hợp 2 ancol đơn chức thành andehit bằng CuO đun nóng, sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn giảm 1,44 gam. Cho toàn bộ lượng andehit trên tác dụng với lượng dư dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{NH}_3$ thu được 36,72 gam Ag. Hai ancol là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}_2\text{OH}$. B. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$.
C. CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$.

(Thi thử THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm 2010 – 2011)

Câu 31: Hỗn hợp X gồm CH_3OH và 2 axit đơn chức đồng đẳng liên tiếp. Toàn bộ X phản ứng với Na dư được 6,72 lít H_2 ở đktc. Đun nóng X có xúc tác thích hợp thì các chất trong X phản ứng vừa hết với nhau được 25 gam hỗn hợp các este. Axit có khối lượng phân tử lớn trong 2 axit trên là:

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$. B. CH_3COOH . C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$. D. $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$.

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

Câu 32: Cho 16,4 gam hỗn hợp X gồm 2 axit cacboxylic là đồng đẳng kế tiếp nhau phản ứng hoàn toàn với 200 ml dung dịch NaOH 1M và KOH 1M thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, thu được 31,1 gam hỗn hợp chất rắn khan. Công thức của 2 axit trong X là:

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

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2010)

Câu 33: Có 100 gam dung dịch X của một axit cacboxylic đơn chức 23%. Thêm 30 gam một axit đồng đẳng liên tiếp vào dung dịch X, thu được dung dịch Y. Trung hòa 1/10 dung dịch Y cần 500 ml dung dịch NaOH 0,2M. Công thức của các axit là:

- A. HCOOH và CH_3COOH . B. CH_3COOH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.
C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$. D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$.

Câu 34: Đốt cháy hoàn toàn 1 lít hỗn hợp khí gồm C_2H_2 và hidrocarbon X sinh ra 2 lít khí CO_2 và 2 lít hơi H_2O (các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Công thức phân tử của X là:

- A. C_2H_6 . B. C_2H_4 . C. CH_4 . D. C_3H_8 .

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

Câu 35: Đốt cháy hoàn toàn 0,05 mol hỗn hợp X gồm hai andehit no, mạch hở sinh ra 1,792 lít CO_2 (đktc). Mặt khác, toàn bộ lượng X trên phản ứng vừa đủ với 0,08 mol H_2 (xúc tác Ni, t°). Công thức của hai andehit trong X là

A. CH_3CHO và $\text{OHC} - \text{CHO}$.

B. HCHO và $\text{OHC} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$.

C. HCHO và $\text{OHC} - \text{CHO}$.

D. HCHO và CH_3CHO .

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

Câu 36: Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic no, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn a mol hỗn hợp X thu được a mol H_2O . Mặt khác a mol hỗn hợp X tác dụng với NaHCO_3 dư thu được $1,4a$ mol CO_2 . Phần trăm khối lượng của axit có phân tử khối nhỏ hơn trong X là:

A. 43,4%.

B. 56,6%.

C. 60,0%.

D. 25,41%.

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

Câu 37: Hỗn hợp rắn X chứa 0,04 mol Fe; 0,06 mol FeCO_3 và 0,025 mol FeS_2 . Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 đặc nóng (vừa đủ) thu được dung dịch Y chỉ chứa một muối nitrat Fe (III) duy nhất và hỗn hợp khí Z có màu nâu nhạt. Tỉ khối của Z so với H_2 bằng a. Giá trị của a là (biết NO_2 là sản phẩm duy nhất của N^{+5})

A. 20,215 g/mol.

B. 19,775 g/mol.

C. 23,690 g/mol.

D. 21,135 g/mol.

Câu 38: Hidro hóa hoàn toàn 0,1 mol hỗn hợp E chứa 2 andehit X, Y đều đơn chức ($M_X < M_Y$) cần dùng 0,22 mol H_2 (Ni, t°) thu được hỗn hợp F gồm 2 ancol. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp F, sản phẩm cháy dẫn qua bình đựng dung dịch Ca(OH)_2 dư thấy khối lượng bình tăng 15,44 gam. Mặt khác đun nóng 0,1 mol hỗn hợp E với dung dịch AgNO_3 trong NH_3 dư thu được m gam kết tủa. Biết rằng trong E số mol của Y lớn hơn số mol của X. Giá trị m là

A. 30,24 gam

B. 40,86 gam

C. 41,88 gam

D. 42,32 gam

Câu 39: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai este đồng phân cần dùng 27,44 lít khí O_2 , thu được 23,52 lít khí CO_2 và 18,9 gam H_2O . Nếu cho m gam X tác dụng hết với 400 ml dung dịch NaOH 1M, cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 27,9 gam chất rắn khan, trong đó có a mol muối Y và b mol muối Z (biết $M_Y < M_Z$). Các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Tỉ lệ a : b là

A. 3 : 5.

B. 2 : 3.

C. 3 : 2.

D. 4 : 3.

Câu 40: Đốt cháy hoàn toàn 3 lít hỗn hợp X gồm 2 anken kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng cần vừa đủ 10,5 lít O_2 (các thể tích khí đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Hidrat hóa hoàn toàn X trong điều kiện thích hợp thu được hỗn hợp ancol Y, trong đó khối lượng ancol bậc hai bằng $\frac{21}{55}$ lần tổng khối lượng các ancol bậc một. Phần trăm khối lượng của ancol bậc một (có số nguyên tử cacbon lớn hơn) trong Y là

A. 46,43%.

B. 7,89%.

C. 11,84%.

D. 31,58%.

Câu 41: Hỗn hợp X gồm 0,01 mol HCOONa và a mol muối natri của hai axit no đơn chức mạch hở là đồng đẳng liên tiếp. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X và cho sản phẩm cháy (CO_2 , hơi nước) lần lượt qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc bình 2 đựng KOH dư thấy khối lượng bình 2 tăng nhiều hơn bình một là 3,51 gam. Phần chất rắn còn lại sau khi đốt cân nặng 2,65 gam. Công thức phân tử của hai muối natri là

A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$.

B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$ và $\text{C}_4\text{H}_9\text{COONa}$.

C. CH_3COONa và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$.

D. CH_3COONa và $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$

Câu 42 : Hidro hoá hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp X chứa hai andehit đơn chức, hở (trong mỗi phân tử chứa không quá 2 liên kết π) cần vừa đủ 0,4 mol H_2 và thu được

hai ancol no Y. Đốt cháy hoàn toàn Y và sục sản phẩm cháy vào 163,6 gam dung dịch NaOH 40%, sau phản ứng nồng độ của NaOH còn lại là 12,72%. Tên gọi của hai anđehit là:

- A. Anđehit axetic và anđehit metacrylic.
- B. Anđehit axetic và anđehit acrylic.
- C. Anđehit fomic và anđehit acrylic.
- D. Anđehit fomic và anđehit metacrylic

Câu 43: Hỗn hợp X gồm 2 anđehit A và B. Oxi hoá 7,2 gam hỗn hợp X bằng dung dịch AgNO_3 dư trong NH_3 sau đó axit hoá thu được 2 axit tương ứng. Trung hoà hết lượng axit bằng dung dịch NaOH, sau đó nung nóng hỗn hợp với vôi tôi xút thu được 3,36 lít hỗn hợp khí, cho hỗn hợp khí vào 300 ml dung dịch KMnO_4 1M trong H_2SO_4 thấy thể tích hỗn hợp giảm đi $\frac{1}{3}$ đồng thời màu tím của dung dịch bị nhạt màu. Biết số nguyên tử cacbon trong A lớn hơn trong B một nguyên tử (các khí đều đo ở đktc). Cho biết công thức cấu tạo của A và B:

- A. CH_3CHO và $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.
- B. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CHO}$ và $\text{CH}_3 - \text{CHO}$.
- C. $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$ và CH_3CHO .
- D. HCHO và CH_3CHO .

Câu 44: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Q gồm 2 ankin X, Y. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 4,5 lít dung dịch Ca(OH)_2 0,02M thu được kết tủa và khối lượng dung dịch tăng 3,78 gam so với ban đầu. Cho dung dịch Ba(OH)_2 vừa đủ vào dung dịch thu thêm kết tủa. Tổng kết tủa 2 lần là 18,85 gam. Biết rằng số mol của X bằng 60% tổng số mol của X và Y có trong hỗn hợp Q. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Công thức của X, Y lần lượt là

- A. C_4H_6 và C_2H_2 .
- B. C_2H_2 và C_3H_4 .
- C. C_2H_2 và C_4H_6 .
- D. C_3H_4 và C_2H_6 .

Bài tập dành cho học sinh lớp 12

Câu 45: Đốt cháy hoàn toàn 3,42 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat, methyl acrylat và axit oleic, rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch 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 46: Hỗn hợp X gồm vinyl axetat, methyl axetat và etyl fomat. Đốt cháy hoàn toàn 3,08 gam X, thu được 2,16 gam H_2O . Phần trăm số mol của vinyl axetat trong X là:

- A. 25%.
- B. 27,92%.
- C. 72,08%.
- D. 75%.

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

Câu 47: Cho 0,76 gam hỗn hợp X gồm hai amin đơn chức, có số mol bằng nhau, phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, thu được 1,49 gam muối. Khối lượng của amin có phân tử khối nhỏ hơn trong 0,76 gam X là

- A. 0,45 gam.
- B. 0,38 gam.
- C. 0,58 gam.
- D. 0,31 gam.

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

Câu 48: Cho hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch Y và 4,48 lít

hỗn hợp Z (ở đktc) gồm hai khí (đều làm xanh giấy quỳ ẩm). Tỉ khối hơi của Z đối với H_2 bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là:

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

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

Câu 49: Hỗn hợp X gồm hai este no, đơn chức, mạch hở. Đốt cháy hoàn toàn một lượng X cần dùng vừa đủ 3,976 lít khí O_2 (ở đktc), thu được 6,38 gam CO_2 . Mặt khác, X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được một muối và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp. Công thức phân tử của hai este trong X là

- A. $C_2H_4O_2$ và $C_3H_6O_2$. B. $C_3H_4O_2$ và $C_4H_6O_2$.
C. $C_3H_6O_2$ và $C_4H_8O_2$. D. $C_2H_4O_2$ và $C_5H_{10}O_2$.

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

Câu 50: Đốt cháy hoàn toàn một este đơn chức, mạch hở X (phân tử có số liên kết π nhỏ hơn 3), thu được thể tích khí CO_2 bằng $\frac{6}{7}$ thể tích khí O_2 đã phản ứng (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện). Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với 200 ml dung dịch KOH 0,7M thu được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 12,88 gam chất rắn khan. Giá trị của m là

- A. 7,20. B. 6,66. C. 8,88. D. 10,56.

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

Câu 51: Hỗn hợp X gồm hai este đơn chức là đồng phân của nhau. Đun nóng m gam X với 300 ml dung dịch NaOH 1M, kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y và $(m - 8,4)$ gam hỗn hợp hơi gồm hai andehit no, đơn chức, đồng đẳng kế tiếp có tỉ khối hơi so với H_2 là 26,2. Cô cạn dung dịch B thu được $(m - 1,1)$ gam chất rắn. Công thức của hai este là

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

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

Câu 52: Thủy phân hoàn toàn 444 gam một lipit thu được 46 gam glixerol (glixerin) và hai loại axit béo. Hai loại axit béo đó là:

- A. $C_{15}H_{31}COOH$ và $C_{17}H_{35}COOH$. B. $C_{17}H_{33}COOH$ và $C_{15}H_{31}COOH$.
C. $C_{17}H_{31}COOH$ và $C_{17}H_{33}COOH$. D. $C_{17}H_{33}COOH$ và $C_{17}H_{35}COOH$.

