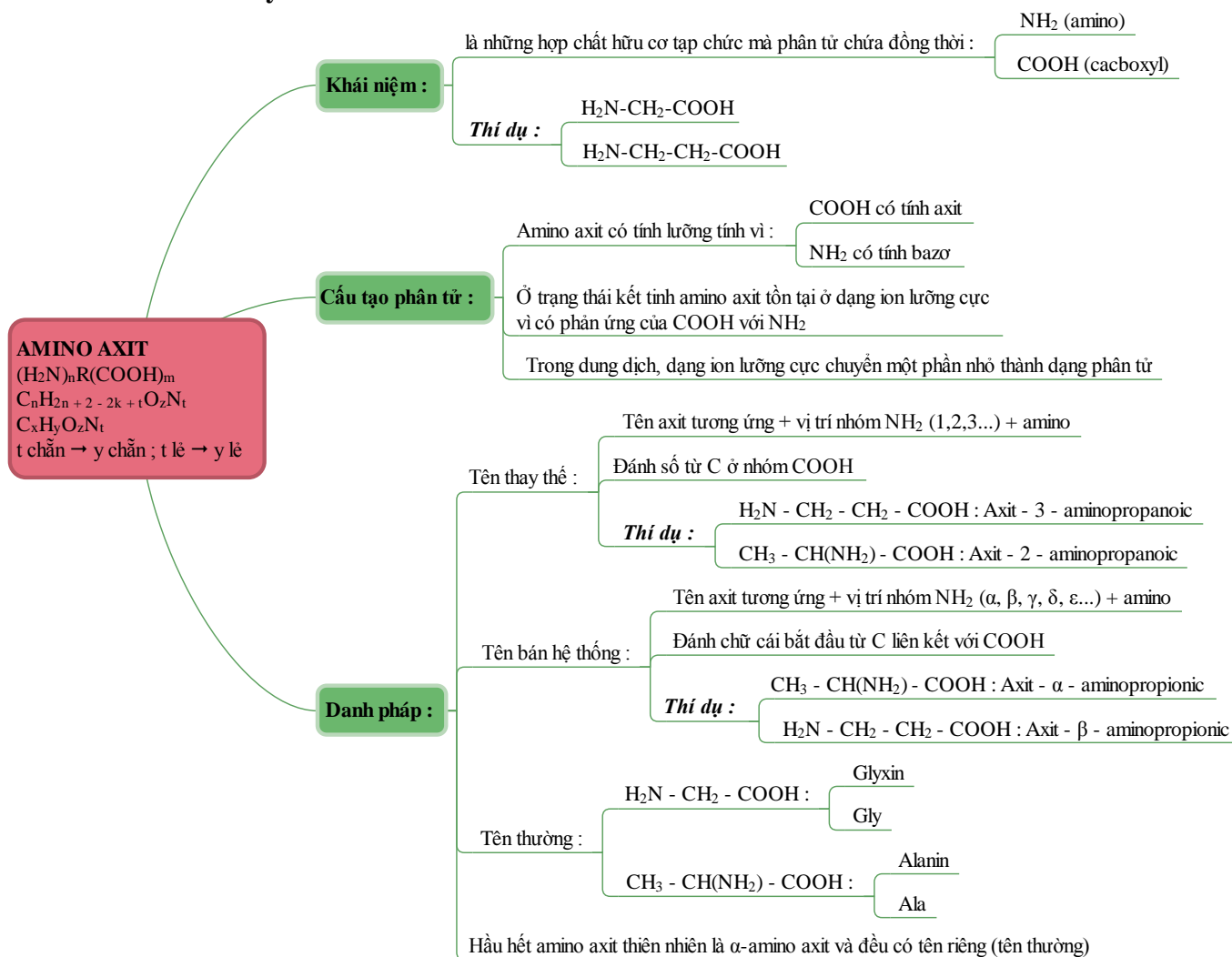


AMINO AXIT

A. Cơ sở lý thuyết

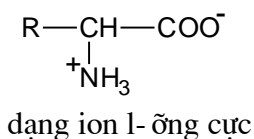
1. Khái niệm, cấu tạo và danh pháp

- Tóm tắt lý thuyết

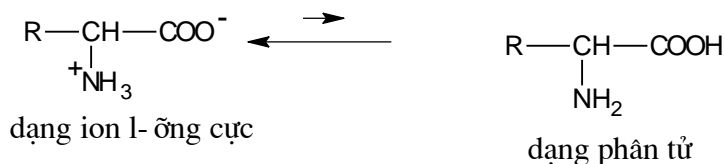


- Cấu tạo phân tử

✚ Ở trạng thái kết tinh amino axit tồn tại ở dạng ion lưỡng cực:



✚ Trong dung dịch, dạng ion lưỡng cực chuyển một phần nhỏ thành dạng phân tử:

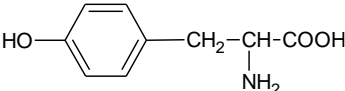


✚ Như vậy, trong dung dịch amino axit tồn tại chủ yếu ở dạng ion lưỡng cực

✚ Tính chất hóa học của dạng ion lưỡng cực và dạng phân tử tương tự nhau, do đó để đơn giản người ta sử dụng dạng phân tử trong các tính toán và tính chất hóa học của amino axit

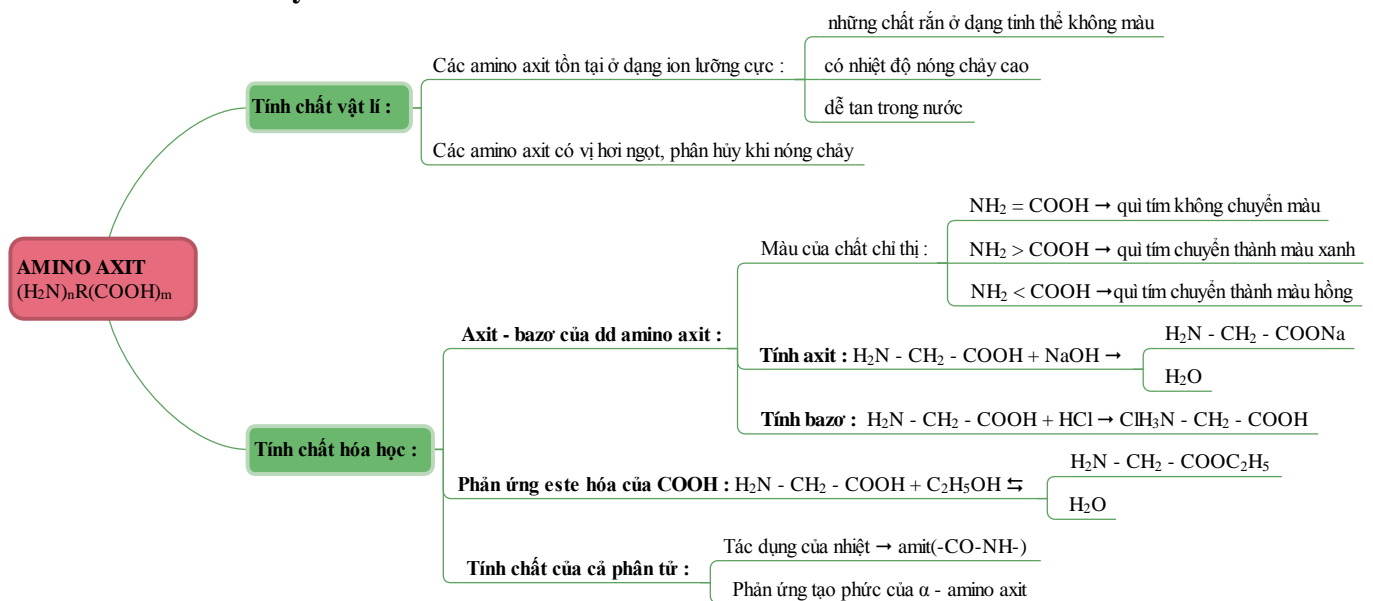
- Tên một số α - amino axit

Công thức	Tên thay thế	Tên bán hệ thống	Tên	Kí	Phân
-----------	--------------	------------------	-----	----	------

			thường	hiệu	từ khối
$\text{H}_2\text{C}-\text{COOH}$ NH_2	Axit aminoetanoic	Axit aminoaxetic	Glyxin	Gly	75
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{COOH}$ NH_2	Axit 2 - aminopropanoic	Axit α -aminopropionic	Alanin	Ala	89
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH}$ $\text{CH}_3 \text{NH}_2$	Axit 2-amino-3-metylbutanoic	Axit α -aminoisovaleric	Valin	Val	117
	Axit 2-amino-3-(4-hydroxiphenyl)propanoic	Axit α -amino- β -(p-hydroxiphenyl)propionic	Tyrosin	Tyr	181
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ NH_2	Axit 2-aminopentandioic	Axit α -aminoglutaric	Axit glutamic	Glu	147
$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ NH_2	Axit 2,6-điaminohexanoic	Axit α, ϵ -điaminocaproic	Lysin	Lys	146

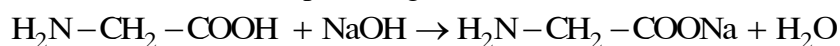
2. Lí tính và hóa tính

- Tóm tắt lí thuyết



- Tính chất axit – bazơ của dung dịch amino axit

✚ **Tính axit :** Amino axit phản ứng với bazơ mạnh cho muối và nước. *Thí dụ :*

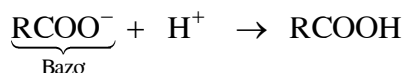
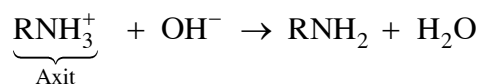


✚ **Tính bazơ :** Amino axit phản ứng với axit vô cơ mạnh cho muối. *Thí dụ :*

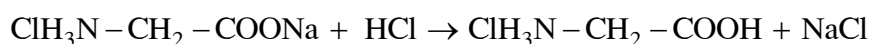
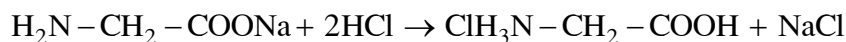
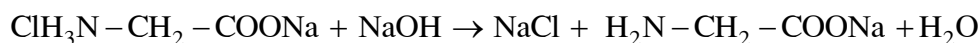
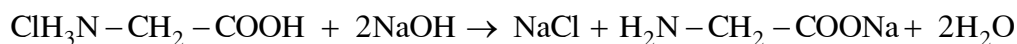


✚ Cation $-\text{NH}_3^+$ có tính axit, anion $-\text{COO}^-$ có tính bazơ. *Thí dụ :*

Tổng quát :

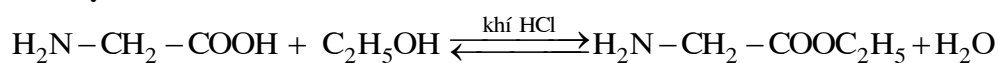


Thí dụ :



- **Phản ứng este hóa nhóm COOH**

Tương tự axit cacboxylic, amino axit phản ứng được với ancol (có axit vô cơ mạnh xúc tác) cho este. **Thí dụ :**

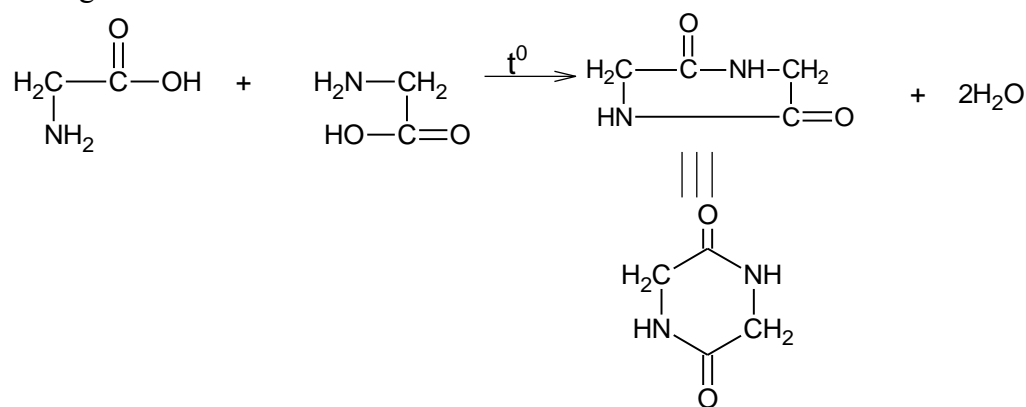


- **Tính chất của các phân tử :**

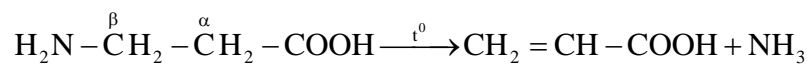
✚ Do ảnh hưởng của nhóm COOH và nhóm NH₂ trong amino axit nên amino axit có thể tham gia phản ứng trùng ngưng, phản ứng tách NH₃,... tùy thuộc vào vị trí của nhóm NH₂ so với nhóm COOH

✚ Tác dụng của nhiệt :

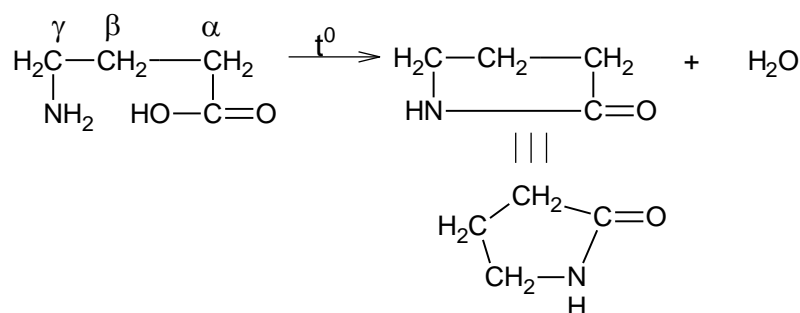
✓ Hai phân tử α -amino axit bị tách 2 phân tử nước tạo thành hợp chất vòng theo hướng sau:



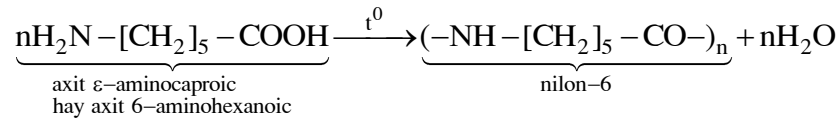
✓ Phân tử β - amino axit bị tác một phân tử NH₃ tạo thành axit α,β - không no



✓ Phân tử γ - hoặc δ - amino axit bị tách một phân tử nước tạo thành mạch vòng theo hướng:



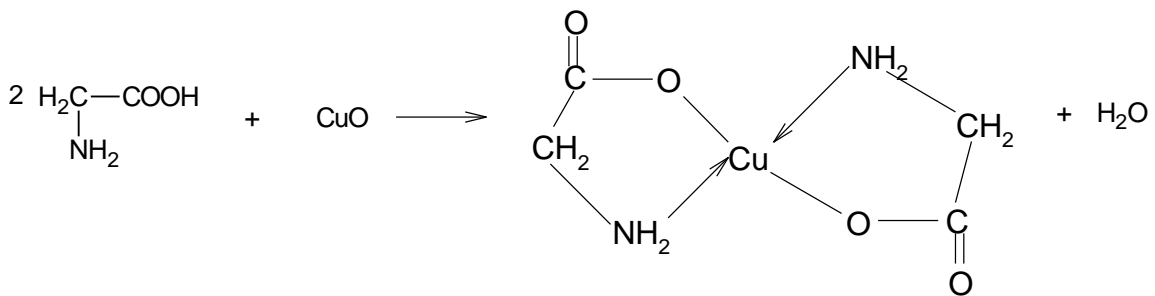
- ✓ Khi đun nóng từ ϵ -amino axit trở lên thì xảy ra phản ứng trùng ngưng tạo thành polime thuộc loại poliamit:



- ✓ Chú ý rằng sự kết hợp từ 2 phân tử amino axit trở lên để tách ra phân tử H_2O thuộc loại phản ứng trùng ngưng :
 - Nhóm $-\text{NH}-\text{CO}-$ gọi là nhóm amit
 - Đặc biệt nhóm $-\text{NH}-\text{CO}-$ do các α -amino axit gọi là nhóm peptit
 - Nhóm $-\text{NH}-\text{CO}-$ bị thủy phân trong môi trường axit hoặc kiềm khi đun nóng (tương tự phản ứng của nhóm este), khi đó $\text{H}^{\delta+}$ mang một phần điện dương của H_2O sẽ tấn công vào $\text{N}^{\delta-}$ mang một phần điện âm của $-\text{NH}-\text{CO}-$ để tạo ra $-\text{NH}_2$, $\text{OH}^{\delta-}$ mang một phần điện âm của nước sẽ tấn công vào $\text{C}^{\delta+}$ mang một phần điện dương của $-\text{NH}-\text{CO}-$ để tạo ra COOH

☀ Phản ứng tạo hợp chất phức :

Các α -amino axit phản ứng với một số ion kim loại nặng cho hợp chất phức chất khó tan có màu đặc trưng. Thí dụ hợp chất của glyxin với Cu^{2+} :



Kết tủa màu xanh

Có thể thay CuO bằng $\text{Cu}(\text{OH})_2, \dots$

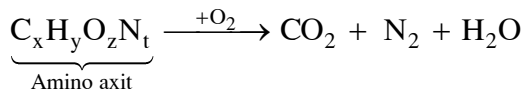
B. Các dạng bài tập

Dạng 1 : Đốt cháy amino axit

1. Phương pháp làm bài tập

- Đốt cháy amino axit bằng O_2 :

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{\text{C}(\text{amino axit})} = n_{\text{CO}_2}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} n_{\text{H}(\text{amino axit})} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{\text{N}(\text{amino axit})} = 2 \cdot n_{\text{N}_2}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn O}} n_{\text{O}(\text{amino axit})} + 2 \cdot n_{\text{O}_2(\text{pứ})} = 2 \cdot n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng cho pứ}} m_{\text{amino axit}} + m_{\text{O}_2(\text{pứ})} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{N}_2}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng amino axit}} m_{\text{amino axit}} = m_{\text{C}(\text{amino axit})} + m_{\text{H}(\text{amino axit})} + m_{\text{N}(\text{amino axit})} + m_{\text{O}(\text{amino axit})}$$

- Mối quan hệ số mol CO_2 , H_2O , N_2 và k khi đốt cháy một amino axit

Thí dụ 2 : Đốt cháy hoàn toàn một amino axit X (có 1 nhóm NH₂) thu được 3,36 lít khí CO₂ (đktc) và 3,15 gam H₂O. Số công thức cấu tạo thỏa mãn X là

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

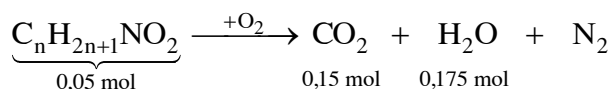
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,15}{18} = 0,175 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \\ \text{X có 1NH}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \text{X : C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2 \cdot (n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}) = 2 \cdot (0,175 - 0,15) = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}} = \frac{0,15}{0,05} = 3$$

$\Rightarrow \text{X : C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ hay $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$

Các công thức cấu tạo thỏa mãn X là :



Vậy có 2 công thức cấu tạo thỏa mãn X

Đáp án B

Thí dụ 3 : Đốt cháy hoàn toàn 8,7 gam amino axit X (có 1 nhóm NH₂) thì thu được 0,3 mol CO₂; 0,25 mol H₂O và 1,12 lít (ở đktc) một khí trơ. Công thức phân tử của X là

A. C₃H₅O₂N₂.

B. C₃H₅O₂N.

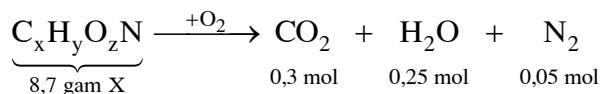
C. C₃H₇O₂N.

D. C₆H₁₀O₂N₂.

Lời giải

$$\text{Khí trơ thu được là N}_2 \Rightarrow n_{\text{N}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}} = 2 \cdot n_{\text{N}_2} \Rightarrow n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}} = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} x \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow x = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}}} = \frac{0,3}{0,1} = 3$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} y \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow y = \frac{2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}}} = \frac{2 \cdot 0,25}{0,1} = 5$$

$$\text{Ta có : } (12x + y + 16z + 14) \cdot 0,1 = 8,7 \xrightarrow{\begin{cases} x=3 \\ y=5 \end{cases}} z = 2$$

$\Rightarrow \text{X : C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$

Đáp án B

Thí dụ 4 : Cho X là axit cacboxylic, Y là amino axit (phân tử có một nhóm NH₂). Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol hỗn hợp gồm X và Y, thu được khí N₂; 15,68 lít khí CO₂ (đktc) và 14,4 gam H₂O. Số đồng phân cấu tạo thỏa mãn Y là

A. 4.

B. 3.

C. 2.

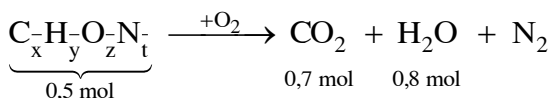
D. 1.

Lời giải

Số mol các chất là :

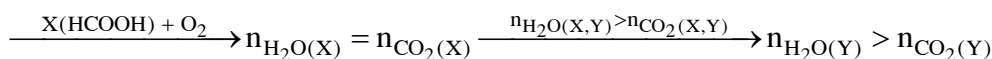
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{14,4}{18} = 0,8 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} \bar{x} \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \bar{x} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}} = \frac{0,7}{0,5} = 1,4 \Rightarrow \bar{C} = 1,4 \xrightarrow{C_Y \geq 2} C_X < 1,4 < C_Y$$

$$C_X < 1,4 \Rightarrow C_X = 1 \Rightarrow X : \text{HCOOH}$$

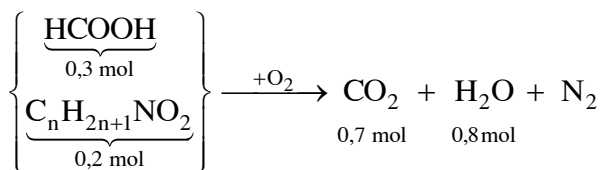


$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} > n_{\text{CO}_2(Y)} \\ Y : 1\text{NH}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} Y : \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ n_Y = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} - n_{\text{CO}_2(Y)}] \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{X + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(X)} - n_{\text{CO}_2(X)} = 0 \\ \xrightarrow{Y + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} - n_{\text{CO}_2(Y)} = \frac{n_Y}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}(X,Y)} - n_{\text{CO}_2(X,Y)} = \frac{n_Y}{2} \Rightarrow n_Y = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}(X,Y)} - n_{\text{CO}_2(X,Y)}]$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2 \cdot (0,8 - 0,7) = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{HCOOH}} = 0,5 - 0,2 = 0,3 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} 1 \cdot n_{\text{HCOOH}} + n \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow 1 \cdot 0,3 + n \cdot 0,2 = 0,7 \Rightarrow n = 2$$

$$\Rightarrow Y : \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 \text{ hay } \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$$

Vậy có 1 đồng phân cấu tạo thỏa mãn Y

Đáp án D

Thí dụ 5 : Este X được điều chế từ amino axit Y và ancol etylic. Tỉ khối hơi của X so với hidro bằng 51,5. Đốt cháy hoàn toàn 10,3 gam X thu được 17,6 gam khí CO₂, 8,1 gam nước và 1,12 lít nitơ (đktc). Công thức cấu tạo thu gọn của X là

A. H₂N-[CH₂]₂-COO-C₂H₅.

B. H₂N-CH₂-COO-C₂H₅.

C. H₂N-CH(CH₃)-COOH.

D. H₂N-CH(CH₃)-COOC₂H₅.

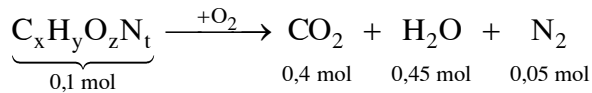
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{17,6}{44} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{8,1}{18} = 0,45 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$M_X = 51,5.M_{\text{H}_2} = 51,5.2 = 103 \Rightarrow n_X = \frac{10,3}{103} = 0,1 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} x.n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow x = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}} = \frac{0,4}{0,1} = 4$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} y.n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t} = 2.n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow y = \frac{2.n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}} = \frac{2.0,45}{0,1} = 9$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} t.n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t} = 2.n_{\text{N}_2} \Rightarrow t = \frac{2.n_{\text{N}_2}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}} = \frac{2.0,05}{0,1} = 1$$

$$M_X = 12x + y + 16z + 14t \Rightarrow 103 = 12x + y + 16z + 14t \xrightarrow{\begin{cases} x=4 \\ y=9 \\ t=1 \end{cases}} z = 2 \Rightarrow X : \text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$$

X là este của amino axit và ancol etylic $\Rightarrow X : \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$

Đáp án B

Thí dụ 6 : Đốt cháy hoàn toàn một lượng chất hữu cơ X thu được 3,36 lít CO_2 , 0,56 lít N_2 (các khí đo ở đktc) và 3,15 gam H_2O . Khi X tác dụng với dung dịch NaOH thu được sản phẩm có muối $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}$. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOC}_3\text{H}_7$.
C. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.

