

PHƯƠNG PHÁP 11: SỬ DỤNG CÁC GIÁ TRỊ TRUNG BÌNH

I. PHƯƠNG PHÁP TRUNG BÌNH

1. Nội dung phương pháp trung bình

Đối với hỗn hợp các chất, các đại lượng trung bình như \bar{M} , \bar{C} , \bar{H} , \bar{O} , \bar{CHO} , \bar{COOH} , $\bar{\pi}$,... 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, \bar{M} , \bar{C} , \bar{H} , \bar{O} , \bar{CHO} , \bar{COOH} , $\bar{\pi}$,... 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 :

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

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

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

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

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

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

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

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

Trong đó M_1, M_2, \dots là khối lượng mol của các chất trong hỗn hợp; $C_1, C_2, H_1, H_2, \dots$ là số nguyên tử C, số nguyên tử H của các chất trong hỗn hợp; $CHO_1, CHO_2, COOH_1, COOH_2, \dots$ là số nhóm chức CHO, COOH của các chất trong hỗn hợp; π_1, π_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.

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

- Nếu hỗn hợp có hai chất, trong đó : $n_{\text{chất 1}} = n_{\text{chất 2}} \Leftrightarrow \bar{M} = \frac{M_{\text{chất 1}} + M_{\text{chất 2}}}{2}$;

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

• Nếu trong hỗn hợp có hai chất, trong đó : $M_{\text{chất 1}} = \bar{M}$ hoặc $M_{\text{chất 2}} = \bar{M} \Rightarrow M_{\text{chất 1}} = M_{\text{chất 2}}$;

$$C_{\text{chất 1}} = \bar{C} \text{ hoặc } C_{\text{chất 2}} = \bar{C} \Rightarrow C_{\text{chất 1}} = C_{\text{chất 2}}; H_{\text{chất 1}} = \bar{H} \text{ hoặc } H_{\text{chất 2}} = \bar{H} \Rightarrow H_{\text{chất 1}} = H_{\text{chất 2}}; \dots$$

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 :

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

2. Ưu điểm của phương pháp trung bình

a. Xét các hướng giải bài tập sau :

Câu 30 – Mã đề 175: 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. 0,1 mol 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 C_nH_{2n-2} (y mol).

Theo giả thiết, ta có :

$$\begin{cases} x + y = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \\ 14nx + (14n - 2)y = 12,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,3 \\ 14n \underbrace{(x + y)}_{0,3} - 2y = 12,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4,2n = 2y + 12,4 \\ 0 < y < 0,3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2,95 < n < 3,095 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \begin{cases} N \text{ là } C_3H_4 \\ M \text{ là } C_3H_6 \end{cases} \text{ và } \begin{cases} y = 0,1 \\ x = 0,2 \end{cases}$$

Suy ra D là đáp án đúng : 0,2 mol C_3H_6 và 0,1 mol C_3H_4

• **Cách 2 :** Sử dụng phương pháp trung bình

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

Theo giả thiết, ta có :

$$\begin{cases} n_{C_xH_y} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \\ m_{C_xH_y} = 12,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{M}_{C_xH_y} = \frac{12,4}{0,3} = 41,33 \\ 12x + \bar{y} = 41,33 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M \text{ là } C_3H_6 (M = 42) \\ N \text{ là } C_3H_4 (M = 40) \end{cases} \text{ và } \begin{cases} x = 3 \\ \bar{y} = 5,33 \end{cases}$$

Giả sử hai chất có cùng số mol thì số $\bar{H} = \frac{6+4}{2} = 5$, trên thực tế $\bar{H} = 5,33 > 5$, chứng tỏ C_3H_6 phải có số

mol nhiều hơn. Suy ra D là đáp án đúng : 0,2 mol C_3H_6 và 0,1 mol C_3H_4

b. Nhận xét :

Với cách 1 : Để giải quyết được bài toán, ta phải giải một hệ 2 phương trình, nhưng lại có 3 ẩn số. Về mặt lý thuyết thì hệ như vậy không thể giải được, dẫn đến bế tắc. Trên thực tế, hệ vẫn có thể giải được vì các ẩn số có điều kiện 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. Đề 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.

3. Phạm vi áp dụng :

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

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

- + Tìm hai kim loại (ở dạng đơn chất hay trong hợp chất muối, oxit,...) hoặc hai halogen (trong muối halogenua) thuộc cùng một nhóm và thuộc hai chu kỳ kế tiếp hoặc không kế tiếp.
- + Tìm công thức của hỗn hợp các hợp chất hữu cơ thuộc cùng dãy đồng đẳng, kế tiếp hoặc không kế tiếp.
- + Tìm công thức của các hợp chất hữu cơ trong hỗn hợp thuộc các dãy đồng đẳng khác nhau.
- + Tính lượng chất tạo thành trong phản ứng đối với hỗn hợp các chất hữu cơ.

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

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

Phương pháp giải

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

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

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

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

► Các ví dụ minh họa ◀

1. Tính lượng chất trong phản ứng

a. Sử dụng một giá trị trung bình

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

Ví dụ 1: Hòa tan hoàn toàn m gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được 5,376 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm N_2 , N_2O và dung dịch chứa 8m gam muối. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 18. Giá trị của m là

A. 17,28.

B. 19,44.

C. 18,90.

D. 21,60.

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

Hướng dẫn giải

Nhận thấy : $\bar{M}_{(N_2, N_2O)} = \frac{M_{N_2} + M_{N_2O}}{2} = 18.2 = 36 \text{ gam / mol} \Rightarrow n_{N_2} = n_{N_2O} = \frac{5,376}{22,4.2} = 0,12 \text{ mol.}$

Theo bảo toàn nguyên tố Al, ta có :

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

Suy ra phản ứng tạo ra cả muối NH_4NO_3 .

$$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 8m - 7,888m = 0,112m \text{ (gam)} \Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,112m}{80} = 0,0014m \text{ (mol)}.$$

$$\text{Áp dụng bảo toàn electron, ta có : } \underbrace{3 n_{\text{Al}}}_{0,037m} = \underbrace{8 n_{\text{N}_2\text{O}}}_{0,12} + \underbrace{10 n_{\text{N}_2}}_{0,12} + \underbrace{8 n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}_{0,0014m} \Rightarrow m = \boxed{21,6 \text{ gam}}$$

Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N_2O và N_2 . Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H_2 là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là :

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

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

Hướng dẫn giải

Thay hai khí N_2 và N_2O thành N_2O_x . Ta có : $14.2 + 16x = 18.2 = 36 \Rightarrow x = 0,5$.

Với $x = 0,5$ thì số oxi hóa trong N_2O_x là 0,5. Như vậy số oxi hóa của N trong HNO_3 giảm từ +5 và +0,5.

Giả sử phản ứng tạo ra muối NH_4NO_3 , ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{Al}} = \frac{12,42}{27} = 0,46 \\ 3 n_{\text{Al}} = 9 n_{\text{N}_2\text{O}_x} + 8 n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,105 \text{ mol}.$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,46.213 + 0,105.80 = \boxed{106,38 \text{ gam}}$$

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn 8,862 gam hỗn hợp gồm Al và Mg vào dung dịch HNO_3 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 N_2 (M = 28) hoặc N_2O (M = 44).

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

Dung dịch sau phản ứng tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng, không có khí mùi khai thoát ra chứng tỏ phản ứng của Al, Mg với HNO_3 không tạo ra NH_4NO_3 .

$$\text{Nhận thấy : } \bar{M}_Y = \frac{M_{\text{NO}} + M_{\text{N}_2\text{O}}}{2} = 37 \Rightarrow n_{\text{NO}} = n_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{3,136}{22,4.2} = 0,07 \text{ mol}.$$

Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có :

$$\begin{cases} 27n_{\text{Al}} + 24n_{\text{Mg}} = 8,862 \\ 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Mg}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Al}} = 0,042 \\ n_{\text{Mg}} = 0,322 \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{Al}} = \frac{0,042.27}{8,862} . 100\% = \boxed{12,8\%}$$

Ví dụ 4: Hỗn hợp khí X gồm C_2H_6 , C_3H_6 và C_4H_6 . Tỉ khối của X so với H_2 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 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 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 $C_{\bar{x}}H_6$.

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

$$\begin{cases} 12\bar{x} + 6 = 24.2 = 48 \\ n_{C_{\bar{x}H_6}} = \frac{0,96}{48} = 0,02 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 3,5 \\ n_{C_{\bar{x}H_6}} = 0,02 \end{cases} \Rightarrow n_{CO_2} = \frac{\bar{x}}{3,5} \cdot n_{C_{\bar{x}H_6}} = 0,07 \text{ mol.}$$

Khi cho 0,07 mol CO_2 vào dung dịch chứa 0,05 mol $Ba(OH)_2$ sẽ tạo ra cả muối $BaCO_3$ và $Ba(HCO_3)_2$.
Ta có :

$$n_{BaCO_3} = 2 \underbrace{n_{Ba(OH)_2}}_{0,05} - \underbrace{n_{CO_2}}_{0,07} \Rightarrow n_{BaCO_3} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{BaCO_3} = 0,03.197 = \boxed{5,91 \text{ gam}}$$

Ví dụ 5: Crackinh 4,48 lít butan (đktc) thu được hỗn hợp X gồm 6 chất $H_2, CH_4, C_2H_6, C_2H_4, C_3H_6, C_4H_8$. Dẫn hết hỗn hợp X vào bình dung dịch brom dư thì thấy khối lượng bình brom tăng 8,4 gam và bay ra khỏi bình brom là hỗn hợp khí Y. Thể tích oxi (đktc) cần đốt hết hỗn hợp Y là :

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

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

Hướng dẫn giải

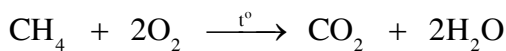
Trong phản ứng crackinh butan, ta có : $n_{(H_2, CH_4, C_2H_6)} = n_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = n_{C_4H_{10} \text{ ban đầu}} = 0,2 \text{ mol.}$

Khi cho X vào bình dung dịch Br_2 , chỉ có các anken phản ứng. Suy ra :

$$m_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = m_{\text{bình } Br_2 \text{ tăng}} = 8,4 \text{ gam / mol} \Rightarrow \bar{M}_{(C_4H_8, C_3H_6, C_2H_4)} = \frac{8,4}{0,2} = 42.$$

Suy ra công thức trung bình của hỗn hợp (C_2H_4, C_3H_6, C_4H_8) là C_3H_6 ; công thức trung bình của hỗn hợp (H_2, CH_4, C_2H_6) là CH_4 .

Đốt cháy hỗn hợp Y chính là đốt cháy CH_4 :



$$\text{mol: } 0,2 \rightarrow 0,4$$

$$\text{Vậy } V_{O_2} = 0,4.22,4 = \boxed{8,96 \text{ lít}}$$

Ví dụ 6: Hỗn hợp X gồm hai ankin đồng đẳng liên tiếp. 1,72 gam hỗn hợp X làm mất màu vừa đủ 16 gam Br_2 trong CCl_4 (sản phẩm cộng là các dẫn xuất tetrabrom). Nếu cho 1,72 gam hỗn hợp X tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ 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.