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

Câu 53: Đun nóng 32,1 gam hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ Y và Z cùng nhóm chức với dung dịch NaOH dư, thu được hỗn hợp muối natri của hai axit ankanoic kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng và một chất lỏng T (tỉ khối hơi của L so với khí metan là 3,625). Chất T phản ứng với CuO đun nóng cho sản phẩm có phản ứng tráng gương. Cho $\frac{1}{10}$ lượng chất T phản ứng với Na được 0,015 mol H_2 . Nhận định nào sau đây là sai:

- A. Đốt cháy 32,1 gam hỗn hợp X sẽ thu được $n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,2$.
B. Tên gọi của T là ancol anlylic.
C. Trong hỗn hợp X, hai chất Y và Z có số mol bằng nhau.
D. Nung một trong hai muối thu được với NaOH (vôi tôi – xút) sẽ tạo metan.

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2012 – 2013)

Câu 54: Hỗn hợp 1,07 gam hai amin đơn chức, bậc một kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng phản ứng vừa hết với axit nitro ở nhiệt độ thường, thu được dung dịch X. Cho X phản ứng với Na dư thu được 0,03 mol H_2 . Công thức 2 amin là:

- . $C_3H_7NH_2$ và $C_4H_9NH_2$. **B.** $C_2H_5NH_2$ và $C_3H_7NH_2$.
C. CH_3NH_2 và $C_2H_5NH_2$. **D.** CH_3NH_2 và $C_3H_7NH_2$.

(Thi thử THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm 2011 – 2012)

Câu 55: Cho 1,52 gam hỗn hợp hai amin no, đơn chức X và Y (có số mol bằng nhau) tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch HCl, thu được 2,98 gam muối. Kết luận nào sau đây **không** chính xác ?

- A.** Tên gọi 2 amin là dimetylamin và etylamin.
B. Nồng độ dung dịch HCl bằng 0,2M.
C. Số mol mỗi chất là 0,02 mol.
D. Công thức của amin là CH_5N và C_2H_7N .

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

Câu 56: Hỗn hợp M gồm anken X và hai amin no, đơn chức, mạch hở Y, Z (biết $M_Y < M_Z$). Đốt cháy hoàn toàn một lượng M cần dùng 21 lít O_2 sinh ra 11,2 lít CO_2 (các thể tích khí đều đo ở đktc). Công thức của Y là

- A.** CH_3NH_2 . **B.** $CH_3CH_2CH_2NH_2$.
C. $C_2H_5NH_2$. **D.** $CH_3CH_2NHCH_3$.

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

Câu 57: Đốt cháy hoàn toàn 50 ml hỗn hợp khí X gồm trimetylamin và 2 hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp bằng một lượng oxi vừa đủ, thu được 375 ml hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Dẫn toàn bộ Y đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc (dư). Thể tích khí còn lại là 175 ml. Các thể tích khí và hơi đo ở cùng điều kiện. Hai hidrocarbon đó là

- A.** C_2H_4 và C_3H_6 . **B.** C_3H_6 và C_4H_8 .
C. C_2H_6 và C_3H_8 . **D.** C_3H_8 và C_4H_{10} .

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

Câu 58: Cho dung dịch chứa 8,04 gam hỗn hợp gồm hai muối NaX và NaY (X, Y là hai nguyên tố có trong tự nhiên, ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm VIIA, số hiệu nguyên tử $Z_X < Z_Y$) vào dung dịch $AgNO_3$ (dư), thu được 11,48 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của NaX trong hỗn hợp ban đầu là

- A.** 47,2%. **B.** 58,2%. **C.** 41,8%. **D.** 52,8%.

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

Câu 59: Cho 8,3 gam hai kim loại kiềm kế tiếp nhau tác dụng với 100 gam dung dịch HCl 3,65% thu được dung dịch X. Cho $MgCl_2$ dư vào dung dịch X thì thu được 4,35 gam kết tủa. Hai kim loại đó là

- A.** Na và K. **B.** Li và Na.
C. K và Rb. **D.** Rb và Cs.

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

Câu 60: Có một cốc đựng m gam dung dịch HNO_3 và H_2SO_4 . Hoà tan hết 3,64 gam kim loại M (có hoá trị không đổi) vào dung dịch trong cốc thì thu được 2,1504 lít (đktc) hỗn hợp 2 khí NO_2 và X. Sau phản ứng, khối lượng các chất trong cốc giảm 1,064 gam. Kim loại M là:

- A.** Fe. **B.** Cu. **C.** Al. **D.** Zn.

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

Câu 61: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol Al và 0,15 mol Cu trong dung dịch HNO_3 thì thu được 0,07 mol hỗn hợp X gồm 2 khí không màu và dung dịch Y. Cô cạn Y được 49,9 gam hỗn hợp muối. Số mol HNO_3 đã phản ứng là

A. 0,75. B. 0,67. C. 0,73. D. 0,72.

(THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm 2012 – 2013)

Câu 62: Đốt cháy hoàn toàn 11,25 gam hỗn hợp X gồm 2 amin no, đơn chức, mạch hở (trong phân tử có số C nhỏ hơn 3) bằng lượng không khí (chứa 20% thể tích O_2 còn lại là N_2) vừa đủ thì thu được CO_2 , H_2O và 3,875 mol N_2 . Có bao nhiêu cặp trong hỗn hợp X thỏa mãn điều kiện đề bài.

A. 3 B. 6 C. 4 D. 5

Câu 63: Thủy phân hoàn toàn 17,22 gam A bằng 30 gam dung dịch NaOH 40% thu được dung dịch B. chưng cất dung dịch B ở nhiệt độ thấp và áp suất kém thu được m gam chất rắn và 1 ancol, tiến hành lấy kẹp sắt gắp chất rắn ra khỏi dung dịch, rồi đun toàn bộ dung dịch với H_2SO_4 đặc ở nhiệt độ thích hợp thu được 2,24 lít một olefin và a gam H_2O . Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 11,48 gam hỗn hợp A gồm hai este no, đơn chức mạch hở, đồng đẳng kế tiếp nhau thu được 11,2 lít khí CO_2 (đktc). Tìm a và m.

A. 19,56 và 20,79 gam B. 19,75 và 20,79 gam
C. 19,56 và 20 gam D. 19,75 và 20 gam

ĐÁP ÁN CHUYÊN ĐỀ

01.A	02. B	03. A	04. B	05. D	06. B	07. C	08. C	09. C	10. D
11.B	12. D	13. A	14. A	15. C	16. D	17. D	18. B	19. A	20. B
21.D	22. B	23. C	24. C	25. A	26. A	27. A	28. B	29. C	30. B
31.A	32. B	33. A	34. A	35. C	36. A	37. C	38. C	39. D	40. C
41.A	42. C	43. B	44. C	45. D	46. A	47. D	48. B	49. C	50. C
51.A	52. D	53. A	54. C	55. A	56. C	57. B	58. C	59. A	60. D
61.C	62. D	63. A							

BÀI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

Hướng dẫn giải

Gọi x và (100 – x) là thành phần phần trăm lần lượt về số nguyên tử của đồng vị $^{63}_{29}\text{Cu}$ và $^{65}_{29}\text{Cu}$.

$$\text{Ta có: } \overline{M}_{\text{Cu}} = \frac{63x + 65(100 - x)}{100} = 63,54 \Rightarrow x = 73\% \Rightarrow \begin{cases} \%^{63}\text{Cu} = 73\% \\ \%^{65}\text{Cu} = 27\% \end{cases}$$

Câu 2:

Hướng dẫn giải

Giả sử $n_{\text{KClO}_4} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{(^{39}\text{K}, ^{41}\text{K})} = 1 \text{ mol}$.

Từ giả thiết, suy ra:

$$\overline{M}_{\text{K}} = \frac{39x + 41.(100 - x)}{100} = 39,13 \Rightarrow x = 93,5 \Rightarrow \%n_{^{39}\text{K}} = 93,5\%$$

Vậy thành phần phần trăm về khối lượng của $^{39}_{19}\text{K}$ trong KClO_4 là:

$$\%m_{^{39}\text{K}} = \frac{1.93,5\%.39}{39,13 + 35,5 + 16.4} \cdot 100\% = \boxed{26,30\%}$$

Câu 3:

Hướng dẫn giải

Axit pecloric có công thức là HClO_4 . Giả sử $n_{\text{HClO}_4} = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_{(^{35}\text{Cl}, ^{37}\text{Cl})} = 1 \text{ mol}$

Đặt $n_{^{35}\text{Cl}} = x \text{ mol}$; $n_{^{37}\text{Cl}} = (1 - x) \text{ mol}$

Theo giả thiết, ta có: $\overline{M}_{\text{Cl}} = 35x + 37.(1 - x) = 35,5 \Rightarrow x = 0,75$.

Vậy phần trăm về khối lượng của ^{37}Cl trong axit HClO_4 là:

$$\%m_{^{37}\text{Cl}} = \frac{(1 - 0,75).37}{100,5} \cdot 100\% = \boxed{9,204\%}$$

Câu 4:

Hướng dẫn giải

Gọi x là phần trăm về thể tích của SO_2 trong hỗn hợp ban đầu, ta có:

$$\overline{M}_{\text{X}} = 64x + 32(1 - x) = 16.3 = 48 \Rightarrow x = 0,5 \Rightarrow \%V_{\text{SO}_2} = \%V_{\text{O}_2} = 50\%$$

Như vậy trong 20 lít hỗn hợp X, mỗi khí chiếm 10 lít.

Gọi V là số lít O_2 cần thêm vào, ta có:

$$\overline{M}_Y = \frac{64.10 + 32(10 + V)}{20 + V} = 2,5.16 = 40 \Rightarrow \boxed{V = 20 \text{ lít}}$$

Câu 5:

Hướng dẫn giải

Các kim loại thuộc nhóm IIA gọi là kim loại kiềm thổ và có hóa trị 2.

Gọi công thức chung của hai kim loại kiềm thổ kế tiếp là R.

Theo bảo toàn electron trong phản ứng của R với HCl, ta có:

$$n_R = n_{H_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_R = \frac{1,67}{0,03} = 55,67 \text{ g / mol}$$

Suy ra hai kim loại kiềm thổ là $\boxed{\text{Ca (M = 40)}}$ và $\boxed{\text{Sr (88)}}$

Câu 6:

Hướng dẫn giải

Các kim loại thuộc nhóm IIA có hóa trị 2. Đặt công thức chung của hai muối cacbonat là RCO_3 .

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có: $n_{\text{RCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = \frac{672}{1000.22,4} = 0,03 \text{ mol}$

$$\Rightarrow M_{\text{RCO}_3} = \frac{2,84}{0,03} = 96,67 \text{ g / mol} \Rightarrow M_R = 34,67 \text{ g / mol}$$

Vậy hai kim loại là $\boxed{\text{Mg}}$ (M = 24 g / mol) và $\boxed{\text{Ca}}$ (M = 40 g / mol)

Câu 7:

Hướng dẫn giải

Đặt công thức chung của hai muối cacbonat của hai kim loại kiềm là R_2CO_3 .

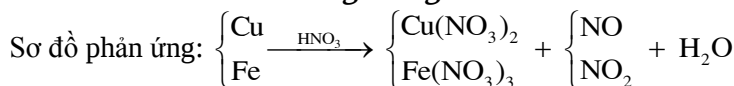
Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{\text{R}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}_2\text{CO}_3} = \frac{9,1}{0,1} = 91 \Rightarrow \overline{M}_R = 15,5 \text{ g / mol}$$

Suy ra hai kim loại kiềm ở hai chu kỳ kế tiếp là $\boxed{\text{Li}}$ (M = 7) và $\boxed{\text{Na}}$ (M = 23)

Câu 8:

Hướng dẫn giải



Từ giả thiết, ta có: $\left\{ \begin{array}{l} 56n_{\text{Fe}} + 64n_{\text{Cu}} = 12 \\ n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} \end{array} \right. \Rightarrow n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol}$

Thay hai công thức NO và NO₂ bằng NO_x, ta có: $14 + 16x = 19.2 \Rightarrow x = 1,5$

Với x = 1,5 thì số oxi hóa của N trong NO_x là +3. Trong phản ứng, số oxi hóa của N giảm từ +5 về +3.

