

Phương pháp trung bình

I. CƠ SỞ CỦA PHƯƠNG PHÁP

- **Nguyên tắc** : Đối với một hỗn hợp chất bất kì ta luôn có thể biểu diễn chính qua một đại lượng tương đương, thay thế cho cả hỗn hợp, là đại lượng trung bình (như khối lượng mol trung bình, số nguyên tử trung bình, số nhóm chức trung bình, số liên kết π trung bình, . . .), được biểu diễn qua biểu thức :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n n_i} \quad (1); \text{ với } \begin{cases} X_i : \text{ đại lượng đang xét của chất thứ } i \text{ trong hỗn hợp} \\ n_i : \text{ số mol của chất thứ } i \text{ trong hỗn hợp} \end{cases}$$

Dĩ nhiên theo tính chất toán học ta luôn có :

$$\min(X_i) < \bar{X} < \max(X_i) \quad (2); \text{ với } \begin{cases} \min(X_i) : \text{ đại lượng nhỏ nhất trong tất cả } X_i \\ \max(X_i) : \text{ đại lượng lớn nhất trong tất cả } X_i \end{cases}$$

Do đó, có thể dựa vào các trị số trung bình để đánh giá bài toán, qua đó thu gọn khoảng nghiệm làm cho bài toán trở nên đơn giản hơn, thậm chí có thể trực tiếp kết luận nghiệm của bài toán.

- Điểm mấu chốt của phương pháp là phải xác định đúng trị số trung bình liên quan trực tiếp đến việc giải bài toán. Từ đó dựa vào dữ kiện đề bài $\rightarrow$ trị trung bình $\rightarrow$ kết luận cần thiết.

- Những trị số trung bình thường sử dụng trong quá trình giải toán: khối lượng mol trung bình, nguyên tử (C, H, ...) trung bình, số nhóm chức trung bình, số liên kết π trung bình, . . .

II. CÁC DẠNG BÀI TOÁN THƯỜNG GẶP

Dạng 1: Xác định trị số trung bình

Khi đã biết các trị số X_i và n_i , thay vào (I) dễ dàng tìm được $\overline{X}$.

Dạng 2: Bài toán hỗn hợp nhiều chất có tính chất hoá học tương tự nhau

Thay vì viết nhiều phản ứng hoá học với nhiều chất, ta gọi một công thức chung đại diện cho hỗn hợp $\Rightarrow$ Giảm số phương trình phản ứng, qua đó làm đơn giản hoá bài toán.

Dạng 3: Xác định thành phần % số mol các chất trong hỗn hợp 2 chất

Gọi a là % số mol của chất X $\Rightarrow$ % số mol của Y là $(100 - a)$. Biết các giá trị M_X , M_Y và $\overline{M}$ dễ dàng tính được a theo biểu thức:

$$\overline{M} = \frac{M_X \cdot a + M_Y \cdot (100 - a)}{100} \quad (3)$$

Dạng 4: Xác định 2 nguyên tố X, Y trong cùng chu kỳ hay cùng phân nhóm chính của bảng hệ thống tuần hoàn

Nếu 2 nguyên tố là kế tiếp nhau: xác định được $M_X < \overline{M} < M_Y \Rightarrow X, Y$.

Nếu chưa biết 2 nguyên tố là kế tiếp hay không: trước hết ta tìm $\overline{M} \rightarrow$ hai nguyên tố có khối lượng mol lớn hơn và nhỏ hơn $\overline{M}$. Sau đó dựa vào điều kiện của đề bài để kết luận cặp nghiệm thoả mãn. Thông thường ta dễ dàng xác định được nguyên tố thứ nhất, do chỉ có duy nhất 1 nguyên tố có khối lượng mol thoả mãn $M_X < \overline{M}$ hoặc $\overline{M} < M_Y$; trên cơ sở số mol ta tìm được chất thứ hai qua mối quan hệ với $\overline{M}$.