- B. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$.**
D. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$.

Lời giải

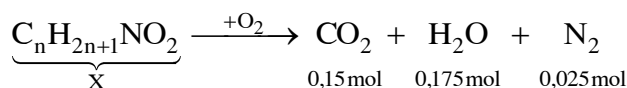
Số mol các chất là :

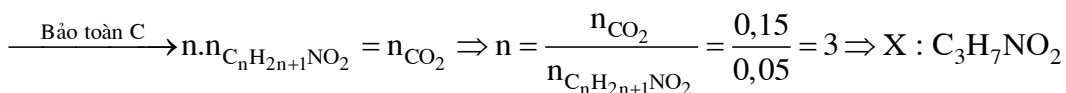
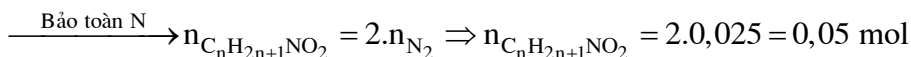
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3,15}{18} = 0,175 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 \text{ mol} \end{cases}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{N}_2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} k_X = 1 \\ X : \text{C}_n\text{H}_{2n+t}\text{O}_2\text{N}_t \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} t = 1 \\ X : \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N} \end{array} \right.$$

$$X \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}$$

Sơ đồ phản ứng :





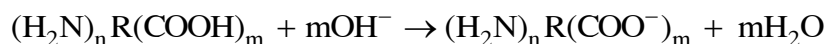
Đáp án B

Dạng 2 : Phản ứng axit – bazơ của amino axit

1. Phương pháp làm bài tập

- Amino axit tác dụng với dung dịch bazơ :

✚ Sơ đồ phản ứng :



✚ Theo sơ đồ ta có :

$$n_{\text{OH}^- (\text{pứ})} = m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{OH}^- (\text{pứ})}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m}}$$

- Amino axit tác dụng với dung dịch axit :

✚ Sơ đồ phản ứng :



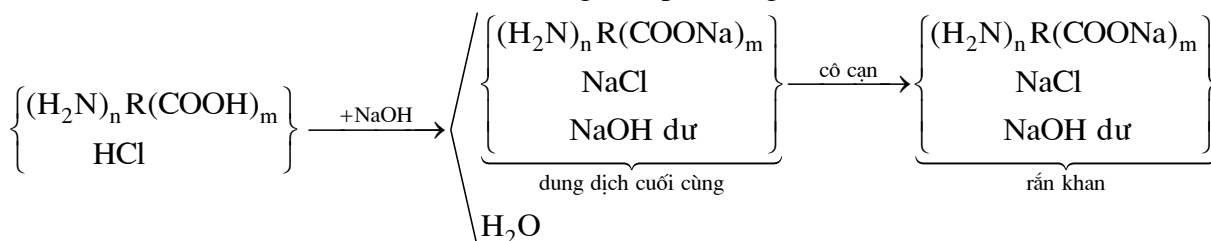
✚ Theo sơ đồ ta có :

$$n_{\text{H}^+ (\text{pứ})} = n \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{H}^+ (\text{pứ})}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m}}$$

- Khi cho amino axit X tác dụng với dung dịch HCl, thu được dung dịch Y. Sau đó cho dung dịch Y tác dụng hết với dung dịch NaOH :

✚ Cho dù giai đoạn amino axit X tác dụng với dung dịch HCl xảy ra như thế nào (amino axit dư hoặc HCl dư) thì cuối cùng dung dịch Y tác dụng hết với dung dịch NaOH sẽ thu được dung dịch gồm NaCl, $(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COONa})_m$ và có thể có NaOH dư.

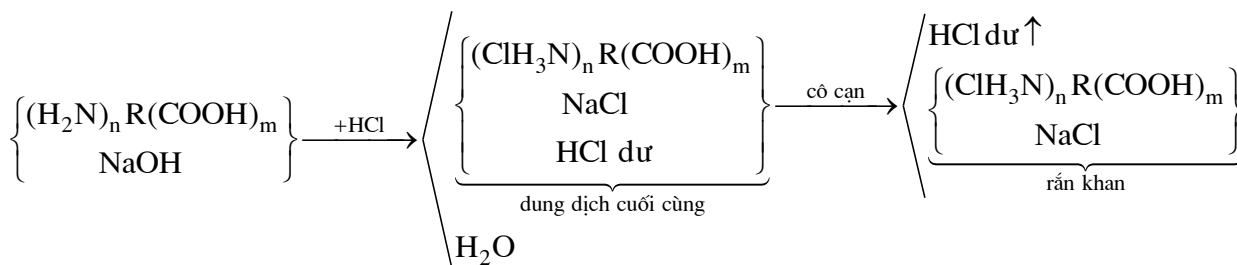
✚ Do đó ta coi amino axit và HCl đồng thời phản ứng với NaOH theo sơ đồ sau :



- Khi cho amino axit X tác dụng với dung dịch NaOH, thu được dung dịch Y. Sau đó dung dịch Y tác dụng hết với dung dịch HCl :

✚ Cho dù giai đoạn amino axit X tác dụng với dung dịch NaOH xảy ra như thế nào (amino axit dư hoặc NaOH dư) thì cuối cùng dung dịch Y tác dụng hết với dung dịch HCl sẽ thu được dung dịch gồm NaCl, $(\text{H}_3\text{N}^+)_n \text{R}(\text{COOH})_m$ và có thể có HCl dư.

✚ Do đó ta coi amino axit và NaOH đồng thời phản ứng hết với HCl theo sơ đồ sau :



2. Các thí dụ

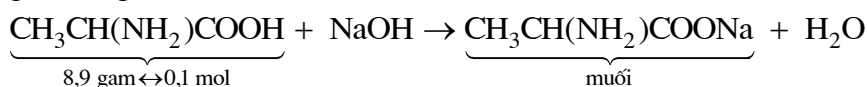
Thí dụ 1 : Cho 8,9 gam alanin phản ứng hết với dung dịch NaOH. Khối lượng muối thu được là

- A. 30,9 gam. B. 31,9 gam. C. 11,1 gam. D. 11,2 gam.

Lời giải

Số mol alanin là : $n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} = \frac{8,9}{89} = 0,1 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng :



H và Na đều hóa trị I \Rightarrow Sự thay thế H trong COOH bằng Na theo 1 : 1 $\Rightarrow n_{\text{Na}} = n_{\text{H}}$

$\Rightarrow n_{\text{Na}} = 0,1 \text{ mol}$

$m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}} - m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} = m_{\text{Na}} - m_{\text{H}} \Rightarrow m_{\text{muối}} - 8,9 = 23 \cdot 0,1 - 1 \cdot 0,1$

$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 11,1 \text{ gam}$

Đáp án C

Thí dụ 2 : 0,01 mol amino axit X phản ứng vừa đủ với 0,02 mol HCl hoặc 0,01 mol NaOH. Công thức của X có dạng

- A. $\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})$. B. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{RCOOH}$.
C. $\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_2$. D. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{R}(\text{COOH})_2$.

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

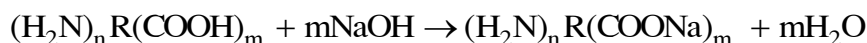
Sơ đồ phản ứng :



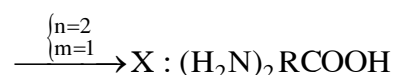
$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,02}{0,01} = 2$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

Sơ đồ phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,01}{0,01} = 1$$



Đáp án B

Thí dụ 3 : Cho 0,1 mol Y (là amino axit có dạng $\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})$) phản ứng hết với dung dịch HCl thu được 11,15 gam muối. Y là

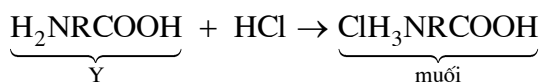
- A. glyxin (axit aminoaxetic).
B. alanin (axit α -aminopropionic).

C. phenylalanin (axit 2-amino-3-phenylpropanoic).

D. valin (axit α -aminoisovaleric).

Lời giải

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{ClH}_3\text{NRCOOH}} = n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} \Rightarrow n_{\text{ClH}_3\text{NRCOOH}} = 0,1 \text{ mol} \\ M_{\text{ClH}_3\text{NRCOOH}} = M_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} + M_{\text{HCl}} = M_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} + 36,5 \\ \Rightarrow (36,5 + M_Y) \cdot 0,1 = 11,15 \Rightarrow M_Y = 75 \Rightarrow Y : \underbrace{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}}_{\text{Glyxin}} \end{cases}$$

Đáp án A

Thí dụ 4 : Cho α - amino axit mạch không phân nhánh X có công thức $\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_2$ phản ứng hết với 0,1 mol NaOH thu được 9,55 gam muối. X là

A. axit 2-aminopentandioic.

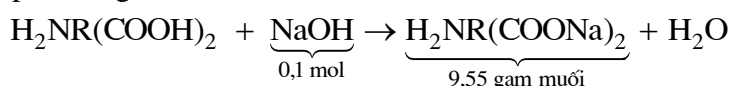
B. axit 2-aminobutanđioic.

C. axit 2-aminopentanđioic

D. axit 2-aminohexanđioic.

Lời giải

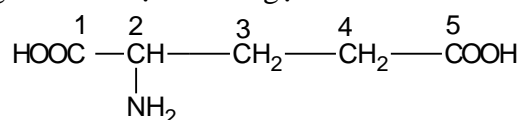
Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{\text{NaOH}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COONa})_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COONa})_2} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow (16 + R + 67 \cdot 2) \cdot 0,05 = 9,55 \Rightarrow R = 41 (\text{C}_3\text{H}_5)$$

Công thức cấu tạo và tên gọi của X là :



Axit 2 — aminopentanđioic

Đáp án C

Thí dụ 5 : Cho 100 ml dung dịch amino axit A 0,2M tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch NaOH 0,25M. Mặt khác 100 ml dung dịch amino axit trên tác dụng vừa đủ với 80ml dung dịch HCl 0,5M. Biết A có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 52. Công thức phân tử của A là

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

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

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

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

Lời giải

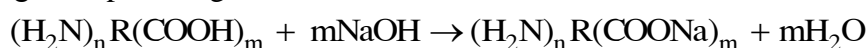
Số mol của A là : $n_A = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ mol}$

Đặt công thức của A là $(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m$

Xét giai đoạn A tác dụng với dung dịch NaOH :

Số mol NaOH là : $n_{\text{NaOH}} = 0,08 \cdot 0,25 = 0,02 \text{ mol}$

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,02}{0,02} = 1$$

Xét giai đoạn A tác dụng với dung dịch HCl :

$$\text{Số mol HCl là : } n_{\text{HCl}} = 0,08.0,5 = 0,04 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n.n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,04}{0,02} = 2$$

$$\Rightarrow \text{A : } (\text{H}_2\text{N})_2\text{RCOOH}$$

$$M_A = 52.M_{\text{H}_2} = 52.2 = 104 \Rightarrow 16.2 + R + 45 = 104 \Rightarrow R = 27(\text{C}_2\text{H}_3)$$

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

Đáp án A

Thí dụ 6 : Hỗn hợp X gồm alanin và axit glutamic. Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch Y chứa (m + 30,8) gam muối. Mặt khác, nếu cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl, thu được dung dịch Z chứa (m + 36,5) gam muối. Giá trị của m là

- A. 112,2. B. 165,6. C. 123,8. D. 171,0.

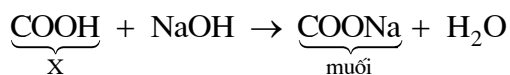
Lời giải

X gồm $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$ (alanin) và $\text{HOOC-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (axit glutamic)

Đặt số mol các chất trong X là : $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH} : a \text{ mol}$; $\text{HOOC-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} : b \text{ mol}$

Xét giai đoạn m gam X tác dụng với dung dịch NaOH :

X tác dụng với NaOH là do nhóm COOH của X tác dụng theo sơ đồ sau :



H và Na đều hóa trị I nên sự thay thế H trong COOH bằng Na theo tỉ lệ 1 : 1. Ta có :

$$n_{\text{H}} = n_{\text{Na}} \Rightarrow \text{Đặt : } n_{\text{H}} = n_{\text{Na}} = x \text{ mol}$$

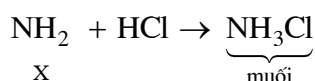
$$m_{\text{muối}} - m_X = m_{\text{Na}} - m_{\text{H}} \Rightarrow (m + 30,8) - m = 23.x - 1.x \Rightarrow x = 1,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H của COOH}} n_{\text{COOH}} = n_{\text{H}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} = 1,4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} n_{\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}} + 2.n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow a + 2b = 1,4 \quad (1)$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

X tác dụng với dung dịch HCl là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m + m_{\text{HCl}} = m + 36,5 \Rightarrow m_{\text{HCl}} = 36,5 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{36,5}{36,5} = 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn NH}_2} n_{\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}} + n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow a + b = 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,6 \text{ mol} ; b = 0,4 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}} + m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} = 89.0,6 + 147.0,4 = 112,2 \text{ gam}$$

Đáp án A

Thí dụ 7 : Cho hỗn hợp hai amino axit đều chứa một nhóm amino và một nhóm cacboxyl vào 440 ml dung dịch HCl 1M được dung dịch X. Để tác dụng hết với dung dịch X cần 840 ml dung dịch NaOH 1M. Vậy khi tạo thành dung dịch X thì

- A. aminoaxit và HCl cùng hết.
C. dư HCl.

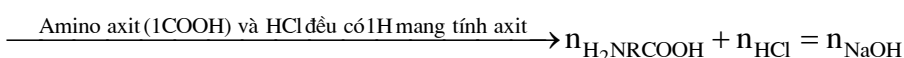
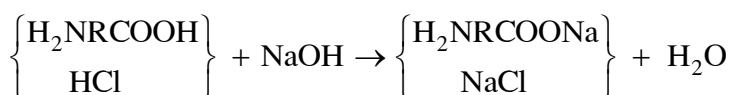
- B. dư aminoaxit.
D. không xác định được.

Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,44.1 = 0,44 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,84.1 = 0,84 \text{ mol} \end{cases}$$

Do các chất trong X đều tác dụng với NaOH, do đó ta có thể coi amino axit và HCl đồng thời tác dụng với NaOH theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} + 0,44 = 0,84 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = 0,4 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn amino axit tác dụng với dung dịch HCl :

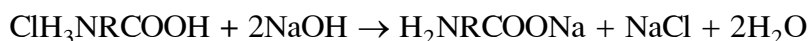
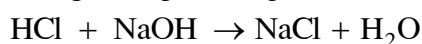
Phương trình phản ứng :



$$\underbrace{n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}}}_{0,4 \text{ mol}} < \underbrace{n_{\text{HCl}}}_{0,44 \text{ mol}} \Rightarrow \begin{cases} \text{H}_2\text{NRCOOH hết} \\ \text{HCl dư} \end{cases}$$

\Rightarrow dung dịch X gồm ClH₃NRCOOH và HCl dư

Các phương trình phản ứng khi cho dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH :



Đáp án C

Thí dụ 8 : Cho hỗn hợp hai amino axit đều chứa một nhóm amino và một nhóm cacboxyl vào 360 ml dung dịch HCl 1M được dung dịch X. Để tác dụng hết với dung dịch X cần 760 ml dung dịch NaOH 1M. Vậy khi tạo thành dung dịch X thì

- A. amino axit và HCl cùng hết.
C. dư HCl.

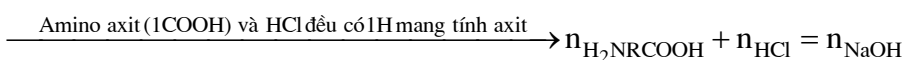
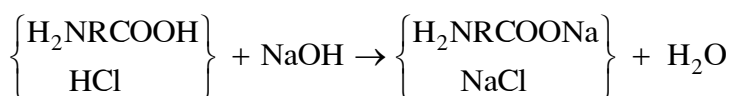
- B. dư amino axit.
D. không xác định được.

Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,36.1 = 0,36 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,76.1 = 0,76 \text{ mol} \end{cases}$$

Do các chất trong X đều tác dụng với NaOH, do đó ta có thể coi amino axit và HCl đồng thời tác dụng với NaOH theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} + 0,36 = 0,76 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = 0,4 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn amino axit tác dụng với dung dịch HCl :

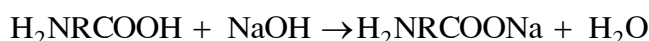
Phương trình phản ứng :



$$\underbrace{n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}}}_{0,4 \text{ mol}} > \underbrace{n_{\text{HCl}}}_{0,36 \text{ mol}} \Rightarrow \begin{cases} \text{H}_2\text{NRCOOH} \text{ dư} \\ \text{HCl} \text{ hết} \end{cases}$$

\Rightarrow dung dịch X gồm $\text{ClH}_3\text{NRCOOH}$ và H_2NRCOOH dư

Các phương trình phản ứng khi cho dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH :



Đáp án B

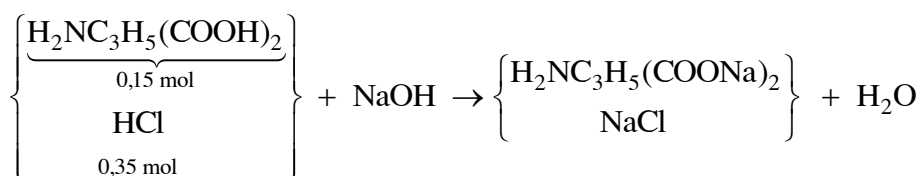
Thí dụ 9 : Cho 0,15 mol $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$ vào 175 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch X. Cho NaOH dư vào dung dịch X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol NaOH đã phản ứng là

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

Lời giải

Số mol HCl là : $n_{\text{HCl}} = 0,175 \cdot 2 = 0,35 \text{ mol}$

Các chất trong X đều tác dụng với NaOH, do đó ta có thể coi $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$ và HCl đồng thời tác dụng với NaOH theo sơ đồ sau :



$$\xrightarrow{\substack{\text{Amino axit có 2COOH} \\ \text{HCl axit 1 lần axit}}} n_{\text{NaOH}(\text{pứ})} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NaOH}(\text{pứ})} = 2 \cdot 0,15 + 0,35 = 0,65 \text{ mol}$$

Đáp án B

Thí dụ 10 : Cho m gam hỗn hợp hai amino axit (trong phân tử chỉ chứa một nhóm amino và một nhóm cacboxyl) tác dụng với 110 ml dung dịch HCl 2M được dung dịch X. Để phản ứng hết với các chất trong X cần dùng 200 gam dung dịch NaOH 8,4% được dung dịch Y. Cô cạn Y được 34,37 gam chất rắn khan. Giá trị của m là

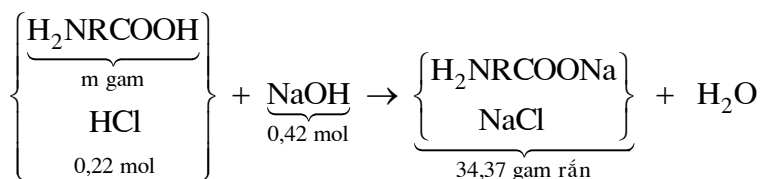
- A. 17,1. B. 16,1. C. 15,1. D. 18,1.

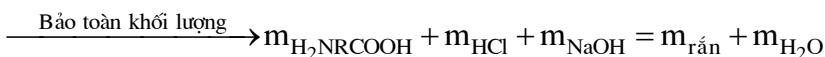
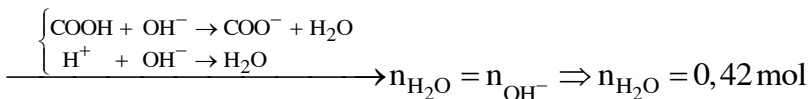
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,11 \cdot 2 = 0,22 \text{ mol} \\ m_{\text{NaOH}} = 200 \cdot \frac{8,4}{100} = 16,8 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{16,8}{40} = 0,42 \text{ mol} \end{cases}$$

Các chất trong X đều tác dụng với NaOH, do đó ta có thể coi amino axit và HCl đồng thời phản ứng với NaOH theo sơ đồ sau :





$$\Rightarrow m + 36,5 \cdot 0,22 + 16,8 = 34,37 + 18 \cdot 0,42 \Rightarrow m = 17,1 \text{ gam}$$

Đáp án A

Thí dụ 11 : Cho X là axit cacboxylic, Y là amino axit (phân tử có một nhóm NH₂). Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol hỗn hợp gồm X và Y, thu được khí N₂; 15,68 lít khí CO₂ (đktc) và 14,4 gam H₂O. Mặt khác, 0,35 mol hỗn hợp trên phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa m gam HCl. Giá trị của m là

A. 4,38.

B. 5,11.

C. 6,39.

D. 10,22.

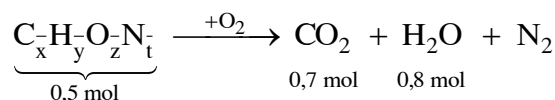
Lời giải

Xét giai đoạn đốt cháy 0,5 mol hỗn hợp X, Y :

Số mol các chất là :

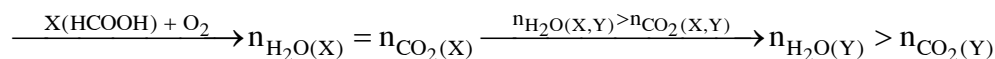
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{14,4}{18} = 0,8 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} \bar{x} \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \bar{x} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}} = \frac{0,7}{0,5} = 1,4 \Rightarrow \bar{C} = 1,4 \xrightarrow{C_Y \geq 2} C_X < 1,4 < C_Y$$

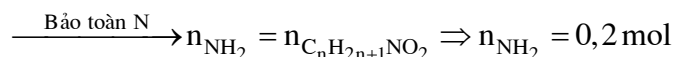
$$C_X < 1,4 \Rightarrow C_X = 1 \Rightarrow X : \text{HCOOH}$$



$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} > n_{\text{CO}_2(Y)} \\ Y : 1\text{NH}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} Y : \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ n_Y = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} - n_{\text{CO}_2(Y)}] \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{X + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(X)} - n_{\text{CO}_2(X)} = 0 \\ \xrightarrow{Y + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} - n_{\text{CO}_2(Y)} = \frac{n_Y}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}(X,Y)} - n_{\text{CO}_2(X,Y)} = \frac{n_Y}{2} \Rightarrow n_Y = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}(X,Y)} - n_{\text{CO}_2(X,Y)}]$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2 \cdot (0,8 - 0,7) = 0,2 \text{ mol}$$



Xét giai đoạn 0,35 mol hỗn hợp X, Y tác dụng với dung dịch HCl :

$$n_{\text{NH}_2(0,35 \text{ mol hỗn hợp})} = \frac{0,35}{0,5} \cdot 0,2 = 0,14 \text{ mol}$$

Trong hỗn hợp X, Y thì chỉ có Y tác dụng với dung dịch HCl theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,14 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{HCl}} = 0,14 \cdot 36,5 = 5,11 \text{ gam}$$

Đáp án B

Thí dụ 12 : Cho 13,23 gam axit glutamic phản ứng với 200 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch X. Cho 400 ml dung dịch NaOH 1M vào X, thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, thu được m gam chất rắn khan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, giá trị của m là

- A. 28,89. B. 17,19. C. 31,31. **D. 29,69.**

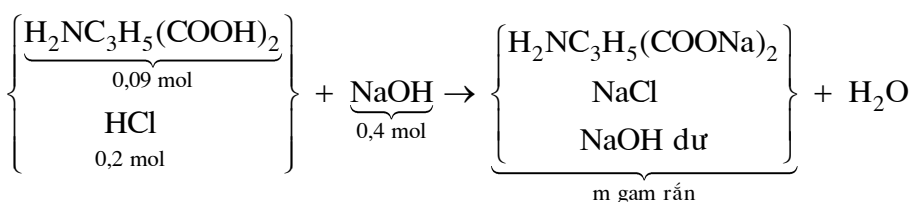
Lời giải

HOOC-CH(NH₂)-CH₂-CH₂-COOH : Axit glutamic

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} = \frac{13,23}{147} = 0,09 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,4 \cdot 1 = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$$

Các chất trong X đều phản ứng với NaOH, do đó ta có thể coi axit glutamic và HCl đồng thời phản ứng với NaOH theo sơ đồ sau :



Chứng minh NaOH dư :

$$\underbrace{n_{\text{NaOH}}}_{0,4} > \underbrace{2 \cdot n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + n_{\text{HCl}}}_{2 \cdot 0,09 + 0,2 = 0,38} \Rightarrow \text{NaOH dư}$$

Cách 1 :

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}_3\text{H}_5} n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COONa})_2} = n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COONa})_2} = 0,09 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Cl}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COONa})_2} + n_{\text{NaCl}} + n_{\text{NaOH dư}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 2 \cdot 0,09 + 0,2 + n_{\text{NaOH dư}} = 0,4$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH dư}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COONa})_2} + m_{\text{NaCl}} + m_{\text{NaOH dư}} = 191 \cdot 0,09 + 58,5 \cdot 0,2 + 40 \cdot 0,02 = 29,69 \text{ gam}$$

Cách 2 :

$$\begin{cases} \text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \\ \text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \end{cases} \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{COOH}} + n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,09 + 0,2 = 0,38 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + m_{\text{HCl}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 13,23 + 36,5 \cdot 0,2 + 40 \cdot 0,4 = m + 18 \cdot 0,38 \Rightarrow m = 29,69 \text{ gam}$$

Đáp án D

Thí dụ 13 : Chất hữu cơ X mạch hở có dạng H₂N-R-COOR' (R, R' là các gốc hidrocacbon), phần trăm khối lượng nitơ trong X là 15,73%. Cho m gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH, toàn bộ lượng ancol sinh ra cho tác dụng hết với CuO (đun nóng) được andehit Y (ancol chỉ bị oxi hoá thành andehit). Cho toàn bộ Y tác dụng với một lượng dư dung dịch AgNO₃ trong NH₃, thu được 12,96 gam Ag kết tủa. Giá trị của m là

- A. 3,56. B. 5,34. **C. 2,67.** D. 4,45.