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

Hướng dẫn giải

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

$$\text{Ta có : } k \cdot n_{C_nH_{2n-2}} = n_{Br_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{C_nH_{2n-2}} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow 14n - 2 = \frac{1,72}{0,05} = 34,4 \Rightarrow n = 2,6.$$

Vậy hai ankin là C_2H_2 và C_3H_4 . Chất rắn thu được trong phản ứng của X với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ là C_2Ag_2 ($CAg \equiv CAg$) và C_3H_3Ag ($CAg \equiv C-CH_3$).

$$\text{Ta có : } \begin{cases} n_{C_2H_2} + n_{C_3H_4} = 0,05 \\ 26n_{C_2H_2} + 40n_{C_3H_4} = 1,72 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{C_2H_2} = 0,02 \\ n_{C_3H_4} = 0,03 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{C_2Ag_2} = 0,02 \\ n_{C_3H_3Ag} = 0,03 \end{cases}$$

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

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

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

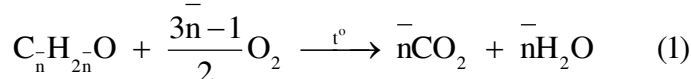
(Đề thi tuyển sinh Đại học khối B năm 2009)

Hướng dẫn giải

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

Trong phản ứng cộng H₂, ta có : $n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}} = n_{\text{H}_2} = \frac{(m+1) - m}{2} = 0,5 \text{ mol.}$

Phản ứng đốt cháy :



$$\text{mol: } 0,5 \rightarrow 0,25(3n-1) = 0,8$$

Theo (1) và giả thiết, suy ra : $\bar{n} = 1,4 \Rightarrow m_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}} = 0,5(14 \cdot 1,4 + 16) = \boxed{17,8 \text{ gam}}$

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

Theo giả thiết, ta có : $\bar{M}_X = \frac{46+60}{2} = 53 \text{ gam / mol} \Rightarrow n_X = \frac{11,13}{53} = 0,21 \text{ mol;}$

$$\bar{M}_Y = \frac{32 \cdot 3 + 46 \cdot 2}{5} = 37,6 \text{ gam / mol} \Rightarrow n_Y = \frac{7,52}{37,6} = 0,2 \text{ mol.}$$

Vậy hiệu suất phản ứng este hóa tính theo ancol.

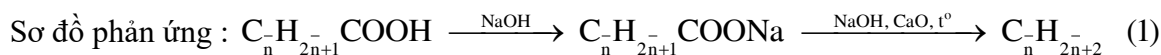
$$\text{Ta có : } m_{\text{este}} = 0,2 \cdot 75\% \left(n_{\text{ancol}} \cdot \bar{M}_X + \bar{M}_Y - M_{\text{H}_2\text{O}} \right) = \boxed{10,89 \text{ gam}}$$

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 đại học lần 1 – THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm học 2012 – 2013)

Hướng dẫn giải



Theo (1) và giả thiết, ta có : $M_{\text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = 3,3 \cdot 4 = 13,2 \Rightarrow 14n + 2 = 13,2 \Rightarrow \bar{n} = 0,8.$

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 :

$$\bar{n} = \frac{0x + (100 - x)}{100} = 0,8 \Rightarrow x = 20 \Rightarrow \boxed{\%n_{\text{HCOOH}} = 20\% \text{ và } \%n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 80\%}$$

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.**

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 $C_{\bar{x}}H_4$.

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

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

$$\begin{cases} n_{CO_2} = 2,5n_{C_{2,5}H_4} \\ 2n_{H_2O} = 4n_{C_{2,5}H_4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 0,125 \\ n_{H_2O} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{bình tăng}} = m_{(CO_2, H_2O)} = \underbrace{0,125 \cdot 44}_{m_{CO_2}} + \underbrace{0,1 \cdot 18}_{m_{H_2O}} = \boxed{7,3 \text{ gam}}$$

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

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

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

Hướng dẫn giải

Axit acrylic, vinyl axetat và metyl metacrylat có công thức cấu tạo lần lượt là $CH_2=CHCOOH$, $CH_3COOCH=CH_2$, $CH_2=C(CH_3)COOCH_3$.

Đặt công thức phân tử trung bình của các chất là $C_nH_{2n-2}O_2$ ($k=2$).

Theo giả thiết ta thấy : Kết tủa ở bình 2 là $BaCO_3$, khối lượng bình 1 tăng là khối lượng của H_2O .

Gọi tổng số mol của các chất là x mol. Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố C, ta có :

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

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

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

Ví dụ 12*: Hỗn hợp M gồm ba chất hữu cơ X, Y, Z đơn chức đồng phân của nhau, đều tác dụng được với NaOH. Đun nóng 13,875 gam hỗn hợp M với dung dịch NaOH vừa đủ thu được 15,375 gam hỗn hợp muối và hỗn hợp ancol có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 20,67. Ở $136,5^\circ C$, 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 Đại học lần 1 – THPT Lương Đắc Bằng – Thanh Hóa, năm học 2013 – 2014)

Hướng dẫn giải

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

$$n_X = \frac{2,1 \cdot 1}{0,082(273 + 136,5)} = 0,0625 \text{ mol} \Rightarrow M_Y = M_Z = M_X = \frac{4,625}{0,0625} = 74 \text{ gam / mol}$$

\Rightarrow X là $HCOOC_2H_5$; Y là CH_3COOCH_3 ; Z là C_2H_5COOH .

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

$\Rightarrow \%HCOOC_2H_5 = \%C_2H_5COOH$ (*)

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

Suy ra hai kim loại kiềm là Li và Na

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

A. Li, Na.

B. K, Rb.

C. Na, K.

D. Rb, Cs.

(Thi thử đại học lần 4 – THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm học 2010 – 2011)

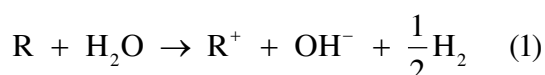
Hướng dẫn giải

Dung dịch sau phản ứng có pH = 13, suy ra pOH = 1, $[\text{OH}^-] = 0,1\text{M}$; $n_{\text{OH}^-} = 0,1 \cdot 3 = 0,3 \text{ mol}$.

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

Vậy hai kim loại kiềm kế tiếp là Na (M = 23) và K (M = 39)

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

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

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

Vậy hai kim loại kiềm kế tiếp là Na (M = 23) và K (M = 39)

Ví dụ 3*: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,11 mol Al và 0,15 mol Cu vào dung dịch HNO₃, 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 HNO₃ đã tham gia phản ứng là :

A. 0,63 mol.

B. 0,7 mol.

C. 0,77 mol.

D. 0,76 mol.

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết suy ra : Phản ứng không tạo ra muối amoni, dung dịch Z chứa 2 muối là Al(NO₃)₃ và Cu(NO₃)₂. Trong Y có một khí là NO, khí này hóa nâu trong không khí.

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

$$\overline{n} \cdot n_{\text{Y}} = 3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Cu}} = 0,63 \Rightarrow \overline{n} = 9 \Rightarrow 3 < 9 < 10.$$

$$\begin{matrix} 0,07 & 0,11 & 0,15 \end{matrix}$$

Để sinh ra NO, N⁺⁵ đã nhận vào 3 electron. Vậy để sinh ra khí còn lại thì N⁺⁵ phải nhận nhiều hơn 9 electron. Suy ra N⁺⁵ đã nhận vào 10 electron để sinh ra khí N₂. Hai khí trong Y là NO và N₂.

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

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có :

$$n_{\text{HNO}_3} = \underbrace{n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}}}_{n_{\text{electron trao đổi}}} + n_{\text{N trong sản phẩm khử}} = 0,63 + (0,01 + 0,06.2) = \boxed{0,76 \text{ mol}}$$

Ngoài ra còn có một cách khác ngắn gọn hơn (xem phương pháp tìm khoảng giới hạn).

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

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

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

$$\text{Số nguyên tử cacbon trung bình của là : } \bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 \Rightarrow \text{ankan là CH}_4.$$

Theo giả thiết, ta có :

$$m_X = \underbrace{11,25.2.0,2}_{M_X \cdot n_X} = 4,5 \text{ gam} \Rightarrow m_H = 4,5 - \underbrace{0,3.12}_{m_C} = 0,9 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,9}{2} = 0,45 \text{ mol.}$$

Khi đốt cháy hỗn hợp gồm ankan và anken thì :

$$n_{\text{ankan}} = n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = \underset{0,45}{0,45} - \underset{0,3}{0,3} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{anken}} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có :

$$n_{\text{C trong CH}_4} + n_{\text{C trong C}_n\text{H}_{2n}} = n_{\text{C trong CO}_2} \Rightarrow 0,15 + 0,05n = 0,3 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{anken là C}_3\text{H}_6.$$

Vậy X gồm $\boxed{\text{CH}_4 \text{ và C}_3\text{H}_6}$

Ví dụ 6: Nitro hoá bezen thu được hỗn hợp 2 chất hữu cơ X và Y, trong đó Y nhiều hơn X một nhóm $-\text{NO}_2$. 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. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ và 0,05. B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ và 0,09.
C. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ và 0,01. D. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ và 0,05.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai hợp chất nitro là $\text{C}_6\text{H}_{6-n}(\text{NO}_2)_n$ và có số mol là x.

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

$$\begin{cases} n \cdot n_{\text{C}_6\text{H}_{6-n}(\text{NO}_2)_n} = 2n_{\text{N}_2} \\ m_{\text{C}_6\text{H}_{6-n}(\text{NO}_2)_n} = 12,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,11 \\ (78 + 45n)x = 12,75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,11 \\ x = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 1,1$$

Suy ra : X và Y lần lượt là $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ (a mol) và $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ (b mol).

• **Hướng 1 :** Căn cứ vào số nhóm $-\text{NO}_2$ trung bình, ta có :
$$\begin{cases} \bar{n} = \frac{a+2b}{a+b} = 1,1 \\ a+b = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,09 \\ b = 0,01 \end{cases}$$

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, $M_Y > M_Z$.

- A. CH_3OH . B. C_2H_5OH . C. C_3H_7OH . D. C_4H_9OH .