Dạng 4: Xác định công thức phân tử của hỗn hợp 2 chất hữu cơ

Nếu 2 chất là kế tiếp nhau trong cùng dãy đồng đẳng :

* Dựa vào phân tử khối trung bình : có $M_Y = M_X + 14$, từ dữ kiện đề bài xác định được $M_X < \overline{M} < M_X + 14 \Rightarrow M_X \Rightarrow X, Y$.

* Dựa vào số nguyên tử C trung bình: có $C_x < \bar{C} < C_Y = C_x + 1 \Rightarrow C_x$

* Dựa vào số nguyên tử H trung bình: có $H_x < \bar{H} < H_Y = H_x + 2 \Rightarrow H_x$

Nếu chưa biết 2 chất là kế tiếp hay không:

Dựa vào đề bài $\rightarrow$ đại lượng trung bình $\bar{X} \rightarrow$ hai chất có X lớn hơn và nhỏ hơn $\bar{X}$. Sau đó dựa vào điều kiện của đề bài để kết luận cặp nghiệm thoả mãn. Thông thường ta dễ dàng xác định được chất thứ nhất, do chỉ có duy nhất 1 chất có đại lượng X thoả mãn $X_x < \bar{X}$ hoặc $\bar{X} < X_y$; trên cơ sở về số mol ta tìm được chất thứ hai qua mối quan hệ với $\bar{X}$.

Nếu chưa biết hai chất có cùng thuộc một dãy đồng đẳng hay không. Thông thường chỉ cần sử dụng một đại lượng trung bình; trong trường hợp phức tạp hơn phải kết hợp sử dụng nhiều đại lượng.

Một số chú ý quan trọng

* Theo tính chất toán học luôn có: $\min(X_i) < \bar{X} < \max(X_i)$.

* Nếu các chất trong hỗn hợp có số mol bằng nhau $\Rightarrow$ trị trung bình đúng bằng trung bình cộng, và ngược lại.

* Nếu biết tỉ lệ mol các chất thì nên chọn số mol của chất có số một ít nhất là 1 $\Rightarrow$ số mol các chất còn lại $\Rightarrow \bar{X}$.

* Nên kết hợp sử dụng *phương pháp đường chéo*.

III. MỘT SỐ VÍ DỤ MINH HỌA

Ví dụ 1: Hoà tan 16,8 gam hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat và sunfit của cùng một kim loại kiềm vào dung dịch HCl dư thu được 3,36 lít hỗn hợp khí (đktc). Kim loại kiềm là

A. Li.

B. Na.

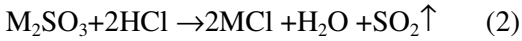
C. K.

D. Rb.

Giải:

Có kim loại kiềm cần tìm là M

Các phản ứng :



$$\text{Từ (1),(2)} \Rightarrow n_{\text{muối}} = n_{\text{khí}} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{muối}} = n_{\text{khí}} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{muối}} = \frac{16,8}{0,15} = 112$$

$$\Rightarrow 2M + 60 < \overline{M}_{\text{muối}} < 2M + 80 \Rightarrow 16 < M < 26 \Rightarrow M = 23 \text{ (Na)} \Rightarrow \text{Đáp án B}$$

Ví dụ 2: Dung dịch X chứa 8,36 gam hỗn hợp hidroxit gần 2 kim loại kiềm. Để trung hoà X cần dùng tối thiểu 500ml dung dịch HNO_3 0,55M. Biết hidroxit của kim loại có nguyên tử khối lớn hơn chiếm 20% số mol hỗn hợp. Ký hiệu hoá học của 2 kim loại kiềm lần lượt là

A Li và Na.