Lời giải

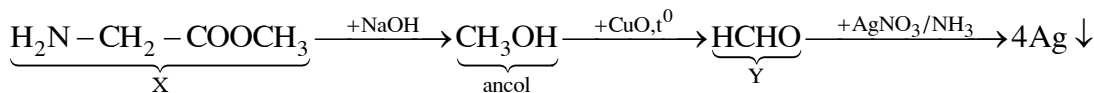
Xác định X :

$$\%m_{N(X)} = \frac{14}{16+R+44+R'} \cdot 100 \Rightarrow 15,73 = \frac{14}{16+R+44+R'} \cdot 100 \Rightarrow R+R' = 29 \Rightarrow \begin{cases} R = 14(\text{CH}_2) \\ R' = 15(\text{CH}_3) \end{cases}$$



$$\text{Số mol Ag là : } n_{\text{Ag}} = \frac{12,96}{108} = 0,12 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Theo sơ đồ}} n_{\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3} = \frac{n_{\text{Ag}}}{4} = \frac{0,12}{4} = 0,03 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3} = 89 \cdot 0,03 = 2,67 \text{ gam}$$

Đáp án C

Thí dụ 14 : Hỗn hợp X gồm 1mol aminoaxit no, mạch hở và 1mol amin no, mạch hở. X có khả năng phản ứng tối đa với 2 mol HCl hoặc 2 mol NaOH. Đốt cháy hoàn toàn X thu được 6 mol CO₂, x mol H₂O và y mol N₂. Giá trị x, y tương ứng là

A. 8 và 1,0.

B. 8 và 1,5.

C. 7 và 1,0.

D. 7 và 1,5.

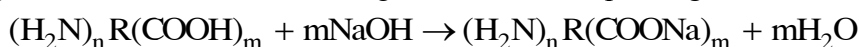
Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl hoặc NaOH :

Đặt công thức của các chất trong X là (H₂N)_nR(COOH)_m và C_xH_yN_t

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

Trong X, chỉ có amino axit tác dụng với NaOH theo phương trình sau :



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{2}{1} = 2$$

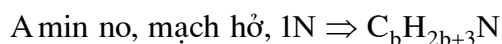
Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

Các chất trong X đều tác dụng với HCl theo các phương trình sau :

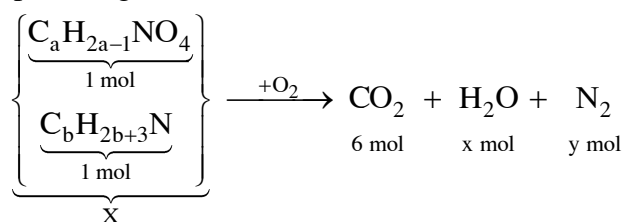


$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} + t \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_t} \Rightarrow 2 = n \cdot 1 + t \cdot 1 \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ t = 1 \end{cases}$$

Xét giai đoạn đốt cháy X :



Sơ đồ phản ứng :



$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{\text{C}_a\text{H}_{2a-1}\text{NO}_4} + n_{\text{C}_b\text{H}_{2b+3}\text{N}} &= 2.n_{\text{N}_2} \Rightarrow 1+1 = 2.y \Rightarrow y = 1 \text{ mol} \\ \xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} a.n_{\text{C}_a\text{H}_{2a-1}\text{NO}_4} + b.n_{\text{C}_b\text{H}_{2b+3}\text{N}} &= n_{\text{CO}_2} \Rightarrow a + b = 6 \\ \xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} (2a-1).n_{\text{C}_a\text{H}_{2a-1}\text{NO}_4} + (2b+3).n_{\text{C}_b\text{H}_{2b+3}\text{N}} &= 2.n_{\text{H}_2\text{O}} \\ \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} &= (a-0,5).n_{\text{C}_a\text{H}_{2a-1}\text{NO}_4} + (b+1,5).n_{\text{C}_b\text{H}_{2b+3}\text{N}} = (a-0,5).1 + (b+1,5).1 \\ \Rightarrow x = a + b + 1 &\xrightarrow{a+b=6} x = 7 \end{aligned}$$

Đáp án C

Thí dụ 15 : Hỗn hợp X gồm 2 amino axit no, mạch hở (chỉ có nhóm chức $-\text{COOH}$ và $-\text{NH}_2$ trong phân tử), trong đó tỉ lệ $m_{\text{O}} : m_{\text{N}} = 80 : 21$. Để tác dụng vừa đủ với 3,83 gam hỗn hợp X cần 30 ml dung dịch HCl 1M. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 3,83 gam hỗn hợp X cần 3,192 lít O_2 (đktc). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy (CO_2 , H_2O và N_2) vào nước vôi trong dư thì khối lượng kết tủa thu được là

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

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

$$\text{Số mol HCl là : } n_{\text{HCl}} = 0,03.1 = 0,03 \text{ mol}$$

X tác dụng với dung dịch HCl là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 0,03 \text{ mol}$$

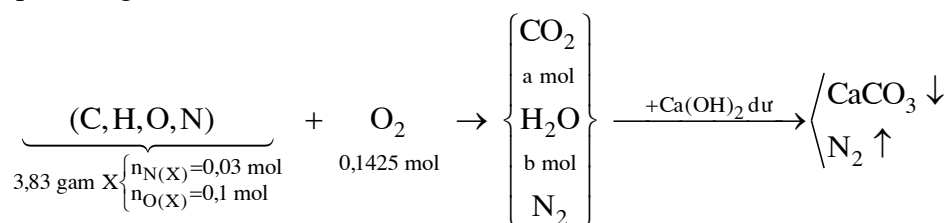
$$n_{\text{N(X)}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow n_{\text{N(X)}} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{N(X)}} = 0,03.14 = 0,42 \text{ gam}$$

$$\frac{m_{\text{O(X)}}}{m_{\text{N(X)}}} = \frac{80}{21} \Rightarrow m_{\text{O(X)}} = \frac{80}{21}.m_{\text{N(X)}} = \frac{80}{21}.0,42 = 1,6 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O(X)}} = \frac{1,6}{16} = 0,1 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn đốt cháy X :

$$\text{Số mol O}_2 \text{ là : } n_{\text{O}_2} = \frac{3,192}{22,4} = 0,1425 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



Gọi số mol CO_2 : a mol ; H_2O : b mol

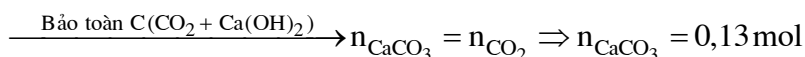
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C(X+O}_2)} n_{\text{C(X)}} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{C(X)}} = a \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H(X+O}_2)} n_{\text{H(X)}} = 2.n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H(X)}} = 2b \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng X}} m_{\text{C(X)}} + m_{\text{H(X)}} + m_{\text{O(X)}} + m_{\text{N(X)}} &= m_{\text{X}} \Rightarrow 12a + 1.2b + 1,6 + 0,42 = 3,83 \\ \Rightarrow 12a + 2b &= 1,81 \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{Bảo toàn O(X+O}_2)} n_{\text{O(X)}} + 2.n_{\text{O}_2} &= 2.n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 0,1 + 2.0,1425 = 2.a + b \\ \Rightarrow 2a + b &= 0,385 \quad (2) \end{aligned}$$

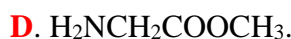
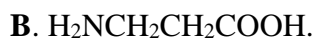
$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp(1), (2)}} a = 0,13 \text{ mol} ; b = 0,125 \text{ mol}$$



$$m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{CaCO}_3} = 100.0,13 = 13 \text{ gam}$$

Đáp án A

Thí dụ 16 : Cho 13,35 gam một hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ phản ứng với 100ml dung dịch NaOH 2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được 16,55 gam chất rắn khan. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

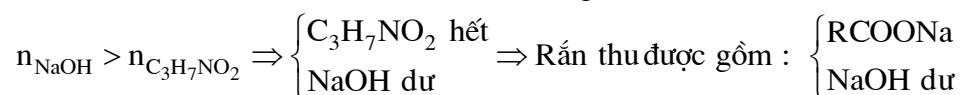


Lời giải

Số mol các chất là :

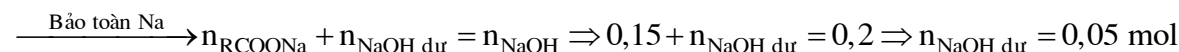
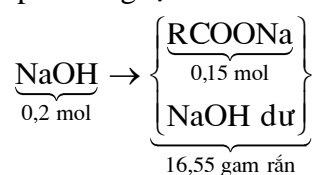
$$\begin{cases} n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2} = \frac{13,35}{89} = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,1.2 = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Cho dù $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ là chất nào thì đều tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1 : 1



$$n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2} \Rightarrow n_{\text{RCOONa}} = 0,15 \text{ mol}$$

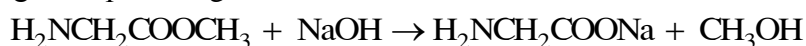
Sơ đồ phản ứng tạo ra chất rắn :



$$m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{NaOH dư}} = m_{\text{rắn}} \Rightarrow (R + 67).0,15 + 40.0,05 = 16,55 \Rightarrow R = 30(\text{H}_2\text{NCH}_2-)$$

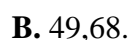
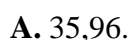


Phương trình phản ứng :



Đáp án D

Thí dụ 17 : Hỗn hợp X gồm 2 mol amin no, đa chức, mạch hở A và 1 mol aminoaxit no mạch hở B tác dụng vừa đủ với 5 mol HCl hay 2 mol NaOH. Đốt m gam hỗn hợp X cần 29,68 lít O_2 (đktc) thu được 5,6 lít khí N_2 (đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch HCl dư thu được bao nhiêu gam muối ?



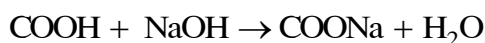
Lời giải

Xác định số nhóm chức các chất trong X :

Đặt công thức các chất trong X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_t$ (A) ; $(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m$ (B)

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

X tác dụng với dung dịch NaOH chính là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :

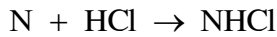


$$\Rightarrow n_{\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} = 2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{COOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{2}{1} = 2$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

X tác dụng với dung dịch HCl chính là do N tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{N}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{N}} = 5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} t \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_t} + n \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} = n_{\text{N}} \Rightarrow t \cdot 2 + n \cdot 1 = 5 \xrightarrow{\text{amin đa chức}} \begin{cases} t = 2 \\ n = 1 \end{cases}$$

Xét giai đoạn đốt cháy m gam X :

A no, hai chức, mạch hở $\Rightarrow A : \text{C}_a\text{H}_{2a+4}\text{N}_2$

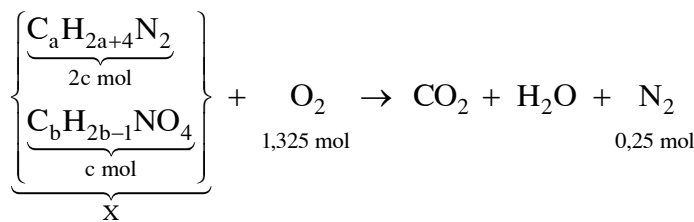
B no, mạch hở, $1\text{NH}_2, 2\text{COOH} \Rightarrow B : \text{C}_b\text{H}_{2b-1}\text{NO}_4$

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{O}_2} = \frac{29,68}{22,4} = 1,325 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

Do tỉ lệ mol không đổi nên ta đặt số mol các chất trong X là $\text{C}_a\text{H}_{2a+4}\text{N}_2 : 2c \text{ mol} ; \text{C}_b\text{H}_{2b-1}\text{NO}_4 : c \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} 2 \cdot n_{\text{C}_a\text{H}_{2a+4}\text{N}_2} + n_{\text{C}_b\text{H}_{2b-1}\text{NO}_4} = 2 \cdot n_{\text{N}_2} \Rightarrow 2 \cdot 2c + c = 2 \cdot 0,25 \Rightarrow c = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{\text{CO}_2} = a \cdot n_{\text{C}_a\text{H}_{2a+4}\text{N}_2} + b \cdot n_{\text{C}_b\text{H}_{2b-1}\text{NO}_4} = (0,2a + 0,1b) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} n_{\text{H}_2\text{O}} = (a + 2) \cdot n_{\text{C}_a\text{H}_{2a+4}\text{N}_2} + (b - 0,5) \cdot n_{\text{C}_b\text{H}_{2b-1}\text{NO}_4} = (a + 2) \cdot 0,2 + (b - 0,5) \cdot 0,1$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = (0,2a + 0,1b + 0,35) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn O}} 4 \cdot n_{\text{C}_b\text{H}_{2b-1}\text{NO}_4} + 2 \cdot n_{\text{O}_2} = 2 \cdot n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}}$$

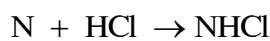
$$\Rightarrow 4 \cdot 0,1 + 2 \cdot 1,325 = 2 \cdot (0,2a + 0,1b) + (0,2a + 0,1b + 0,35) \Rightarrow 0,2a + 0,1b = 0,9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{CO}_2} = 0,9 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = 1,25 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m = m_{\text{C}(X)} + m_{\text{H}(X)} + m_{\text{N}(X)} + m_{\text{O}(X)} = 12 \cdot 0,9 + 2 \cdot 1,25 + 28 \cdot 0,25 + 64 \cdot 0,1 = 26,7 \text{ gam}$$

Xét giai đoạn m gam X tác dụng với dung dịch HCl :

X tác dụng với HCl là do N tác dụng với HCl theo sơ đồ sau :



X muối

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}(\text{pứ})} = n_{\text{N}} = 2 \cdot n_{\text{N}_2} \Rightarrow n_{\text{HCl}(\text{pứ})} = 2 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{HCl}(\text{pứ})} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 26,7 + 36,5 \cdot 0,5 = m_{\text{muối}} \Rightarrow m_{\text{muối}} = 44,95 \text{ gam}$$

Đáp án D

C. Bài tập tự luyện và bài tập tổng hợp

Bài 1 : Một hợp chất chứa các nguyên tố C, H, O, N có phân tử khối bằng 89. Đốt cháy hoàn toàn 1 mol hợp chất thu được 3 mol CO₂, 0,5 mol N₂ và 3,5 mol hơi nước. Công thức phân tử của hợp chất đó là

A. C₄H₉O₂N.

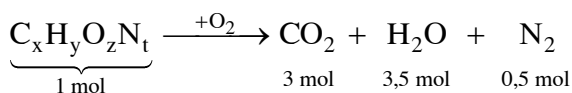
B. C₂H₅O₂N.

C. C₃H₇NO₂.

D. C₃H₅NO₂.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} x \cdot n_{C_xH_yO_zN_t} = n_{CO_2} \Rightarrow x = \frac{n_{CO_2}}{n_{C_xH_yO_zN_t}} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} y \cdot n_{C_xH_yO_zN_t} = 2 \cdot n_{H_2O} \Rightarrow y = \frac{2 \cdot n_{H_2O}}{n_{C_xH_yO_zN_t}} = \frac{2 \cdot 3,5}{1} = 7$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} t \cdot n_{C_xH_yO_zN_t} = n_{N_2} \Rightarrow t = \frac{n_{N_2}}{n_{C_xH_yO_zN_t}} = \frac{0,5}{1} = 1$$

$$M_{C_xH_yO_zN_t} = 89 \Rightarrow 12x + y + 16z + 14t = 89 \xrightarrow{\begin{cases} x=3 \\ y=7 \\ t=1 \end{cases}} z = 2$$

⇒ Hợp chất hữu cơ là : C₃H₇O₂N

Đáp án C

Bài 2 : Để phản ứng hoàn toàn với dung dịch chứa 7,5 gam H₂NCH₂COOH cần vừa đủ V ml dung dịch NaOH 1M. Giá trị của V là

A. 100.

B. 200.

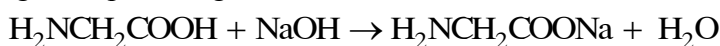
C. 50.

D. 150.

Lời giải

$$\text{Số mol H}_2\text{NCH}_2\text{COOH là : } n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = \frac{7,5}{75} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$V = V_{\text{dd NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{C_{M, \text{NaOH}}} = \frac{0,1}{1} = 0,1 \text{ lít} = 100 \text{ ml}$$

Đáp án A

Bài 3 : X là một α-amino axit no, chỉ chứa một nhóm -NH₂ và một nhóm -COOH. Cho 10,3 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 13,95 gam muối. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

A. CH₃CH(NH₂)COOH.

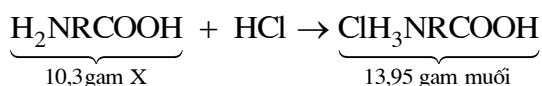
B. H₂NCH₂COOH.

C. H₂NCH₂CH₂COOH.

D. CH₃CH₂CH(NH₂)COOH.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{HCl(pứ)}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 10,3 + m_{\text{HCl(pứ)}} = 13,95 \Rightarrow m_{\text{HCl(pứ)}} = 3,65 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl(pứ)}} = \frac{3,65}{36,5} = 0,1 \text{ mol}$$

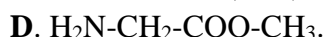
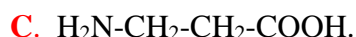
$$\xrightarrow{\text{X no có 1NH}_2} n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = n_{\text{HCl(pứ)}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = 10,3 \text{ gam} \Rightarrow (16 + R + 45) \cdot 0,1 = 10,3 \Rightarrow R = 42 (-\text{C}_3\text{H}_6-)$$

X là α -amino axit \Rightarrow X có thể là: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$

Đáp án D

Bài 4 : Chất hữu cơ X có chứa 15,7303% nguyên tố N ; 35,9551% nguyên tố O về khối lượng và còn các nguyên tố C và H. Biết X có tính lưỡng tính và khi tác dụng với dung dịch HCl theo tỉ lệ mol 1:1. Công thức cấu tạo thu gọn của X là



Lời giải

X + HCl theo tỉ lệ 1 : 1 \Rightarrow X có 1N

$$\%m_{\text{N(X)}} = \frac{14}{M_X} \cdot 100 \Rightarrow 15,7303 = \frac{14}{M_X} \cdot 100 \Rightarrow M_X = 89$$

Đặt công thức của X là : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}$

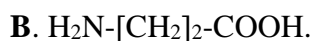
$$\%m_{\text{O(X)}} = \frac{16z}{M_X} \cdot 100 \Rightarrow 35,9551 = \frac{16z}{89} \cdot 100 \Rightarrow z = 2$$

$$M_X = 89 \Rightarrow 12x + y + 16z + 14 = 89 \xrightarrow{z=2} 12x + y = 43 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 7 \end{cases} \Rightarrow X : \text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$$

X có tính lưỡng tính \Rightarrow X có thể là : $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underbrace{\text{COOH}}_{\text{axit}}$
bazơ

Đáp án C

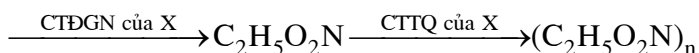
Bài 5 : Chất X có phần trăm khối lượng các nguyên tố C, H, O, N lần lượt là 32%, 6,67%, 42,66%, 18,67%. Tỉ khối hơi của X so với không khí nhỏ hơn 3. X vừa tác dụng được với dung dịch NaOH vừa tác dụng được với dung dịch HCl. Công thức cấu tạo của X là



Lời giải

$$n_C : n_H : n_O : n_N = \frac{\%m_C}{12} : \frac{\%m_H}{1} : \frac{\%m_O}{16} : \frac{\%m_N}{14}$$

$$\Rightarrow n_C : n_H : n_O : n_N = \frac{32}{12} : \frac{6,67}{1} : \frac{42,66}{16} : \frac{18,67}{14} = 2,67 : 6,67 : 2,67 : 1,33 = 2 : 5 : 2 : 1$$



$$\frac{M_X}{M_{\text{kk}}} < 3 \Rightarrow M_X < 3 \cdot 29 = 87 \Rightarrow 75n < 87 \Rightarrow n < 1,16 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}^*} n = 1 \Rightarrow X : \text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$$

X vừa tác dụng với HCl, vừa tác dụng với NaOH \Rightarrow X có thể là: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Đáp án C

Bài 6 : Đốt cháy hoàn toàn một amino axit X (có 1 nhóm NH_2) thu được 8,96 lít CO_2 ; 8,1 gam H_2O . Thể tích các khí đo ở đktc. Số đồng phân cấu tạo thỏa mãn X là

A. 4.

B. 5.

C. 6.

D. 3.

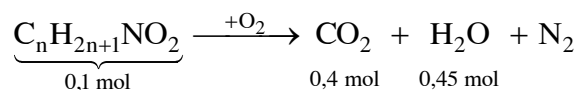
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{8,1}{18} = 0,45 \text{ mol} \end{cases}$$