(Đề thi thử Đại học lần 1 – THPT Lương Bằng Đắc – Thanh Hóa, năm học 2013 – 2014)

Hướng dẫn giải

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

$$\begin{cases} n_X + n_Y + n_Z = 0,08 \\ n_X = \frac{5}{3}(n_Y + n_Z) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = 0,05 \\ n_Y + n_Z = 0,03 \end{cases} \Rightarrow \bar{M}_{(Y,Z)} = \frac{3,38 - 0,05 \cdot 32}{0,03} = 59,33 \text{ gam / mol.}$$

Vì Y và Z có cùng số nguyên tử C, $M_Y > M_Z$ và $\bar{M}_{(Y,Z)} = 59,33$ nên Y là $C_3H_7OH (M = 60)$

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 $140^\circ C$, thu được 13,9 gam hỗn hợp ete (không có sản phẩm hữu cơ nào khác). Biết với phản ứng xảy ra hoàn toàn. Công thức của hai ancol trong X là

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

(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 có :

$$\begin{cases} m_{\text{ROH}}^- = m_{\text{ROR}}^- + m_{H_2O} \\ n_{\text{ROH}}^- = 2n_{H_2O} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{H_2O} = 2,7 \text{ gam} \\ n_{\text{ROH}}^- = 2n_{H_2O} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow M_{\text{ROH}}^- = \frac{16,6}{0,3} = 55,33 \text{ gam / mol.}$$

Vậy hai ancol trong X là $C_2H_5OH (M = 46)$ và $C_3H_7OH (M = 60)$

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 $140^\circ C$ 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 C_4H_9OH . B. C_2H_5OH và C_4H_9OH .
C. CH_3OH và C_2H_5OH . D. CH_3OH và C_4H_9OH .

(Thi thử đại học lần 2 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm học 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 :

$$\begin{cases} m_{\text{ROH}}^- = m_{\text{ROR}}^- + m_{H_2O} \\ n_{\text{ROH}}^- = 2n_{H_2O} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{H_2O} = 4,5 \\ n_{\text{ROH}}^- = 2n_{H_2O} = 2 \cdot \frac{4,5}{18} = 0,5 \end{cases} \Rightarrow M_{\text{ROH}}^- = \frac{30}{0,5} = 60 \text{ gam / mol.}$$

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 . Suy ra :

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

Ví dụ 10: Oxi hoá hết 2,2 gam hỗn hợp hai ancol đơn chức thành anđehit cần vừa đủ 4,8 gam CuO. Cho toàn bộ lượng anđehit 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.

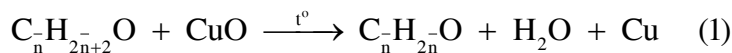
D. CH₃OH, C₂H₅OH.

(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 :



$$\text{mol: } 0,06 \leftarrow 0,06 \rightarrow 0,06$$

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 anđehit có HCHO, anđehit còn

lại là RCHO.

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

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

Vậy hỗn hợp ancol ban đầu là $\boxed{\text{CH}_3\text{OH và C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}}$

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 anđehit. Tỉ khối hơi của Y so với khí hiđro 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.

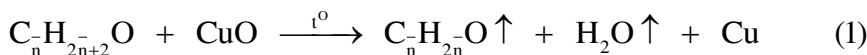
D. 18,9.

(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 : $\bar{M}_Y = \frac{(14n+16)+18}{2} = 14,5 \cdot 2 \Rightarrow \bar{n} = \frac{12}{7} = 1,714 \quad (2).$

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

Đặt $n_{\text{HCHO}} = n_{\text{CH}_3\text{OH}} = x$ mol; $n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = y$ mol.

Theo (2) và bảo toàn electron trong phản ứng tráng gương, ta có :

$$\begin{cases} \bar{n} = \frac{x+2y}{x+y} = \frac{12}{7} \\ n_{\text{Ag}} = 4x+2y = 0,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,25 \end{cases} \Rightarrow m = \underbrace{0,1 \cdot 32}_{m_{\text{CH}_3\text{OH}}} + \underbrace{0,25 \cdot 46}_{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}} = \boxed{14,7 \text{ gam}}$$

Suy ra : $n_X = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 12 - 11 = 1 \text{ mol} \Rightarrow n_Y = n_Z = n_X = 1 \text{ mol}$.

Số nguyên tử H của X, Y, Z là : $H_{(X,Y,Z)} = \frac{2n_{H_2O}}{n_{(X,Y,Z)}} = \frac{2 \cdot 12}{2} = 8$.

Suy ra X, Y, Z là $C_3H_8O, C_4H_8O, C_4H_8O_2$

Ví dụ 17: Cho hỗn hợp X gồm ancol metylic và hai axit cacboxylic (no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng) tác dụng hết với Na, giải phóng ra 6,72 lít khí 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 C_2H_5COOH .
 C. C_2H_5COOH và C_3H_7COOH . D. C_2H_7COOH và C_4H_9COOH .

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

Hướng dẫn giải

Đặt công thức phân tử trung bình của hai axit cacboxylic là $\bar{R}COOH$.

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

$$\begin{cases} n_{CH_3OH} + n_{\bar{R}COOH} = 2n_{H_2} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{CH_3OH} = n_{\bar{R}COOH} \end{cases} \Rightarrow n_{CH_3OH} = n_{\bar{R}COOH} = 0,3 \text{ mol}.$$

Trong phản ứng este hóa, ta có :

$$n_{\bar{R}COOCH_3} = n_{CH_3OH} = n_{\bar{R}COOH} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow M_{\bar{R}COOCH_3} = \frac{25}{0,3} = 83,33 \text{ gam / mol} \Rightarrow \bar{R} = 24,33.$$

Vậy hai axit đồng đẳng kế tiếp là CH_3COOH và C_2H_5COOH

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. CH_3COOCH_3 và $CH_3COOC_2H_5$. B. $C_2H_5COOCH_3$ và $C_2H_5COOC_2H_5$.
 C. $CH_3COOC_2H_5$ và $CH_3COOC_3H_7$. 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 $RCOOR$.

Phương trình phản ứng : $RCOOR + NaOH \rightarrow RCOONa + ROH$ (1)

Theo bảo toàn khối lượng, ta có : $m_{RCOOR} + m_{NaOH} = m_{RCOONa} + m_{ROH}$

$$\Rightarrow m_{NaOH} = 2,05 + 0,94 - 1,99 = 1 \text{ gam} \Rightarrow n_{NaOH} = 0,025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{RCOONa} = n_{ROH} = n_{NaOH} = 0,025 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} M_{RCOONa} = 82 \\ M_{ROH} = 37,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{R} = 15 (CH_3-) \\ \bar{R} = 20,6 \end{cases}$$

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

Hai este là CH_3COOCH_3 và $CH_3COOC_2H_5$

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 C_2H_5COOH .

Hướng dẫn giải

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

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

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

Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có :

$$n_{\overline{\text{RCOONa}}} = n_{\text{NaOH}} = 0,6 \text{ mol} \Rightarrow M_{\overline{\text{RCOONa}}} = \frac{43,6}{0,6} = 72,66 \Rightarrow \overline{\text{R}} = 5,66.$$

Suy ra hỗn hợp hai muối gồm HCOONa và R'COONa.

• Nếu $\frac{n_{\text{HCOONa}}}{n_{\text{R}'\text{COONa}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOONa}} = 0,2 \\ n_{\text{R}'\text{COONa}} = 0,4 \end{cases} \Rightarrow \underbrace{0,2.68}_{m_{\text{HCOONa}}} + \underbrace{0,4.(\text{R}' + 67)}_{m_{\text{R}'\text{COONa}}} = 43,6 \Rightarrow \text{R}' = 8 \text{ (loại)}.$

• Nếu $\frac{n_{\text{HCOONa}}}{n_{\text{R}'\text{COONa}}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCOONa}} = 0,4 \\ n_{\text{R}'\text{COONa}} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \underbrace{0,4.68}_{m_{\text{HCOONa}}} + \underbrace{0,2.(\text{R}' + 67)}_{m_{\text{R}'\text{COONa}}} = 43,6 \Rightarrow \text{R}' = 15 \text{ (CH}_3\text{-)}.$

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 O₂ (đktc), thu được 7,84 lít khí CO₂ (đktc) và 8,1 gam H₂O. 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 : $\%m_{\text{O trong X}} < 70\% \Rightarrow \frac{4.16}{M_X} < 0,7 \Rightarrow M_X > 91,4 \Rightarrow X$ là $\text{R}(\text{COOH})_2$ (số C trong X ≥ 3).

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

Áp dụng bảo toàn nguyên tố O, ta có :

$$0,2.n_{\text{O (trong X, Y, Z)}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{O (trong X, Y, Z)}} = 0,35 \text{ mol.}$$

0,4 0,35 0,45

Suy ra : $\begin{cases} \underbrace{4n_X + 1.n_{(\text{Y}, \text{Z})}}_{\text{bảo toàn nguyên tố O}} = 0,35 \\ n_X + n_{(\text{Y}, \text{Z})} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_X = 0,05 \\ n_{(\text{Y}, \text{Z})} = 0,15 \end{cases}$

Mặt khác, ta có :

$$\begin{cases} \overline{\text{C}}_{(\text{X}, \text{Y}, \text{Z})} = \frac{\overline{\text{C}}_{(\text{Y}, \text{Z}).n_{(\text{Y}, \text{Z})} + \text{C}_X.n_X}{0,2} = 1,75 \Rightarrow 1 < \text{C}_X < 4 \Rightarrow \begin{cases} \text{C}_X = 3; \text{X là } \text{CH}_2(\text{COOH})_2 \\ \overline{\text{C}}_{(\text{Y}, \text{Z})} = \frac{4}{3} \end{cases} \\ 1 < \overline{\text{C}}_{(\text{Y}, \text{Z})} < 2 \end{cases}$$

$$\bar{C}_{(X,Y)} = \frac{n_{CO_2}}{n_{(X,Y)}} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \Rightarrow X \text{ là } CH_4; \bar{H}_{(X,Y)} = \frac{2n_{H_2O}}{n_{(X,Y)}} = \frac{2.0,6}{0,3} = 4$$

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 C_2H_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 đại học lần 4 – THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm học 2010 – 2011)

Hướng dẫn giải

Theo bảo toàn nguyên tố O, ta có : $2V_{O_2} = 2V_{CO_2} + V_{H_2O} \Rightarrow V_{H_2O} = 3$ lít.

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

$$\bar{C}_{(X,Y)} = \frac{V_{CO_2}}{V_{(X,Y)}} = \frac{3}{2} = 1,5 \quad (1); \quad \bar{H}_{(X,Y)} = \frac{2V_{H_2O}}{V_{(X,Y)}} = 3 \quad (2).$$

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 C_2H_2 và 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 : $n_{Br_2 \text{ phản ứng}} = \frac{1,4.0,5}{2} = 0,35$ mol; $m_{\text{hidrocarbon phản ứng}} = 6,7$ gam.

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

$n_{C_2H_2} = \frac{6,7}{26} = 0,258$ mol $>$ $n_X = 0,2$ mol (loại). Vậy cả hai hidrocarbon đều tham gia phản ứng với dung dịch brom.

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

$$\bar{M}_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{6,7}{0,2} = 33,5 \text{ gam/mol} \quad (1); \quad \bar{\pi} = \frac{n_{Br_2}}{n_X} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75 \quad (2).$$

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_3 COOH.
C. HCOOH, C_2H_5 COOH. D. HCOOH, HCOOH-COOH.

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

Hướng dẫn giải

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

$$\bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \quad (1); \quad \overline{\text{COOH}}_X = \frac{n_{-\text{COOH}}}{n_X} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_X} = \frac{0,5}{0,3} = 1,667 \quad (2).$$

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

Ví dụ 27: Hỗn hợp X gồm hai axit cacboxylic đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng. Đốt cháy hoàn toàn 4,02 gam X, thu được 2,34 gam H₂O. 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. C₃H₅COOH và C₄H₇COOH.