B. Na và K.

C. Li và K.

D. Na và Cs.

Giải:

Gọi công thức chung của hai hidroxit kim loại kiềm là $\overline{MOH}$



$$\Rightarrow \overline{MOH} = \frac{8,36}{0,5 \cdot 0,55} = 30,4 \Rightarrow 7(\text{Li}) < \overline{M} = 13,4 < \text{KLK}_2$$

$\Rightarrow$ Kim loại thứ nhất là Li. Gọi kim loại kiềm còn lại là M có số mol là x

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x + x = 0,275 \\ 24,4x + (M + 17) \cdot x = 8,36 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,055 \\ M = 39(\text{K}) \end{cases} \Rightarrow \text{Đáp án C}$$

Ví dụ 3. Trong tự nhiên kali có 2 đồng vị $^{39}_{19}\text{K}$ và $^{41}_{19}\text{K}$. Thành phần % khối lượng của $^{39}_{19}\text{K}$ trong

$KClO_4$ là (cho O = 16,00 ; Cl = 35,50 ; K = 39,13)

A. 26,39%.

B. 26,30%.

C. 28,23%.

D. 28,16%.

Giải:

$$\text{Gọi } a \text{ là } \% \text{ số đồng vị của } {}^{39}_{19}\text{K} \Rightarrow \overline{A}_K = \frac{39a + 41 \cdot (100 - a)}{100} = 39,13 \Rightarrow a = 93,5$$

Thành phần % khối lượng của ${}^{39}_{19}\text{K}$ trong KClO_4 là:

$$\% m_{{}^{39}_{19}\text{K}} = \frac{m_{{}^{39}_{19}\text{K}}}{m_{\text{KClO}_4}} \cdot 100\% = \frac{39 \cdot 0,935}{39,13 + 35,50 + 4 \cdot 16,00} \cdot 100\% = 26,30\% \Rightarrow \text{Đáp án B}$$

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

A. 19,621 gam.

B. 8,771 gam.

C. 28,301 gam.

D. 32,641 gam.

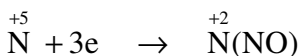
Giải:

$$n_X = \frac{1,568}{22,4} = 0,07(\text{mol}). \text{ Khí không màu hoá nâu trong không khí là NO:}$$

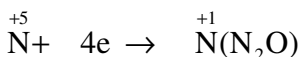
$$\text{Kim loại} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{khí không màu} \Rightarrow \text{là 2 trong 3 khí} \begin{cases} \text{NO (M = 30)} \\ \text{N}_2\text{O (M = 44)} \\ \text{N}_2 \text{ (M = 28)} \end{cases}$$

$$M_{\text{NO}} < \overline{M}_X = \frac{2,59}{0,07} = 37 < M_{\text{khí còn lại}} \Rightarrow \text{khí còn lại là N}_2\text{O}$$

$$\text{Đặt } n_{\text{NO}} = x; n_{\text{N}_2\text{O}} = y \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,07 \\ 30x + 44y = 2,59 \end{cases} \Rightarrow x = y = 0,035 \text{ mol}$$



$$0,105 \leftarrow 0,035 \text{ mol}$$



$$0,28 \leftarrow 0,035 \cdot 2 \text{ mol}$$

$\Rightarrow$ Tổng số mol e nhận: $0,105 + 0,28 = 0,385 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 4,431 + 62.0,385 = 28,301 \text{ gam} \Rightarrow$ Đáp án C

Ví dụ 5: Dẫn 1,68 lít hỗn hợp khí X gồm hai hidrocarbon vào bình đựng dung dịch brom (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, có 4 gam brom đã phản ứng và còn lại 1,12 lít khí. Nếu đốt cháy hoàn toàn 1,68 lít X thì sinh ra 2,8 lít khí CO_2 . Công thức phân tử của hai hidrocarbon là (các thể tích khí đều đo ở đktc)

A. CH_4 và C_2H_4

B. CH_4 và C_3H_4

C. CH_4 và C_3H_6

D. C_2H_6 và C_3H_6 .

Giải:

Theo bài ra:
$$\begin{cases} k_{\text{hidrocarbon không no}} = \frac{n_{\text{Br}_2}}{n_{\text{hidrocarbon không no}}} = \frac{4/160}{(1,68 - 1,12)/22,4} = 1 \Rightarrow \text{Loại B} \\ \bar{C} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{hh}}} = \frac{2,8}{1,68} = \frac{5}{3} = 1,67 \Rightarrow \text{Loại D} \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Đáp án A hoặc C $\Rightarrow$ có 1 hidrocarbon là CH_4