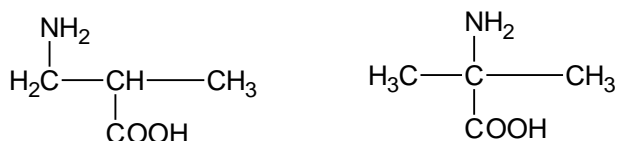
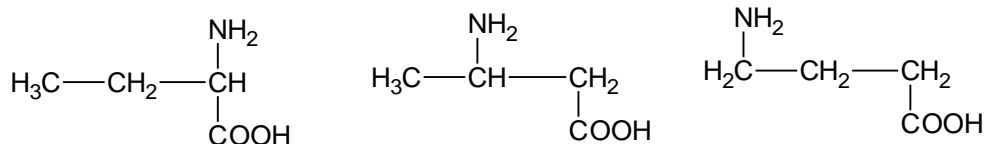
$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \\ \text{X có } 1\text{NH}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \text{X: } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ n_{\text{X}} = 2.(n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}) = 2.(0,45 - 0,4) = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n.n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}} = \frac{0,4}{0,1} = 4 \Rightarrow \text{X : C}_4\text{H}_9\text{NO}_2$$

Các đồng phân cấu tạo thỏa mãn X là :

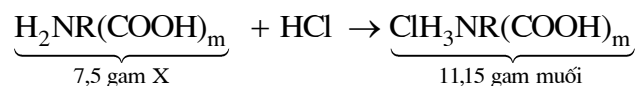


Vậy có 5 đồng phân cấu tạo thỏa mãn X

Đáp án B

Bài 7 : Khi cho 7,50 gam một amino axit X có một nhóm amino trong phân tử tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thu được 11,15 gam muối. Công thức phân tử của X làA. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$.B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$.C. $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$.D. $\text{C}_4\text{H}_7\text{NO}_2$.**Lời giải**

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{X}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 7,5 + m_{\text{HCl}} = 11,15 \Rightarrow m_{\text{HCl}} = 3,65 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{3,65}{36,5} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_m} = 7,5 \text{ gam} \Rightarrow (16 + R + 45m).0,1 = 7,5 \Rightarrow R + 45m = 59 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ R = 14(\text{CH}_2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{X : H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{CTPT của X}} \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$$

Đáp án A

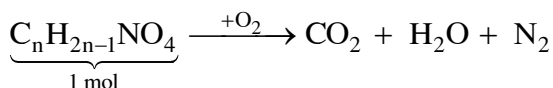
Bài 8 : A là một α -amino axit no, mạch hở, có mạch cacbon không phân nhánh, chứa một nhóm $-\text{NH}_2$ và hai nhóm $-\text{COOH}$. Khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol A thì thu được hỗn hợp khí trong đó $4,5 \text{ mol} < n_{\text{CO}_2} < 6 \text{ mol}$. Công thức cấu tạo của A là

- A.
$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$$
- B.
$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$$
- C.
$$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
- D.
$$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$$

Lời giải

A no, mạch hở, $1\text{NH}_2, 2\text{COOH} \Rightarrow \text{A} : \text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{NO}_4$

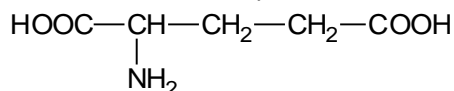
Sơ đồ phản ứng :



$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{\text{CO}_2} = n \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{NO}_4} \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = n \cdot 1 = n \text{ mol}$

$4,5 \text{ mol} < n_{\text{CO}_2} < 6 \text{ mol} \Rightarrow 4,5 < n < 6 \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}} n = 5 \Rightarrow \text{X} : \text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$

X là α -amino axit có mạch cacbon không phân nhánh \Rightarrow X là :



Đáp án B

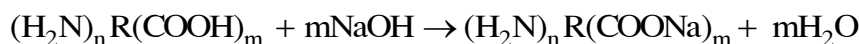
Bài 9 : Một amino axit A có 3 nguyên tử C trong phân tử. Biết 1 mol A phản ứng vừa đủ với 2 mol NaOH nhưng chỉ phản ứng vừa đủ với 1 mol HCl. Công thức cấu tạo của A là

- A.
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
- B.
$$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
- C.
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$
- D.
$$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$$

Lời giải

Xét giai đoạn A tác dụng với dung dịch NaOH :

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{NaOH} = m.n_{(H_2N)_n R(COOH)_m} \Rightarrow m = \frac{n_{NaOH}}{n_{(H_2N)_n R(COOH)_m}} = \frac{2}{1} = 2$$

Xét giai đoạn A tác dụng với dung dịch HCl :

Phương trình phản ứng :

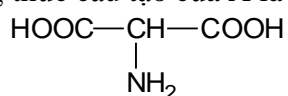


$$\Rightarrow n_{HCl} = n.n_{(H_2N)_n R(COOH)_m} \Rightarrow n = \frac{n_{HCl}}{n_{(H_2N)_n R(COOH)_m}} = \frac{1}{1} = 1$$

$$\Rightarrow A : H_2NR(COOH)_2 \left. \vphantom{A : H_2NR(COOH)_2} \right\} \Rightarrow A : H_2NCH(COOH)_2$$

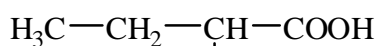
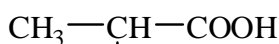
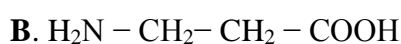
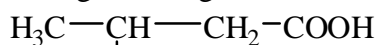
A có 3C

Công thức cấu tạo của A là :



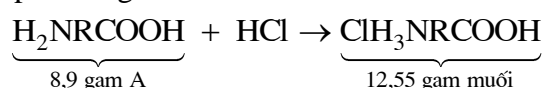
Đáp án B

Bài 10 : A là một α -amino axit no, mạch hở chỉ chứa một nhóm $-NH_2$ và một nhóm $-COOH$. Cho 8,9 gam A tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 12,55 gam muối. Công thức cấu tạo của A là



Lời giải

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_A + m_{HCl(pứ)} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 8,9 + m_{HCl(pứ)} = 12,55 \Rightarrow m_{HCl(pứ)} = 3,65 \text{ gam}$$

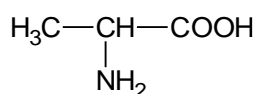
$$\Rightarrow n_{HCl(pứ)} = \frac{3,65}{36,5} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{A no, mạch hở có } 1NH_2} n_{H_2NRCOOH} = n_{HCl(pứ)} \Rightarrow n_{H_2NRCOOH} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{H_2NRCOOH} = 8,9 \text{ gam} \Rightarrow (16 + R + 45).0,1 = 8,9 \Rightarrow R = 28(-C_2H_4-)$$

$$\Rightarrow A : H_2NC_2H_4COOH$$

A là α -amino axit \Rightarrow công thức cấu tạo của A là :



Đáp án C

Bài 11 : Đốt cháy hoàn toàn một lượng chất hữu cơ X rồi cho sản phẩm lần lượt qua bình (1) đựng H_2SO_4 đặc, bình (2) đựng nước vôi trong thì thấy khối lượng bình (1) tăng 12,6 gam, bình (2) có 30 gam kết tủa

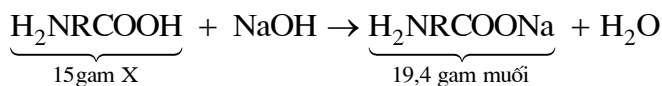
Bài 12 : Trong phân tử amino axit X có một nhóm amino và một nhóm cacboxyl. Cho 15,0 gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, cân cạn dung dịch sau phản ứng thu được 19,4 gam muối khan. Công thức của X là

- A. $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}$.
C. $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$.

- B. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$.
D. $\text{H}_2\text{NC}_4\text{H}_8\text{COOH}$.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :



H và Na đều hóa trị I, do đó sự thay thế H trong COOH bằng Na theo tỉ lệ 1 : 1 nên ta có :

$$n_{\text{H}} = n_{\text{Na}} \Rightarrow \text{Đặt : } n_{\text{H}} = n_{\text{Na}} = a \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2\text{NRCOONa}} - m_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = m_{\text{Na}} - m_{\text{H}} \Rightarrow 19,4 - 15 = 23.a - 1.a \Rightarrow a = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H của COOH}} n_{\text{COOH}} = n_{\text{H}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow (16 + R + 45).0,2 = 15 \Rightarrow R = 14(-\text{CH}_2-) \Rightarrow \text{X : H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$$

Đáp án B

Bài 13 : Cho 0,01 mol amino axit X tác dụng vừa đủ với 50ml dung dịch HCl 0,2M. Cân cạn dung dịch sau phản ứng thu được 1,835 gam muối. Khối lượng mol của X là

A. 147.

B. 148.

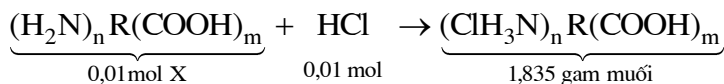
C. 183,5.

D. 150.

Lời giải

Số mol HCl là : $n_{\text{HCl}} = 0,05.0,2 = 0,01 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{X}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m_{\text{X}} + 36,5.0,01 = 1,835 \Rightarrow m_{\text{X}} = 1,47 \text{ gam}$$

$$M_{\text{X}} = \frac{m_{\text{X}}}{n_{\text{X}}} = \frac{1,47}{0,01} = 147$$

Đáp án A

Bài 14 : Cho 22 gam hỗn hợp 3 amino axit no, mạch hở tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl 1,2M thì thu được 54,85 gam muối. Thể tích dung dịch HCl cần dùng là

A. 0,25 lít.

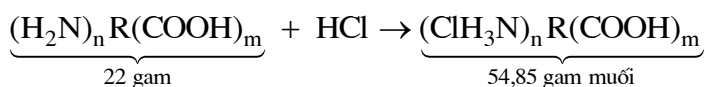
B. 0,50 lít.

C. 0,70 lít.

D. 0,75 lít.

Lời giải

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 22 + m_{\text{HCl}} = 54,85 \Rightarrow m_{\text{HCl}} = 32,85 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{32,85}{36,5} = 0,9 \text{ mol}$$

$$V_{\text{dd HCl}} = \frac{n_{\text{HCl}}}{C_{\text{M,HCl}}} = \frac{0,9}{1,2} = 0,75 \text{ lít}$$

Đáp án D

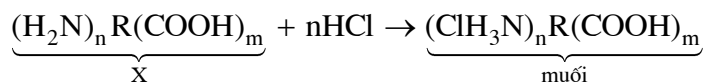
Bài 15 : X là một α -amino axit. Cho biết 1 mol X phản ứng vừa đủ với 1 mol HCl, thu được muối trong đó clo chiếm 19,346% khối lượng. Công thức của X là

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

Lời giải

Đặt công thức của X là $(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m$

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{1}{1} = 1 \Rightarrow \begin{cases} X : \text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_m \\ \text{Muối} : \text{ClH}_3\text{NR}(\text{COOH})_m \end{cases}$$

$$\%m_{\text{Cl}(\text{muối})} = \frac{M_{\text{Cl}}}{M_{\text{muối}}} \cdot 100 = \frac{35,5}{36,5 + M_X} \cdot 100 \Rightarrow 19,346 = \frac{35,5}{36,5 + M_X} \cdot 100 \Rightarrow M_X = 147$$

$$\Rightarrow X : \text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$$

X là α -amino axit \Rightarrow X có thể là : $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$

Đáp án C

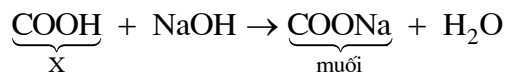
Bài 16 : Cho 0,01 mol amino axit X tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch NaOH 0,2M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 1,91 gam muối. Khối lượng mol của X là

- A. 147. B. 148. C. 169. D. 170.

Lời giải

Số mol NaOH là : $n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 0,2 = 0,02$ mol

X tác dụng với NaOH là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_X + 0,02 \cdot 40 = 1,91 + 0,02 \cdot 18$$

$$\Rightarrow m_X = 1,47 \text{ gam}$$

$$M_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{1,47}{0,01} = 147$$

Đáp án A

Bài 17 : Cho 21 gam hỗn hợp gồm glyxin và axit axetic tác dụng vừa đủ với dung dịch KOH, thu được dung dịch X chứa 32,4 gam muối. Cho X tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 44,65. B. 50,65. C. 22,35. D. 33,50.

Lời giải

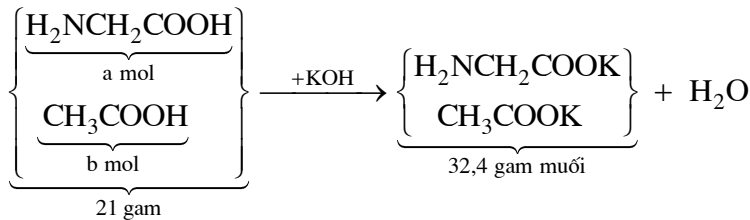
Hỗn hợp ban đầu gồm $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ (glyxin) và CH_3COOH (axit axetic)

Xét giai đoạn hỗn hợp ban đầu tác dụng với dung dịch KOH :

Đặt số mol các chất trong hỗn hợp là $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH} : a$ mol ; $\text{CH}_3\text{COOH} : b$ mol. Ta có :

$$m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 21 \Rightarrow 75a + 60b = 21 \quad (1)$$

Sơ đồ phản ứng :



H và K đều hóa trị I, do đó sự thay thế H trong nhóm COOH bằng K theo tỉ lệ 1 : 1. Ta có :

$$n_{\text{H}} = n_{\text{K}} \Rightarrow \text{Đặt : } n_{\text{H}} = n_{\text{K}} = x \text{ mol}$$

$$m_{\text{muối}} - m_{\text{hh đầu}} = m_{\text{K}} - m_{\text{H}} \Rightarrow 32,4 - 21 = 39.x - 1.x \Rightarrow x = 0,3 \text{ mol}$$

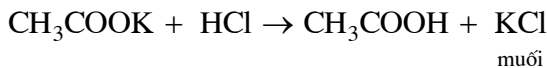
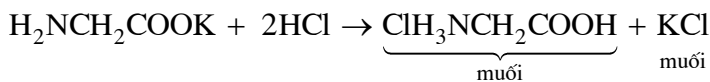
$$n_{\text{COOH}} = n_{\text{H}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow a + b = 0,3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp(1), (2)}} a = 0,2 \text{ mol ; } b = 0,1 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn dung dịch X tác dụng với HCl :

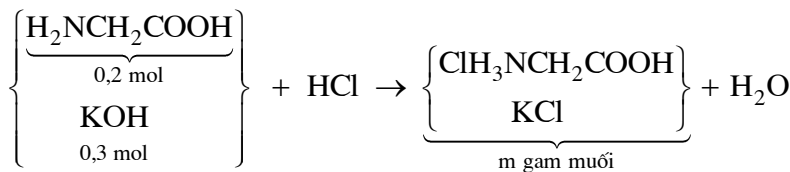
Các phương trình phản ứng :



Muối thu được gồm ClH₃NCH₂COOH và KCl

Các chất trong X đều tác dụng với HCl, do đó ta có thể coi hỗn hợp ban đầu và KOH đồng thời phản ứng với HCl theo sơ đồ sau :

CH₃COOH không tác dụng với HCl



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn CH}_2} n_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} = n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} \Rightarrow n_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn K}} n_{\text{KCl}} = n_{\text{KOH}} \Rightarrow n_{\text{KCl}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} + m_{\text{KCl}} = 111,5 \cdot 0,2 + 74,5 \cdot 0,3 = 44,65 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 18 : Cho 14,55 gam muối H₂NCH₂COONa tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl dư, thu được dung dịch X. Cô cạn toàn bộ dung dịch X, thu được bao nhiêu gam muối khan ?

A. 16,73 gam.

B. 8,78 gam.

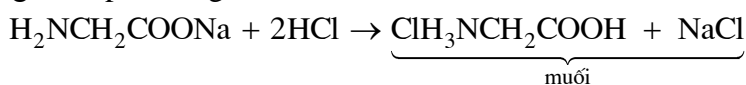
C. 20,03 gam.

D. 25,50 gam.

Lời giải

$$\text{Số mol H}_2\text{NCH}_2\text{COONa là : } n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}} = \frac{14,55}{97} = 0,15 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{HCl(pứ)}} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}} = 2 \cdot 0,15 = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}} + m_{\text{HCl(pứ)}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 14,55 + 36,5 \cdot 0,3 = m_{\text{muối}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 25,5 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 21 : Cho 26,7 gam hỗn hợp X gồm hai amino axit là $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ tác dụng với Vml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch Y. Biết dung dịch Y tác dụng vừa đủ với 500ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

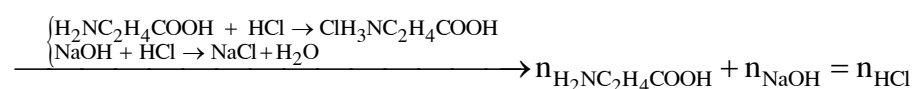
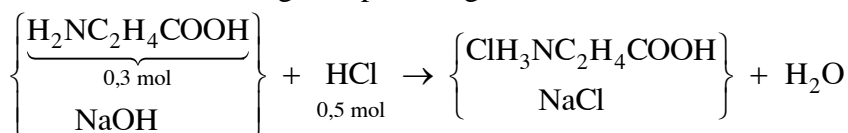
- A. 500. B. 300. C. 200. D. 150.

Lời giải

Hai amino axit trong X đều có công thức là $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}} = \frac{26,7}{89} = 0,3 \text{ mol}$

Số mol HCl là : $n_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ mol}$

Có thể coi X và NaOH đồng thời phản ứng với HCl theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow 0,3 + n_{\text{NaOH}} = 0,5 \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$V = V_{\text{dd NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{C_{\text{M,NaOH}}} = \frac{0,2}{1} = 0,2 \text{ lít} = 200 \text{ ml}$$

Đáp án C

Bài 22 : Cho 1mol amino axit X phản ứng với dung dịch HCl dư, thu được m_1 gam muối Y. Cũng cho 1mol amino axit X phản ứng với dung dịch NaOH dư, thu được m_2 gam muối Z. Biết $m_2 - m_1 = 7,5$.

Công thức phân tử của X là

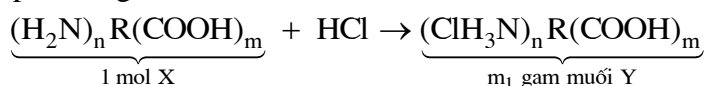
- A. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_2$. B. $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{N}$. C. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4\text{N}$ D. $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$.

Lời giải

Đặt công thức của X là $(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl dư :

Sơ đồ phản ứng :

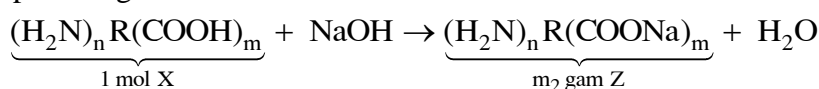


$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn R}} n_{(\text{ClH}_3\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} = n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n_{(\text{ClH}_3\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} = 1 \text{ mol}$$

$$m_1 = M_{(\text{ClH}_3\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \cdot 1 = (36,5n + M_X) \text{ gam}$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn R}} n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COONa})_m} = n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COONa})_m} = 1 \text{ mol}$$

$$m_2 = m_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COONa})_m} = (M_X + 22 \cdot m) \cdot 1 = (M_X + 22 \cdot m) \text{ gam}$$

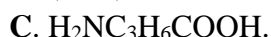
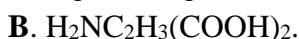
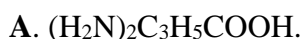
$$m_2 - m_1 = 7,5 \Rightarrow (M_X + 22m) - (M_X + 36,5n) = 7,5 \Rightarrow 22m - 36,5n = 7,5 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ n = 1 \end{cases}$$

$\Rightarrow X : \text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_2 \xrightarrow{X:1N} \text{Số nguyên tử H phải lẻ}$

$\xrightarrow{\text{Căn cứ đáp án}} X \text{ có thể là : } \text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$

Đáp án B

Bài 23 : Cho 0,02 mol aminoaxit X tác dụng vừa đủ với 200ml dung dịch HCl 0,1M thu được 3,67 gam muối khan. Mặt khác, 0,02 mol X tác dụng vừa đủ với 40 gam dung dịch NaOH 4%. Công thức của X là



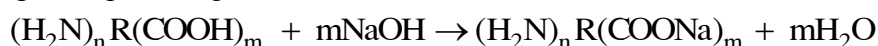
Lời giải

Đặt công thức của X là $(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

$$m_{\text{NaOH}} = 40 \cdot \frac{4}{100} = 1,6 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{1,6}{40} = 0,04 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng :

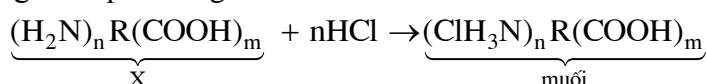


$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,04}{0,02} = 2$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

$$\text{Số mol HCl là : } n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,02}{0,02} = 1$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m_X + 36,5 \cdot 0,02 = 3,67 \Rightarrow m_X = 2,94 \text{ gam}$$

$$M_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{2,94}{0,02} = 147 \Rightarrow 16n + R + 45m = 147 \xrightarrow{\substack{n=1 \\ m=2}} R = 41(\text{C}_3\text{H}_5)$$

$$\Rightarrow X : \text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$$

Đáp án D

Bài 24 : Cho 100ml dung dịch nồng độ 0,3M của aminoaxit no X phản ứng vừa đủ với 48ml dung dịch NaOH 1,25M, sau đó đem cô cạn dung dịch thu được 5,31 gam muối khan. Nếu cho 100ml dung dịch trên tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ rồi đem cô cạn sẽ thu được bao nhiêu gam muối khan ?

A. 3,765gam.

B. 5,085gam.

C. 5,505 gam.

D. 4,185 gam.

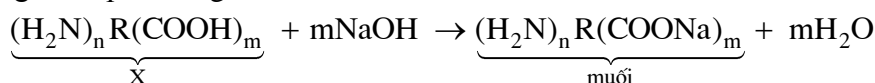
Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_X = 0,1 \cdot 0,3 = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,048 \cdot 1,25 = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

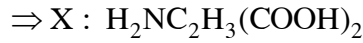
Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,06}{0,03} = 2$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn R}} n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COONa})_m} = n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{R}(\text{COONa})_m} = 0,03 \text{ mol}$$

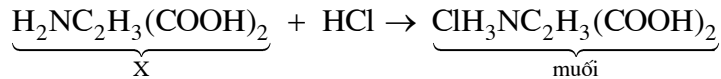
$$\Rightarrow (16n + R + 67m) \cdot 0,03 = 5,31 \xrightarrow{m=2} R + 16n = 43 \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ R = 27(\text{C}_2\text{H}_3) \end{cases}$$



$$m_X = 133 \cdot 0,03 = 3,99 \text{ gam}$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n_{\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_3(\text{COOH})_2} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 3,99 + 36,5 \cdot 0,03 = m_{\text{muối}} \Rightarrow m_{\text{muối}} = 5,085 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 25 : Cho m gam hỗn hợp hai α -amino axit no, mạch hở đều có chứa một chức cacboxyl và một chức amino tác dụng với 110ml dung dịch HCl 2M, được dung dịch X. Để tác dụng hết với các chất trong X cần dùng 140ml dung dịch KOH 3M. Đốt cháy m gam hỗn hợp hai amino axit trên và cho tất cả sản phẩm cháy qua bình NaOH dư thì khối lượng bình này tăng thêm 32,8 gam. Biết khi đốt cháy nitơ tạo thành ở dạng đơn chất. Tên gọi của amino axit có khối lượng phân tử nhỏ hơn là

A. glyxin.

B. alanin.

C. valin.

D. lysin.

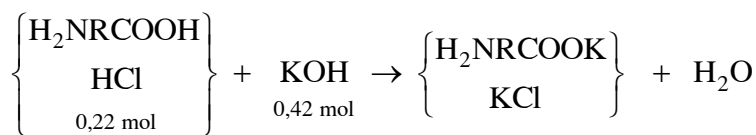
Lời giải

Xét giai đoạn hỗn hợp amino axit tác dụng với dung dịch HCl và các giai đoạn tiếp theo :

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,11 \cdot 2 = 0,22 \text{ mol} \\ n_{\text{KOH}} = 0,14 \cdot 3 = 0,42 \text{ mol} \end{cases}$$

Có thể coi amino axit và HCl đồng thời tác dụng với KOH theo sơ đồ sau :



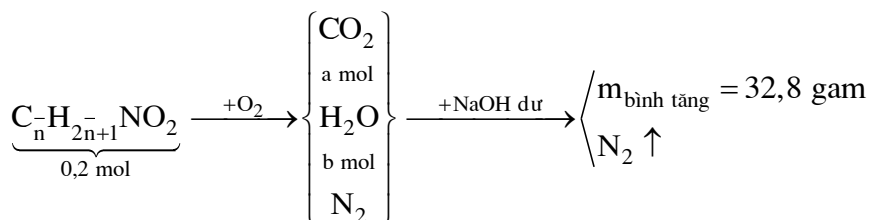
$$\xrightarrow{\substack{\text{Amino axit có 1COOH} \\ \text{HCl là axit 1 lần axit}}} n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} + n_{\text{HCl}} = n_{\text{KOH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} + 0,22 = 0,42$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = 0,2 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn đốt cháy hỗn hợp amino axit :



Sơ đồ phản ứng :



Gọi số mol CO_2 : a mol ; H_2O : b mol

$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} k_{\text{aminoaxit}}=1 \\ \text{Aminoaxit : 1N} \end{array} \right\} \rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2(n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}) \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}}{2} \\ \Rightarrow b - a = \frac{0,2}{2} \Rightarrow b - a = 0,1 \quad (1) \end{aligned}$$

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{bình tăng}} \Rightarrow 44a + 18b = 32,8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,5 \text{ mol ; } b = 0,6 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \Rightarrow \bar{C} = 2,5 \Rightarrow C_{\text{nhỏ}} < 2,5 < C_{\text{ lớn}}$$

$$C_{\text{nhỏ}} < 2,5 \xrightarrow{C_{\text{aminoaxit}} \geq 2} C_{\text{nhỏ}} = 2 \Rightarrow \text{Amino axit nhỏ : } \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 \text{ hay } \underbrace{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}}_{\text{Glyxin}}$$

Đáp án A

Bài 26 : Đốt cháy hoàn toàn 0,5 mol hỗn hợp X gồm 1 amino axit Y (có một nhóm amino) và 1 axit cacboxylic no, đơn chức, mạch hở Z thu được 26,88 lít CO_2 (đktc) và 23,4 gam H_2O . Mặt khác, cho 0,45 mol X phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa m gam HCl. Giá trị của m là

- A. 10,95. B. 6,39. **C. 6,57.** D. 4,38.