B. C₂H₃COOH và C₃H₅COOH.

C. C₂H₅COOH và C₃H₇COOH.

D. CH₃COOH và C₂H₅COOH.

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

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết, ta thấy :

Trong 4,02 gam X có $n_{\text{H}} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,26 \text{ mol}$.

0,13

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

Suy ra : Trong 4,02 gam X có :

$$n_X = \frac{0,125 \cdot 4,02}{10,05} = 0,05 \Rightarrow \begin{cases} \bar{H}_X = \frac{0,26}{0,05} = 5,2 \\ \bar{M}_X = \frac{4,02}{0,05} = 80,4 \end{cases} \Rightarrow X \text{ gồm } \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_3\text{COOH} (M = 72, \text{ có } 4\text{H}) \\ \text{C}_3\text{H}_5\text{COOH} (M = 86, \text{ có } 6\text{H}) \end{cases}$$

(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 O₂ (ở đktc) để đốt hết 1,74 gam hỗn hợp. Công thức Y là :

A. CH₃COOH.

B. HCOOH.

C. C₂H₅COOH.

D. C₃H₇COOH.

(Thi thử đại học lần 3 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm học 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 :

$$\begin{cases} 44n_{\text{CO}_2} + 18n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,74 + 3,84 \\ n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,09 \text{ mol}.$$

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

$$\bar{M}_X = 2,2194 \cdot 22,4 = 49,71 \text{ gam/mol} \quad (1); \quad \bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = 0,09 : \frac{1,74}{49,71} = 2,57 \quad (2).$$

Vì trong X có C₃H₆ (M = 42, số C là 3) nên từ (1) và (2), suy ra :

$$\begin{cases} M_Y > \bar{M}_X = 49,71 \\ C_Y < \bar{C}_X = 2,57 \end{cases} \Rightarrow Y \text{ là } \text{CH}_3\text{COOH} (M = 60, \text{ số C là } 2).$$

Ví dụ 29*: Hỗn hợp khí X gồm đimetylamin 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 (đur) 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

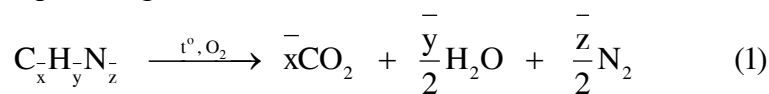
A. C₂H₆ và C₃H₈. B. C₃H₆ và C₄H₈. C. CH₄ và C₂H₆. **D. C₂H₄ và C₃H₆.**

(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 $\bar{C}_x\bar{H}_y\bar{N}_z$ ($0 < \bar{z} < 1$).

Sơ đồ phản ứng :



$$ml: 100 \quad \rightarrow \quad 100\bar{x} \quad \rightarrow \quad 50\bar{y} \quad \rightarrow \quad 50\bar{z}$$

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

Trong X có dimethylamin (CH₃)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 $^{63}_{29}\text{Cu}$ và $^{65}_{29}\text{Cu}$. 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 $^{39}_{19}\text{K}$ và $^{41}_{19}\text{K}$. Thành phần phần trăm về khối lượng của $^{39}_{19}\text{K}$ 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 Đại học lần 2 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm học 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 HNO₃ 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 HNO₃ đặc và H₂SO₄ ở nhiệt độ thích hợp thì thu được 1,8816 lít hỗn hợp hai khí (đktc) có tỉ khối so với H₂ 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 H₂ là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng của CO₂ và H₂O 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 H₂ là 27,8 gồm butan, metylxiclopropan, but-2-en, đivinyl và etylaxetilen. Khi đốt cháy 0,15 mol X, tổng khối lượng CO₂ và H₂O 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 C₃H₄, C₃H₆, C₃H₈ có tỉ khối so với H₂ 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 Đại học lần 2 – THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm học 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 CO₂ và m gam H₂O. 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 O₂, thu được 26,88 lít khí CO₂ và 19,8 gam H₂O. 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 CO₂. Đem 0,1 mol M tác dụng với NaHCO₃ dư thu được 4,032 lít CO₂ (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 thi thử Đại học lần 3 – Trường 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 O₂ (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 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 AgNO₃ trong NH₃, thu được 54 gam Ag. Giá trị của m là

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

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 H₂ là 13,75). Cho toàn bộ Y phản ứng với một lượng dư Ag₂O (hoặc AgNO₃) trong dung dịch NH₃ 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 hidro 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 AgNO₃ trong NH₃, 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 Na₂CO₃ 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%.

(Đề thi thử Đại học lần 2 – Trường THPT Chuyên – Đại học Vinh – Nghệ An năm 2013)

Câu 22: Hỗn hợp X gồm axit HCOOH và axit CH₃COOH (tỉ lệ mol 1:1). Lấy 5,3 gam hỗn hợp X tác dụng với 5,75 gam C₂H₅OH (có xúc tác H₂SO₄ 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 CO₂ (đktc) và 3,24 gam H₂O. Hai hidrocarbon trong X là

- A. C₂H₂ và C₃H₄. B. C₂H₄ và C₃H₆. C. CH₄ và C₂H₆ D. C₂H₆ và C₃H₈

(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 CO₂. Công thức phân tử của hai hidrocarbon là (biết các thể tích khí đều đo ở đktc) :

- A. CH₄ và C₂H₄. B. CH₄ và C₃H₄. C. CH₄ và C₃H₆. D. C₂H₆ và C₃H₆.

(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 O₂ 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. C₄H₈ và C₅H₁₀. B. C₃H₆ và C₄H₈. C. C₅H₁₀ và C₆H₁₂. D. C₂H₄ và C₃H₆.

(Thi thử Đại học lần 3 – THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm học 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 N₂. Hai chất nitro là :

- A. C₆H₅NO₂ và C₆H₄(NO₂)₂. B. C₆H₄(NO₂)₂ và C₆H₃(NO₂)₃.
C. C₆H₃(NO₂)₃ và C₆H₂(NO₂)₄. D. C₆H₂(NO₂)₄ và C₆H(NO₂)₅.

Câu 27: Đun nóng hỗn hợp gồm hai rượu (ancol) đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng với H₂SO₄ 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. CH₃OH và C₂H₅OH. B. C₂H₅OH và C₃H₇OH.

C. C_3H_5OH và C_4H_7OH .

D. C_3H_7OH và C_4H_9OH .

(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. $C_7H_{15}OH$ và $C_8H_{17}OH$.

B. C_2H_5OH và C_3H_7OH .

C. CH_3OH và C_2H_5OH .

D. C_3H_5OH và C_4H_7OH .

(Thi thử Đại học lần 4 – THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm học 2010 – 2011)

Câu 29: Khử 1,6 gam hỗn hợp 2 anđehit 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 anđehit là:

A. HCHO và CH_3CHO .

B. CH_3CHO và $CH_2(CHO)_2$.

C. CH_3CHO và C_2H_5CHO .

D. C_2H_5CHO và C_3H_7CHO .

(Thi thử Đại học lần 1 – THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm học 2010 – 2011)

Câu 30: Oxi hóa 3,16 gam hỗn hợp 2 ancol đơn chức thành anđehit bằng CuO đun nóng, sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn giảm 1,44 gam. Cho toàn bộ lượng anđehit trên tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3/NH_3$ thu được 36,72 gam Ag. Hai ancol là :

A. C_2H_5OH và $C_3H_7CH_2OH$.

B. CH_3OH và $C_2H_5CH_2OH$.

C. CH_3OH và C_2H_5OH .

D. C_2H_5OH và $C_2H_5CH_2OH$.

(Thi thử Đại học lần 1 – THPT chuyên Nguyễn Huệ – Hà Nội, năm học 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. C_2H_5COOH .

B. CH_3COOH .

C. C_3H_7COOH .

D. C_3H_5COOH .

(Thi thử Đại học lần 1 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm học 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. $C_2H_4O_2$ và $C_3H_4O_2$.

B. $C_2H_4O_2$ và $C_3H_6O_2$.

C. $C_3H_4O_2$ và $C_4H_6O_2$.

D. $C_3H_6O_2$ và $C_4H_8O_2$.

(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 C_2H_5COOH .

C. C_2H_5COOH và C_3H_7COOH .

D. C_3H_7COOH và C_4H_9COOH .

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 anđehit 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 anđehit trong X là

A. CH_3CHO và OHC-CHO.

B. HCHO và OHC- CH_2 -CHO.

C. HCHO và OHC-CHO.

D. HCHO và CH_3CHO .

(Thi thử Đại học lần 4 – THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm học 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 H₂O. Mặt khác a mol hỗn hợp X tác dụng với NaHCO₃ dư thu được 1,4a mol CO₂. 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%.

(Thi thử Đại học lần 1 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm học 2012 – 2013)

Bài tập dành cho học sinh lớp 12

Câu 37: Đốt cháy hoàn toàn 3,42 gam hỗn hợp gồm axit acrylic, vinyl axetat, metyl acrylat và axit oleic, rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)₂ (dư). Sau phản ứng thu được 18 gam kết tủa và dung dịch X. Khối lượng X so với khối lượng dung dịch Ca(OH)₂ ban đầu đã thay đổi như thế nào ?

- A. Tăng 2,70 gam. B. Giảm 7,74 gam. C. Tăng 7,92 gam. D. Giảm 7,38 gam.

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

Câu 38: Hỗn hợp X gồm vinyl axetat, metyl axetat và etyl fomat. Đốt cháy hoàn toàn 3,08 gam X, thu được 2,16 gam H₂O. 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 39: 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 40: Cho hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử C₂H₇NO₂ 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 H₂ 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 41: 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 O₂ (ở đktc), thu được 6,38 gam CO₂. 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. C₂H₄O₂ và C₃H₆O₂. B. C₃H₄O₂ và C₄H₆O₂.
C. C₃H₆O₂ và C₄H₈O₂. D. C₂H₄O₂ và C₅H₁₀O₂.

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

Câu 42*: 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 CO₂ bằng 6/7 thể tích khí O₂ 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 43: 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 anđehit no, đơn chức, đồng đẳng kế tiếp có tỉ khối hơi so với H₂ là 26,2. Cô cạn dung dịch B thu được (m - 1,1) gam chất rắn. Công thức của hai este là

- A. HCOOCH=CHCH₃ và CH₃COOCH=CH₂.
B. HCOOC(CH₃)=CH₂ và HCOOCH=CHCH₃.
C. C₂H₅COOCH=CH₂ và CH₃COOCH=CHCH₃.
D. CH₃COOCH=CHCH₃ và CH₃COOC(CH₃)=CH₂.