$\Rightarrow C_{\text{hidrocarbon không no}} = \frac{2,8 - 1,12 \cdot 1}{0,56} = 3 \Rightarrow$ Hidrocarbon còn lại là $\text{C}_3\text{H}_6 \Rightarrow$ Đáp án C

Ví dụ 6: Đem hoá hơi 6,7 gam hỗn hợp X gồm CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ và HCOOC_2H_5 thu được 2,24 lít hơi (đktc). Đốt cháy hoàn toàn 6,7 gam X thu được khối lượng nước là

A. 4,5 gam.

B. 3,5 gam.

C. 5,0 gam.

D. 4,0 gam.

Giải:

Gọi công thức chung của X là: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \Rightarrow \bar{M}_x = 14\bar{n} + 32 = \frac{6,7}{0,1} = 67 \Rightarrow \bar{n} = 2,5$

Sơ đồ cháy: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$

$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2,5. 0,2 = 0,25 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25. 18 = 4,5 \text{ gam} \Rightarrow$ Đáp án A

Ví dụ 7: 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 đã ở cùng điều kiện nhiệt độ áp suất). Công thức phân tử của X là



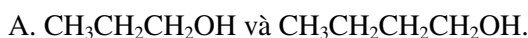
Giải:

Đốt cháy hỗn hợp khí cho: $V_{CO_2} < V_{H_2O} \Rightarrow X$ là ankan

$$\overline{C} = \frac{V_{CO_2}}{V_{hh}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow \text{Phân tử X có 2 nguyên tử C} \Rightarrow X \text{ là } C_2H_6$$

$\Rightarrow$ Đáp án A

Ví dụ 8: Hỗn hợp X gồm 2 ancol no. Đốt cháy hoàn toàn 8,3 gam X bằng 10,64 lít O_2 thu được 7,84 lít CO_2 các thể tích khí đều đo ở đktc. Công thức hai ancol trong X lần lượt là :



Giải:

Gọi công thức chung X là: $C_nH_{2n+2-m}(OH)_m$

Sơ đồ cháy: $C_nH_{2n+2-m}(OH)_m + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Theo ĐLBTK khối lượng:

$$m_{H_2O} = m_x + m_{O_2} - m_{CO_2} = 8,3 + \frac{10,64}{22,4} \cdot 32 - \frac{7,84}{22,4} \cdot 44 = 8,1 \text{ gam}$$

$$\text{Cố: } \begin{cases} n_{H_2O} = 0,45 \text{ mol} \\ n_{CO_2} = 0,35 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_x = n_{H_2O} - n_{CO_2} = 0,45 - 0,35 = 0,1 \Rightarrow \overline{M}_x = 83 \quad (1)$$

Áp dụng ĐLBTK nguyên tố với oxi: $n_{O(x)} = n_{O(CO_2)} + n_{O(H_2O)} - n_{O(O_2)}$

$$\Rightarrow n_{O(x)} = 2 \cdot 0,35 + 0,45 - 2 \cdot 0,475 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \overline{m} = \frac{n_{O(X)}}{n_X} = \frac{0,2}{0,1} = 2 \quad (2)$$

Từ (1),(2) $\Rightarrow$ X gồm HOCH₂CH₂CH₂OH và HOCH₂CH₂CH₂CH₂OH

$\Rightarrow$ Đáp án D

Ví dụ 9: 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 Br₂ 0,5M. Sau khi phản ứng hoàn toàn số mol Br₂ giảm đi một nửa và khối lượng bình tăng thêm 6,7 gam. Công thức phân tử của 2 hidrocarbon là :

A. C₂H₂ và C₄H₆

B. C₂H₂ và C₄H₈

C. C₃H₄ và C₄H₈

D. C₂H₂ và C₃H₈

Giải:

Gọi công thức chung của hỗn hợp X là: C_nH_{2n+2-2k}

$$n_X = 0,2 \text{ mol}; n_{Br_2} (\text{phản ứng}) = 0,35 \text{ mol} \Rightarrow \overline{k} = \frac{0,35}{0,2} = 1,75 \Rightarrow \text{Loại A}$$

➤ Nếu chỉ có 1 hidrocarbon (Y) bị hấp thụ $\Rightarrow$ Y phải có dạng C_nH_{2n-2}

$$\Rightarrow n_Y = \frac{n_{Br_2} (\text{phản ứng})}{2} = 0,175 \text{ mol} \Rightarrow M_Y = \frac{6,7}{0,175} = 38,3 \text{ (loại)}$$

Vậy toàn bộ X đã bị hấp thụ hết $\Rightarrow$ Loại D

$$\Rightarrow \text{Có: } \overline{M}_X = \frac{6,7}{0,2} = 33,5 > 26 \text{ (C}_2\text{H}_2\text{)} \Rightarrow \text{Đáp án B}$$

Ví dụ 10: Thủy phân hoàn toàn 444 gam một lipid thu được 46 gam glixerol và hai loại axit béo.

Hai loại axit béo đó là :

A. C₁₅H₃₁COOH và C₁₇H₃₅COOH.

B. C₁₇H₃₃COOH và C₁₅H₃₁COOH.

C. C₁₇H₃₁COOH và C₁₇H₃₃COOH.

D. C₁₇H₃₃COOH và C₁₇H₃₅COOH.

Giải:

Gọi công thức lipid là (RCOO)₃C₃H₅

$$n_{\text{lipit}} = n_{\text{glixerol}} = 0,5 \text{ mol} \Rightarrow \overline{M}_{\text{lipit}} = \frac{444}{0,5} = 888 \Rightarrow \overline{R} = \frac{715}{3} = \frac{239.2 + 237}{3}$$

$\Rightarrow$ Hai gốc axit béo trong lipit là $\text{C}_{17}\text{H}_{35}$ (239) và $\text{C}_{17}\text{H}_{33}$ (237) $\Rightarrow$ Đáp án D

Ví dụ 11: Hỗn hợp X gồm axit HCOOH và axit CH_3COOH (tỉ lệ mỗi 1 : 1). Hỗn hợp Y gồm ancol CH_3OH và ancol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (tỉ lệ mỗi 3 : 2). Lấy 11,13 gam hỗn hợp X tác dụng với 7,52 gam hỗn hợp Y (có xúc tác H_2SO_4 đặc) thu được m gam hỗn hợp este (hiệu suất của các phản ứng este hoá đều bằng 80%) Giá trị của m là

A 11,616

B. 12,197.

C. 14,52.

D. 15,246.

Giải:

$$\left. \begin{aligned} \overline{M}_X &= \frac{46 + 60}{5} = 53; n_X = 0,21 \text{ mol} \\ \overline{M}_Y &= \frac{32.2 + 46.2}{55} = 37,6; n_Y = 0,20 \text{ mol} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{Ancol hết} \Rightarrow \text{tính theo ancol}$$



Theo ĐLBTKH khối lượng: $m = ((\overline{M}_X + \overline{M}_Y - 18) \cdot 0,20 \cdot 80\%$

$\Rightarrow m = (53 + 37,6 - 18) \cdot 0,20 \cdot 80\% = 11,616 \text{ gam.} \Rightarrow$ Đáp án A.

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

A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ và 0,9 mol.

B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ và 0,09 mol

C. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ và 0,1 mol.

D. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ và 0,01 mol.