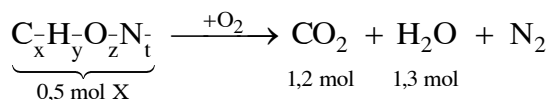
Lời giải

Xét giai đoạn đốt cháy 0,5 mol hỗn hợp X :

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{26,88}{22,4} = 1,2 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{23,4}{18} = 1,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Z no, đơn chức, mạch hở} + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(Z)} = n_{\text{CO}_2(Z)} \xrightarrow{n_{\text{H}_2\text{O}(X)} > n_{\text{CO}_2(X)}} n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} > n_{\text{CO}_2(Y)}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} > n_{\text{CO}_2(Y)} \\ \text{Y : } 1\text{NH}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \text{Y : } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ n_Y = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} - n_{\text{CO}_2(Y)}] \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{Z} + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(Z)} - n_{\text{CO}_2(Z)} = 0 \\ \xrightarrow{\text{Y} + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(Y)} - n_{\text{CO}_2(Y)} = \frac{n_Y}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}(X)} - n_{\text{CO}_2(X)} = \frac{n_Y}{2} \Rightarrow n_Y = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}(X)} - n_{\text{CO}_2(X)}]$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2 \cdot (1,3 - 1,2) = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{\text{NH}_2} = n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 0,2 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn 0,45 mol hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl :

$$n_{\text{NH}_2(0,45 \text{ mol X})} = \frac{0,45}{0,5} \cdot 0,2 = 0,18 \text{ mol}$$

Trong hỗn hợp X thì chỉ có Y tác dụng với dung dịch HCl theo sơ đồ sau :

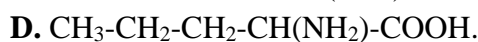
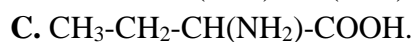
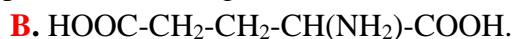
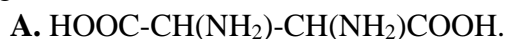


$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,18 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{HCl}} = 0,18 \cdot 36,5 = 6,57 \text{ gam}$$

Đáp án C

Bài 27 : Cho 0,02 mol chất X (X là một α -amino axit) phản ứng hết với 160 ml dung dịch HCl 0,152 M thì tạo ra 3,67 gam muối. Mặt khác 4,41 gam X khi phản ứng với một lượng NaOH vừa đủ thì tạo ra 5,73 gam muối khan. Biết X có mạch carbon không phân nhánh. Công thức cấu tạo của X là



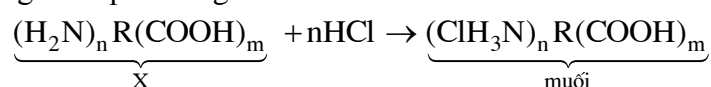
Lời giải

Xét giai đoạn 0,02 mol X tác dụng với dung dịch HCl :

$$\text{Số mol HCl là : } n_{\text{HCl}} = 0,16 \cdot 0,152 = 0,02432 \text{ mol}$$

X tác dụng hết với HCl \Rightarrow X phải hết, HCl có thể dư

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{HCl}(\text{pứ})} = n \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} = 0,02n \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 0,02n \leq 0,02432 \Rightarrow n \leq 1,216 \Rightarrow n = 1$$

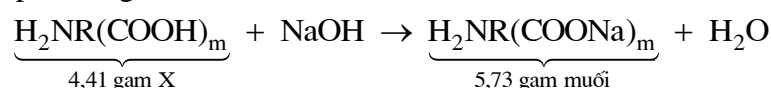
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn R}} n_{(\text{ClH}_3\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} = n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} \Rightarrow n_{(\text{ClH}_3\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow (36,5n + M_X) \cdot 0,02 = 3,67 \xrightarrow{n=1} M_X = 147$$

Xét giai đoạn 4,41 gam X phản ứng với NaOH :

$$\text{Số mol của X là : } n_X = \frac{4,41}{147} = 0,03 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{COONa} + \text{H}_2\text{O}} n_{\text{NaOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{COOH}} = a \text{ mol}$$

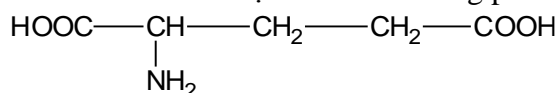
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 4,41 + 40 \cdot a = 5,73 + 18a \Rightarrow a = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} m \cdot n_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_m} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{COOH}}}{n_{\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,06}{0,03} = 2$$

$$\Rightarrow \text{X} : \text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_2$$

$$M_X = 16 + R + 45 \cdot 2 \Rightarrow 147 = 16 + R + 45 \cdot 2 \Rightarrow R = 41(\text{C}_3\text{H}_5) \Rightarrow \text{X} : \text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$$

X là α -amino axit có mạch carbon không phân nhánh \Rightarrow X là :



Đáp án B

Bài 28 : Cho m gam hỗn hợp X gồm 3 amino axit no, mạch hở phản ứng vừa đủ với 0,1 mol NaOH thu được 14 gam muối. Mặt khác, m gam X phản ứng vừa hết với 0,2 mol HCl, thu được a gam muối. Giá trị của a là

A. 18,4.

B. 19,2.

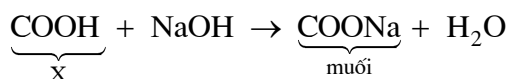
C. 19,1.

D. 19,4.

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

X tác dụng với NaOH là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :



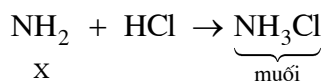
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m + 40.0,1 = 14 + 18.0,1$$

$$\Rightarrow m = 11,8 \text{ gam}$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

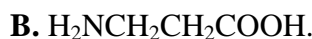
X tác dụng với HCl là do nhóm NH₂ tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 11,8 + 36,5.0,2 = a \Rightarrow a = 19,1 \text{ gam}$$

Đáp án C

Bài 29 : Cho 8,9 gam một hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử C₃H₇O₂N phản ứng với 100 ml dung dịch NaOH 1,5M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thu được 11,7 gam chất rắn. Công thức cấu tạo thu gọn của X là



Lời giải

Số mol các chất là :

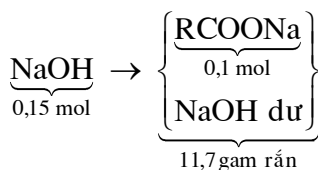
$$\begin{cases} n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2} = \frac{8,9}{89} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,1.1,5 = 0,15 \text{ mol} \end{cases}$$

X chỉ có thể phản ứng với NaOH theo tỉ lệ 1 : 1

$$\underbrace{n_{\text{NaOH}}}_{0,15} > \underbrace{n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2}}_{0,1} \Rightarrow \begin{cases} \text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2 \text{ hết} \\ \text{NaOH dư} \end{cases} \Rightarrow \text{Rắn thu được gồm : } \begin{cases} \text{RCOONa} \\ \text{NaOH dư} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{X pứ với NaOH theo 1 : 1}} n_{\text{RCOONa}} = n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2} \Rightarrow n_{\text{RCOONa}} = 0,1 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng tạo ra chất rắn :

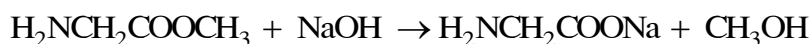


$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{\text{RCOONa}} + n_{\text{NaOH dư}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 0,1 + n_{\text{NaOH dư}} = 0,15 \Rightarrow n_{\text{NaOH dư}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_{\text{RCOONa}} + m_{\text{NaOH dư}} = m_{\text{rắn}} \Rightarrow (R + 67).0,1 + 40.0,05 = 11,7 \Rightarrow R = 30(\text{H}_2\text{NCH}_2-)$$

$$\Rightarrow X : \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$$

Phương trình phản ứng :



Đáp án D

Bài 30 : Hợp chất X có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất, vừa tác dụng được với axit vừa tác dụng được với kiềm trong điều kiện thích hợp. Trong phân tử X, thành phần trăm khối lượng của các nguyên tố C, H, N lần lượt bằng 40,449% ; 7,865% và 15,73% ; còn lại là oxi. Khi cho 4,45 gam X

Đáp án C

Bài 32 : X là este của glyxin. Cho m gam X tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được ancol Y. Cho toàn bộ Y đi qua ống CuO đun nóng, thu được anđehit Z. Cho toàn bộ Z thực hiện phản ứng tráng gương thu được 8,64 gam Ag. Biết X có phân tử khối là 89. Giá trị của m là

A. 3,56.

B. 1,78.

C. 2,225.

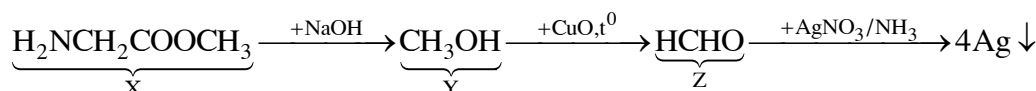
D. 2,67.

Lời giải

Xác định X : $M_X = 89 \xrightarrow{\text{X: este của glyxin}} \text{X: H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$

Số mol Ag thu được là : $n_{\text{Ag}} = \frac{8,64}{108} = 0,08 \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng :



$$\Rightarrow n_X = \frac{n_{\text{Ag}}}{4} = \frac{0,08}{4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m = m_X = n_X \cdot M_X = 0,02 \cdot 89 = 1,78 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 33 : Cho 100 ml dung dịch amino axit X nồng độ 0,4M tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch NaOH 0,5M, thu được dung dịch chứa 5 gam muối. Công thức của X là

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

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

C. $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}$.

D. $\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$.

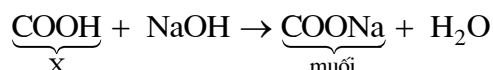
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_X = 0,1 \cdot 0,4 = 0,04 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,08 \cdot 0,5 = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

Đặt công thức của X là $(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m$

X tác dụng với NaOH chính là nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{COOH}} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_X + 40 \cdot 0,04 = 5 + 18 \cdot 0,04 \Rightarrow m_X = 4,12 \text{ gam}$$

$$M_X = \frac{m_X}{n_X} = \frac{4,12}{0,04} = 103$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{COOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,04}{0,04} = 1$$

$$\Rightarrow \text{X} : (\text{H}_2\text{N})_n\text{RCOOH}$$

$$M_X = 16n + R + 45 \Rightarrow 103 = 16n + R + 45 \Rightarrow R + 16n = 58 \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ R = 42(\text{C}_3\text{H}_6) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{X} : \text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}$$

Đáp án A

Bài 34 : Amino axit X có công thức $H_2NC_xH_y(COOH)_2$. Cho 0,1 mol X vào 0,2 lít dung dịch H_2SO_4 0,5M, thu được dung dịch Y. Cho Y phản ứng vừa đủ với dung dịch gồm NaOH 1M và KOH 3M, thu được dung dịch chứa 36,7 gam muối. Phần trăm khối lượng của nitơ trong X là

- A. 9,524%. B. 10,687%. C. 10,526%. D. 11,966%.

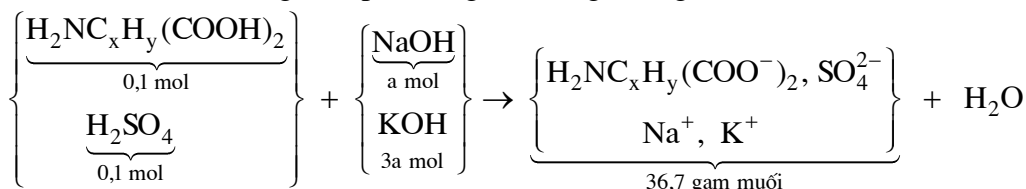
Lời giải

Số mol H_2SO_4 là : $n_{H_2SO_4} = 0,2.0,5 = 0,1 \text{ mol}$

$$C_{M,KOH} = 3.C_{M,NaOH} \xrightarrow{\text{Trong cùng một dung dịch} \Rightarrow \text{thể tích dung dịch như nhau}} n_{KOH} = 3.n_{NaOH}$$

$$\text{Đặt : } n_{NaOH} = a \text{ mol} \Rightarrow n_{KOH} = 3a \text{ mol}$$

Có thể coi X và H_2SO_4 đồng thời phản ứng với dung dịch gồm NaOH và KOH theo sơ đồ sau :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn điện tích cho muối}} 2.n_{H_2NC_xH_y(COO^-)_2} + 2.n_{SO_4^{2-}} = 1.n_{Na^+} + 1.n_{K^+}$$

$$\Rightarrow 2.0,1 + 2.0,1 = a + 3a \Rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{H_2NC_xH_y(COO^-)_2} + m_{SO_4^{2-}} + m_{Na^+} + m_{K^+} = m_{\text{muối}} \Rightarrow (M_X - 2).0,1 + 96.0,1 + 23.0,1 + 39.0,3 = 36,7$$

$$\Rightarrow M_X = 133$$

$$\%m_{N(X)} = \frac{14}{133}.100 = 10,526\%$$

Đáp án C

Bài 35 : Cho 0,1 mol amino axit M phản ứng vừa đủ với 80 ml dung dịch HCl 1,25M. Cô cạn cẩn thận dung dịch tạo thành thu được 17,35 gam muối khan. Biết M là hợp chất thơm. Số đồng phân cấu tạo thỏa mãn điều kiện trên của M là

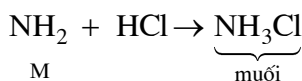
- A. 4. B. 2. C. 1. D. 3.

Lời giải

Số mol HCl là : $n_{HCl} = 0,08.1,25 = 0,1 \text{ mol}$

Đặt công thức của M là $(H_2N)_nR(COOH)_m$

M tác dụng với HCl chính là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



$$n_{NH_2} = n_{HCl} \Rightarrow n_{NH_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_M + m_{HCl} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m_M + 36,5.0,1 = 17,35 \Rightarrow m_M = 13,7 \text{ gam}$$

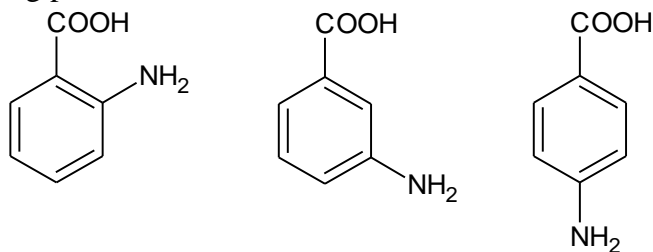
$$M_M = \frac{m_M}{n_M} = \frac{13,7}{0,1} = 137$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn } NH_2} n.n_{(H_2N)_nR(COOH)_m} = n_{NH_2} \Rightarrow n = \frac{n_{NH_2}}{n_{(H_2N)_nR(COOH)_m}} = \frac{0,1}{0,1} = 1$$

$$M_M = 16n + R + 45m \xrightarrow{n=1} 137 = 16 + R + 45m \Rightarrow R + 45m = 121 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ R = 76(-C_6H_4-) \end{cases}$$

$$\Rightarrow M : H_2N - C_6H_4 - COOH$$

Các đồng phân cấu tạo thỏa mãn M là :



Vậy có 3 đồng phân cấu tạo thỏa mãn X

Đáp án D

Bài 36 : Hỗn hợp X gồm axit glutamic và lysin. Cho m gam X phản ứng vừa đủ với V lít dung dịch HCl 1M. Cho m gam X phản ứng vừa đủ với V/2 lít dung dịch NaOH 2M. Phần trăm khối lượng của axit glutamic trong X là

A. 66,81%.

B. 35,08%.

C. 50,17%.

D. 33,48%.

Lời giải

X gồm $\text{HOOC-CH}(\text{NH}_2)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (axit glutamic) : a mol ; $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-[CH}_2\text{]}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$ (lysin) : b mol

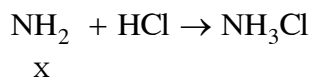
\Rightarrow X gồm $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2$: a mol ; $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}$: b mol

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 1.V = V \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 2.\frac{V}{2} = V \text{ mol} \end{cases}$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

X tác dụng với dung dịch HCl chính là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :

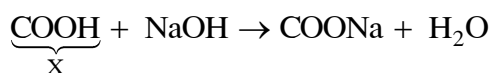


$$\Rightarrow n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = V \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn NH}_2} n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + 2.n_{(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow a + 2b = V \quad (1)$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

X tác dụng với dung dịch NaOH chính là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} = V \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} 2.n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + n_{(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow 2a + b = V \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1) và (2)}} a + 2b = 2a + b \Rightarrow a = b$$

Chọn a = b = 1 mol

$$\% m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} = \frac{m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2}}{m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + m_{(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}}} . 100 = \frac{147}{147 + 146} . 100 = 50,17\%$$

Đáp án C

Bài 37 : Dung dịch X chứa 0,01 mol $\text{ClH}_3\text{N-CH}_2\text{-COOH}$; 0,02 mol $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$; 0,05 mol HCOOC_6H_5 . Cho dung dịch X tác dụng với 160 ml dung dịch KOH 1M đun nóng để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 12,535.

B. 16,335.

C. 8,615.

D. 14,515.

Lời giải

Số mol KOH là : $n_{\text{KOH}} = 0,16.1 = 0,16 \text{ mol}$

Các phương trình phản ứng :

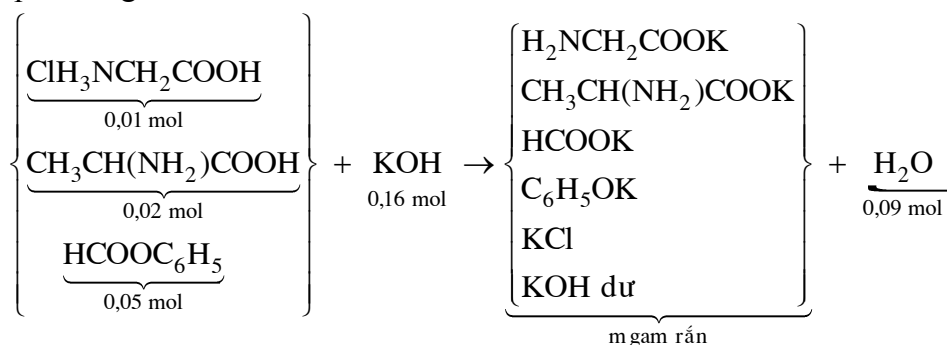


$$n_{\text{KOH}} > \underbrace{2.n_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} + n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} + 2.n_{\text{HCOOC}_6\text{H}_5}}_{2.0,01+0,02+2.0,05=0,14} \Rightarrow \text{KOH dư}$$

0,16

$$\xrightarrow{\text{Theo (1), (2), (3)}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 2.n_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} + n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} + n_{\text{HCOOC}_6\text{H}_5}$$
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 2.0,01 + 0,02 + 0,05 = 0,09 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} + m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} + m_{\text{HCOOC}_6\text{H}_5} + m_{\text{KOH}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$
$$\Rightarrow 111,5.0,01 + 89.0,02 + 122.0,05 + 56.0,16 = m + 18.0,09 \Rightarrow m = 16,335 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 38 : Cho 17,8 gam hỗn hợp hai amino axit no chứa một chức -COOH và một chức -NH₂ (tỉ lệ khối lượng phân tử của chúng là 1,373) tác dụng với 110 ml dung dịch HCl 2M, được dung dịch A. Để tác dụng hết các chất trong dung dịch A cần dùng 140 ml dung dịch KOH 3M. Phần trăm số mol mỗi amino axit trong hỗn hợp ban đầu là

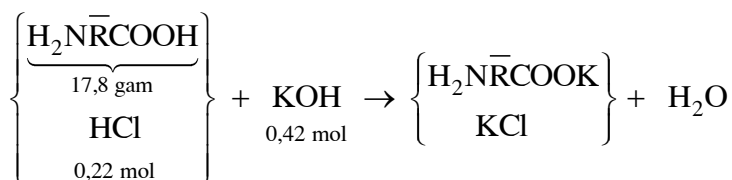
- A. 25% và 75%. B. 50% và 50%. C. 20% và 80%. D. 40% và 60%.