(Đề thi thử Đại học lần 4 – THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm học 2010 – 2011)

Câu 44: 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 45: 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 ankanonic 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 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 Đại học lần 1 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm học 2012 – 2013)

Câu 46: Hỗn hợp 1,07 gam hai amin đơn chức, bậc một kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng phản ứng vừa hết với axit nitơ 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 :

A. $C_3H_7NH_2$ 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 Đại học lần 1 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm học 2011 – 2012)

Câu 47: 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 đimetylamin 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 lần Đại học lần 1 – THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm học 2010 – 2011)

Câu 48*: Hỗn hợp M gồm anken X và hai amin no, đơn chức, mạch hở Y, Z ($M_Y < M_Z$). 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 Đại học lần 4 – THPT Chuyên – Đại học Vinh, năm học 2010 – 2011)

Câu 49*: 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 50: 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%.

(Đề thi thử Đại học lần 2 – THPT Chuyên – Đại học KHTN, năm học 2012 – 2013)

Câu 51: 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.

(Thi thử Đại học lần 3 – THPT Quỳnh Lưu 1 – Nghệ An, năm học 2010 – 2011)

Câu 52*: Có một cốc đựng m gam dung dịch HNO₃ và H₂SO₄. 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 NO₂ 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.

(Thi thử Đại học lần 2 – THPT chuyên Hùng Vương – Phú Thọ, năm học 2012 – 2013)

Câu 53*: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol Al và 0,15 mol Cu trong dung dịch HNO₃ 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 HNO₃ đã phản ứng là

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

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

PHÂN TÍCH VÀ HƯỚNG DẪN GIẢI

1A	2B	3A	4B	5D	6B	7C	8C	9C	10A
11B	12D	13A	14A	15C	16D	17D	18B	19A	20B
21D	22B	23C	24C	25A	26A	27A	28C	29C	30B
31A	32B	33A	34A	35C	36A	37D	38A	39D	40B
41C	42C	43A	44D	45A	46C	47A	48C	49B	50C
51A	52D	53C							

Câu 1:

Gọi x và (100 – x) là thành phần phần trăm về số nguyên tử của đồng vị ⁶³Cu và ⁶⁵Cu .

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

Câu 2:

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

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

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

$$\%m_{^{39}\text{K}} = \frac{1,93,5\% \cdot 39}{39,13 + 35,5 + 16,4} \cdot 100\% = \boxed{26,30\%}$$

Câu 3:

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 :

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

Câu 4:

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

$$\overline{M}_x = 64x + 32(1-x) = 16,3 = 48 \Rightarrow x = 0,5 \Rightarrow \%V_{\text{SO}_2} = \%V_{\text{O}_2} = 50\%.$$

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

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

$$\overline{M}_Y = \frac{64 \cdot 10 + 32(10 + V)}{20 + V} = 2,5 \cdot 16 = 40 \Rightarrow \boxed{V = 20 \text{ lít}}$$

Câu 5:

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 :

$$n_{\text{R}} = n_{\text{H}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}} = \frac{1,67}{0,03} = 55,67 \text{ gam / mol}.$$

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

Câu 6:

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

$$\text{Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có : } n_{\text{RCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = \frac{672}{1000,22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

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

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

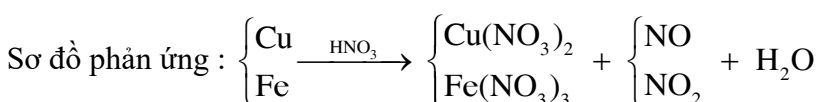
Câu 7:

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

$$\text{Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có : } n_{\text{R}_2\text{CO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}_2\text{CO}_3} = \frac{9,1}{0,1} = 91 \Rightarrow \overline{M}_{\text{R}} = 15,5.$$

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

Câu 8:



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

Thay hai công thức NO và NO₂ bằng NO_x, ta có : 14 + 16x = 19.2 ⇒ 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 :

$$3n_{\text{Fe}} + 2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{NO}_x} \Rightarrow n_{\text{NO}_x} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow V_{\text{NO}_x (\text{đktc})} = 0,25.22,4 = \boxed{5,6 \text{ lít}}$$

Câu 9:

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

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

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

$$\text{Ta có: } \begin{cases} n_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = n_{\text{electron trao đổi}} = 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,385 \\ m_{\text{muối}} = m_{(\text{Al, Mg})} + m_{\text{NO}_3^- \text{ tạo muối}} = 4,431 + 0,385.62 = \boxed{28,301 \text{ gam}} \end{cases}$$

Câu 10:

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

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).

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

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 ta có :

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

$$\Rightarrow \frac{M}{n} = 9 \Rightarrow n = 3, M = 27 \Rightarrow M \text{ là } \boxed{\text{Al}}$$

Câu 11:

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.

$$\text{Theo giả thiết: } M_{\text{C}_3\text{H}_y} = 21.2.2 = 42,4 \Rightarrow 12.3 + \bar{y} = 42,4 \Rightarrow \bar{y} = 6,4.$$

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

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 3n_{\text{C}_3\text{H}_{6,4}} \\ 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 6,4n_{\text{C}_3\text{H}_{6,4}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 3,0,1 = 0,3 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 3,2,0,1 = 0,32 \end{cases} \Rightarrow m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = \underbrace{0,3 \cdot 44}_{m_{\text{CO}_2}} + \underbrace{0,32 \cdot 18}_{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \boxed{18,96 \text{ gam}}$$

Câu 12:

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_y .

Theo giả thiết : $M_{\text{C}_4\text{H}_y} = 27,8 \cdot 2 = 55,6 \Rightarrow 12 \cdot 4 + \bar{y} = 55,6 \Rightarrow \bar{y} = 7,6$.

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

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 4n_{\text{C}_4\text{H}_{7,6}} \\ 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 7,6n_{\text{C}_4\text{H}_{7,6}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 4,0,15 = 0,6 \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 3,8,0,15 = 0,57 \end{cases} \Rightarrow m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = \underbrace{0,6 \cdot 44}_{m_{\text{CO}_2}} + \underbrace{0,57 \cdot 18}_{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \boxed{36,66 \text{ gam}}$$

Câu 13:

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_y .

Theo giả thiết : $M_{\text{C}_3\text{H}_y} = 21,2 \cdot 2 = 42 \Rightarrow 12 \cdot 3 + \bar{y} = 42 \Rightarrow \bar{y} = 6$.

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 3n_{\text{C}_3\text{H}_6} = 3,0,05 = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = \underbrace{0,15 \cdot 44}_{m_{\text{CO}_2}} + \underbrace{0,15 \cdot 18}_{m_{\text{H}_2\text{O}}} = 9,3 \text{ gam.}$$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có : $n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,15 \cdot 100 = 15 \text{ gam.}$

$$\text{Vì } m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} < m_{\text{CaCO}_3} \Rightarrow m_{\text{dung dịch giảm}} = \underbrace{m_{\text{CaCO}_3}}_{15} - \underbrace{m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})}}_{9,3} = \boxed{5,7 \text{ gam}}$$

Câu 14:

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

Ancol không no có 1 liên kết đôi phải có số $C \geq 3$. Suy ra ancol hai chức có số $C < 2,3$, đó là $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$.

$$C_{\text{ancol không no}} = \frac{0,23 - 0,07 \cdot 2}{0,03} = 3 \text{ (CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH)}..$$

Áp dụng ĐLBT nguyên tố hidro:

$$2n_{\text{H}_2\text{O}} = \underbrace{6n_{\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2}}_{0,07} + \underbrace{6n_{\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}}}_{0,03} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \text{ mol} \\ m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,3 \cdot 18 = \boxed{5,4 \text{ gam}} \end{cases}$$

Câu 15:

Đốt cháy ancol no và axit cacboxylic thu được $n_{\text{CO}_2} > n_{\text{H}_2\text{O}}$ nên X là axit không no.

$$\text{Số nguyên tử O trong hai chất} = \frac{2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} - 2n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}}}{0,4} = 2$$

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

$$\text{Số C trong ancol và axit} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1,2}{0,4} = 3 \Rightarrow \text{Ancol no, đơn chức là } \text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2 \text{ còn axit không}$$

no là $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ hoặc $\text{CH}\equiv\text{CCOOH}$.

$$\bar{C}_{(X,Y)} = \frac{2n_{H_2O}}{n_{X,Y}} = 5,5. \text{ Mặt khác số mol của X lớn hơn của Y nên axit phải là } CH_2=CHCOOH \text{ (nếu là}$$

$CH\equiv CCOOH$ thì số H trung bình phải nhỏ hơn 5). Suy ra :

$$\begin{cases} n_{C_3H_7OH} + n_{CH_2=CHCOOH} = 0,4 \\ 8n_{C_3H_7OH} + 4n_{CH_2=CHCOOH} = 2,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{C_3H_6(OH)_2} = 0,15 \\ n_{CH_2=CHCOOH} = 0,25 \end{cases} \Rightarrow m_{C_3H_7OH} = 0,15 \cdot 76 = \boxed{11,4 \text{ gam}}$$

Câu 16:

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

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

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), suy ra :

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

$$\text{Vậy } \%m_Y = \frac{90 \cdot 0,08}{60 \cdot 0,02 + 90 \cdot 0,08} \cdot 100\% = \boxed{85,71\%}$$

Câu 17:

Trong phản ứng đốt cháy hỗn hợp anken, ta có :

$$\begin{cases} V_{CO_2} = V_{H_2O} \\ 2V_{O_2} = 2V_{CO_2} + V_{H_2O} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3V_{CO_2} = 2V_{O_2} \\ 10,5 \end{cases} \Rightarrow V_{CO_2} = 7 \text{ lít} \Rightarrow \bar{C}_{\text{anken}} = \frac{V_{CO_2}}{V_{\text{anken}}} = \frac{7}{3} = 2,333.$$

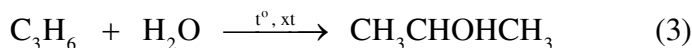
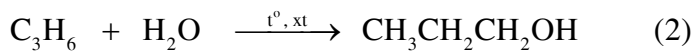
Vậy hai anken đồng đẳng kế tiếp là C_2H_4 và C_3H_6 .

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

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

Đặt $n_{(C_2H_4, C_3H_6)} = 3 \text{ mol} \Rightarrow n_{C_2H_4} = 2 \text{ mol}; n_{C_3H_6} = 1 \text{ mol}.$

Phản ứng của 2 anken với H_2O :

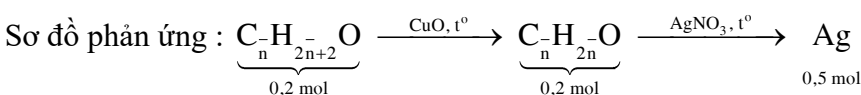


Theo (1), (2), (3) và giả thiết, ta có :

$$\begin{cases} a + b = 1 \\ \frac{60b}{2,46 + 60a} = \frac{6}{13} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \\ b = 0,8 \end{cases} \Rightarrow \%m_{CH_3CH_2CH_2OH} = \frac{0,2 \cdot 60}{2,46 + 1,60} \cdot 100\% = \boxed{7,89\%}$$

Câu 18:

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



Vì $\frac{n_{Ag}}{n_{C_nH_{2n}O}} = 2,5 > 2$ nên trong hỗn hợp anđehit có HCHO. Vậy anđehit còn lại là CH₃CHO.