Giải:

Gọi công thức phân tử chung của hỗn hợp X, Y là $\text{C}_6\text{H}_{6-m}(\text{NO}_2)_m$

Sơ đồ đốt cháy:

$$\left. \begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{6-\bar{m}}(\text{NO}_2)_{\bar{m}} \rightarrow \frac{\bar{m}}{2} \text{N}_2 \\ \frac{12,75}{78+45.\bar{m}} \quad 0,055 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{12,75}{78+45\bar{m}} \cdot \frac{\bar{m}}{2} = 0,055 \Rightarrow \bar{m} = 1,1$$

$\Rightarrow$ X là $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$; Y là $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$

Gọi a là % số mol của X trong hỗn hợp ta có:

$$\bar{m} = 1.a + 2.(1-a) = 1,1 \Rightarrow a = 0,9 \Rightarrow n_X = n_{\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2} = \frac{12,75}{78+45.1,1} \cdot 0,9 = 0,09 \text{ mol} \Rightarrow \text{Đáp án B}$$

Ví dụ 13: Hỗn hợp X gồm ba amin đơn chức là đồng đẳng kế tiếp nhau. Đốt cháy hoàn toàn 11,8 gam X thu được 16,2 gam H_2O , 13,44 lít CO_2 và V lít khí N_2 (đktc). Ba amin trên lần lượt là

- | | | |
|--|---|---|
| A. $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ |
| B. $\text{CH}\equiv\text{C-NH}_3$ | $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-NH}_2$ | $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ |
| C. $\text{CH}_2=\text{CH-NH}_2$ | $\text{CH}_3\text{-CH=CH-NH}_2$ | $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-NH}_2$ |
| D. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ | $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ |

Giải:

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9 \text{ mol}; \quad n_{\text{CO}_2} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{Nhận thấy: } \frac{\sum n_{\text{H}}}{\sum n_{\text{C}}} = \frac{2.0,9}{0,6} = 3 \Rightarrow \text{X phải có } \text{CH}_3\text{NH}_2 \text{ hoặc } \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$$

$\Rightarrow$ X là hỗn hợp amin no, mạch hở $\Rightarrow$ A hoặc D đúng

Gọi công thức phân tử chung của X là $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{N}$

$$\Rightarrow \frac{\sum n_{\text{H}}}{\sum n_{\text{C}}} = \frac{2\bar{n}+3}{\bar{n}} = 3 \Rightarrow \bar{n} = 3$$

$\Rightarrow$ X có chứa $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2 \Rightarrow \text{Đáp án D}$

Ví dụ 14: Tỉ khối hơi của hỗn hợp X (gồm 2 hidrocarbon mạch hở) so với H_2 là 11,25. Dẫn 1,792 lít X (đktc) đi thật chậm qua bình đựng dung dịch Brom dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy khối lượng bình tăng 0,84 gam. X phải chứa hidrocarbon nào dưới đây ?

A. Propin.

B. Propan.

C. Propen.

D. Propadien.

Giải:

Theo bài ra ta có: $\bar{M}_X = 22,5 \Rightarrow X$ chứa CH_4

$$\text{Với: } m_{CH_4} = \frac{1,792}{22,4} \cdot 22,5 - 0,84 = 0,96 \text{ gam} \Rightarrow n_{CH_4} = \frac{0,96}{16} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{Gọi hidrocarbon còn lại là Y} \Rightarrow n_Y = \frac{1,792}{22,4} - 0,06 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_Y = \frac{0,84}{0,02} = 42 (C_3H_6) \Rightarrow \text{Đáp án C}$$

Ví dụ 15: Hỗn hợp X gồm hai este đều đơn chức. Xà phòng hoá hoàn toàn 0,3 mol X cần dùng vừa hết 200ml dung dịch NaOH 2M, thu được một anđehit Y và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được 32,0 gam hai chất rắn. Biết phần trăm khối lượng của oxi trong anđehit Y là 27,59%.