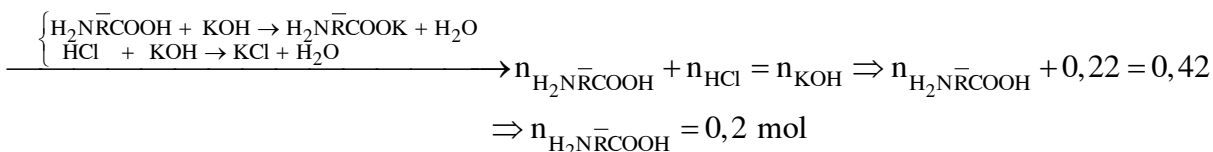
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,11.2 = 0,22 \text{ mol} \\ n_{\text{KOH}} = 0,14.3 = 0,42 \text{ mol} \end{cases}$$

Các chất trong A đều tác dụng với KOH, do đó ta có thể coi amino axit và HCl đồng thời phản ứng với KOH theo sơ đồ sau :





$$M_{\text{H}_2\text{NR}\bar{\text{C}}\text{OOH}} = \frac{17,8}{0,2} = 89 \Rightarrow M_{\text{nhỏ}} < 89 < M_{\text{lớn}} \Rightarrow M_{\text{nhỏ}} = 75 (\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH})$$

$$\frac{M_{\text{lớn}}}{M_{\text{nhỏ}}} = 1,373 \Rightarrow \frac{M_{\text{lớn}}}{75} = 1,373 \Rightarrow M_{\text{lớn}} = 103 (\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH})$$

Tính phần trăm số mol mỗi amino axit

Cách 1 :

Gọi số mol các chất là $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$: a mol ; $\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}$: b mol. Ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}} = 0,2 \\ m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}} = 17,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,2 \\ 75a + 103b = 17,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \text{ mol} \\ b = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\%n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = \frac{a}{a+b} \cdot 100 = \frac{0,1}{0,2} \cdot 100 = 50\% \Rightarrow \%n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}} = 50\%$$

Cách 2 :

$$89 = \frac{75+103}{2} \Rightarrow \bar{M} = \frac{M_{\text{nhỏ}} + M_{\text{lớn}}}{2} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}}$$

$$\Rightarrow \%n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = \%n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_6\text{COOH}} = 50\%$$

Đáp án B

Bài 39 : Cho 20,15 gam hỗn hợp X gồm ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ và $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$) tác dụng với 200 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y. Y tác dụng vừa đủ với 450 ml dung dịch NaOH 1M. Phần trăm khối lượng các chất trong X là

A. 55,83% và 44,17%.

B. 53,58% và 46,42%.

C. 58,53% và 41,47%.

D. 52,59% và 47,41%.

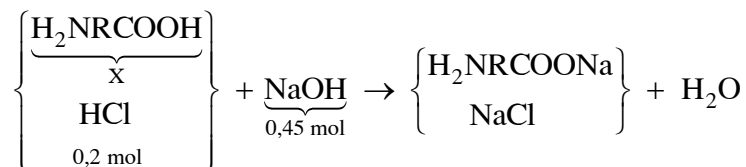
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,45 \cdot 1 = 0,45 \text{ mol} \end{cases}$$

Đặt công thức chung cho X là $\text{H}_2\text{NR}\bar{\text{C}}\text{OOH}$

Có thể coi X và HCl đồng thời phản ứng với NaOH theo sơ đồ sau :



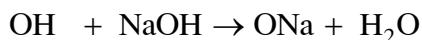
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\bar{\text{C}}\text{OOH}} + n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\bar{\text{C}}\text{OOH}} + 0,2 = 0,45 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\bar{\text{C}}\text{OOH}} = 0,25 \text{ mol}$$

Đặt số mol các chất trong X là $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$: a mol ; $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$: b mol. Ta có :

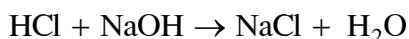
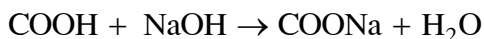
$$\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} = 0,25 \\ m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} = 20,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,25 \\ 75a + 89b = 20,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,15 \text{ mol} \\ b = 0,1 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\%m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = \frac{75 \cdot 0,15}{20,15} \cdot 100 = 55,83\% \Rightarrow \%m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} = 100 - 55,83 = 44,17\%$$

Đáp án A



phenol



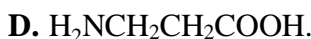
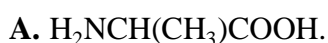
$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{OH}} + n_{\text{COOH}} + n_{\text{HCl}} = 0,15 + 0,15 + 0,225 = 0,525 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{tyrosin}} + m_{\text{HCl}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 27,15 + 36,5,0,225 + 40,0,6 = m + 18,0,525 \Rightarrow m = 49,9125 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 42 : Cho m gam hỗn hợp X gồm hai α -aminoaxit cùng số mol, đều no mạch hở, có 1 nhóm amino và 1 nhóm cacboxyl tác dụng với dung dịch chứa 0,44 mol HCl được dung dịch Y. Y tác dụng vừa hết với dung dịch chứa 0,84 mol KOH. Đốt cháy hoàn toàn m gam X rồi hấp thụ sản phẩm cháy bằng dung dịch KOH dư thấy khối lượng bình tăng 65,6 gam. Công thức cấu tạo amino axit lớn trong X là

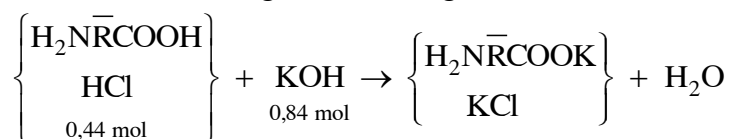


Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với HCl, sau đó Y tác dụng với KOH :

Đặt công thức của X là : $\text{H}_2\text{NR}\text{COOH}$

Có thể coi X và HCl đồng thời tác dụng với KOH theo sơ đồ sau :

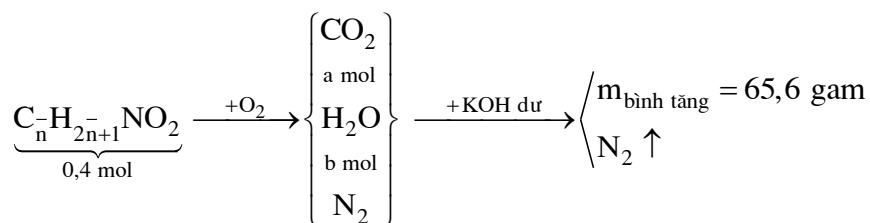


$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\text{COOH}} + n_{\text{HCl}} = n_{\text{KOH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\text{COOH}} + 0,44 = 0,84 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\text{COOH}} = 0,4 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn đốt cháy X :

Aminoaxit no, mạch hở, 1NH_2 , $1\text{COOH} \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2$

Sơ đồ phản ứng :



Gọi số mol CO_2 : a mol ; H_2O : b mol

$$\xrightarrow{\left\{ \begin{array}{l} k_{\text{amino axit}} = 1 \\ \text{Amino axit : 1N} \end{array} \right.} n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2 \cdot (n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}) \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}}{2} \Rightarrow b - a = 0,2 \quad (1)$$

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{bình tăng}} \Rightarrow 44a + 18b = 65,6 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 1 \text{ mol} ; b = 1,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \Rightarrow \bar{C} = 2,5 \Rightarrow C_{\text{nhỏ}} < 2,5 < C_{\text{lớn}}$$

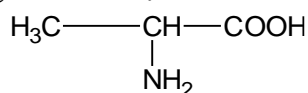
$$\xrightarrow{C_{\text{amino axit}} \geq 2} C_{\text{nhỏ}} = 2(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH})$$

Đặt công thức của amino axit lớn là $C_mH_{2m+1}NO_2$

$$\begin{cases} n_{H_2NCH_2COOH} = n_{C_mH_{2m+1}NO_2} \\ n_{H_2NCH_2COOH} + n_{C_mH_{2m+1}NO_2} = 0,4 \end{cases} \Rightarrow n_{H_2NCH_2COOH} = n_{C_mH_{2m+1}NO_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} 2.n_{H_2NCH_2COOH} + m.n_{C_mH_{2m+1}NO_2} = n_{CO_2} \Rightarrow 2.0,2 + m.0,2 = 1 \Rightarrow m = 3(C_3H_7NO_2)$$

Công thức cấu tạo α -amino axit lớn là :



Đáp án A

Bài 43 : X và Y đều là α -amino axit no mạch hở có cùng số nguyên tử cacbon trong phân tử. X có 1 nhóm $-NH_2$ và 1 nhóm $-COOH$ còn Y có 1 nhóm $-NH_2$ và 2 nhóm $-COOH$. Lấy 0,25 mol hỗn hợp Z gồm X và Y tác dụng với dung dịch NaOH vừa đủ thu được dung dịch chứa 40,09 gam chất tan gồm 2 muối trung hòa. Cũng lấy 0,25 mol hỗn hợp Z ở trên tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch chứa 39,975 gam gồm 2 muối. Phần trăm khối lượng X trong hỗn hợp Z là

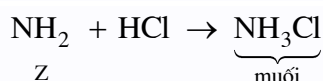
- A. 23,15%. **B. 26,71%.** C. 19,65%. D. 30,34%.

Lời giải

Đặt công thức và số mol các chất trong Z là $H_2NR'COOH$ (X) : a mol ; $H_2NR''(COOH)_2$: b mol

Xét giai đoạn Z tác dụng với dung dịch HCl :

Z tác dụng với HCl chính là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



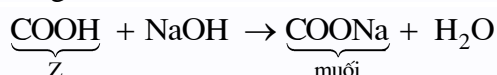
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn } NH_2} n_{NH_2} = n_{H_2NR'COOH} + n_{H_2NR''(COOH)_2} \Rightarrow n_{NH_2} = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{HCl} = n_{NH_2} \Rightarrow n_{HCl} = 0,25 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_Z + m_{HCl} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m_Z + 36,5.0,25 = 39,975 \Rightarrow m_Z = 30,85 \text{ gam}$$

Xét giai đoạn Z tác dụng với dung dịch NaOH :

Z tác dụng với NaOH chính là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{COOH} = n_{NaOH} = n_{H_2O} = x \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_Z + m_{NaOH} = m_{\text{muối}} + m_{H_2O} \Rightarrow 30,85 + 40.x = 40,09 + 18x \Rightarrow x = 0,42 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} n_{H_2NR'COOH} + n_{H_2NR''(COOH)_2} = 0,25 \\ \xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} n_{H_2NR'COOH} + 2.n_{H_2NR''(COOH)_2} = n_{COOH} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,25 \\ a + 2b = 0,42 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,08 \text{ mol} \\ b = 0,17 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m_{H_2NR'COOH} + m_{H_2NR''(COOH)_2} = m_Z \Rightarrow (16 + R + 45).0,08 + (16 + R' + 90).0,17 = 30,85$$

$$\Rightarrow 8R + 17R' = 795 \Rightarrow \begin{cases} R = 42(C_3H_6) \Rightarrow X : H_2NC_3H_6COOH \\ R' = 27(C_2H_3) \Rightarrow Y : H_2NC_2H_3(COOH)_2 \end{cases}$$

$$\%m_{H_2NC_3H_6COOH} = \frac{103,0,08}{30,85} \cdot 100 = 26,71\%$$

Đáp án B

Bài 44 : Hai đồng phân X, Y trong đó có 1 chất lỏng và 1 chất rắn có thành phần 40,45%C, 7,86%H, 15,73%N còn lại là oxi. Khi cho chất lỏng bay hơi thu được chất hơi có tỉ khối so với không khí là

3,069. Khi phản ứng với NaOH, X cho muối $C_3H_6O_2NNa$, Y cho muối $C_2H_4O_2NNa$. Công thức cấu tạo và trạng thái của X, Y là

- A. X là chất lỏng $CH_3-CH(NH_2)-COOH$, Y là chất rắn $NH_2-CH_2COOCH_3$.
 B. X là chất rắn $CH_2(NH_2)-CH_2COOH$, Y là chất lỏng $NH_2-CH_2OOCCH_3$.
 C. X là chất lỏng $CH_2(NH_2)-CH_2COOH$, Y là chất rắn $NH_2-CH_2OOCCH_3$.
 D. X là chất rắn $CH_3-CH(NH_2)-COOH$, Y là chất lỏng $NH_2-CH_2COOCH_3$.

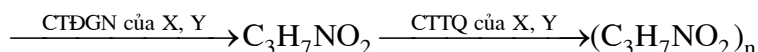
Lời giải

Xác định công thức phân tử X, Y :

$$\%m_C + \%m_H + \%m_N + \%m_O = 100 \Rightarrow 40,45 + 7,86 + 15,73 + \%m_O = 100 \Rightarrow \%m_O = 35,96\%$$

$$n_C : n_H : n_N : n_O = \frac{\%m_C}{12} : \frac{\%m_H}{1} : \frac{\%m_N}{14} : \frac{\%m_O}{16} = \frac{40,45}{12} : \frac{7,86}{1} : \frac{15,73}{14} : \frac{35,96}{16}$$

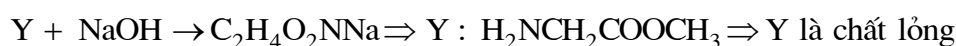
$$\Rightarrow n_C : n_H : n_N : n_O = 3,37 : 7,86 : 1,12 : 2,24 = 3 : 7 : 1 : 2$$



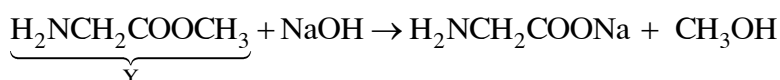
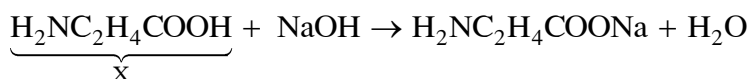
$$M_{\text{chất lỏng}} = 3,069.29 = 89 \Rightarrow 89n = 89 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow \text{chất lỏng} : C_3H_7NO_2$$

$$\Rightarrow X, Y : C_3H_7NO_2$$

Xác định công thức cấu tạo X, Y :



Phương trình phản ứng :



Đáp án D

Bài 45 : Chất hữu cơ A có một nhóm amino, 1 chức este. Hàm lượng oxi trong A là 31,07%. Xà phòng hóa m gam chất A được ancol, cho hơi ancol đi qua CuO dư, t° thu anđehit B. Cho B phản ứng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ thu được 16,2 gam Ag và một muối hữu cơ. Giá trị của m là

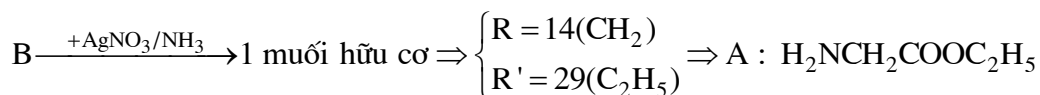
- A. 3,3375. B. 7,725. C. 6,675. D. 3,8625.

Lời giải

Xác định công thức của A :

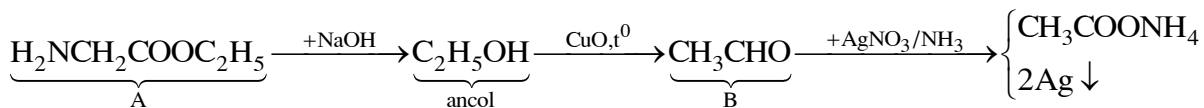
Đặt công thức của A là $H_2NR'COOR''$

$$\%m_{O(A)} = \frac{32}{16 + R + 44 + R'} \cdot 100 \Rightarrow 31,07 = \frac{32}{16 + R + 44 + R'} \cdot 100 \Rightarrow R + R' = 43$$



$$\text{Số mol Ag thu được là : } n_{Ag} = \frac{16,2}{108} = 0,15 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5} = \frac{n_{\text{Ag}}}{2} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5} = 103.0,075 = 7,725 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 46 : Chất hữu cơ M có một nhóm amino, một chức este. Hàm lượng oxi trong M là 35,96%. Xà phòng hóa a gam chất M được ancol. Cho toàn bộ hơi ancol đi qua CuO dư, t^o thu anđehit Z. Cho Z phản ứng với dung dịch AgNO₃/NH₃ dư, thu được 16,2 gam Ag. Giá trị của a là

- A. 7,725. **B. 3,3375.** C. 3,8625. D. 6,675.

Lời giải

Xác định công thức của M :

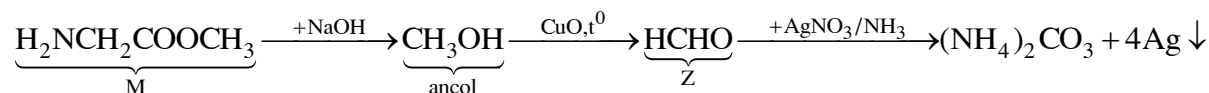
Đặt công thức của M là H₂NR₁COOR₂

$$\%m_{\text{O(M)}} = \frac{32}{16 + R + 44 + R'} \cdot 100 \Rightarrow 35,96 = \frac{32}{16 + R + 44 + R'} \cdot 100 \Rightarrow R + R' = 29$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R = 14(-\text{CH}_2-) \\ R' = 15(\text{CH}_3-) \end{cases} \Rightarrow M : \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3$$

$$\text{Số mol Ag là : } n_{\text{Ag}} = \frac{16,2}{108} = 0,15 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3} = \frac{n_{\text{Ag}}}{4} = \frac{0,15}{4} = 0,0375 \text{ mol}$$

$$a = m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3} = 89.0,0375 = 3,3375 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 47 : Đốt cháy hoàn toàn amino axit X (chứa 1NH₂) được lấy từ thiên nhiên người ta thu được 13,44 lít khí CO₂, 12,6 gam nước. Thử tích các khí đo ở đktc. Tên gọi của X là

- A. tyrosin. B. glyxin. **C. alanin.** D. valin.

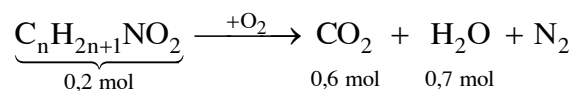
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ mol} \end{cases}$$

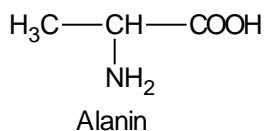
$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \\ \text{X có 1N} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \text{X : C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ n_{\text{X}} = 2.(n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}) = 2.(0,7 - 0,6) = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n.n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}} = \frac{0,6}{0,2} = 3 \Rightarrow \text{X : C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$$

Amino axit X được lấy từ thiên nhiên \Rightarrow X là α - amino axit \Rightarrow Công thức cấu tạo và tên gọi của X :



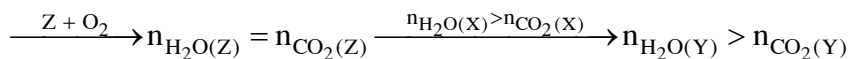
Đáp án C

Bài 48 : Đốt cháy hoàn toàn 0,25 mol hỗn hợp X gồm amino axit Y có dạng $\text{H}_2\text{NR}(\text{COOH})_x$ và một axit no, mạch hở, đơn chức Z thu được 0,6 mol CO_2 và 0,675 mol nước. Mặt khác 0,2 mol X phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa a mol HCl. Giá trị của a là

- A. 0,2 mol. B. 0,25 mol. **C. 0,12 mol.** D. 0,1 mol.

Lời giải

Xét giai đoạn đốt cháy 0,25 mol X :



$$\left. \begin{array}{l} \text{n}_{\text{H}_2\text{O}(\text{Y})} > \text{n}_{\text{CO}_2(\text{Y})} \\ \text{Y có 1N} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Y : } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ \text{n}_Y = 2 \cdot [\text{n}_{\text{H}_2\text{O}(\text{Y})} - \text{n}_{\text{CO}_2(\text{Y})}] \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{Z} + \text{O}_2} \text{n}_{\text{H}_2\text{O}(\text{Z})} - \text{n}_{\text{CO}_2(\text{Z})} = 0 \\ \xrightarrow{\text{Y} + \text{O}_2} \text{n}_{\text{H}_2\text{O}(\text{Y})} - \text{n}_{\text{CO}_2(\text{Y})} = \frac{\text{n}_Y}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{n}_{\text{H}_2\text{O}(\text{X})} - \text{n}_{\text{CO}_2(\text{X})} = \frac{\text{n}_Y}{2} \Rightarrow \text{n}_Y = 2 \cdot [\text{n}_{\text{H}_2\text{O}(\text{X})} - \text{n}_{\text{CO}_2(\text{X})}]$$

$$\Rightarrow \text{n}_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2 \cdot [0,675 - 0,6] = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} \text{n}_{\text{NH}_2} = \text{n}_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} \Rightarrow \text{n}_{\text{NH}_2} = 0,15 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn 0,2 mol X tác dụng với dung dịch HCl :

$$\text{n}_{\text{NH}_2(0,2 \text{ mol X})} = \frac{0,2}{0,25} \cdot 0,15 = 0,12 \text{ mol}$$

X tác dụng với HCl chính là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow \text{n}_{\text{HCl}} = \text{n}_{\text{NH}_2} \Rightarrow \text{n}_{\text{HCl}} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow a = \text{n}_{\text{HCl}} = 0,12 \text{ mol}$$

Đáp án C

Bài 49 : Lấy m gam hỗn hợp X gồm hai amino axit no, mạch hở có 1 nhóm $-\text{NH}_2$ và 1 nhóm $-\text{COOH}$ phản ứng với 55 ml dung dịch HCl 2M thu được dung dịch Y. Để tác dụng hết với các chất trong dung dịch Y cần dùng 70 ml dung dịch KOH 3M. Mặt đốt cháy hoàn toàn m gam X và cho sản phẩm cháy qua dung dịch KOH dư thì khối lượng bình này tăng thêm 14,85 gam. Biết tỉ lệ phân tử khối giữa hai amino axit là 1,187. Công thức phân tử amino axit lớn trong X là

- A.** $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$. **B.** $\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2$. **C.** $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$. **D.** $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$.

Lời giải

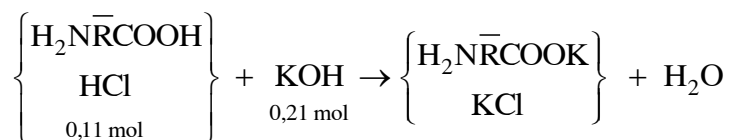
Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl, sau đó dung dịch Y tác dụng với KOH :

Đặt công thức trung bình của X là : $\text{H}_2\text{NR}\text{COOH}$

Số mol các chất là :

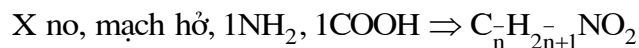
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{n}_{\text{HCl}} = 0,055 \cdot 2 = 0,11 \text{ mol} \\ \text{n}_{\text{KOH}} = 0,07 \cdot 3 = 0,21 \text{ mol} \end{array} \right.$$

Có thể coi X và HCl đồng thời với KOH theo sơ đồ sau :

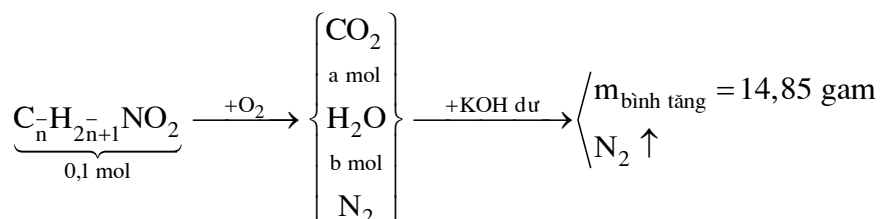


$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\overline{\text{COOH}}} + n_{\text{HCl}} = n_{\text{KOH}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\overline{\text{COOH}}} + 0,11 = 0,21 \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NR}\overline{\text{COOH}}} = 0,1 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn đốt cháy X :



Sơ đồ phản ứng :



Gọi số mol CO_2 : a mol ; H_2O : b mol

$$\xrightarrow{\left\{ \begin{array}{l} k_{\text{amino axit}} = 1 \\ \text{Amino axit : } 1\text{N} \end{array} \right.} n_{\text{C}_n\text{-H}_{2n+1}\text{-NO}_2} = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}] \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{C}_n\text{-H}_{2n+1}\text{-NO}_2}}{2} \Rightarrow b - a = 0,05 \quad (1)$$

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{binh tăng}} \Rightarrow 44a + 18b = 14,85 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,225 \text{ mol} ; b = 0,275 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} \bar{n} \cdot n_{\text{C}_n\text{-H}_{2n+1}\text{-NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{-H}_{2n+1}\text{-NO}_2}} = \frac{0,225}{0,1} = 2,25 \Rightarrow \bar{C} = 2,25$$

$$\Rightarrow C_{\text{nhỏ}} < 2,25 < C_{\text{lớn}} \xrightarrow{C_{\text{amino axit}} \geq 2} C_{\text{nhỏ}} = 2 \Rightarrow \text{Amino axit nhỏ : } \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$$

$$\frac{M_{\text{amino axit lớn}}}{M_{\text{amino axit nhỏ}}} = 1,187 \Rightarrow \frac{M_{\text{amino axit lớn}}}{75} = 1,187 \Rightarrow M_{\text{amino axit lớn}} = 89(\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2)$$

Đáp án A

Bài 50 : Hỗn hợp X gồm 1 mol amin no mạch hở A và 2 mol aminoaxit no mạch hở B tác dụng vừa đủ với 4 mol HCl hay 4 mol NaOH. Đốt m gam hỗn hợp X cần 46,368 lít O_2 (đktc) thu được 8,064 lít khí N_2 (đktc). Nếu cho m gam hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch HCl dư thu được bao nhiêu gam muối ?