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

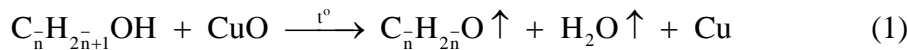
$$\begin{cases} 4n_{HCHO} + 2n_{CH_3CHO} = n_{Ag} = 0,5 \\ n_{HCHO} + n_{CH_3CHO} = n_{2\text{ ancol}} = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{HCHO} = 0,05 \\ n_{CH_3CHO} = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{CH_3OH} = 0,05 \\ n_{C_2H_5OH} = 0,15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{(CH_3OH, C_2H_5OH)} = \underbrace{0,05 \cdot 32}_{m_{CH_3OH}} + \underbrace{0,15 \cdot 46}_{m_{C_2H_5OH}} = \boxed{8,5 \text{ gam}}$$

Câu 19:

Đặt công thức của hai ancol no, đơn chức là đồng đẳng kế tiếp là C_nH_{2n+1}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 H₂O có số mol bằng nhau.

$$\text{Theo giả thiết, ta có : } \bar{M}_Y = \frac{(14n+16)+18}{2} = 13,75 \cdot 2 \Rightarrow \bar{n} = 1,5 = \frac{1+2}{2}.$$

Suy ra : Hai ancol ban đầu là CH₃OH và C₂H₅OH; hai anđehit là HCHO và CH₃CHO; các anđehit và ancol trong hỗn hợp đều có số mol bằng nhau.

Gọi số mol của các anđehit là x mol, ta có : n_{CH₃OH} = n_{HCHO} = x mol; n_{C₂H₅OH} = n_{CH₃CHO} = x mol.

Trong phản ứng tráng gương, ta có :

$$\begin{cases} n_{Ag} = 4n_{HCHO} = 4x \\ n_{Ag} = 2n_{CH_3CHO} = 2x \end{cases} \Rightarrow \sum n_{Ag} = 6x = \frac{64,8}{108} = 0,6 \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m = \underbrace{0,1 \cdot 32}_{m_{CH_3OH}} + \underbrace{0,1 \cdot 46}_{m_{C_2H_5OH}} = \boxed{7,8 \text{ gam}}$$

Câu 20:

Theo giả thiết : $\bar{M}_X = 23 \cdot 2 = 46 \text{ gam/mol} \Rightarrow X$ có chứa ancol CH₃OH (M = 32).

Vậy hỗn hợp X gồm CH₃OH, C₂H₅CH₂OH và CH₃CHOHCH₃.

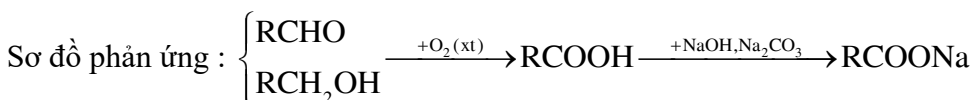
Trong phản ứng của X với CuO, ta có : n_X = n_{CuO phản ứng} = n_{O trong CuO phản ứng} = $\frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ mol}$.

$$\text{Vì } M_X = \frac{M_{CH_3OH} + M_{C_3H_7OH}}{2} = 46 \Rightarrow n_{CH_3OH} = n_{C_3H_7OH} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mol}.$$

$$\text{Ta có : } \begin{cases} n_{HCHO} = n_{CH_3OH} = 0,1 \\ n_{C_2H_5CH_2OH} = n_{C_2H_5CHO} \\ 4n_{HCHO} + 2n_{C_2H_5CHO} = n_{Ag} = 0,45 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{C_2H_5CH_2OH} = n_{C_2H_5CHO} = 0,025 \\ \%m_{C_2H_5CH_2OH} = \frac{0,025 \cdot 60}{0,2 \cdot 46} \cdot 100\% = \boxed{16,3\%} \end{cases}$$

Câu 21:

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



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

$$n_{(\text{RCH}_2\text{OH}, \text{RCHO})} = n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{100.4\%}{40} + \frac{2.100.26,5\%}{106} = 0,6 \text{ mol}$$

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

$\text{CH}_3\text{CHO} (M = 44)$. Suy ra :

$$\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,6 \\ 46n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + 44n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 26,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,1 \\ n_{\text{CH}_3\text{CHO}} = 0,5 \end{cases} \Rightarrow \%m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{46.0,1}{26,6} \cdot 100\% = \boxed{17,29\%}$$

Câu 22:

Đặt công thức trung bình của hai axit là $\bar{\text{RCOOH}}$. Tỷ lệ mol của hai axit trong hỗn hợp là 1 : 1 nên :

$$M_{\bar{\text{RCOOH}}} = \frac{M_{\text{HCOOH}} + M_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{2} = 53 \text{ gam / mol} \Rightarrow n_{\bar{\text{RCOOH}}} = \frac{5,3}{53} = 0,1 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{5,75}{46} = 0,125 \text{ mol} > n_{\bar{\text{RCOOH}}} = 0,1 \text{ mol. Suy ra ancol dư, hiệu suất phản ứng tính theo axit.}$$

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

$$\Rightarrow M_{\text{este}} = (M_{\text{ancol}} + M_{\bar{\text{RCOOH}}} - M_{\text{H}_2\text{O}}) = 81 \text{ gam / mol} \Rightarrow m_{\text{este}} = 0,1 \cdot 81 \cdot 80\% = \boxed{6,48 \text{ gam}}$$

Câu 23:

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

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

$$\bar{C}_{\text{ankan}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{ankan}}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,1}{0,18 - 0,1} = 1,25.$$

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

Câu 24:

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

$$\bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_X} = \frac{2,8}{1,68} = 1,67 \Rightarrow \text{Trong X có một } \text{CH}_4, n_{\text{CH}_4} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol.}$$

Gọi công thức của hidrocarbon còn lại là C_xH_y , $n_{\text{C}_x\text{H}_y} = \frac{1,68 - 1,12}{22,4} = 0,025 \text{ mol.}$

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có :

$$n_{\text{C trong CH}_4} + n_{\text{C trong C}_x\text{H}_y} = n_{\text{C trong CO}_2} \Rightarrow 0,05 + 0,025x = 0,125 \Rightarrow x = 3 (*)$$

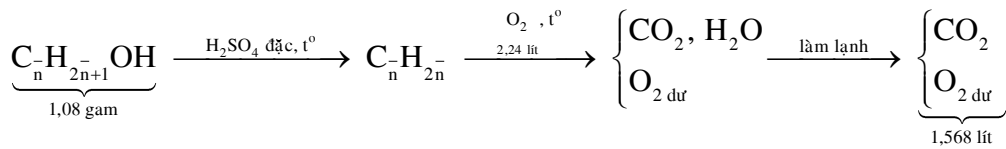
Số liên kết π trong C_xH_y là $\frac{n_{\text{Br}_2}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y}} = \frac{0,025}{0,025} = 1 (**)$.

Từ (*) và (**), suy ra : C_xH_y là C_3H_6 . Hai hidrocarbon trong X là $\boxed{\text{CH}_4 \text{ và } \text{C}_3\text{H}_6}$

Câu 25:

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 :

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} \\ 2n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \\ n_{\text{O}_2 \text{ dư}} + n_{\text{CO}_2} = 0,07 \\ n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} + n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} - 3n_{\text{CO}_2} = 0 \\ n_{\text{CO}_2} + n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 0,07 \\ n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} + n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{O}_2 \text{ phản ứng}} = 0,09 \\ n_{\text{CO}_2} = 0,06 \\ n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 0,01 \end{cases}$$

Đặt số mol của 2 ancol là x, ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = \bar{n}x = 0,06 \\ m_{\text{ancol}} = (14\bar{n} + 18)x = 1,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,06 \\ x = \frac{0,04}{3} \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 4,5 \Rightarrow \text{Hai anken là } \boxed{\text{C}_4\text{H}_8 \text{ và } \text{C}_5\text{H}_{10}}$$

Câu 26:

Theo giả thiết, suy ra : Hai hợp chất nitro hơn kém nhau một nhóm $-\text{NO}_2$.

Đặt công thức phân tử trung bình của hai hợp chất nitro là $\text{C}_6\text{H}_{6-n}(\text{NO}_2)_n$ và có số mol là x.

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

$$\begin{cases} \bar{n} \cdot n_{\text{C}_6\text{H}_{6-n}(\text{NO}_2)_n} = 2n_{\text{N}_2} \\ m_{\text{C}_6\text{H}_{6-n}(\text{NO}_2)_n} = 14,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,14 \\ (78 + 45\bar{n})x = 14,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{n}x = 0,14 \\ x = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \bar{n} = 1,4$$

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:

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

$$\begin{cases} n_{\text{ROH}}^- = 2n_{\text{H}_2\text{O}} \\ m_{\text{ROH}}^- = m_{\text{ROR}}^- + m_{\text{H}_2\text{O}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{ROH}}^- = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol} \\ m_{\text{ROH}}^- = \frac{0,1}{6} m_{\text{ROR}}^- + \frac{1,8}{1,8} m_{\text{H}_2\text{O}} = 7,8 \text{ gam} \end{cases} \Rightarrow M_{\text{ROH}}^- = \frac{7,8}{0,2} = 39 \text{ gam/mol}$$

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:

Theo bảo toàn khối lượng, ta có : $m_{\text{M}} + m_{\text{Na}} = m_{\text{chất rắn}} + m_{\text{H}_2}$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2} = \frac{m_{\text{M}}}{1} + \frac{m_{\text{Na}}}{23} - \frac{m_{\text{chất rắn}}}{40} = 27,4 + 13,8 - 40,65 = 0,55 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,275 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm $-\text{OH}$, ta có : $n_{(\text{CH}_3\text{COOH}, \text{ROH})} = 2n_{\text{H}_2} = 0,55 \text{ mol}$.

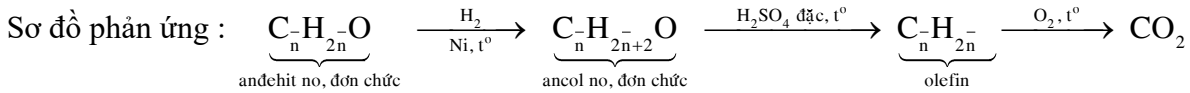
Lại có : $n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol}$

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

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:

Hai olefin là đồng đẳng kế tiếp nên hai anđehit ban đầu cũng là đồng đẳng kế tiếp.



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

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

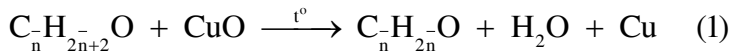
Vậy hai anđehit là $\boxed{\text{CH}_3\text{CHO} \text{ và } \text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}}$

Câu 30:

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

Trong phản ứng oxi hóa ancol bằng CuO, khối lượng chất rắn giảm là khối lượng O trong CuO tham gia phản ứng. Suy ra $n_{\text{CuO phản ứng}} = n_{\text{O phản ứng}} = 0,09$ mol.