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{NO}_x}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{NO}_x} = \frac{3.0,1 + 2.0,1}{2} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}_x (\text{đktc})} = 0,25.22,4 = \boxed{5,6 \text{ lít}}$$

Câu 9:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta thấy: Hỗn hợp khí Y gồm NO (hóa nâu trong không khí) và khí còn lại là N₂ hoặc N₂O.

$$\overline{M}_Y = \frac{m_Y}{n_Y} = \frac{2,59}{0,07} = 37 \text{ g/mol} \Rightarrow \begin{cases} \overline{M}_Y > M_{\text{NO}} = 30 \\ \overline{M}_Y < M_{\text{N}_2\text{O}} = 44 \end{cases} \Rightarrow Y \text{ gồm NO và N}_2\text{O}$$

$$\text{Vì } \overline{M}_Y = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} = 37 \text{ g/mol} \Rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{0,07}{2} = 0,035 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,385 \text{ mol}$$

Áp dụng phương pháp bảo toàn khối lượng

$$m_{\text{muối}} = m_{(\text{Al, Mg})} + m_{\text{NO}_3^-/\text{muối}} = 4,431 + 0,385.62 = \boxed{28,301 \text{ gam}}$$

Câu 10:

Hướng dẫn giải

Ta có: $n_{\text{Cl}^-} = n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{H}_2} = 0,09 \text{ mol} \Rightarrow m_{(\text{Fe, M})} = 4,575 - 0,09.35,5 = 1,38 \text{ gam}$

Hỗn hợp hai khí chắc chắn có chứa NO₂ (vì HNO₃ là axit đặc), mặt khác khối lượng mol trung bình của hai khí là 50,5 nên khí còn lại là SO₂ (M = 64 g/mol).

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{NO}_2} + n_{\text{SO}_2} = 0,084 \\ 46n_{\text{NO}_2} + 64n_{\text{SO}_2} = 50,5 \\ n_{\text{NO}_2} + n_{\text{SO}_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,063 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_2} = 0,021 \text{ mol} \end{cases}$$

Gọi n là số electron mà kim loại M nhường trong phản ứng.

Trong phản ứng của Fe, M với HCl, chất khử là Fe, M, sản phẩm khử là H₂. Trong phản ứng của Fe, M với HNO₃ đặc, H₂SO₄, chất khử là Fe, M, sản phẩm khử là NO₂ và SO₂.

Theo giả thiết và bảo toàn electron:

$$\Rightarrow \begin{cases} M.n_M + 56n_{\text{Fe}} = 1,38 \\ n.n_M + 2n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{H}_2} \\ n.n_M + 3n_{\text{Fe}} = n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{SO}_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M.n_M + 56n_{\text{Fe}} = 1,38 \\ n.n_M + 2n_{\text{Fe}} = 0,09 \\ n.n_M + 3n_{\text{Fe}} = 0,105 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Fe}} = 0,015 \\ n.n_M = 0,06 \\ M.n_M = 0,54 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \frac{M}{n} = \frac{0,54}{0,06} = 9 \xrightarrow{\text{biện luận}} n = 3 \Rightarrow M = 27 \text{ g/mol} \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Al}}$$

Câu 11:

Hướng dẫn giải

Các chất propan, propen và propin có công thức phân tử tương ứng là C₃H₈, C₃H₆ và C₃H₄.

Đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là C₃H_y.

Theo giả thiết: $M_{C_3H_{\bar{y}}} = 21,2.2 = 42,4 \Rightarrow 12.3 + \bar{y} = 42,4 \Rightarrow \bar{y} = 6,4$

Theo bảo toàn nguyên tố C và H, ta có:
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 3n_{C_3H_{6,4}} = 3.0,1 = 0,3 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = \frac{6,4}{2} n_{C_3H_{6,4}} = 3.2.0,1 = 0,32 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,3.44 + 0,32.18 = \boxed{18,96 \text{ gam}}$$

Câu 12:

Hướng dẫn giải

Các chất butan (C_4H_{10}), metylxiclopropan (C_4H_8), but – 2 – en (C_4H_8), đivinyl (C_4H_6) và etylaxetilen (C_4H_6) đều có 4 nguyên tử C, chỉ khác nhau số nguyên tử H. Vậy công thức phân tử trung bình của chúng là $C_4H_{\bar{y}}$.

Theo giả thiết: $M_{C_4H_{\bar{y}}} = 27,8.2 = 55,6 \Rightarrow 12.4 + \bar{y} = 55,6 \Rightarrow \bar{y} = 7,6$

Theo bảo toàn nguyên tố C và H, ta có:
$$\begin{cases} n_{CO_2} = 4n_{C_4H_{7,6}} = 4.0,15 = 0,6 \\ n_{H_2O} = \frac{7,6}{2} n_{C_4H_{7,6}} = 3.8.0,15 = 0,57 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,6.44 + 0,57.18 = \boxed{36,66 \text{ gam}}$$

Câu 13:

Hướng dẫn giải

Các chất trong X đều có 3 nguyên tử C, chỉ khác nhau số nguyên tử H. Vậy đặt công thức phân tử trung bình của chúng là $C_3H_{\bar{y}}$.

Theo giả thiết: $M_{C_3H_{\bar{y}}} = 21,2.2 = 42 \Rightarrow 12.3 + \bar{y} = 42 \Rightarrow \bar{y} = 6$.

$$n_{H_2O} = n_{CO_2} = 3n_{C_3H_6} = 3.0,05 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{CO_2} + m_{H_2O} = 0,15.44 + 0,15.18 = 9,3 \text{ gam}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{CaCO_3} = n_{CO_2} = 0,15 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{CaCO_3} = 0,15.100 = 15 \text{ gam}$$

$$\text{Vì } m_{(CO_2, H_2O)} < m_{CaCO_3} \Rightarrow m_{\text{dd giảm}} = m_{CaCO_3} - m_{(CO_2, H_2O)} = 15 - 9,3 = \boxed{5,7 \text{ gam}}$$

Câu 14:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có: Số $\bar{C}_X = \frac{n_{CO_2}}{n_X} = \frac{0,23}{0,07 + 0,03} = 2,3$

Ancol không no có 1 liên kết đôi phải có số nguyên tử $C \geq 3$. Suy ra ancol hai chức có số $C < 2,3$, đó là $C_2H_4(OH)_2$.

$$C_{\text{ancol không no}} = \frac{0,23 - 0,07.2}{0,03} = 3 (CH_2 = CH - CH_2OH).$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố hidro:

$$2n_{H_2O} = 6n_{C_2H_4(OH)_2} + 6n_{CH_2=CHCH_2OH}$$

$$\Leftrightarrow n_{H_2O} = \frac{6.0,07 + 6.0,03}{2} = 0,3 \text{ mol} \Leftrightarrow m_{H_2O} = 0,3.18 = \boxed{5,4 \text{ gam}}$$

Câu 15:

Hướng dẫn giải

Đốt cháy ancol no và axit cacboxylic thu được $n_{CO_2} = 1,2 \text{ mol} > n_{H_2O} = 1,1 \text{ mol}$ nên X là axit không no.

$$\text{Số nguyên tử O trong hai chất} = \frac{2n_{CO_2} + n_{H_2O} - 2n_{O_2 \text{ phản ứng}}}{0,4} = 2$$

Do axit có 2 nguyên tử oxi $\Rightarrow$ Ancol Y có 2 nguyên tử oxi.

$$\text{Số C trong ancol và axit} = \frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{1,2}{0,4} = 3 \Rightarrow \text{Ancol no, đơn chứa là } C_3H_6(OH)_2 \text{ còn}$$

axit không no là $CH_2 = CHCOOH$ hoặc $CH \equiv CCOOH$.

$$\text{Số } \overline{H}_{(X, Y)} = \frac{2n_{H_2O}}{n_{X, Y}} = 5,5$$

Mặt khác số mol của X lớn hơn của Y nên axit phải là $CH_2 = CHCOOH$ (nếu là axit $CH \equiv CCOOH$ thì số H trung bình phải nhỏ hơn 5)

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{C_3H_6(OH)_2} + n_{CH_2=CHCOOH} = 0,4 \\ 8n_{C_3H_6(OH)_2} + 4n_{CH_2=CHCOOH} = 2,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{C_3H_6(OH)_2} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{CH_2=CHCOOH} = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{C_3H_7OH} = 0,15.76 = \boxed{11,4 \text{ gam}}$$

Câu 16:

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon và số nhóm $-COOH$ trung bình của X, Y là:

$$\xrightarrow{CTTB} \text{Số } \overline{C}_{(X, Y)} = \frac{n_{CO_2}}{n_M} = \frac{0,2}{0,1} = 2 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{CTTB} \overline{COOH}_{(X, Y)} = \frac{n_{-COOH}}{n_M} = \frac{n_{NaHCO_3}}{n_M} = \frac{n_{CO_2}}{n_M} = \frac{0,18}{0,1} = 1,8 \quad (2)$$

Vì M không có phản ứng tráng gương nên M không chứa $HCOOH$. Do đó, các axit trong M phải có từ 2 nguyên tử C trở lên. Kết hợp với (1) và (2):

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{X là } CH_3COOH \text{ (x mol)} \\ \text{Y là } HOOC-COOH \text{ (y mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,1 \\ x + 2y = 0,18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,02 \text{ mol} \\ y = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \%m_Y = \frac{90.0,08}{60.0,02 + 90.0,08} \cdot 100\% = \boxed{85,71\%}$$

Câu 17:

Hướng dẫn giải

$$\text{Trong phản ứng đốt cháy hỗn hợp anken, ta có: } \begin{cases} V_{CO_2} = V_{H_2O} \\ 2V_{O_2} = 2V_{CO_2} + V_{H_2O} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3V_{\text{CO}_2} = 2V_{\text{O}_2} \Leftrightarrow V_{\text{CO}_2} = \frac{2 \cdot 10,5}{3} = 7 \text{ lít} \Rightarrow \text{Số } \bar{C}_{\text{anken}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{anken}}} = \frac{7}{3} = 2,333.$$

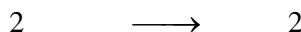
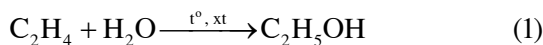
Vậy hai anken đồng đẳng kế tiếp là C_2H_4 và C_3H_6 .

Gọi x và $(1 - x)$ là phần trăm về số mol của C_2H_4 và C_3H_6 , ta có:

$$\text{Số } \bar{C}_{\text{anken}} = 2x + 3(1 - x) = \frac{7}{3} \Rightarrow x = \frac{2}{3} = 66,67\%$$

Đặt $n_{(\text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_3\text{H}_6)} = 3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_4} = 2 \text{ mol}; n_{\text{C}_3\text{H}_6} = 1 \text{ mol}.$

Phản ứng của 2 anken với H_2O :



Theo (1), (2), (3) và giả thiết, ta có:
$$\begin{cases} a + b = 1 \\ \frac{60b}{2.46 + 60a} = \frac{6}{13} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,2 \text{ mol} \\ b = 0,8 \text{ mol} \end{cases}$$

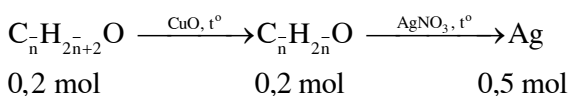
$$\Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}} = \frac{0,2 \cdot 60}{2.46 + 1.60} \cdot 100\% = \boxed{7,89\%}$$

Câu 18:

Hướng dẫn giải

Gọi công thức phân tử trung bình của hai ancol là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}.$

Sơ đồ phản ứng:



Vì $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = 2,5 > 2$ nên trong hỗn hợp anđehit có HCHO . Vậy anđehit còn lại phải là CH_3CHO .