Công thức cấu tạo của hai este là :

A. $HCOOC_6H_5$ và $HCOOCH=CH-CH_3$

B. $HCOOCH=CH-CH_3$ và $HCOOC_6H_4-CH_3$

C. $HCOOC_6H_4-CH_3$ và $CH_3-COOCH=CH-CH_3$

D. $C_3H_5COOCH=CH-CH_3$ và $C_4H_7COOCH=CH-CH_3$

Giải:

$$\text{Este là đơn chức} \Rightarrow Y \text{ là đơn chức với } M_Y = \frac{16}{0,2759} = 58 \Rightarrow Y \text{ là } C_2H_5CHO$$

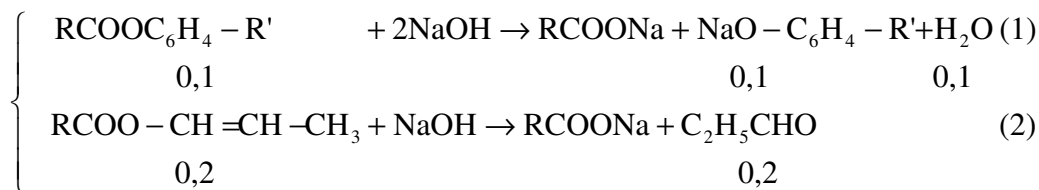
$$\Rightarrow \text{Trong X có 1 este dạng } RCOOH = CH - CH_3$$

Vì NaOH vừa hết $\Rightarrow$ Hai chất rắn thu được khi cô cạn Z là hai muối $\Rightarrow$ hai este có chung gốc axit

Mặt khác X là các este đơn chức mà: $n_x = 0,3 < n_{\text{NaOH}} = 0,4 \Rightarrow$ Trong X có chứa este phenol, dạng $\text{RCOOC}_6\text{H}_4\text{-R'}$ với $n_{\text{RCOOC}_6\text{H}_4\text{-R'}} = 0,4 - 0,3 = 0,1 \text{ mol}$

$$\Rightarrow 0,3 \text{ mol X gồm: } \begin{cases} \text{RCOOC}_6\text{H}_4\text{-R'} : 0,1 \text{ mol} \\ \text{RCOO-CH=CH-CH}_3 : 0,2 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}} = 0,2 \text{ mol}$$

Phản ứng



Theo ĐLBTK khối lượng:

$$m_x = m_z + m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} + m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{NaOH}} = 32 + 0,2.58 + 0,1.18 - 40.0,4 = 29,4 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\text{RCOO-CH=CH-CH}_3} < \overline{M}_x = \frac{29,4}{0,3} = 98 < M_{\text{RCOOC}_6\text{H}_4\text{-R'}} \Rightarrow R = 1 (\text{H})$$

$$\Rightarrow m_x = 0,1. (121 + R') + 0,2. 86 = 29,4 \Rightarrow R=1(\text{H})$$

$$\Rightarrow \text{Công thức cấu tạo của hai este là: } \begin{cases} \text{HCOOC}_6\text{H}_5 \\ \text{HCOO-CH=CH-CH}_3 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Đáp án A.

Câu 8 : Hỗn hợp X có tỉ khối so với H_2 là 21,2 gồm propan, propen và propin. Khi đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol X, tổng khối lượng của CO_2 và H_2O thu được là

- A. 18,60 gam. B. 18,96 gam. C. 19,32 gam. D. 20,40 gam.

Câu 9 : Cho hỗn hợp hai anken đồng đẳng kế tiếp nhau tác dụng với nước (có H_2SO_4 làm xúc tác) thu được hỗn hợp Z gồm hai ancol X và Y. Đốt cháy hoàn toàn 1,06 gam hỗn hợp Z sau đó hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 2 lít dung dịch NaOH 0,1M thu được dung dịch T trong đó nồng độ của NaOH bằng 0,05M. Công thức cấu tạo thu gọn của X và Y là : (Cho : $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể)

- A. C_2H_5OH và C_3H_7OH . B. C_3H_7OH và C_4H_9OH .
C. C_2H_5OH và C_4H_9OH . D. C_4H_9OH và $C_5H_{11}OH$.