Phương trình phản ứng oxi hóa ancol :



$$\text{mol: } 0,09 \leftarrow 0,09 \rightarrow 0,09$$

Trong phản ứng tráng gương : $\frac{n_{\text{Ag}}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}}} = \frac{0,34}{0,09} = 3,778$ nên trong hỗn hợp anđehit có HCHO, anđehit còn

lại là RCHO.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} 2n_{\text{RCHO}} + 4n_{\text{HCHO}} = n_{\text{Ag}} = 0,34 \\ n_{\text{RCHO}} + n_{\text{HCHO}} = n_{\text{ancol}} = 0,09 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{RCHO}} = 0,01 \\ n_{\text{HCHO}} = 0,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{RCH}_2\text{OH}} = 0,01 \\ n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,08 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 32 \cdot 0,08 + 0,01(R + 31) = 3,16 \Rightarrow R = 29 (\text{C}_2\text{H}_5-).$$

Vậy hỗn hợp ancol ban đầu là $\boxed{\text{CH}_3\text{OH} \text{ và } \text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}}$

Câu 31:

Đặt công thức của hai axit kế tiếp nhau là RCOOH .

$$n_{(\text{CH}_3\text{OH}, \text{RCOOH})} = 2n_{\text{H}_2} = 0,6 \text{ mol.}$$

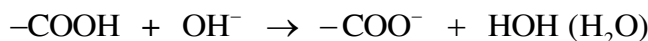
Theo giả thiết, suy ra các chất trong hỗn hợp X tham gia phản ứng vừa đủ với nhau nên :

$$n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\text{RCOOH}} = n_{\text{RCOOCH}_3} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \bar{R} = \frac{25}{0,3} - (44 + 15) = 24,33 \Rightarrow \begin{cases} R_1 : \text{CH}_3 - \\ R_2 : \text{C}_2\text{H}_5 - \end{cases}$$

Vậy axit có khối lượng phân tử lớn là $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$.

Câu 32:

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



Theo bảo toàn khối lượng, ta có :

$$m_X + \underbrace{m_{\text{NaOH, KOH}}}_{0,2(40+56)} = \underbrace{m_{\text{chất rắn}}}_{31,1} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 4,5 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25 \text{ mol.}$$

Dựa vào đáp án ta thấy : X là hai axit hữu cơ đơn chức có công thức là RCOOH .

Theo bảo toàn nguyên tố H trong nhóm $-\text{COOH}$, ta có :

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

Suy ra X gồm hai axit là : $\boxed{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ (M = 60), } \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 \text{ (M = 74)}}$

Câu 33:

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

$$\text{Theo giả thiết, ta có : } \begin{cases} m_{\overline{\text{RCOOH}} \text{ trong Y}} = 100,23\% + 30 = 53 \\ n_{\overline{\text{RCOOH}} \text{ trong Y}} = 10n_{\text{NaOH}} = 10 \cdot 0,50,2 = 1 \end{cases} \Rightarrow M_{\overline{\text{RCOOH}}} = 53 \text{ gam / mol.}$$

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

Câu 34:

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

$$\overline{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{2}{1} = 2 \text{ (1); } \overline{H}_X = \frac{2n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_X} = \frac{4}{1} = 4 \text{ (2).}$$

Vì X có một chất là C_2H_2 nên kết hợp với (1) và (2), suy ra :

$$\begin{cases} x = 2 \\ y > 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \end{cases} \Rightarrow \text{C}_x\text{H}_y \text{ là } \boxed{\text{C}_2\text{H}_6}$$

Câu 35:

Số nguyên tử cacbon và số nhóm chức anđehit trung bình của hai anđehit trong X là :

$$\overline{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_X} = \frac{0,08}{0,05} = 1,6 \text{ (1); } \overline{\text{CHO}}_X = \frac{n_{\text{H}_2}}{n_X} = \frac{0,08}{0,05} = 1,6 \text{ (2).}$$

Từ (1) và (2), suy ra : Hai anđehit có số nguyên tử C bằng số nhóm $-\text{CHO}$.

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

Câu 36:

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

Phản ứng của X với NaHCO_3 : $-\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

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

$$\text{Vậy } \%m_{\text{HCOOH}} = \frac{3 \cdot 46}{3 \cdot 46 + 2 \cdot 90} \cdot 100\% = \boxed{43,4\%}$$

Câu 37:

Axit acrylic, vinyl axetat, metyl acrylat và axit oleic có công thức cấu tạo lần lượt là $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$, $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$, $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$ và $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$.

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, ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{C trong } \text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,18 \\ m_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2} = 3,42 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \overline{nx} = 0,18 \\ (14n + 30)x = 3,42 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \overline{nx} = 0,18 \\ x = 0,03 \end{cases}$$

Sử dụng công thức $(k-1).n_{\text{hợp chất hữu cơ}} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}}$ suy ra : $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} - \underbrace{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2}}_{\substack{0,18 \\ 0,03}} = 0,15 \text{ mol.}$

Vì $\underbrace{0,15.18}_{m_{\text{H}_2\text{O}}} + \underbrace{0,18.44}_{m_{\text{CO}_2}} = 10,62 \text{ gam} < 18 \text{ gam}$ nên khối lượng dung dịch Ca(OH)_2 bị giảm và

$$m_{\text{dung dịch giảm}} = m_{\text{CaCO}_3} - m_{(\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O})} = 18 - 10,62 = \boxed{7,38 \text{ gam}}$$

Câu 38:

Hỗn hợp X gồm 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 $\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2$.

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

$$\begin{cases} 6n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 2n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,24 \\ (12n + 38)n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 3,08 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2} = 0,04 \\ n = 3,25 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{3,25} \cdot \underbrace{n_{\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_2}}_{0,04} = 0,13 \text{ mol.}$$

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

$$\text{Suy ra : } n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2} = n_{\text{CO}_2} - n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,01 \text{ mol} \Rightarrow \%n_{\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2} = \frac{0,01}{0,04} \cdot 100\% = \boxed{25\%}$$

Câu 39:

Gọi hai amin đơn chức trong hỗn hợp X lần lượt là AM_1 và AM_2 .

Theo giả thiết, suy ra :

$$n_X = n_{\text{HCl}} = \frac{1,49 - 0,76}{36,5} = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} M_X = \frac{0,76}{0,02} = 38 \\ n_{\text{AM}_1} = n_{\text{AM}_2} = 0,01 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M_{\text{AM}_1} = 31 \\ m_{\text{AM}_1} = 31 \cdot 0,01 = \boxed{0,31 \text{ gam}} \end{cases}$$

Câu 40:

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 $\text{RCOOH}_3\text{NR}'$.



$$\text{Theo (1) và giả thiết, ta có : } n_{\text{RCOOH}_3\text{NR}' (\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N})} = n_{\text{NaOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{R}'\text{NH}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn khối lượng, ta có :

$$\underbrace{m_{\text{RCOOH}_3\text{NR}' (\text{C}_2\text{H}_7\text{O}_2\text{N})}}_{0,2.77} + \underbrace{m_{\text{NaOH}}}_{0,2.40} = \underbrace{m_{\text{RCOONa}}}_{?} + \underbrace{m_{\text{R}'\text{NH}_2}}_{0,2.13,75.2} + \underbrace{m_{\text{H}_2\text{O}}}_{0,2.18} \Rightarrow m_{\text{RCOONa}} = \boxed{14,3 \text{ gam}}$$

Câu 41:

$$\text{Theo giả thiết : } n_{\text{O}_2} = \frac{3,976}{22,4} = 0,1775 \text{ mol; } n_{\text{CO}_2} = \frac{6,38}{44} = 0,145 \text{ mol.}$$

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 $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,145$.

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

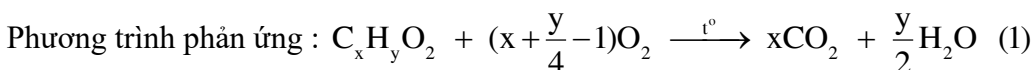
$$2n_{\text{este}} + 2n_{\text{O}_2} = 2n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{este}} = 0,04 \Rightarrow \bar{C}_X = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{este}}} = 3,625$$

X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được một muối và hai ancol là đồng đẳng kế tiếp, chứng tỏ hai este trong X hơn kém nhau 1 nguyên tử C.

Vậy với $\bar{C}_X = 3,625$ thì X là $\boxed{\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2 \text{ và } \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2}$

Câu 42:

Đặt công thức phân tử của este là $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_2$.



$$\text{Theo (1) và giả thiết, ta có : } n_{\text{CO}_2} = \frac{6}{7}n_{\text{O}_2} \Rightarrow x = \frac{6}{7}(x + \frac{y}{4} - 1) \Rightarrow x - 1,5y + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 6 \end{cases}$$

Vậy X có công thức phân tử là $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. Công thức cấu tạo của X có thể là $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ hoặc HCOOC_2H_5 .

$$\text{Trong phản ứng của X với KOH, } n_{\text{chất rắn}} = n_{\text{KOH}} = 0,14 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_{\text{chất rắn}} = \frac{12,88}{0,14} = 92$$

$$M_{\text{KOH}} < \bar{M}_{\text{chất rắn}} < M_{\text{RCOOK}} \Rightarrow R > 9 \Rightarrow R = 15 (\text{CH}_3-) \Rightarrow \text{X là } \text{CH}_3\text{COOCH}_3.$$

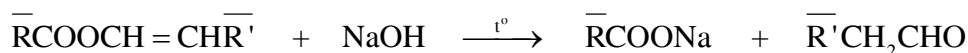
Theo giả thiết và bảo toàn nguyên tố K, ta có :

$$\begin{cases} 56n_{\text{KOH}} + 98n_{\text{CH}_3\text{COOK}} = 12,88 \\ n_{\text{KOH}} + n_{\text{CH}_3\text{COOK}} = 0,14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{KOH}} = 0,02 \\ n_{\text{CH}_3\text{COOK}} = 0,12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CH}_3\text{COOCH}_3} = 0,12 \\ m_{\text{CH}_3\text{COOCH}_3} = 0,12 \cdot 74 = \boxed{8,88 \text{ gam}} \end{cases}$$

Câu 43:

Thủy phân este đơn chức thu được anđehit nên đặt công thức trung bình của hai este trong hỗn hợp X là $\text{RCOOCH} = \text{CHR}'$. Chất rắn thu được gồm 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 :

$$\underbrace{m_{\text{RCOOCH}=\text{CHR}'}}_m + \underbrace{m_{\text{NaOH}}}_{0,3,40} = \underbrace{m_{\text{chất rắn}}}_{m-1,1} + \underbrace{m_{\text{R}'\text{CH}_2\text{CHO}}}_{m-8,4} \Rightarrow m = 21,5 \text{ gam.}$$

$$\text{Theo giả thiết : } M_{\text{R}'\text{CH}_2\text{CHO}} = 26,2 \cdot 2 = 52,4 \Rightarrow n_{\text{R}'\text{CH}_2\text{CHO}} = \frac{m-8,4}{52,4} = \frac{21,5-8,4}{52,4} = 0,25 \text{ mol.}$$

Theo bảo toàn gốc R' , ta có :

$$n_{\text{RCOOCH}=\text{CHR}'} = n_{\text{R}'\text{CH}_2\text{CHO}} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{RCOOCH}=\text{CHR}'} = \frac{21,5}{0,25} = 86 \text{ gam/mol.}$$

Vậy hai este là : $\boxed{\text{HCOOCH} = \text{CHCH}_3 \text{ và } \text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2}$

Câu 44:

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 C_3H_5- , ta có :

$$n_{C_3H_5(OOCR)_3} = n_{C_3H_5(OH)_3} = \frac{46}{92} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow M_{C_3H_5(OOCR)_3} = \frac{444}{0,5} = 888 \Rightarrow \bar{R} = 238,33.$$

$$\text{Hai axit béo là : } \begin{cases} C_{17}H_{35}COOH (M_{C_{17}H_{35}} = 239) \\ RCOOH (M_R < 238,33) \end{cases}$$

• Nếu lipit có dạng là $C_{17}H_{35}COOC_3H_5(OOCR)_2 (M = 888) \Rightarrow R = 238$ (loại).