A. 75,52.

B. 84,96.

C. 89,68.

D. 80,24.

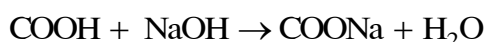
Lời giải

Xác định số nhóm chức các chất trong X :

Đặt công thức các chất trong X là $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_t$ (A) ; $(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m$ (B)

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

X tác dụng với dung dịch NaOH chính là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :

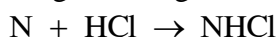


$$\Rightarrow n_{\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} = 4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} m \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{COOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{4}{2} = 2$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

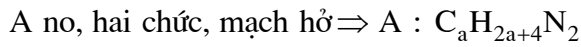
X tác dụng với dung dịch HCl chính là do N tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_N = n_{HCl} \Rightarrow n_N = 4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} t \cdot n_{C_xH_yN_t} + n \cdot n_{(H_2N)_nR(COOH)_m} = n_N \Rightarrow t \cdot 1 + n \cdot 2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \\ n = 1 \end{cases}$$

Xét giai đoạn đốt cháy m gam X :

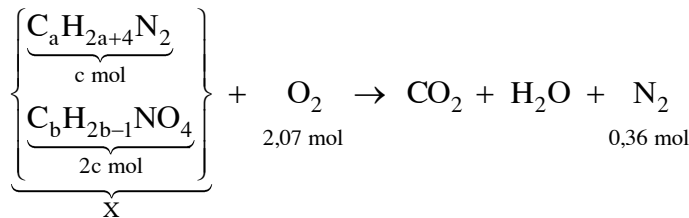


Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{O_2} = \frac{46,368}{22,4} = 2,07 \text{ mol} \\ n_{N_2} = \frac{8,064}{22,4} = 0,36 \text{ mol} \end{cases}$$

Do tỉ lệ mol không đổi nên ta đặt số mol các chất trong X là $C_aH_{2a+4}N_2 : c \text{ mol} ; C_bH_{2b-1}NO_4 : 2c \text{ mol}$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} 2 \cdot n_{C_aH_{2a+4}N_2} + n_{C_bH_{2b-1}NO_4} = 2 \cdot n_{N_2} \Rightarrow 2 \cdot c + 2c = 2 \cdot 0,36 \Rightarrow c = 0,18 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{CO_2} = a \cdot n_{C_aH_{2a+4}N_2} + b \cdot n_{C_bH_{2b-1}NO_4} = (0,18a + 0,36b) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} n_{H_2O} = (a + 2) \cdot n_{C_aH_{2a+4}N_2} + (b - 0,5) \cdot n_{C_bH_{2b-1}NO_4} = (a + 2) \cdot 0,18 + (b - 0,5) \cdot 0,36$$

$$\Rightarrow n_{H_2O} = (0,18a + 0,36b + 0,18) \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn O}} 4 \cdot n_{C_bH_{2b-1}NO_4} + 2 \cdot n_{O_2} = 2 \cdot n_{CO_2} + n_{H_2O}$$

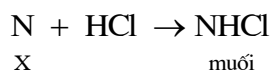
$$\Rightarrow 4 \cdot 0,36 + 2 \cdot 2,07 = 2 \cdot (0,18a + 0,36b) + (0,18a + 0,36b + 0,18) \Rightarrow 0,18a + 0,36b = 1,8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{CO_2} = 1,8 \text{ mol} \\ n_{H_2O} = 1,98 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m = m_{C(X)} + m_{H(X)} + m_{N(X)} + m_{O(X)} = 12 \cdot 1,8 + 2 \cdot 1,98 + 28 \cdot 0,36 + 64 \cdot 0,36 = 58,68 \text{ gam}$$

Xét giai đoạn m gam X tác dụng với dung dịch HCl :

X tác dụng với HCl là do N tác dụng với HCl theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{HCl(\text{pứ})} = n_N = 2 \cdot n_{N_2} \Rightarrow n_{HCl(\text{pứ})} = 2 \cdot 0,36 = 0,72 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{HCl(\text{pứ})} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 58,68 + 36,5 \cdot 0,72 = m_{\text{muối}} \Rightarrow m_{\text{muối}} = 84,96 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 51 : Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai amino axit X_1, X_2 (thuộc cùng dãy đồng đẳng chứa 1 chức axit, 1 chức amin và X_2 nhiều hơn X_1 một nguyên tử cacbon), sinh ra 35,2 gam CO_2 và 16,65 gam H_2O . Phần trăm khối lượng của X_1 trong X là

A. 80,00%.

B. 20,00%.

C. 77,56%.

D. 22,44%.

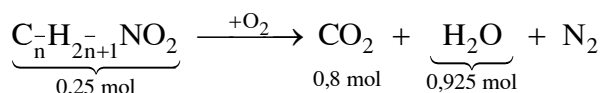
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{35,2}{44} = 0,8 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{16,65}{18} = 0,925 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \\ \text{X gồm 2 amino axit thuộc cùng dãy đồng đẳng có 1N} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \text{X : } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ n_{\text{X}} = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}] = 0,25 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} \bar{n} \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}} = \frac{0,8}{0,25} = 3,2 \Rightarrow \bar{C} = 3,2 \Rightarrow C_{\text{X}_1} < 3,2 < C_{\text{X}_2}$$

$$\xrightarrow{C_{\text{X}_2} = C_{\text{X}_1} + 1} \begin{cases} C_{\text{X}_1} = 3 \Rightarrow \text{X}_1 : \text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2 \\ C_{\text{X}_2} = 4 \Rightarrow \text{X}_2 : \text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng X}} m_{\text{X}} = m_{\text{C}(\text{X})} + m_{\text{H}(\text{X})} + m_{\text{NO}_2(\text{X})} = 12 \cdot 0,8 + 2 \cdot 0,925 + 46 \cdot 0,25 = 22,95 \text{ gam}$$

Đặt số mol các chất trong X là $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$: a mol ; $\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2$: b mol. Ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2} + n_{\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2} = 0,25 \\ \xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} 3 \cdot n_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2} + 4 \cdot n_{\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,25 \\ 3a + 4b = 0,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,2 \text{ mol} \\ b = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\%m_{\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2} = \frac{89 \cdot 0,2}{22,95} \cdot 100 = 77,56\%$$

Đáp án C

Bài 52 : Hỗn hợp X gồm alanin và axit glutamic. Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư thu được dung dịch Y chứa (m+15,4) gam muối. Mặt khác nếu cho m gam X tác dụng với dung dịch HCl thì thu được dung dịch Z chứa (m+18,25) gam muối. Giá trị của m là

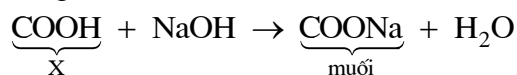
- A.** 56,10. **B.** 61,90. **C.** 33,65. **D.** 54,36.

Lời giải

X gồm $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ (alanin) : a mol ; $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$: b mol

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

X tác dụng với NaOH chính là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :



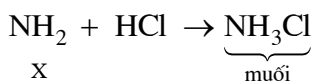
$$\Rightarrow n_{\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}(\text{pứ})} = n_{\text{H}_2\text{O}} = x \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{X}} + m_{\text{NaOH}(\text{pứ})} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m + 40 \cdot x = (m + 15,4) + 18 \cdot x \Rightarrow x = 0,7 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} n_{\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_3\text{COOH}} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow a + 2b = 0,7 \text{ (1)}$$

Xét giai đoạn m gam X tác dụng với dung dịch HCl :

X tác dụng với dung dịch HCl chính là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{HCl (pứ)}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m + m_{\text{HCl (pứ)}} = m + 18,25$$

$$\Rightarrow m_{\text{HCl (pứ)}} = 18,25 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{HCl (pứ)}} = \frac{18,25}{36,5} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl (pứ)}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn NH}_2} n_{\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_3\text{COOH}} + n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow a + b = 0,5 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,3 \text{ mol}; b = 0,2 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_3\text{COOH}} + m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} = 89.0,3 + 147.0,2 = 56,1 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 53 : Cho 0,15 mol axit glutamic vào 175 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch X. Cho 400 ml dung dịch NaOH 2M vào dung dịch X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

A. 49,125.

B. 28,650.

C. 34,650.

D. 55,125.

Lời giải

HOOC-CH(NH₂)-CH₂-CH₂-COOH : axit glutamic

Số mol các chất là :

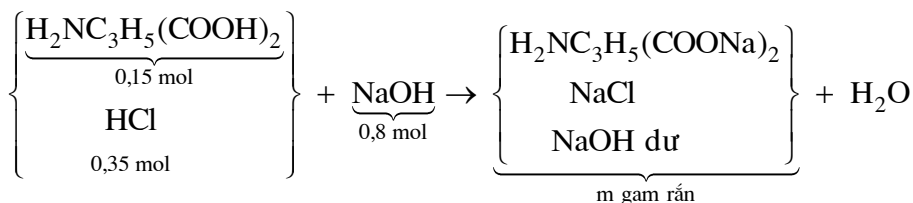
$$n_{\text{HCl}} = 0,175.2 = 0,35 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,4.2 = 0,8 \text{ mol}$$

Có thể coi axit glutamic và HCl đồng thời phản ứng với NaOH :

$$\underbrace{n_{\text{NaOH}}}_{0,8} > \underbrace{2.n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + n_{\text{HCl}}}_{2.0,15+0,35=0,65} \Rightarrow \text{NaOH dư}$$

Sơ đồ phản ứng :



Cách 1 :

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}_3\text{H}_5} n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COONa})_2} = n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COONa})_2} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Cl}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,35 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} 2.n_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COONa})_2} + n_{\text{NaCl}} + n_{\text{NaOH dư}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 2.0,15 + 0,35 + n_{\text{NaOH dư}} = 0,8$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH dư}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COONa})_2} + m_{\text{NaCl}} + m_{\text{NaOH dư}} = 191.0,15 + 58,5.0,35 + 40.0,15 = 55,125 \text{ gam}$$

Cách 2 :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \\ \text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \end{array} \right. \rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{COOH}} + n_{\text{HCl}} = 2.0,15 + 0,35 = 0,65 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{H}_2\text{NC}_3\text{H}_5(\text{COOH})_2} + m_{\text{HCl}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 147.0,15 + 36,5.0,35 + 40.0,8 = m + 18.0,65 \Rightarrow m = 55,125 \text{ gam}$$

Đáp án D

Bài 54 : Cho 0,2 mol hợp chất X có công thức $\text{ClH}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$ tác dụng với dung dịch chứa 0,45 mol NaOH, sau khi kết thúc phản ứng, cô cạn dung dịch thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 19,4.

B. 31,1.

C. 15,55.

D. 33,1.

Lời giải

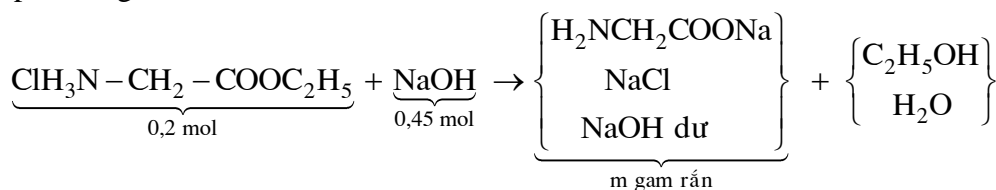
Phương trình phản ứng :



Tính toán :

$$\underbrace{n_{\text{NaOH}}}_{0,45} > 2 \cdot \underbrace{n_{\text{X}}}_{0,2} \Rightarrow \begin{cases} \text{X : hết} \\ \text{NaOH : dư} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn CH}_2} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}} = n_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Cl}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5} \Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}} + n_{\text{NaCl}} + n_{\text{NaOH dư}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 0,2 + 0,2 + n_{\text{NaOH dư}} = 0,45 \\ \Rightarrow n_{\text{NaOH dư}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONa}} + m_{\text{NaCl}} + m_{\text{NaOH dư}} = 97 \cdot 0,2 + 58,5 \cdot 0,2 + 40 \cdot 0,05 = 33,1 \text{ gam}$$

Đáp án D

Bài 55 : Hợp chất X được tạo ra từ ancol đơn chức và amino axit chứa một chức axit và một chức amin. Để đốt cháy hoàn toàn m gam X thu được 1,32 gam CO_2 , 0,63 gam H_2O . Khi cho 0,89 gam X tác dụng với 200ml dung dịch NaOH 1M rồi cô cạn thì khối lượng chất rắn khan thu được là

A. 1,37 gam.

B. 8,57 gam.

C. 8,75 gam.

D. 0,97 gam.

Lời giải

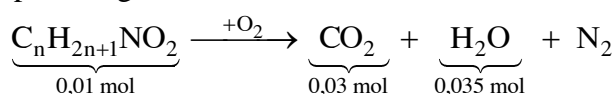
Xét giai đoạn đốt cháy m gam X :

Số mol các chất thu được là :

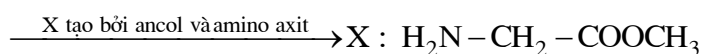
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{1,32}{44} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,63}{18} = 0,035 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}} > n_{\text{CO}_2} \\ \text{X có 1N} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \text{X : } \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2 \\ n_{\text{X}} = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}] = 2 \cdot [0,035 - 0,03] = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}} = \frac{0,03}{0,01} = 3 \Rightarrow \text{X} : \text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$$



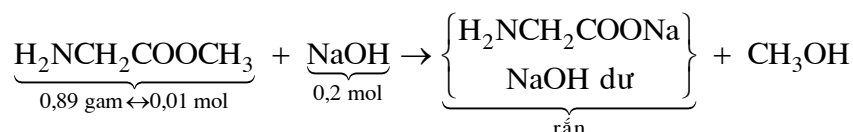
Xét giai đoạn 0,89 gam X tác dụng với dung dịch NaOH :

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3} = \frac{0,89}{89} = 0,01 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

$$n_{\text{NaOH}} > n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3} \Rightarrow \begin{cases} \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3 : \text{hết} \\ \text{NaOH} : \text{dư} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn CH}_3} n_{\text{CH}_3\text{OH}} = n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3} \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,01 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOCH}_3} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{CH}_3\text{OH}}$$

$$\Rightarrow 0,89 + 40 \cdot 0,2 = m_{\text{rắn}} + 32 \cdot 0,01 \Rightarrow m_{\text{rắn}} = 8,57 \text{ gam}$$

Đáp án B

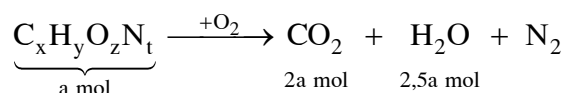
Bài 56 : Đốt cháy hết a mol một amino axit A thu được 2a mol CO₂ và 2,5a mol H₂O. Nếu cho 0,15 mol A tác dụng vừa đủ với dung dịch H₂SO₄ tạo thành muối trung hòa có khối lượng là

- A. 8,625 gam. **B.** 18,6 gam. C. 11,25 gam. D. 25,95 gam.

Lời giải

Xét giai đoạn đốt cháy a mol A :

Sơ đồ phản ứng :



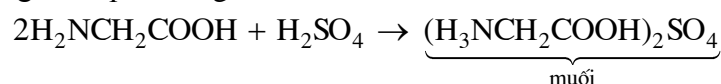
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} x \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow x = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}} = \frac{2a}{a} = 2$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} y \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow y = \frac{2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}} = \frac{2 \cdot 2,5a}{a} = 5$$

$$\Rightarrow \text{A chỉ có thể là : H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$$

Xét giai đoạn 0,15 mol A tác dụng với dung dịch H₂SO₄ :

Phương trình phản ứng :



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}}}{2} = \frac{0,15}{2} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{muối}} \Rightarrow 75 \cdot 0,15 + 98 \cdot 0,075 = m_{\text{muối}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 18,6 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 57 : X là một α -amino axit chứa một nhóm chức axit. Cho X tác dụng với 200 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch Y. Để phản ứng hết với các chất trong Y cần dùng 300 ml dung dịch NaOH 1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 22,8 gam hỗn hợp muối. Tên gọi của X là

A. axit 2- aminopropanoic.

B. axit 3-aminopropanoic.

C. axit 2-aminobutanoic.

D. axit 2-amino-2-metylpropanoic.

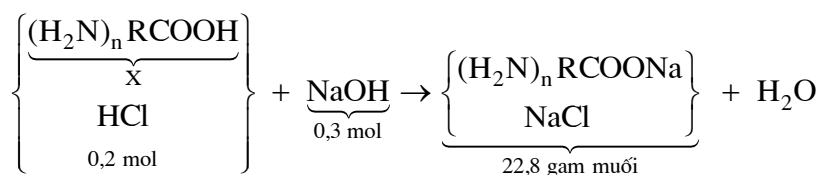
Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,2.1 = 0,2 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,3.1 = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Có thể coi X và HCl đồng thời phản ứng với NaOH :

Sơ đồ phản ứng :



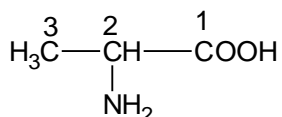
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Cl}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{RCOONa}} + n_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{RCOONa}} + 0,2 = 0,3 \\ \Rightarrow n_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{RCOONa}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{(\text{H}_2\text{N})_n \text{RCOONa}} + m_{\text{NaCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow [16n + R + 67].0,1 + 58,5.0,2 = 22,8 \Rightarrow R + 16n = 44$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ R = 28(\text{C}_2\text{H}_4) \end{cases} \Rightarrow \text{X} : \text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{COOH}$$

X là α - amino axit \Rightarrow công thức cấu tạo và tên gọi của X là :



Axit 2 - aminopropanoi

Đáp án A

Bài 58 : Hỗn hợp M gồm hai chất CH_3COOH và $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$. Để trung hoà m gam hỗn hợp M cần 100ml dung dịch HCl 1M. Toàn bộ sản phẩm thu được sau phản ứng lại tác dụng vừa đủ với 300ml dung dịch NaOH 1M. Thành phần phần trăm theo khối lượng của các chất trong hỗn hợp M lần lượt là

A. 40,00% và 60,00%.

B. 44,44% và 55,56%.

C. 72,80% và 27,20%.

D. 61,54% và 38,46%.

Lời giải

Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{HCl}} = 0,1.1 = 0,1 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,3.1 = 0,3 \text{ mol} \end{cases}$$

Xét giai đoạn M tác dụng với dung dịch HCl :

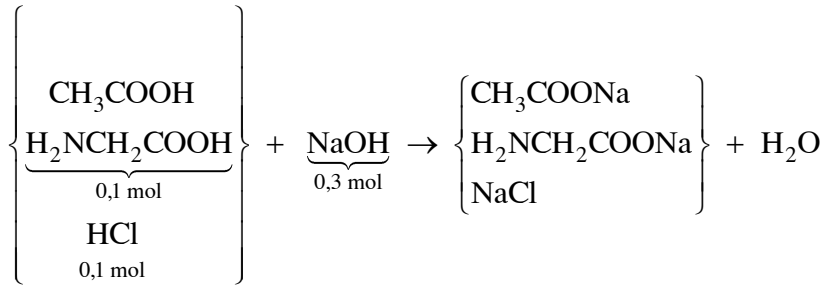
Trong M, chỉ có $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ tác dụng với HCl theo phương trình sau :



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = 0,1 \text{ mol}$$

Có thể coi M và HCl tác dụng vừa đủ với NaOH :

Sơ đồ phản ứng :



$$\begin{aligned} & \left\{ \begin{array}{l} \text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{COONa} + \text{H}_2\text{O} \\ \text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \end{array} \right. \rightarrow n_{\text{COOH}} + n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} + 0,1 = 0,3 \Rightarrow n_{\text{COOH}} = 0,2 \text{ mol} \\ & \xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow 0,1 + n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,2 \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0,1 \text{ mol} \\ & \%m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{m_{\text{CH}_3\text{COOH}} + m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}}} \cdot 100 = \frac{60 \cdot 0,1}{60 \cdot 0,1 + 75 \cdot 0,1} \cdot 100 = 44,44\% \\ & \Rightarrow \%m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = 100 - 44,44 = 55,56\% \end{aligned}$$

Đáp án B

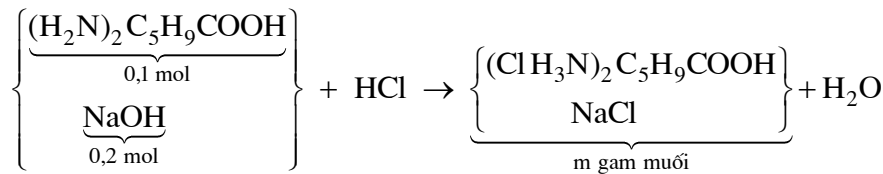
Bài 59 : Cho 0,1 mol lysin tác dụng với dung dịch chứa 0,2 mol NaOH thu được dung dịch X. Cho X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được dung dịch Y. Cô cạn cẩn thận Y thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 33,6. B. 37,2. C. 26,3. D. 33,4.

Lời giải

$\text{H}_2\text{N}-[\text{CH}_2]_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$: lysin

Có thể coi lysin và NaOH đồng thời tác dụng với HCl theo sơ đồ sau :



$$\begin{aligned} & \xrightarrow{\text{Bảo toàn C}_5\text{H}_9} n_{(\text{ClH}_3\text{N})_2\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}} = n_{(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}} \Rightarrow n_{(\text{ClH}_3\text{N})_2\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}} = 0,1 \text{ mol} \\ & \xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,2 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$m = m_{(\text{ClH}_3\text{N})_2\text{C}_5\text{H}_9\text{COOH}} + m_{\text{NaCl}} = 219 \cdot 0,1 + 58,5 \cdot 0,2 = 33,6 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 60 : X là một amino axit no có trong thiên nhiên (phân tử chỉ có 1 nhóm $-\text{NH}_2$ và 1 nhóm $-\text{COOH}$). Cho 0,03 mol X tác dụng với dung dịch chứa 0,05 mol HCl thu được dung dịch Y. Thêm 0,1 mol NaOH vào Y sau phản ứng đem cô cạn thu được 7,895 gam chất rắn. X là

- A. glixin. B. alanin. C. valin. D. lysin.