Câu 10 : Đốt cháy hoàn toàn V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm hai hidrocarbon thuộc cùng

dãy đồng đẳng có khối lượng phân tử hơn kém nhau 28 đvC, thu được $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{10}{13}$. Công

thức phân tử của các hidrocarbon lần lượt là :

- A. CH_4 và C_3H_8 . B. C_2H_6 và C_4H_{10} .
C. C_3H_8 và C_5H_{12} . D. C_4H_{10} và C_6H_{14} .

Câu 11 : Hỗn hợp X gồm 2 ancol có số nguyên tử cacbon bằng nhau. Đốt cháy hoàn toàn 0,25 mol X thu được 11,2 lít CO_2 (đktc). Mặt khác, 0,25 mol X đem tác dụng với Na dư thấy thoát ra 3,92 lít H_2 (đktc). Các ancol trong X là:

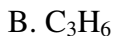
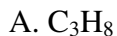
- A. C_2H_5OH và $C_2H_4(OH)_2$ B. C_3H_7OH và $C_3H_6(OH)_2$
C. C_3H_7OH và $C_3H_5(OH)_3$ D. C_4H_9OH và $C_4H_8(OH)_2$

Câu 12 : Hỗn hợp 3 ancol đơn chức, bậc một X, Y, Z có tổng số mol là 0,08 mol và tổng khối lượng là 3,387 gam. Biết Y, Z có cùng số nguyên tử cacbon, $M_Y < M_Z$, và $3n_X = 5(n_Y + n_Z)$. Công thức cấu tạo của ancol Y là

- A. $CH \equiv C-CH_2OH$ hoặc $CH_2=CH-CH_2OH$.
B. $CH \equiv C-CH_2OH$ hoặc $CH_3-CH_2-CH_2OH$.
C. $CH_2=CH-CH_2OH$ hoặc $CH_3-CH_2-CH_2OH$.
D. $CH \equiv C-CH_2OH$ hoặc $CH_2=CH-CH_2OH$ hoặc $CH_3-CH_2-CH_2OH$.

Câu 13 : Hỗn hợp gồm hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số một tương ứng là 1 : 10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc

thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với Hidro bằng 19. Công thức phân tử của X là (Cho H = 1, C = 12, O = 16)



Câu 14 : Cho m gam hỗn hợp gồm hai chất X và Y đều thuộc dãy đồng đẳng của axit metacrylic tác dụng với 300ml dung dịch Na_2CO_3 0,5M. Để phân huỷ lượng muối cacbonat dư cần dùng vừa hết 100ml dung dịch HCl 1,0 M. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp trên rồi dẫn sản phẩm cháy qua bình I chứa dung dịch H_2SO_4 đặc sau đó qua bình II chứa dung dịch NaOH đặc thì thấy độ tăng khối lượng của II nhiều hơn I là 20,5 gam. Giá trị của m là

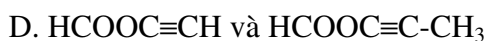
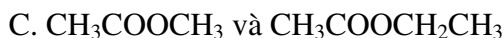
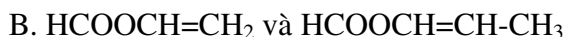
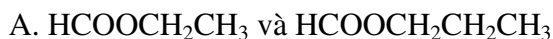
A. 12,15.

B. 15,1.

C. 15,5.

D. 12,05.

Câu 15: Đốt cháy hoàn toàn 11,85 gam hỗn hợp hai este đơn chức X, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng cần dùng tối thiểu 63,0 lít không khí (O_2 chiếm 20% thể tích, đo ở đktc). Sản phẩm cháy được dẫn qua bình I đựng dung dịch H_2SO_4 đặc, sau đó qua bình II đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ đặc, dư thì thấy khối lượng bình I tăng m gam và bình II tăng 23,1 gam. Công thức cấu tạo của các este trong X lần lượt là :



ĐÁP ÁN

1B	2C	3B	4A	5A	6D	7A	
8B	9A	10B	11A	12A	13C	14B	15B