• Nếu $(C_{17}H_{35}COO)_2C_3H_5OOCR (M = 888) \Rightarrow R = 237 (C_{17}H_{33}-)$.

Vậy hai axit béo là $C_{17}H_{35}COOH$ và $C_{17}H_{33}COOH$

Câu 45:

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.

$$M_T = 16.3,625 = 58 \Rightarrow T \text{ là } CH_2 = CH - CH_2 - OH \text{ (ancol allylic)}.$$

Đặt công thức trung bình của hai este là $\bar{R}COOC_3H_5$. Ta có :

$$n_{\bar{R}COOC_3H_5} = n_{C_3H_5OH} = 2n_{H_2} \cdot 10 = 2.0,015 \cdot 10 = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow \bar{R} + 85 = \frac{32,1}{0,3} \Rightarrow \bar{R} = 22 = \frac{15 + 29}{2}.$$

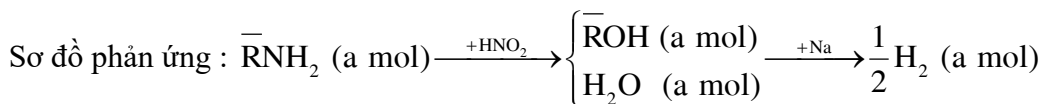
Vậy hai este là $CH_3COOC_3H_5$ và $C_2H_5COOC_3H_5$ và có số mol bằng nhau.

Hai muối Na của hai axit là CH_3COONa và C_2H_5COONa . 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 $n_X = n_{CO_2} - n_{H_2O} = 0,3 \text{ mol}$.

Câu 46:

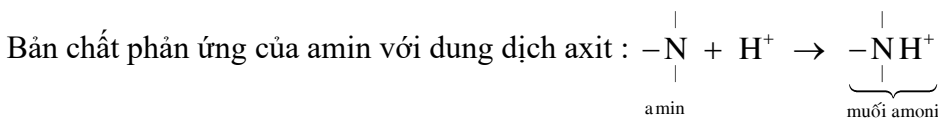
Đặt công thức trung bình của 2 amin là $\bar{R}NH_2$.



Theo sơ đồ ta thấy số mol 2 amin là 0,03 mol.

$$\text{Vậy } \bar{R} + 16 = \frac{1,07}{0,03} = 35,667 \Rightarrow \bar{R} = 19,66 \Rightarrow \begin{cases} R_1 \text{ là } CH_3 - \\ R_2 \text{ là } C_2H_5 - \end{cases}$$

Câu 47:



Theo bảo toàn khối lượng, ta có : $\underbrace{m_{(X,Y)}}_{1,52} + m_{HCl} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m_{HCl} = 1,46 \text{ gam}$

$$\Rightarrow n_{HCl} = \frac{1,46}{36,5} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow [HCl] = \frac{0,04}{0,2} = 0,2M.$$

Vì X và Y là các amin đơn chức nên : $n_{(X,Y)} = n_{HCl} = 0,04 \text{ mol}$.

$$\Rightarrow \bar{M}_{(X,Y)} = \frac{1,52}{0,04} = 38 \text{ gam / mol} \Rightarrow X \text{ hoặc } Y \text{ là } CH_3NH_2 (M = 31).$$

Do hai amin có số mol bằng nhau nên :

$$m_{(X,Y)} = 31.0,02 + 0,02.M_Y = 1,52 \Rightarrow M_Y = 45 (C_2H_7N).$$

Công thức cấu tạo của Y là : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ (etyla min) hoặc CH_3NHCH_3 (đimetyla min).

Vậy kết luận **không** đúng là phương án A : Tên gọi 2 a min là metyla min và etyla min

Câu 48:

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

$$2 n_{\text{O}_2} = 2 n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,875 \text{ mol.}$$

0,9375 0,5 ?

Khi đốt cháy anken thì $n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = 0$; khi đốt cháy amin no, đơn chức, mạch hở thì

$$n_{\text{amin}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}}{1,5}. \text{ Suy ra : Khi đốt cháy hỗn hợp M thì :}$$

$$n_{\text{hai amin}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}}{1,5} = \frac{0,875 - 0,5}{1,5} = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow \bar{C}_{\text{hai amin}} < \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{hai amin}}} = \frac{0,5}{0,25} = 2 (*).$$

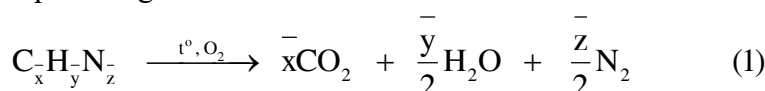
Vậy X là CH_3NH_2 ; Y là $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ (etyla min)

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 49:

Đặt công thức phân tử trung bình của các chất trong X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$ ($0 < z < 1$).

Sơ đồ phản ứng :



$$\text{ml : } 50 \quad \rightarrow \quad 50\bar{x} \quad \rightarrow \quad 25\bar{y} \quad \rightarrow \quad 25\bar{z}$$

$$\text{Theo giả thiết và (1), ta có : } \begin{cases} 50\bar{x} + 25\bar{y} + 25\bar{z} = 375 \\ 50\bar{x} + 25\bar{z} = 175 \\ 0 < \bar{z} < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \bar{y} = 8 \\ 3 < \bar{x} < 3,5 \end{cases}$$

Trong X có trimetylamin $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, 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 50:

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 $\text{Na}\bar{X}$.

Khối lượng muối bạc halogenua tăng lên $11,48 - 8,04 = 3,44$ gam so với khối lượng muối natri halogenua là do ion Na^+ đã được thay thế bởi ion Ag^+ . Ta có :

$$\begin{cases} \underbrace{n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{Na}^+}}_{\text{bảo toàn điện tích}} \\ \underbrace{108n_{\text{Ag}^+} - 23n_{\text{Na}^+}}_{\text{tăng giảm khối lượng}} = 3,44 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{Na}^+} = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{Ag}^+} = 0,04 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{Na}\bar{X}} = n_{\text{Na}^+} = 0,04 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow M_{\text{Na}\bar{X}} = \frac{8,04}{0,04} = 201 \text{ gam/mol} \Rightarrow \bar{X} = 178 \text{ (loại)}.$$

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 .

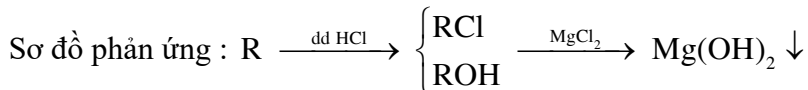
Theo bảo toàn nguyên tố Na, ta có :

$$n_{\text{NaCl}} = n_{\text{AgCl}} = \frac{11,48}{143,5} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow \% \text{NaF} = \frac{8,04 - 0,08 \cdot 58,5}{8,04} \cdot 100\% = \boxed{41,8\%}$$

Câu 51:

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.



Theo bảo toàn nguyên tố R, Cl và nhóm OH^- , ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{RCl}} = n_{\text{HCl}} = 0,1 \\ n_{\text{ROH}} = 2n_{\text{Mg(OH)}_2} = 0,15 \end{cases} \Rightarrow n_{\text{R}} = n_{\text{RCl}} + n_{\text{ROH}} = 0,25 \Rightarrow \bar{M}_{\text{R}} = \frac{8,3}{0,25} = 33,2 \text{ gam/mol}.$$

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

Câu 52:

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. Ta có :

$$\begin{cases} m_{(\text{NO}_2, \text{X})} - m_{\text{M}} = 1,064 \\ m_{(\text{NO}_2, \text{X})} = \frac{2,1504}{22,4} = 0,096 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{(\text{NO}_2, \text{X})} = 4,704 \\ \bar{M}_{(\text{NO}_2, \text{X})} = \frac{4,704}{0,096} = 49 > M_{\text{NO}_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} M_{\text{X}} > 49 \\ \text{X là SO}_2 \text{ (M = 64)} \end{cases}$$

$$\text{Suy ra : } \begin{cases} n_{\text{NO}_2} + n_{\text{SO}_2} = 0,096 \\ 46n_{\text{NO}_2} + 64n_{\text{SO}_2} = 4,704 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}_2} = 0,08 \\ n_{\text{SO}_2} = 0,016 \end{cases}$$

Áp dụng bảo toàn electron, ta có :

$$n \cdot n_{\text{M}} = n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{SO}_2} \Rightarrow \frac{3,64}{M} \cdot n = 0,112 \Rightarrow \frac{M}{n} = 32,5 \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ M = 65 \end{cases}$$

Vậy M là $\boxed{\text{Zn}}$

Câu 53:

Theo giả thiết, ta có :

$$m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 49,9 - \underbrace{0,1 \cdot 213}_{m_{\text{mối}}} - \underbrace{0,15 \cdot 188}_{m_{\text{Cu(NO}_3)_2}} = 0,4 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \frac{0,4}{80} = 0,005 \text{ mol}.$$

Gọi \bar{n} là số electron trung bình mà N nhận vào để sinh ra hai khí trong X.

$$\text{Theo bảo toàn electron, ta có : } 0,07\bar{n} + 8 \underbrace{n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}}_{0,005} = 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 = 0,6 \Rightarrow \bar{n} = 8 \Rightarrow 3 < 8 < 10.$$

Vậy hai khí trong X là NO , N_2 : $\text{N} + 3e \rightarrow \text{NO}$; $2\text{N} + 10e \rightarrow \text{N}_2$.

Theo bảo toàn electron, ta có :

$$\begin{cases} 3n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 \\ n_{\text{NO}} + n_{\text{N}_2} = 0,07 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,02 \\ n_{\text{N}_2} = 0,05 \end{cases}$$

Suy ra : $n_{\text{HNO}_3} = \underbrace{0,6}_{n_{\text{electron trao đổi}}} + \underbrace{0,005 \cdot 2 + 0,05 \cdot 2 + 0,02}_{n_{\text{N trong sản phẩm khử}}} = \boxed{0,73 \text{ mol}}$