Áp dụng bảo toàn electron trong phản ứng tráng gương và bảo toàn nguyên tố C:

$$\Rightarrow \begin{cases} 4n_{\text{HCHO}} + 2n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = n_{\text{Ag}} = 0,5 \\ n_{\text{HCHO}} + n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = n_{2 \text{ ancol}} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCHO}} = 0,05 \\ n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,05 \text{ mol} \\ n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

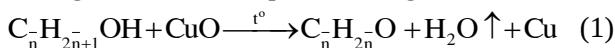
$$\Rightarrow m_{\text{CH}_3\text{OH}} + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,05 \cdot 32 + 0,15 \cdot 46 = \boxed{8,5 \text{ gam}}$$

Câu 19:

Hướng dẫn giải

Đặt công thức của hai ancol no, đơn chức là đồng đẳng kế tiếp là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{OH}.$

Phương trình phản ứng oxi hóa hỗn hợp ancol bằng CuO:



Theo (1), ta thấy: Hỗn hợp Y gồm $C_nH_{2n}O$ và H_2O có số mol bằng nhau.

Theo giả thiết, ta có: $\overline{M}_Y = \frac{(14n + 16) + 18}{2} = 13,75.2 \Rightarrow n = 1,5 = \frac{1+2}{2}$

Suy ra: Hai ancol ban đầu là CH_3OH và C_2H_5OH , hai anđehit tương ứng là $HCHO$ và CH_3CHO , các anđehit và ancol trong hỗn hợp đều có số mol bằng nhau.

Gọi số mol của các anđehit là x mol, ta có:
$$\begin{cases} n_{CH_3OH} = n_{HCHO} = x \text{ mol} \\ n_{C_2H_5OH} = n_{CH_3CHO} = x \text{ mol} \end{cases}$$

Trong phản ứng tráng gương, ta có:
$$\begin{cases} n_{Ag} = 4n_{HCHO} = 4x \text{ mol} \\ n_{Ag} = 2n_{CH_3CHO} = 2x \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sum n_{Ag} = 6x = \frac{64,8}{108} = 0,6 \Leftrightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m = m_{CH_3OH} + m_{C_2H_5OH} = 0,1.32 + 0,1.46 = \boxed{7,8 \text{ gam}}$$

Câu 20:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: $\overline{M}_X = 23.2 = 46 \text{ g/mol} \Rightarrow X$ có chứa ancol CH_3OH ($M = 32$).

Vậy hỗn hợp X gồm CH_3OH , $C_2H_5CH_2OH$ và $CH_3CHOHCH_3$.

Trong phản ứng của X với CuO, ta có:

$$n_X = n_{CuO \text{ phản ứng}} = n_{O/CuO \text{ phản ứng}} = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ mol}$$

Vì $M_X = \frac{M_{CH_3OH} + M_{C_3H_7OH}}{2} = 46 \xrightarrow[\text{cộng}]{\text{trung bình}} n_{CH_3OH} = n_{C_3H_7OH} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol}$

Ta có:
$$\begin{cases} n_{HCHO} = n_{CH_3OH} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{C_2H_5CH_2OH} = n_{C_2H_5CHO} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} 4n_{HCHO} + 2n_{C_2H_5CHO} = n_{Ag} = 0,45 \Leftrightarrow n_{C_2H_5CH_2OH} = n_{C_2H_5CHO} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \%m_{C_2H_5CH_2OH} = \frac{0,025.60}{0,2.46} \cdot 100\% = \boxed{16,3\%}$$

Câu 21:

Hướng dẫn giải

Vì oxi hóa hỗn hợp X được một axit hữu cơ duy nhất $\Rightarrow$ ancol đơn chức và anđehit đơn chức có cùng gốc hidrocacbon.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn gốc R và bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$\xrightarrow{\text{BT Na}} n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{100,4\%}{40} + \frac{2 \cdot 100,26,5\%}{106} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT gốc R}} n_{\text{RCOONa}} = n_{(\text{RCH}_2\text{OH}, \text{RCHO})} = n_{\text{RCOOH}} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \overline{M}_{(\text{RCH}_2\text{OH}, \text{RCHO})} = \frac{26,6}{0,6} = 44,33 \Rightarrow \text{Hỗn hợp X gồm ancol là } \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} (M = 46)$$

và anđehit là $\text{CH}_3\text{CHO} (M = 44)$. Suy ra:
$$\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,6 \\ 46n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 44n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 26,6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,5 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46 \cdot 0,1}{26,6} \cdot 100\% = \boxed{17,29\%}$$

Câu 22:

Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình của hai axit là RCOOH . Tỉ lệ mol của hai axit trong hỗn hợp là 1: 1 nên:

$$\overline{M}_{\text{RCOOH}} = \frac{M_{\text{HCOOH}} + M_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{2} = 53 \text{ g / mol} \Rightarrow n_{\text{RCOOH}} = \frac{5,3}{53} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{nhận thấy}} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{5,75}{46} = 0,125 \text{ mol} > n_{\text{RCOOH}} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{Ancol dư} \\ \text{H\% tính theo axit} \end{cases}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có: $M_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + M_{\text{RCOOH}} = M_{\text{este}} + M_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Rightarrow M_{\text{este}} = M_{\text{ancol}} + M_{\text{RCOOH}} - M_{\text{H}_2\text{O}} = 46 + 53 - 18 = 81 \text{ g / mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{este}} = n_{\text{este}} \cdot M_{\text{este}} \cdot \frac{\text{H}}{100} = 0,1 \cdot 81 \cdot \frac{80}{100} = \boxed{6,48 \text{ gam}}$$

Câu 23:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, đốt cháy X được: $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,24}{18} = 0,18 \text{ mol} > n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$

Suy ra hai hidrocarbon đồng đẳng kế tiếp là ankan. Số nguyên tử cacbon trung bình

của hai ankan là:
$$\overline{C}_{\text{ankan}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,1}{0,18 - 0,1} = 1,25.$$

Vậy hai ankan trong X là $\boxed{\text{CH}_4 \text{ và } \text{C}_2\text{H}_6}$

Câu 24:

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon trung bình của hai hidrocarbon trong X là:

$$\overline{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_X} = \frac{2,8}{1,68} = 1,67$$

$$\Rightarrow \text{Trong X có } \text{CH}_4 \Rightarrow n_{\text{CH}_4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

Gọi công thức của hidrocacbon còn lại là C_xH_y , $n_{C_xH_y} = \frac{1,68 - 1,12}{22,4} = 0,025 \text{ mol}$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$n_{C/CH_4} + n_{C/C_xH_y} = n_{C/CO_2} \Rightarrow 0,05 + 0,025x = 0,125 \Rightarrow x = 3 \quad (*)$$

Số liên kết π trong C_xH_y là $\frac{n_{Br_2}}{n_{C_xH_y}} = \frac{0,025}{0,025} = 1 \quad (**)$.

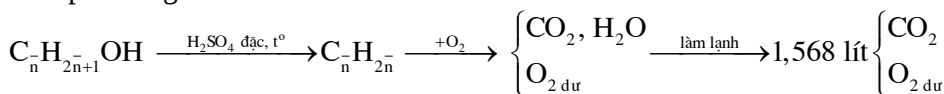
Từ (*) và (**), suy ra: C_xH_y là C_3H_6 . Hai hidrocacbon trong X là CH_4 và C_3H_6

Câu 25:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: Tách nước từ 2 ancol thu được 2 anken là đồng đẳng kế tiếp. Suy ra hai ancol ban đầu là no, đơn chức, mạch hở và là đồng đẳng kế tiếp.

Sơ đồ phản ứng:



Trong phản ứng đốt cháy anken, ta có:
$$\begin{cases} n_{CO_2} = n_{H_2O} \\ 2n_{O_2 \text{ phản ứng}} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \\ n_{O_2 \text{ dư}} + n_{CO_2} = 0,07 \\ nn_{O_2 \text{ phản ứng}} + n_{O_2 \text{ dư}} = 0,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2n_{O_2 \text{ phản ứng}} - 3n_{CO_2} = 0 \\ n_{CO_2} + n_{O_2 \text{ dư}} = 0,07 \\ n_{O_2 \text{ phản ứng}} + n_{O_2 \text{ dư}} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{O_2 \text{ phản ứng}} = 0,09 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{O_2 \text{ dư}} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{Đặt số mol của 2 ancol là } x: \begin{cases} n_C = n_{CO_2} = \bar{n}x = 0,06 \\ m_{\text{ancol}} = (14\bar{n} + 18)x = 1,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,06 \\ x = \frac{0,04}{3} \Rightarrow \bar{n} = 4,5 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Hai anken là C_4H_8 và C_5H_{10}

Câu 26:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra: Hai hợp chất nitro hơn kém nhau một nhóm $-NO_2$.

Đặt công thức phân tử trung bình của hai hợp chất nitro là $C_6H_{6-\bar{n}}(NO_2)_{\bar{n}}$ và có số mol là x.

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố N, ta có:
$$\begin{cases} \bar{n} \cdot n_{C_6H_{6-\bar{n}}(NO_2)_{\bar{n}}} = 2n_{N_2} \\ m_{C_6H_{6-\bar{n}}(NO_2)_{\bar{n}}} = 14,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,14 \\ (78 + 45\bar{n})x = 14,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,14 \\ x = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 1,4$$

Vậy hai hợp chất nitro là $\boxed{\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \text{ và } \text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2}$

Câu 27:

Hướng dẫn giải

Trong phản ứng ete hóa, áp dụng bảo toàn nguyên tố H trong nhóm OH của ancol và bảo toàn khối lượng, ta có:

$$\text{Ta luôn có: } n_{\text{ROH}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{ROH}} = m_{\text{ROH}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 6 + 0,1 \cdot 18 = 7,8 \text{ gam} \Rightarrow M_{\text{ROH}} = \frac{7,8}{0,2} = 39 \text{ g/mol}$$

Vậy hai ancol trong X là $\boxed{\text{CH}_3\text{OH} (M = 32) \text{ và } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (M = 46)}$

Câu 28:

Hướng dẫn giải

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

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

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2} = m_M + m_{\text{Na}} - m_{\text{chất rắn}} = 27,4 + 13,8 - 40,65 = 0,55 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{\text{H}_2} = 0,275 \text{ mol}$$

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

$$n_{(\text{CH}_3\text{COOH}, \text{ROH})} = 2n_{\text{H}_2} = 0,55 \text{ mol}$$

$$\text{Lại có: } n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

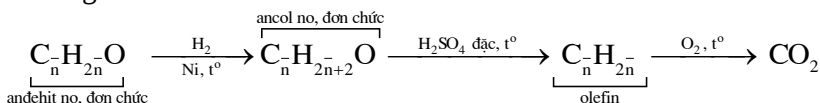
$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{ROH}} = 27,4 - 0,3 \cdot 60 = 9,4 \\ n_{\text{ROH}} = 0,55 - 0,3 = 0,25 \end{cases} \Rightarrow M_{\text{ROH}} = 37,6 \text{ g/mol}$$

Vậy hai ancol đồng đẳng kế tiếp là $\boxed{\text{CH}_3\text{OH} (M = 32) \text{ và } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (M = 46)}$

Câu 29:

Hướng dẫn giải

Hai olefin là đồng đẳng kế tiếp nên hai andehit ban đầu cũng là đồng đẳng kế tiếp. Sơ đồ phản ứng:



Đặt $n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}} = x \text{ mol}$. Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C, ta có:

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{\text{andehit}} = (14\bar{n} + 16)x = 1,6 \\ n_{\text{C}} = \bar{n}x = n_{\text{CO}_2} = 0,08 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,08 \text{ mol} \\ x = 0,03 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = \frac{8}{3} = 2,667.$$

Vậy hai andehit là $\boxed{\text{CH}_3\text{CHO} \text{ và } \text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}}$

Câu 30:

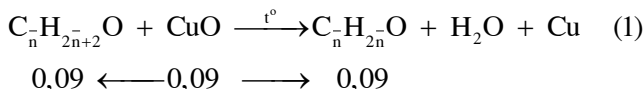
Hướng dẫn giải

Gọi công thức phân tử trung bình của hai ancol là $C_nH_{2n+2}O$.

Trong phản ứng oxi hóa ancol bằng CuO, khối lượng chất rắn giảm là khối lượng O trong CuO tham gia phản ứng:

$$n_{CuO \text{ phản ứng}} = n_{O \text{ phản ứng}} = 0,09 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng oxi hóa ancol:



Trong phản ứng tráng gương: $\frac{n_{Ag}}{n_{C_nH_{2n}O}} = \frac{0,34}{0,09} = 3,778$ nên trong hỗn hợp anđehit có

HCHO, anđehit còn lại là RCHO.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 2n_{RCHO} + 4n_{HCHO} = n_{Ag} = 0,34 \\ n_{RCHO} + n_{HCHO} = n_{2 \text{ ancol}} = 0,09 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{RCHO} = 0,01 \\ n_{HCHO} = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{RCH_2OH} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{CH_3OH} = 0,08 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 32 \cdot 0,08 + 0,01(R + 31) = 3,16 \Leftrightarrow R = 29 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } C_2H_5 -$$

Vậy hỗn hợp ancol ban đầu là $\boxed{CH_3OH \text{ và } C_2H_5CH_2OH}$

Câu 31:

Hướng dẫn giải

Đặt công thức của hai axit kế tiếp nhau là $\overline{R}COOH$

$$n_{(CH_3OH, \overline{R}COOH)} = 2n_{H_2} = 0,6 \text{ mol}$$

Theo giả thiết, các chất trong hỗn hợp X tham gia phản ứng vừa đủ với nhau nên:

$$n_{CH_3OH} = n_{\overline{R}COOH} = n_{\overline{R}COOCH_3} = 0,3 \text{ mol}$$

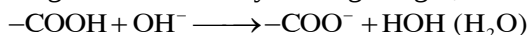
$$\Rightarrow \overline{R} = \frac{25}{0,3} - (44 + 15) = 24,33 \text{ g/mol} \Rightarrow \begin{cases} R_1 \text{ là } CH_3 - \\ R_2 \text{ là } C_2H_5 - \end{cases}$$

Vậy axit có khối lượng phân tử lớn là C_2H_5COOH .

Câu 32:

Hướng dẫn giải

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



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

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

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

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

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

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

Suy ra X gồm hai axit là: $\boxed{C_2H_4O_2 (M=60) \text{ và } C_3H_6O_2 (M=74)}$

Câu 33:

Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình của hai axit là $\overline{\text{RCOOH}}$.

Theo giả thiết, ta có:
$$\begin{cases} m_{\overline{\text{RCOOH}}/\text{Y}} = 100.23\% + 30 = 53 \\ n_{\overline{\text{RCOOH}}/\text{Y}} = 10n_{\text{NaOH}} = 10.0,5.0,2 = 1 \end{cases} \Rightarrow M_{\overline{\text{RCOOH}}} = 53 \text{ g/mol}$$

Suy ra hai axit là $\boxed{\text{HCOOH} (M=46) \text{ và } \text{CH}_3\text{COOH} (M=60)}$

Câu 34:

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon và hidro trung bình của C_2H_2 và C_xH_y trong hỗn hợp X lần

lượt là:
$$\begin{cases} \text{Số } \overline{\text{C}}_x = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_x} = \frac{2}{1} = 2 \quad (1) \\ \text{Số } \overline{\text{H}}_x = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_x} = \frac{4}{1} = 4 \quad (2) \end{cases}$$

Vì X có chất là C_2H_2 nên kết hợp với (1) và (2): $\begin{cases} x=2 \\ y>4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ y=6 \end{cases} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_y \text{ là } \boxed{\text{C}_2\text{H}_6}$

Câu 35:

Hướng dẫn giải

Số nguyên tử cacbon và số nhóm chức andehit trung bình của hai andehit trong X

là:
$$\begin{cases} \text{Số } \overline{\text{C}}_x = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_x} = \frac{0,08}{0,05} = 1,6 \quad (1) \\ \text{Số } \overline{\text{CHO}}_x = \frac{n_{\text{H}_2}}{n_x} = \frac{0,08}{0,05} = 1,6 \quad (2) \end{cases}$$

Từ (1) và (2), suy ra: Hai andehit có số nguyên tử C bằng số nhóm – CHO.

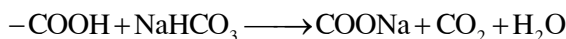
Vậy hai andehit là $\boxed{\text{HCHO} \text{ và } \text{OHC} - \text{CHO}}$

Câu 36:

Hướng dẫn giải

Từ giả thiết: $\text{Số } \overline{\text{H}} = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_x} = 2 \Rightarrow \begin{cases} \text{Y là HCOOH (x mol)} \\ \text{Z là HOOC} - \text{COOH (y mol)} \end{cases}$

Phản ứng của X với NaHCO_3 :

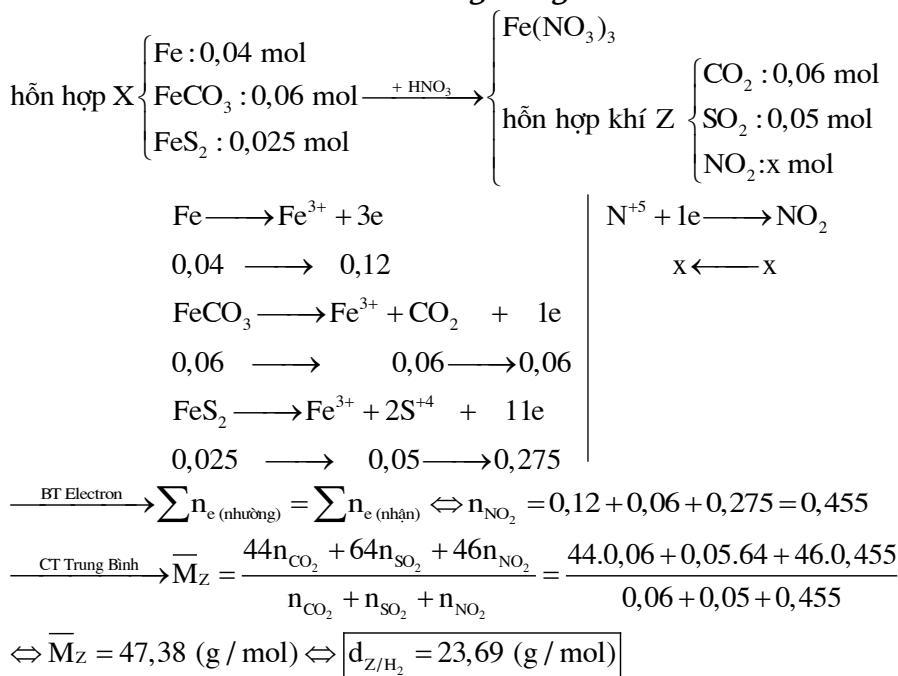


$$\Rightarrow \overline{\text{COOH}} = \frac{n_{-\text{COOH}}}{n_x} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_x} = \frac{1,4a}{a} = 1,4 \Rightarrow \overline{\text{COOH}} = \frac{x+2y}{x+y} = 1,4 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{HCOOH}} = \frac{3.46}{3.46 + 2.90} \cdot 100\% = \boxed{43,4\%}$$

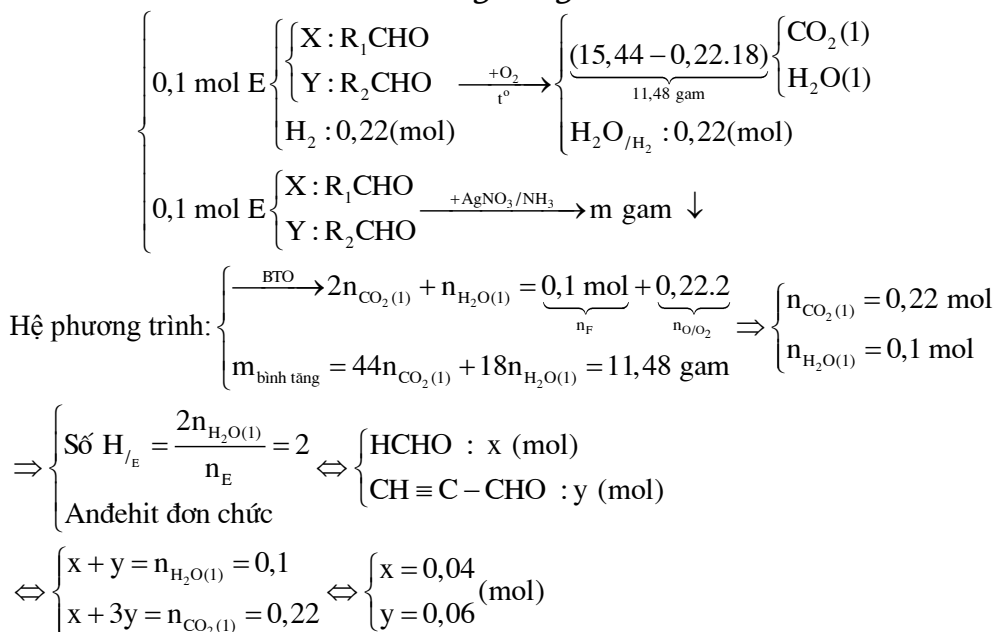
Câu 37:

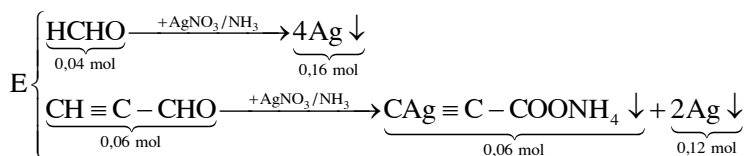
Hướng dẫn giải



Câu 38:

Hướng dẫn giải

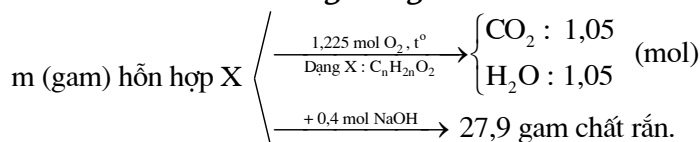




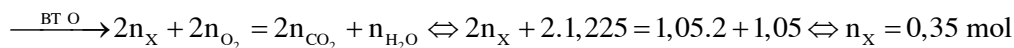
$$\Rightarrow m_{\downarrow} = 194.0,06 + (0,16 + 0,12).108 = \boxed{41,88 \text{ gam}}$$

Câu 39:

Hướng dẫn giải



Nhận xét : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,05 \Rightarrow \text{X: este no, đơn chức, mạch hở } (\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2)$

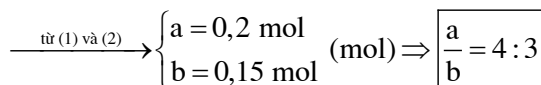


$$\Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_x} = \frac{1,05}{0,35} = 3 \Rightarrow \begin{cases} \text{Y: HCOOC}_2\text{H}_5 \text{ (a mol)} \\ \text{Z: CH}_3\text{COOCH}_3 \text{ (b mol)} \end{cases} \Rightarrow a + b = 0,35 \text{ (1)}$$

Áp dụng phương pháp bảo toàn khối lượng:

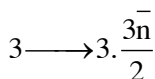
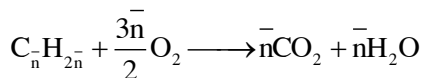
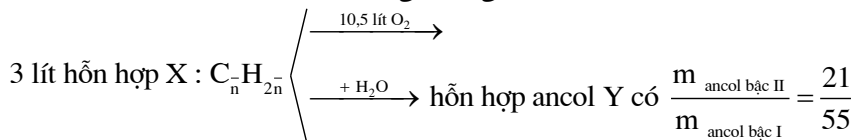
$$m_{\text{rắn}} = 27,9 = m_{\text{muối}} + m_{\text{NaOH dư}}$$

$$\Leftrightarrow 27,9 = 68a + 82b + (0,4 - 0,35).40 \Leftrightarrow 68a + 82b = 25,9 \text{ gram (2)}$$



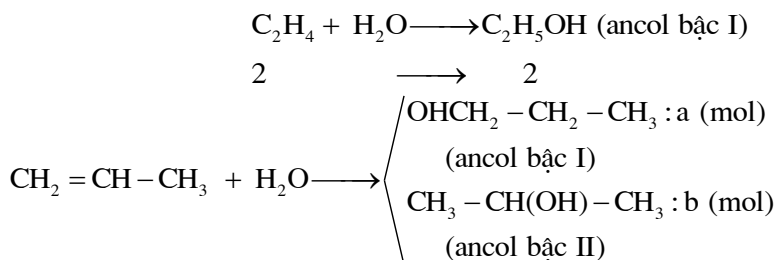
Câu 40:

Hướng dẫn giải



$$\Rightarrow 3 \cdot \frac{\bar{n}}{2} = 10,5 \Leftrightarrow \bar{n} = \frac{7}{3} \approx 2,33 \Rightarrow X \begin{cases} C_2H_4 : x \\ C_3H_6 : y \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+y=3 \\ \frac{7}{3}=\frac{2x+3y}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ y=1 \end{cases} \text{ (mol)}$$

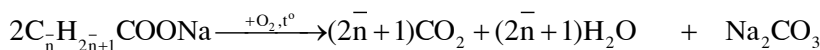
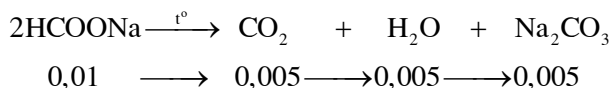
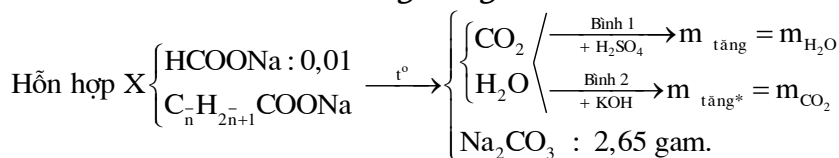


Ta có: $\begin{cases} a + b = 1 \\ \frac{m_{\text{ancol bậc II}}}{m_{\text{ancol bậc I}}} = \frac{21}{55} = \frac{60b}{60a + 46.2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,3 \\ b = 0,7 \end{cases} \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow \%m_{\text{OHCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3} = \frac{60.0,3}{60.1 + 46.2} \cdot 100 = \boxed{11,84\%}$$

Câu 41:

Hướng dẫn giải



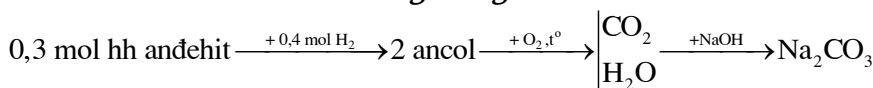
$$0,02(2\bar{n} + 1) \longleftarrow 0,02(2\bar{n} + 1) \longleftarrow 0,02 = \frac{2,65}{106} - 0,005$$

$$m_{\text{tăng}^*} - m_{\text{tăng}} = m_{\text{CO}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,51$$

$$\Leftrightarrow 44.[0,005 + 0,02(2\bar{n} + 1)] - 18.[0,005 + 0,02(2\bar{n} + 1)] \Leftrightarrow \bar{n} = 2,75 \left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} \\ \text{C}_3\text{H}_7\text{COONa} \end{array} \right.$$

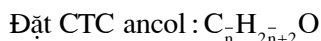
Câu 42:

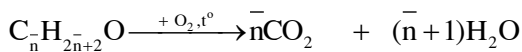
Hướng dẫn giải



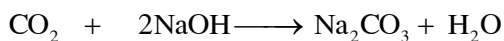
$$\xrightarrow{\text{biện luận}} \text{Số liên kết } \pi_{/X} = \frac{n_{\text{H}_2}}{n_{\text{anđehit}}} = \frac{0,4}{0,3} = \frac{4}{3} \approx 1,33$$

$$\Rightarrow \text{Trong X có} \left\{ \begin{array}{l} \text{Một chất có 1 lk } \pi \text{ (A)} : x \text{ mol} \\ \text{Một chất có 2 lk } \pi \text{ (B)} : y \text{ mol} \end{array} \right. \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ x + 2y = 0,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (mol)}$$





$$0,3 \longrightarrow 0,3.\bar{n} \longrightarrow 0,3.(n+1)$$



$$0,3.\bar{n} \longrightarrow 0,6.\bar{n}$$

$$\Rightarrow C\%_{NaOH \text{ còn lại}} = 12,72\% = \frac{40.(1,636 - 0,6.\bar{n})}{163,6 + 44.0,3\bar{n} + 18.0,3(n+1)} \cdot 100$$

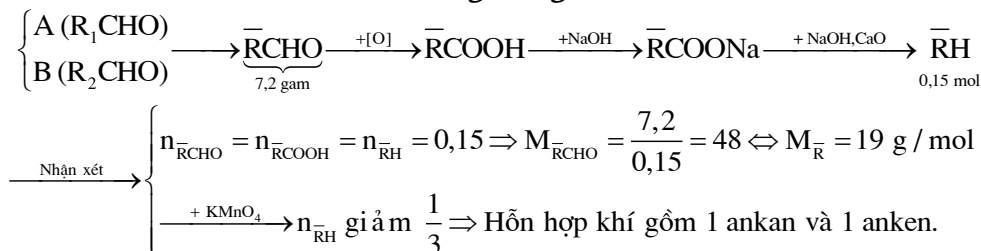
$$\Leftrightarrow \bar{n} = \frac{5}{3} \approx 1,67 \Rightarrow \boxed{A \text{ là HCHO (andehit fomic)}}$$

Gọi số nguyên tử Cacbon trong B là b:

$$\Rightarrow \frac{0,2.1 + b.0,1}{0,3} = \frac{5}{3} \Leftrightarrow b = 3 \Rightarrow \boxed{B: CH_2 = CH - CHO \text{ (andehit acrylic)}}$$

Câu 43:

Hướng dẫn giải

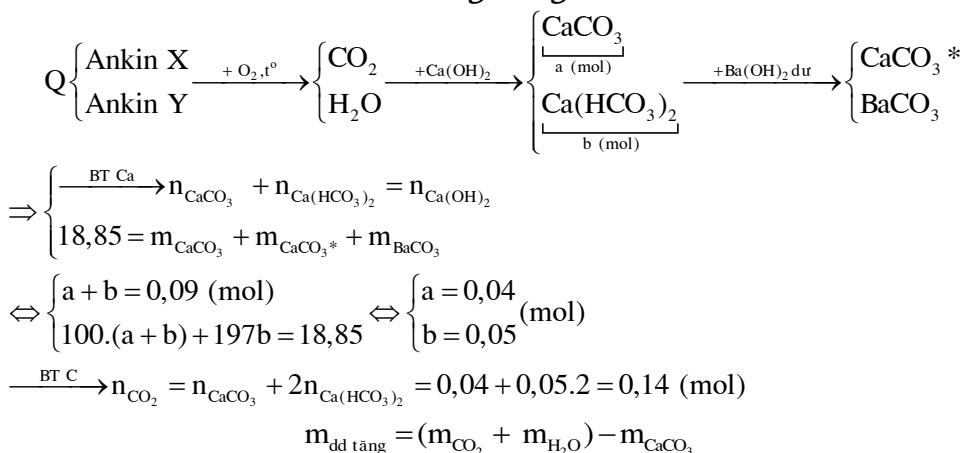


$\Rightarrow$ Hỗn hợp andehit ban đầu gồm 1 andehit no và 1 andehit không no.

$$\text{Mặt khác: Số nguyên tử C: } A > B \Rightarrow R_2 < 19 < R_1 \Rightarrow \begin{cases} A: CH_2 = CH - CHO \\ B: CH_3 - CHO \end{cases}$$

Câu 44:

Hướng dẫn giải



$$\Leftrightarrow 3,78 = (0,14.44 + 18.n_{\text{H}_2\text{O}}) - 0,04.100 \Leftrightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,09 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ankin}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,14 - 0,09 = 0,05 \text{ (mol)} \Rightarrow \begin{cases} \text{Ankin X : 0,03} \\ \text{Ankin Y : 0,02} \end{cases} \text{ (mol)}$$

$$\text{Số } \overline{\text{C}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ankin}}} = \frac{0,14}{0,05} = 2,8 \xrightarrow{\text{Số C ankin} \geq 2} \boxed{\text{X là C}_2\text{H}_2}$$

$$\text{Gọi số C trong Y là n} \Rightarrow \frac{0,03.2 + 0,02.n}{0,05} = 2,8 \Leftrightarrow n = 4 \Rightarrow \boxed{\text{Y là C}_4\text{H}_6}$$

Câu 45:

Hướng dẫn giải

Axit acrylic, vinyl axetat, metyl acrylat và axit oleic có công thức cấu tạo lần lượt là



Đặt công thức phân tử trung bình của các chất là $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$ ($k = 2$).

Gọi tổng số mol của các chất là x mol. Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C:

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}/\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,18 \\ m_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = 3,42 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} nx = 0,18 \\ (14n + 30)x = 3,42 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} nx = 0,18 \text{ mol} \\ x = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

Sử dụng công thức $(k-1)n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$ suy ra:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = 0,18 - 0,03 = 0,15 \text{ mol}$$

Vì $m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{CO}_2} = 0,15.18 + 0,18.44 = 10,62 \text{ gam} < m_{\text{CaCO}_3} = 18 \text{ gam}$ nên khối lượng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bị giảm:

$$m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{CaCO}_3} - m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = 18 - 10,62 = \boxed{7,38 \text{ gam}}$$

Câu 46:

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp X gồm các chất: vinyl axetat ($\text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2$ hay $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$), metyl axetat ($\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ hay $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$), etyl fomat (HCOOC_2H_5 hay $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$).

Nhận thấy cả ba chất đều có cùng số nguyên tử H và O, chỉ khác nhau số nguyên tử C nên ta đặt công thức trung bình của ba chất là $\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2$.

$$\text{Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C, H, ta có: } \begin{cases} 6n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,24 \\ (12n + 38)n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 3,08 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow (12n + 38) \cdot \frac{0,24}{6} = 3,08 \Leftrightarrow n = 3,25 \Leftrightarrow n_{\text{CO}_2} = 3,25n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 0,13 \text{ mol}$$

Khi đốt cháy $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ thu được số mol CO_2 bằng số mol H_2O . Khi đốt cháy $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ thu được số mol CO_2 lớn hơn số mol H_2O và hiệu số mol CO_2 và H_2O bằng số mol $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$.

Suy ra:

$$n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2} = 0,13 - 0,12 = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow \%n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2} = \frac{0,01}{0,04} \cdot 100\% = \boxed{25\%}$$

Câu 47:

Hướng dẫn giải

Gọi hai amin đơn chức trong hỗn hợp X lần lượt là AM_1 và AM_2 .
Theo giả thiết, suy ra:

$$n_x = n_{\text{HCl}} = \frac{1,49 - 0,76}{36,5} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \overline{M}_x = \frac{0,76}{0,02} = 38 \\ n_{\text{AM}_1} = n_{\text{AM}_2} = 0,01 \end{cases} \Rightarrow M_{\text{AM}_1} = 31 \Leftrightarrow m_{\text{AM}_1} = 31 \cdot 0,01 = \boxed{0,31 \text{ gam}}$$

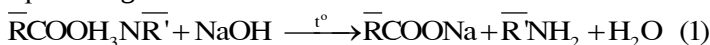
Câu 48:

Hướng dẫn giải

Những hợp chất phản ứng với dung dịch kiềm tạo ra khí làm xanh giấy quỳ tím thì phải là muối amoni của amin hoặc NH_3 với các axit vô cơ hoặc axit hữu cơ.
Những muối amoni của amin hoặc NH_3 có công thức chung $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{O}_2\text{N}$ là muối amoni của NH_3 hoặc amin với axit hữu cơ no, đơn chức.

Đặt công thức trung bình của hai hợp chất trong X là $\overline{\text{RCOOH}_3\text{NR}'}.$

Phương trình phản ứng:



$$\text{Theo (1) và giả thiết: } n_{\overline{\text{RCOOH}_3\text{NR}'} (\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N})} = n_{\text{NaOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\overline{\text{R}'\text{NH}_2}} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

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

$$\Leftrightarrow 0,2 \cdot 77 + 0,2 \cdot 40 = m_{\overline{\text{RCOONa}}} + 0,2 \cdot 13,75 \cdot 2 + 0,2 \cdot 18 \Leftrightarrow m_{\overline{\text{RCOONa}}} = \boxed{14,3 \text{ gam}}$$

Câu 49:

Hướng dẫn giải

$$\text{Theo giả thiết: } \begin{cases} n_{\text{O}_2} = \frac{3,976}{22,4} = 0,1775 \text{ mol} \\ n_{\text{CO}_2} = \frac{6,38}{44} = 0,145 \text{ mol} \end{cases}$$

Vì hỗn hợp X là hai este no, đơn chức, mạch nên trong phân tử chỉ có 1 liên kết π ở chức este. Khi đốt cháy X cho $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,145 \text{ mol}$.

Trong phản ứng đốt cháy X, áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{\text{este}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 2n_{\text{este}} + 2 \cdot 0,1775 = 2 \cdot 0,145 + 0,145 \Leftrightarrow n_{\text{este}} = 0,04 \text{ mol} \Leftrightarrow \text{Số } \overline{\text{C}}_x = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{este}}} = 3,625$$

X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được một muối và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp, chứng tỏ hai este trong X hơn kém nhau 1 nguyên tử C.

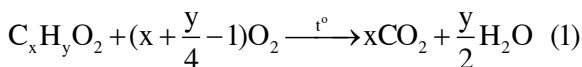
Vậy với Số $\overline{C}_x = 3,625$ thì X là $\boxed{C_3H_6O_2 \text{ và } C_4H_8O_2}$

Câu 50:

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử của este là $C_xH_yO_2$.

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và giả thiết, ta có:

$$n_{CO_2} = \frac{6}{7}n_{O_2} \Rightarrow x = \frac{6}{7}(x + \frac{y}{4} - 1) \Rightarrow x - 1,5y + 6 = 0 \xrightarrow{\text{biện luận}} x = 3 \Rightarrow y = 6$$

Vậy X có công thức phân tử là $C_3H_6O_2$, vậy nên công thức cấu tạo của X có thể là CH_3COOCH_3 hoặc $HCOOC_2H_5$.

Trong phản ứng của X với KOH:

$$n_{\text{chất rắn}} = n_{KOH} = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{chất rắn}} = \frac{12,88}{0,14} = 92 \text{ g/mol}$$

$$M_{KOH} = 56 < \overline{M}_{\text{chất rắn}} = 92 < M_{RCOOK} = R + 83$$

$$\Leftrightarrow R > 9 \Leftrightarrow R = 15 \text{ g/mol} \Rightarrow R \text{ là } CH_3- \Rightarrow X \text{ là } CH_3COOCH_3$$

Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố K, ta có:
$$\begin{cases} 56n_{KOH} + 98n_{CH_3COOK} = 12,88 \\ n_{KOH} + n_{CH_3COOK} = 0,14 \end{cases}$$

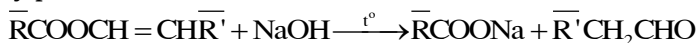
$$\Leftrightarrow \begin{cases} n_{KOH} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{CH_3COOK} = 0,12 \text{ mol} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{CH_3COOCH_3} = 0,12 \\ m_{CH_3COOCH_3} = 0,12 \cdot 74 = \boxed{8,88 \text{ gam}} \end{cases}$$

Câu 51:

Hướng dẫn giải

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

Phản ứng thủy phân:



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

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

$$\Leftrightarrow m + 0,3 \cdot 40 = m - 1,1 + m - 8,4 \Leftrightarrow m = 21,5 \text{ gam}$$

$$\xrightarrow{\text{giả thiết}} M_{\overline{R'CH_2CHO}} = 26,2 \cdot 2 = 52,4 \Rightarrow n_{\overline{R'CH_2CHO}} = \frac{m - 8,4}{52,4} = \frac{21,5 - 8,4}{52,4} = 0,25 \text{ mol}$$

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

$$n_{\overline{\text{RCOOCH=CHR}}} = n_{\overline{\text{R}'\text{CH}_2\text{CHO}}} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow M_{\overline{\text{RCOOCH=CHR}}} = \frac{21,5}{0,25} = 86 \text{ g/mol}$$

Vậy hai este là: $\boxed{\text{HCOOCH=CHCH}_3 \text{ và } \text{CH}_3\text{COOCH=CH}_2}$

Câu 52:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra: Lipit được tạo bởi hai loại axit béo khác nhau, có công thức là $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OOCR})_3$.

Theo bảo toàn gốc $\text{C}_3\text{H}_5 -$, ta có:

$$n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OOCR})_3} = n_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3} = \frac{46}{92} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{C}_3\text{H}_5(\text{OOCR})_3} = \frac{444}{0,5} = 888 \Rightarrow \overline{\text{R}} = 238,33$$

Hai axit béo là $\begin{cases} \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} (M_{\text{C}_{17}\text{H}_{35}} = 239 \text{ g/mol}) \\ \text{RCOOH} (M_{\text{R}} < 238,33 \text{ g/mol}) \end{cases}$

+ Nếu lipit có dạng là $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOC}_3\text{H}_5(\text{OOCR})_2 (M = 888) \Rightarrow \text{R} = 238$ (loại).

+ Nếu $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{C}_3\text{H}_5\text{OOCR} (M = 888) \Rightarrow \text{R} = 237$ ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}-$)

Vậy hai axit béo là $\boxed{\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} \text{ và } \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}}$

Câu 53:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, suy ra: Y, Z là hai este tạo bởi ancol T, bậc 1 và hai axit cacboxylic no, đơn chức là đồng đẳng kế tiếp.

$$M_{\text{T}} = 16,3,625 = 5 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{T là } \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \text{ (ancol anlylic)}$$

Đặt công thức trung bình của hai este là $\overline{\text{RCOOC}}_3\text{H}_5$. Ta có:

$$n_{\overline{\text{RCOOC}}_3\text{H}_5} = n_{\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}} = 2n_{\text{H}_2} \cdot 10 = 2,0,015 \cdot 10 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \overline{\text{R}} + 85 = \frac{32,1}{0,3} \Rightarrow \overline{\text{R}} = 22 \text{ g/mol} = \frac{15 + 29}{2}$$

Vậy hai este là $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_5$ và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_3\text{H}_5$ và có số mol bằng nhau.

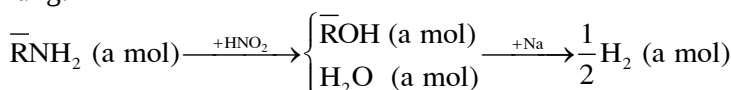
Hai muối Na của hai axit là CH_3COONa và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$. Khi nung CH_3COONa trong vôi tôi – xút sẽ thu được CH_4 . Vậy kết luận sai là phương án A. Khi đốt cháy X ($k = 2$) thì $n_{\text{X}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol}$

Câu 54:

Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình của 2 amin là $\overline{\text{RNH}}_2$.

Sơ đồ phản ứng:



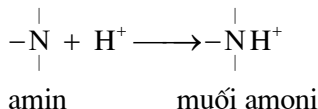
Theo sơ đồ ta thấy số mol 2 amin là 0,03 mol.

$$\Rightarrow \bar{R} + 16 = \frac{1,07}{0,03} = 35,667 \Rightarrow \bar{R} = 19,66 \text{ g/mol} \Rightarrow \begin{cases} R_1 \text{ là } CH_3 - \\ R_2 \text{ là } C_2H_5 - \end{cases}$$

Câu 55:

Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng của amin với dung dịch axit:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có:

$$m_{(X, Y)} + m_{HCl} = m_{muối} \Leftrightarrow 1,52 + m_{HCl} = 2,98 \Leftrightarrow m_{HCl} = 1,46 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{HCl} = \frac{1,46}{36,5} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow [HCl] = \frac{0,04}{0,2} = 0,2M$$

Vì X và Y là các amin đơn chức nên: $n_{(X, Y)} = n_{HCl} = 0,04 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \bar{M}_{(X, Y)} = \frac{1,52}{0,04} = 38 \text{ g/mol} \Rightarrow X \text{ hoặc } Y \text{ là } CH_3NH_2 (M = 31).$$

Do hai amin có số mol bằng nhau nên:

$$m_{(X, Y)} = 31 \cdot 0,02 + 0,02 \cdot M_Y = 1,52 \Rightarrow M_Y = 45 (C_2H_7N)$$

Công thức cấu tạo của Y là: $\begin{array}{cc} CH_3CH_2NH_2 & CH_3NHCH_3 \\ \text{(etylamin)} & \text{(dimetylamin)} \end{array}$

Vậy kết luận không đúng là phương án A:

Tên gọi 2 amin là metylamin và etylamin

Câu 56:

Hướng dẫn giải

Trong phản ứng đốt cháy M, áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có:

$$2n_{O_2} = 2n_{CO_2} + n_{H_2O} \Leftrightarrow 2 \cdot 0,9375 = 2 \cdot 0,5 + n_{H_2O} \Leftrightarrow n_{H_2O} = 0,875 \text{ mol}$$

Khi đốt cháy anken thì $n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0$, khi đốt cháy amin no, đơn chức, mạch hở

$$\text{thì } n_{amin} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5}.$$

$$\text{Suy ra: Khi đốt cháy hỗn hợp M thì: } n_{hai \text{ amin}} = \frac{n_{H_2O} - n_{CO_2}}{1,5} = \frac{0,875 - 0,5}{1,5} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BTC} \bar{C}_{hai \text{ amin}} < \frac{n_{CO_2}}{n_{hai \text{ amin}}} = \frac{0,5}{0,25} = 2 (*).$$

Vậy X là CH_3NH_2 và Y là $CH_3CH_2NH_2$ (etylamin)

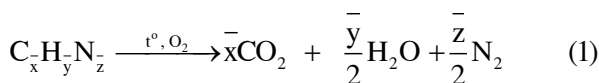
Tổng số mol CO_2 sinh ra khi đốt cháy hỗn hợp M là 0,5 mol. Vậy số mol CO_2 sinh ra khi đốt cháy hai amin phải nhỏ hơn 0,5 mol. Do đó ta có (*).

Câu 57:

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là $C_{\bar{x}}H_{\bar{y}}N_{\bar{z}}$ ($0 < \bar{z} < 1$).

Sơ đồ phản ứng:



$$50 \longrightarrow 50\bar{x} \longrightarrow 25\bar{y} \longrightarrow 25\bar{z}$$

$$\text{Theo giả thiết và (1), ta có: } \begin{cases} 50\bar{x} + 25\bar{y} + 25\bar{z} = 375 \\ 50\bar{x} + 25\bar{z} = 175 \\ 0 < \bar{z} < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{y} = 8 \\ 3 < \bar{x} < 3,5 \end{cases}$$

Trong X có trimetylamin ($(CH_3)_3N$), có 9 nguyên tử H và 3 nguyên tử N.

+ Với $\bar{y} = 8$, ta loại được phương án D (vì các hidrocarbon và amin đều có số nguyên tử H lớn hơn hoặc bằng 8).

+ Với $3 < \bar{x} < 3,5$, ta loại được phương án A và C (vì các hidrocarbon và amin đều có số nguyên tử C nhỏ hơn hoặc bằng 3).

Vậy đáp án đúng là B, hai hidrocarbon là C_3H_6 và C_4H_8

Câu 58:

Hướng dẫn giải

Giả sử cả hai muối halogenua đều phản ứng tạo kết tủa với dung dịch $AgNO_3$.

Đặt công thức trung bình của hai muối NaX và NaY là $Na\bar{X}$.

Khối lượng muối bạc halogenua tăng lên $11,48 - 8,04 = 3,44$ gam so với khối lượng muối natri halogenua là do ion Na^+ đã được thay thế bởi ion Ag^+ . Ta có:

$$\begin{cases} \xrightarrow{BTĐT} n_{Ag^+} = n_{Na^+} \\ \xrightarrow{TGKL} 108n_{Ag^+} - 23n_{Na^+} = 3,44 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{Na^+} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{Ag^+} = 0,04 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{Na\bar{X}} = n_{Na^+} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{Na\bar{X}} = \frac{8,04}{0,04} = 201 \text{ g/mol} \Rightarrow \bar{X} = 178 \text{ (loại)}.$$

Trong nhóm halogen, Iot có khối lượng mol lớn nhất là 127 nên trường hợp này không thỏa mãn.

Vậy trong hai muối halogen chỉ có một muối tạo kết tủa với $AgNO_3$, đó là $NaCl$, muối còn lại là NaF .

Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có:

$$n_{NaCl} = n_{AgCl} = \frac{11,48}{143,5} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow \%m_{NaF} = \frac{8,04 - 0,08.58,5}{8,04} \cdot 100\% = 41,8\%$$

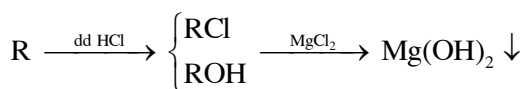
Câu 59:

Hướng dẫn giải

Dung dịch X tác dụng với $MgCl_2$ thu được kết tủa, chứng tỏ trong X có ion OH^- .

Gọi công thức chung của hai kim loại kiềm là R.

Sơ đồ phản ứng:



Theo bảo toàn nguyên tố R, Cl và nhóm OH^- : $\begin{cases} n_{RCl} = n_{HCl} = 0,1 \\ n_{ROH} = 2n_{Mg(OH)_2} = 0,15 \end{cases}$

$$\Rightarrow n_R = n_{RCl} + n_{ROH} = 0,25 \Rightarrow \overline{M}_R = \frac{8,3}{0,25} = 33,2 \text{ g/mol}$$

Vậy hai kim loại kiềm kế tiếp nhau là Na (M = 23) và K (M = 39)

Câu 60:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết: Cho 3,64 gam kim loại M vào cốc dung dịch chứa HNO_3 và H_2SO_4 thấy thoát ra 2,1504 lít khí, khối lượng các chất trong cốc giảm 1,064 gam, chứng tỏ khối lượng khí thoát ra lớn hơn so với khối lượng kim loại phản ứng.

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{(NO_2, X)} - m_M = 1,064 \\ n_{(NO_2, X)} = \frac{2,1504}{22,4} = 0,096 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m_{(NO_2, X)} - 3,64 = 1,064 \text{ gam} \\ n_{(NO_2, X)} = \frac{2,1504}{22,4} = 0,096 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \overline{M}_{(NO_2, X)} = \frac{4,704}{0,096} = 49 > M_{NO_2} \Rightarrow M_X > 49 \text{ g/mol} \Rightarrow X \text{ là } SO_2 \text{ (M = 64)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{NO_2} + n_{SO_2} = 0,096 \\ 46n_{NO_2} + 64n_{SO_2} = 4,704 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{NO_2} = 0,08 \text{ mol} \\ n_{SO_2} = 0,016 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có:

$$n.n_M = n_{NO_2} + 2n_{SO_2}$$

$$\Leftrightarrow n.n_M = 0,08 + 2.0,016 = 0,112 \Rightarrow \frac{3,64}{M}.n = 0,112 \Rightarrow \frac{M}{n} = 32,5 \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ M = 65 \end{cases}$$

Vậy M là Zn

Câu 61:

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta có:

$$m_{NH_4NO_3} = m_{muối} - m_{Al(NO_3)_3} - m_{Cu(NO_3)_2}$$

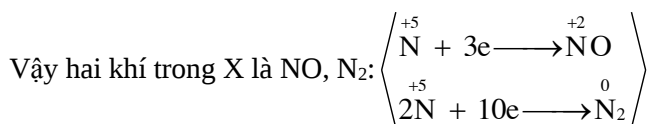
$$\Leftrightarrow m_{NH_4NO_3} = 49,9 - 0,1.213 - 0,15.188 = 0,4 \text{ gam} \Leftrightarrow n_{NH_4NO_3} = \frac{0,4}{80} = 0,005 \text{ mol}$$

Gọi $\bar{n}$ là số electron trung bình mà N^{+5} nhận vào để sinh ra hai khí trong X.

Theo bảo toàn electron, ta có:

$$n_X \cdot \bar{n} + 8n_{NH_4NO_3} = 3n_{Al} + 2n_{Cu}$$

$$\Leftrightarrow 0,07\bar{n} + 8.0,005 = 3.0,1 + 2.0,15 \Leftrightarrow \bar{n} = 8 \Rightarrow 3 < 8 < 10$$



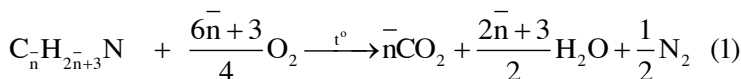
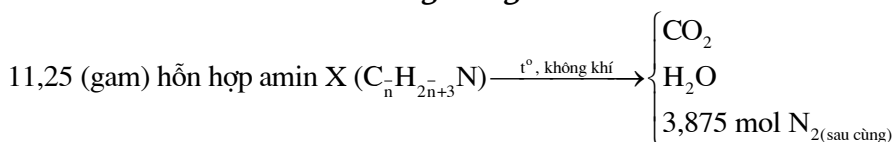
Theo bảo toàn electron, ta có: $\begin{cases} 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} \\ n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 0,07 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} = 3.0,1 + 2.0,15 - 8.0,005 \\ n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 0,07 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{BT N}} n_{\text{HNO}_3} = n_{\text{N}/\text{muối}} + n_{\text{N}/\text{sp khur}} = 0,6 + 0,005.2 + 0,05.2 + 0,02 = \boxed{0,73 \text{ mol}}$$

Câu 62:

Hướng dẫn giải



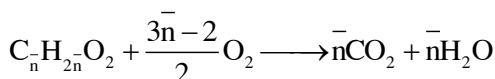
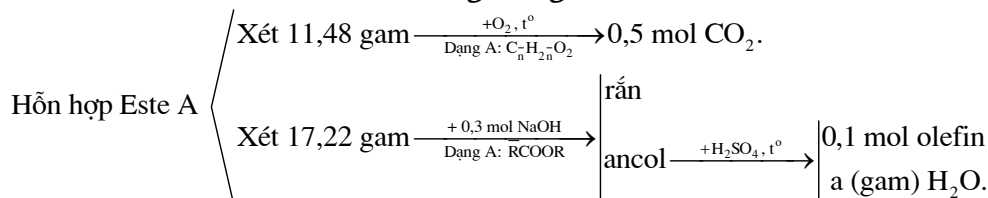
$$\frac{11,25}{14n+17} \longrightarrow \frac{11,25}{14n+17} \cdot \frac{6n+3}{4} \longrightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{11,25}{14n+17}$$

$$\xrightarrow{\text{Nhận xét}} \begin{cases} n_{\text{N}_2(1)} + n_{\text{N}_2/\text{kk}} = n_{\text{N}_2(\text{sc})} \\ n_{\text{N}_2/\text{kk}} = 4n_{\text{O}_2(1)} \end{cases} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{11,25}{14n+17} + 4 \cdot \frac{11,25}{14n+17} \cdot \frac{6n+3}{4} = 3,875 \text{ mol}$$

$$\Leftrightarrow \bar{n} = 2 \Rightarrow \begin{cases} \text{CH}_3\text{NH}_2 \\ \text{C}_3\text{H}_9\text{N} \text{ (4 đồng phân)} \\ \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 \\ \text{CH}_3\text{NHCH}_3 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\text{Có 5 cặp chất thỏa yêu cầu bài toán}}$$

Câu 63:

Hướng dẫn giải

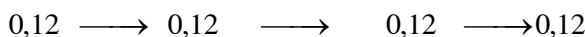
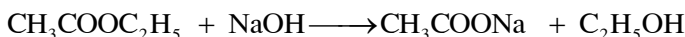
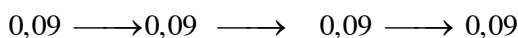
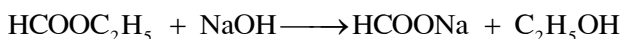


$$\frac{11,48}{14n+32} \longrightarrow \frac{11,48}{14n+32} \cdot n$$

$$\Rightarrow \frac{11,48}{14n + 32} \cdot \bar{n} = n_{\text{CO}_2} = 0,5 \Leftrightarrow \bar{n} = \frac{25}{7} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 \\ \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \end{cases}$$

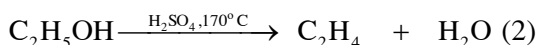
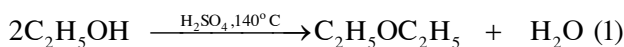
$\xrightarrow{\text{Nhận xét}}$
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Sản phẩm thu được là ancol} \\ \text{Ancol này tách nước tạo anken} \end{array} \right. \Rightarrow \text{Hỗn hợp Este A} \begin{cases} \text{HCOOC}_2\text{H}_5 : x \\ \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 : y \end{cases}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3x + 4y}{x + y} = \frac{25}{7} \\ 74x + 88y = 17,22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,09 \\ y = 0,12 \end{cases} \text{ (mol)}$$



$$m_{\text{rắn}} = m_{\text{NaOH}_{\text{dư}}} + m_{\text{HCOONa}} + m_{\text{CH}_3\text{COONa}}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{rắn}} = (0,3 - 0,09 - 0,12) \cdot 40 + 0,09 \cdot 68 + 0,12 \cdot 82 = \boxed{19,56 \text{ gam}}$$



$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{H}_2\text{O}(1)} + m_{\text{H}_2\text{O}(2)} + m_{\text{H}_2\text{O}/\text{dd}} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 2,79 + 30 \cdot \frac{60}{100} = \boxed{20,79 \text{ gam}}$$