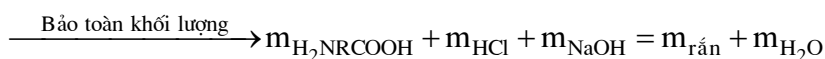
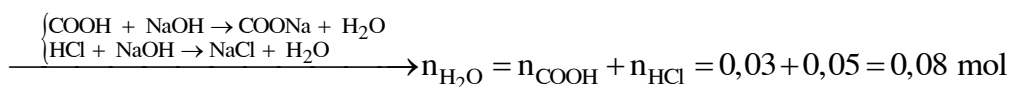
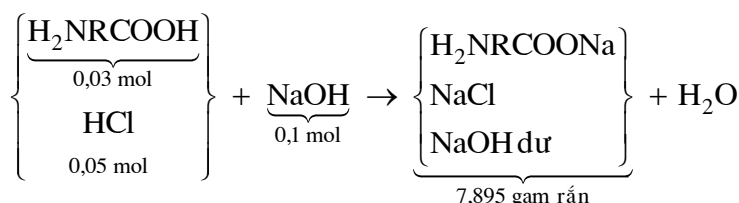
Lời giải

Đặt công thức của X là H_2NRCOOH

Có thể coi X và HCl đồng thời phản ứng với NaOH :

$$\frac{n_{\text{NaOH}}}{0,1} > \underbrace{n_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} + n_{\text{HCl}}}_{0,03+0,05=0,08} \Rightarrow \text{NaOH dư}$$

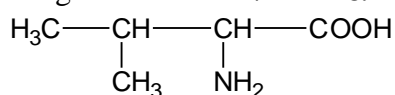
Sơ đồ phản ứng :



$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} + 36,5 \cdot 0,05 + 40 \cdot 0,1 = 7,895 + 18 \cdot 0,08 \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{NRCOOH}} = 3,51 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow (16 + R + 45) \cdot 0,03 = 3,51 \Rightarrow R = 56 (\text{C}_4\text{H}_8) \Rightarrow X : \text{H}_2\text{NC}_4\text{H}_8\text{COOH} (M_X = 117)$$

X có trong thiên nhiên \Rightarrow X là α - amino axit \Rightarrow X có thể là :



Valin

Đáp án C

Bài 61 : Hỗn hợp X gồm 2 amino axit no (chỉ có nhóm chức $-\text{COOH}$ và $-\text{NH}_2$ trong phân tử), trong đó tỉ lệ $m_{\text{O}} : m_{\text{N}} = 128 : 49$. Để tác dụng vừa đủ với 7,33 gam hỗn hợp X cần 70 ml dung dịch HCl 1M. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 7,33 gam hỗn hợp X cần 0,3275 mol O_2 thu được CO_2 , N_2 và m gam H_2O . Giá trị của m là

A. 9,900.

B. 4,950.

C. 10,782.

D. 21,564.

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

$$\text{Số mol HCl là : } n_{\text{HCl}} = 0,07 \cdot 1 = 0,07 \text{ mol}$$

X tác dụng với HCl chính là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



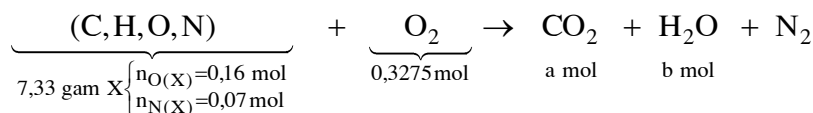
$$\Rightarrow n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 0,07 \text{ mol}$$

$$n_{\text{N(X)}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow n_{\text{N(X)}} = 0,07 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{N(X)}} = 0,07 \cdot 14 = 0,98 \text{ gam}$$

$$\frac{m_{\text{O(X)}}}{m_{\text{N(X)}}} = \frac{128}{49} \Rightarrow m_{\text{O(X)}} = \frac{128}{49} \cdot m_{\text{N(X)}} = \frac{128}{49} \cdot 0,98 = 2,56 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O(X)}} = \frac{2,56}{16} = 0,16 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn đốt cháy X :

Sơ đồ phản ứng :



Gọi số mol CO_2 : a mol ; H_2O : b mol

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng X}} m_{\text{C(X)}} + m_{\text{H(X)}} + m_{\text{N(X)}} + m_{\text{O(X)}} = m_X$$

$$\Rightarrow 12 \cdot a + 2 \cdot b + 0,98 + 2,56 = 7,33 \Rightarrow 12a + 2b = 3,79 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn O}} n_{\text{O(X)}} + 2 \cdot n_{\text{O}_2} = 2 \cdot n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 0,16 + 2 \cdot 0,3275 = 2a + b$$

$$\Rightarrow 2a + b = 0,815 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,27 \text{ mol}; b = 0,275 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{H}_2\text{O}} = 18 \cdot 0,275 = 4,95 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 62 : Hỗn hợp X gồm 2 amino axit no (chỉ chứa nhóm chức -COOH và -NH₂ trong phân tử), trong đó tỉ lệ khối lượng mol: $m_N = 80 : 21$. Biết rằng m gam X tác dụng vừa đủ với 30 ml dung dịch HCl 1M. Để tác dụng vừa đủ m gam X cần vừa đủ V ml dung dịch KOH 1M. Giá trị của V là

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

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

$$\text{Số mol HCl là : } n_{\text{HCl}} = 0,03 \cdot 1 = 0,03 \text{ mol}$$

X tác dụng với HCl chính là do nhóm NH₂ tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 0,03 \text{ mol}$$

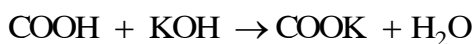
$$n_{\text{N(X)}} = n_{\text{NH}_2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{N(X)}} = 0,03 \cdot 14 = 0,42 \text{ gam}$$

$$\frac{m_{\text{O(X)}}}{m_{\text{N(X)}}} = \frac{80}{21} \Rightarrow m_{\text{O(X)}} = \frac{80}{21} \cdot m_{\text{N(X)}} = \frac{80}{21} \cdot 0,42 = 1,6 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O(X)}} = \frac{1,6}{16} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn O của X}} 2 \cdot n_{\text{COOH}} = n_{\text{O(X)}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} = \frac{n_{\text{O(X)}}}{2} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch KOH :

X tác dụng với KOH chính là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{KOH}} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow n_{\text{KOH}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$V = V_{\text{dd KOH}} = \frac{n_{\text{KOH}}}{C_{\text{M,KOH}}} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ lít} = 50 \text{ ml}$$

Đáp án A

Bài 63 : Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp G gồm 2 amino axit no, mạch hở, hơn kém nhau 2 nguyên tử cacbon, 1NH₂, 1COOH cần dùng 8,4 lít O₂ (đktc) thu được hỗn hợp sản phẩm X. Cho X lội từ từ qua dung dịch NaOH dư nhận thấy khối lượng dung dịch tăng lên 19,5 gam. Phần trăm khối lượng của amino axit lớn trong G gần nhất với giá trị nào sau đây ?

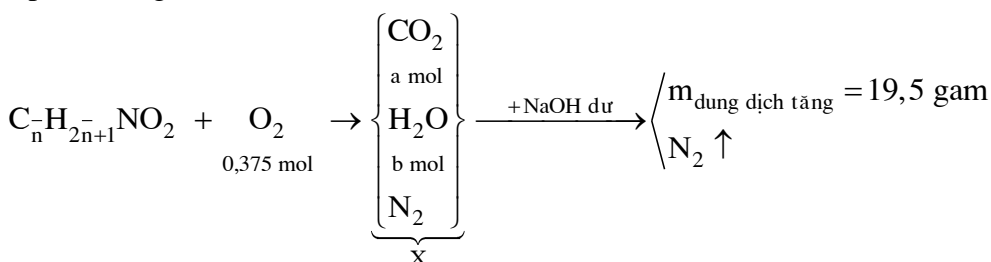
- A. 50. B. 55. C. 58. D. 45.

Lời giải

2 amino axit no, mạch hở, 1NH₂, 1COOH $\Rightarrow \text{C}_n\text{-H}_{2n+1}\text{-NO}_2$

$$\text{Số mol O}_2 \text{ là : } n_{\text{O}_2} = \frac{8,4}{22,4} = 0,375 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



Gọi số mol CO₂ : a mol ; H₂O : b mol

$$m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{dung dịch tăng}} \Rightarrow 44a + 18b = 19,5 \quad (1)$$

$$\begin{cases} k_{\text{amino axit}} = 1 \\ \text{Amino axit : 1N} \end{cases} \rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}] = 2 \cdot (b - a) \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{Bảo toàn O}} & 2 \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} + 2 \cdot n_{\text{O}_2} = 2 \cdot n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 4 \cdot (b - a) + 2 \cdot 0,375 = 2a + b \\ & \Rightarrow 6a - 3b = 0,75 \quad (2) \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,3 \text{ mol ; } b = 0,35 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = 2 \cdot (0,35 - 0,3) = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} \bar{n} \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \bar{n} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NO}_2}} = \frac{0,3}{0,1} = 3 \Rightarrow \bar{C} = 3$$

$$\begin{cases} C_{\text{lớn}} = C_{\text{nhỏ}} + 2 \\ C_{\text{amino axit}} \geq 2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} C_{\text{nhỏ}} = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 \\ C_{\text{lớn}} = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng G}} m_G = m_{\text{C(G)}} + m_{\text{H(G)}} + m_{\text{NO}_2(\text{G})} = 12 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,35 + 46 \cdot 0,1 = 8,9 \text{ gam}$$

Đặt số mol các chất trong G là C₂H₅NO₂ : x mol ; C₄H₉NO₂ : y mol. Ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2} + n_{\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2} = n_G \\ \xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} 2 \cdot n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2} + 4 \cdot n_{\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,1 \\ 2x + 4y = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\%m_{\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2} = \frac{103 \cdot 0,05}{8,9} \cdot 100 = 57,87\% \text{ gần } 58\% \text{ nhất}$$

Đáp án C

Bài 64 : Cho hỗn hợp X gồm 0,1 mol alanin và 0,2 mol glyxin tác dụng với 0,5 lít dung dịch NaOH 1M sau phản ứng thu được dung dịch Y. Đem dung dịch Y tác dụng với dung dịch HCl dư, sau đó cô cạn cẩn thận thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là

A. 68,3.

B. 49,2.

C. 70,6.

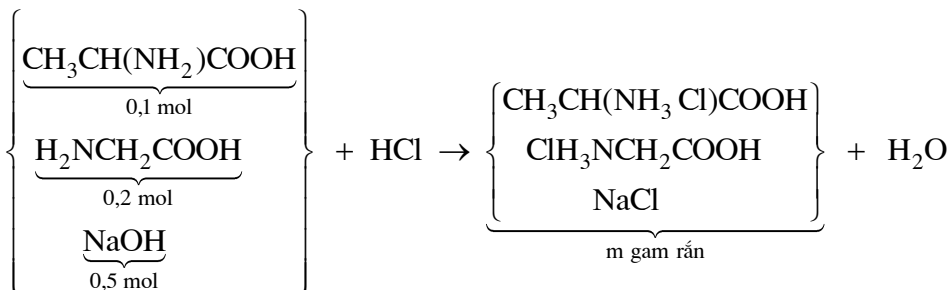
D. 64,1.

Lời giải

CH₃CH(NH₂)COOH : alanin ; H₂NCH₂COOH : glyxin

Số mol NaOH là : n_{NaOH} = 0,5.1 = 0,5 mol

Có thể coi X và NaOH đồng thời phản ứng với HCl theo sơ đồ sau :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn CH}_3} n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}} = n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn CH}_2} n_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} = n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} \Rightarrow n_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_3\text{Cl})\text{COOH}} + m_{\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}} + m_{\text{NaCl}} = 125,5 \cdot 0,1 + 111,5 \cdot 0,2 + 58,5 \cdot 0,5 = 64,1 \text{ gam}$$

Đáp án D

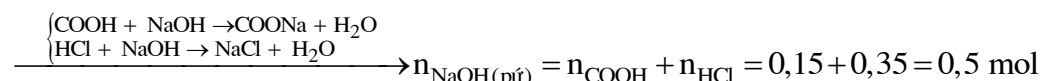
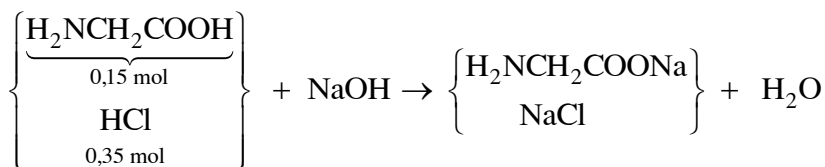
Bài 64 : Cho 0,15 mol $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ vào 175 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch X. Cho NaOH dư vào dung dịch X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol NaOH đã phản ứng là

- A. 0,40. **B. 0,50.** C. 0,35. D. 0,55.

Lời giải

Số mol HCl là: $n_{\text{HCl}} = 0,175 \cdot 2 = 0,35 \text{ mol}$

Có thể coi $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ và HCl đồng thời phản ứng với NaOH theo sơ đồ sau :



Đáp án B

Bài 65 : Hỗn hợp X gồm glyxin và tyrosin. Cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch Y chứa (m + 8,8) gam muối. Mặt khác nếu cho m gam X tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl thu được dung dịch Z chứa (m + 10,95) gam muối. Giá trị của m là

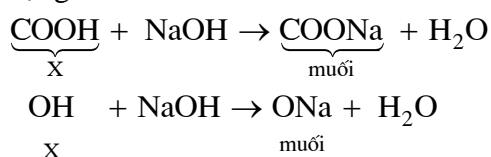
- A. 33,1.** B. 46,3. C. 28,4. D. 31,7.

Lời giải

X gồm $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$ (glyxin) : a mol ; $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$ (tyrosin) : b mol

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch NaOH :

X tác dụng với NaOH chính là do nhóm COOH và OH (phenol) tác dụng theo sơ đồ sau :



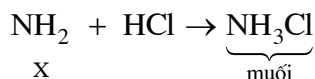
$$\Rightarrow n_{\text{COOH(X)}} + n_{\text{OH(X)}} = n_{\text{NaOH(pứ)}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = x \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l} \text{Bảo toàn khối lượng} \\ \rightarrow m_{\text{X}} + m_{\text{NaOH(pứ)}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m + 40x = (m + 8,8) + 18x \\ \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol} \end{array}$$

$$\Rightarrow \underbrace{n_{\text{COOH(X)}}}_{(a+b)} + \underbrace{n_{\text{OH(X)}}}_{b} = 0,4 \Rightarrow (a+b) + b = 0,4 \Rightarrow a + 2b = 0,4 \quad (1)$$

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

X tác dụng với HCl chính là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\begin{array}{l} \text{Bảo toàn khối lượng} \\ \rightarrow m_{\text{X}} + m_{\text{HCl (pứ)}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m + m_{\text{HCl (pứ)}} = m + 10,95 \end{array}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HCl (pứ)}} = 10,95 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{HCl (pứ)}} = \frac{10,95}{36,5} = 0,3 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl (pứ)}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l} \text{Bảo toàn NH}_2 \\ \rightarrow n_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + n_{\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH(NH}_2\text{)COOH}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow a + b = 0,3 \quad (2) \end{array}$$

Tổ hợp (1), (2) → a = 0,2 mol ; b = 0,1 mol

$$m = m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} + m_{\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} = 75.0,2 + 181.0,1 = 33,1 \text{ gam}$$

Đáp án A

Bài 66 : Hỗn hợp X gồm 1 số amino axit no, mạch hở (chỉ có nhóm chức -COOH, -NH₂) có tỉ lệ khối lượng m_O : m_N = 48 : 19. Để tác dụng vừa đủ với 39,9 gam hỗn hợp X cần 380ml HCl 1M. Mặt khác đốt cháy 39,9 gam hỗn hợp X cần 41,776 lít O₂ (đktc) thu được m gam CO₂. Giá trị của m là

- A. 61,60. B. 59,84. C. 63,36. **D. 66,00.**

Lời giải

Xét giai đoạn X tác dụng với dung dịch HCl :

$$\text{Số mol HCl là : } n_{\text{HCl}} = 0,38.1 = 0,38 \text{ mol}$$

X tác dụng với HCl chính là do nhóm NH₂ tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 0,38 \text{ mol}$$

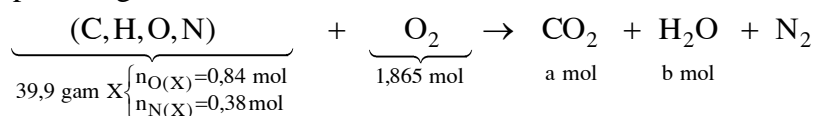
$$n_{\text{N(X)}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow n_{\text{N(X)}} = 0,38 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{N(X)}} = 0,38.14 = 5,32 \text{ gam}$$

$$\frac{m_{\text{O(X)}}}{m_{\text{N(X)}}} = \frac{48}{19} \Rightarrow m_{\text{O(X)}} = \frac{48}{19}.m_{\text{N(X)}} = \frac{48}{19}.5,32 = 13,44 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O(X)}} = \frac{13,44}{16} = 0,84 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn đốt cháy X :

$$\text{Số mol O}_2 \text{ là : } n_{\text{O}_2} = \frac{41,776}{22,4} = 1,865 \text{ mol}$$

Sơ đồ phản ứng :



Gọi số mol CO₂ : a mol ; H₂O : b mol

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng X}} m_{\text{C(X)}} + m_{\text{H(X)}} + m_{\text{N(X)}} + m_{\text{O(X)}} &= m_{\text{X}} \\ \Rightarrow 12.a + 2.b + 5,32 + 13,44 &= 39,9 \Rightarrow 12a + 2b = 21,14 \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{\text{Bảo toàn O}} n_{\text{O(X)}} + 2.n_{\text{O}_2} &= 2.n_{\text{CO}_2} + n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 0,84 + 2.1,865 = 2a + b \\ \Rightarrow 2a + b &= 4,57 \quad (2) \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 1,5 \text{ mol ; } b = 1,57 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{CO}_2} = 44.1,5 = 66 \text{ gam}$$

Đáp án D

Bài 67 : Cho 0,1 mol axit α-aminopropionic tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl, thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với 200 ml dung dịch NaOH 1M, thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 11,10. **B. 16,95.** C. 11,70. D. 18,75.

Lời giải

CH₃-CH(NH₂)-COOH : axit α-aminopropionic

$$\text{Số mol NaOH là : } n_{\text{NaOH}} = 0,2.1 = 0,2 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn CH₃-CH(NH₂)-COOH tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl :

Phương trình phản ứng :

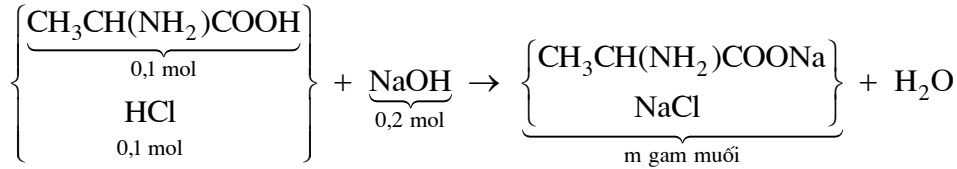


$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol}$$

Có thể coi $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH}$ và HCl phản ứng đồng thời với NaOH :

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} + n_{\text{HCl}} \Rightarrow \begin{cases} \text{NaOH hết} \\ \text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH và HCl đều hết} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



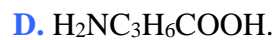
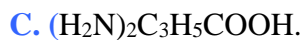
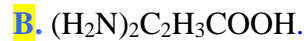
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn CH}_3} n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}} = n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} \Rightarrow n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Cl}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}} + m_{\text{NaCl}} = 111.0,1 + 58,5.0,1 = 16,95 \text{ gam}$$

Đáp án B

Bài 68 : Cho 100 ml dung dịch amino axit X nồng độ 0,2M phản ứng vừa đủ với 80 ml dung dịch NaOH 0,25M, thu được dung dịch Y. Biết Y phản ứng tối đa với 120 ml dung dịch HCl 0,5M, thu được dung dịch chứa 4,71 gam hỗn hợp muối. Công thức của X là



Lời giải

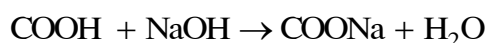
Số mol các chất là :

$$\begin{cases} n_{\text{X}} = 0,1.0,2 = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{NaOH}} = 0,08.0,25 = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}} = 0,12.0,5 = 0,06 \text{ mol} \end{cases}$$

Đặt công thức của X là $(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m$

Xét giai đoạn X tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH :

X tác dụng với NaOH chính là do nhóm COOH tác dụng theo sơ đồ sau :



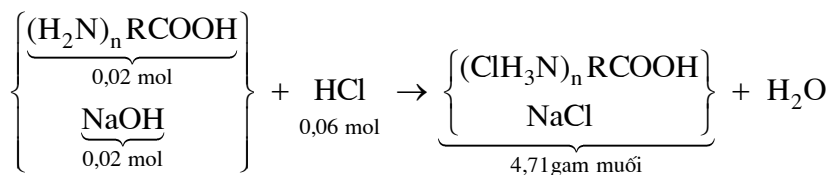
$$\Rightarrow n_{\text{COOH}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{COOH}} = 0,02 \text{ mol}$$

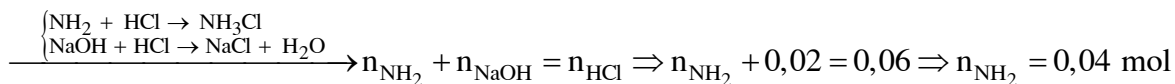
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn COOH}} m.n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m} = n_{\text{COOH}} \Rightarrow m = \frac{n_{\text{COOH}}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{R}(\text{COOH})_m}} = \frac{0,02}{0,02} = 1$$

$$\Rightarrow \text{X: } (\text{H}_2\text{N})_n\text{RCOOH}$$

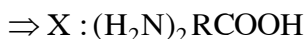
Có thể coi X và NaOH đồng thời phản ứng với HCl :

Sơ đồ phản ứng :





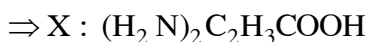
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn NH}_2} n \cdot n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{RCOOH}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow n = \frac{n_{\text{NH}_2}}{n_{(\text{H}_2\text{N})_n\text{RCOOH}}} = \frac{0,04}{0,02} = 2$$



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn R}} n_{(\text{ClH}_3\text{N})_2\text{RCOOH}} = n_{(\text{H}_2\text{N})_2\text{RCOOH}} \Rightarrow n_{(\text{ClH}_3\text{N})_2\text{RCOOH}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0,02 \text{ mol}$$

$$m_{(\text{ClH}_3\text{N})_2\text{RCOOH}} + m_{\text{NaCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow (\text{R} + 150) \cdot 0,02 + 58,5 \cdot 0,02 = 4,71 \Rightarrow \text{R} = 27(\text{C}_2\text{H}_3)$$



Đáp án B

Bài 69 : Cho 0,25mol lysin (axit 2,6-điaminohexanoic) vào 300ml dung dịch NaOH 1M, thu được dung dịch X. Cho HCl dư vào dung dịch X. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, số mol HCl đã phản ứng là

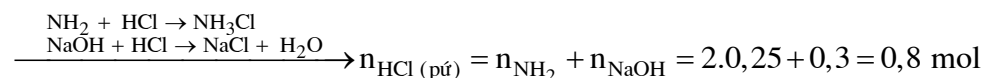
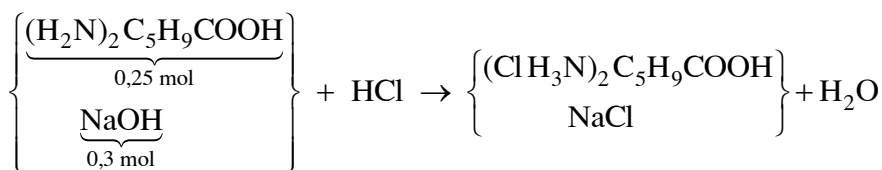
- A. 0,50 mol. B. 0,80 mol. C. 0,60 mol. D. 0,55 mol.

Lời giải



$$\text{Số mol NaOH là : } n_{\text{NaOH}} = 0,3 \cdot 1 = 0,3 \text{ mol}$$

Có thể coi lysin và NaOH đồng thời tác dụng với HCl theo sơ đồ sau :



Đáp án B

Bài 70 : Cho hỗn hợp X gồm tyrosin ($\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$) và alanin. Tiến hành hai thí nghiệm sau:

- Thí nghiệm 1 : Cho m gam X tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được dung dịch Y, cô cạn dung dịch Y thì thu được (m + 9,855) gam muối khan
- Thí nghiệm 2 : Cho m gam X tác dụng với 487,5ml dung dịch NaOH 1M thì lượng NaOH dùng dư 25% so với lượng cần phản ứng.

Giá trị của m là

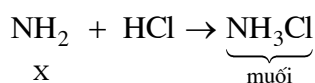
- A. 44,45. B. 37,83. C. 35,99. D. 35,07.

Lời giải

Đặt số mol các chất trong X là $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} : a \text{ mol} ; \text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ (alanin) : b mol

Xét thí nghiệm 1 :

X tác dụng với HCl chính là do nhóm NH_2 tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_X + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} \Rightarrow m + m_{\text{HCl}} = m + 9,855 \Rightarrow m_{\text{HCl}} = 9,855 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{9,855}{36,5} = 0,27 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NH}_2} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{NH}_2} = 0,27 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn NH}_2} n_{\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} + n_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} = n_{\text{NH}_2} \Rightarrow a + b = 0,27 \quad (1)$$

Xét thí nghiệm 2 :

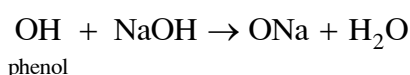
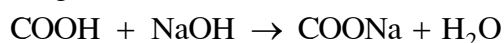
$$\text{Số mol NaOH là : } n_{\text{NaOH}} = 0,4875 \cdot 1 = 0,4875 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} (\text{ban đầu}) = n_{\text{NaOH}} (\text{pứ}) + n_{\text{NaOH}} (\text{dư})$$

$$\xrightarrow{\text{NaOH dư 25\% so với lượng phản ứng}} n_{\text{NaOH}} (\text{ban đầu}) = n_{\text{NaOH}} (\text{pứ}) + \frac{25}{100} \cdot n_{\text{NaOH}} (\text{pứ}) = 1,25 \cdot n_{\text{NaOH}} (\text{pứ})$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} (\text{pứ}) = \frac{n_{\text{NaOH}} (\text{ban đầu})}{1,25} = \frac{0,4875}{1,25} = 0,39 \text{ mol}$$

X tác dụng với NaOH chính là do nhóm COOH và OH (phenol) tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow \underbrace{n_{\text{COOH}}}_{(a+b) \text{ mol}} + \underbrace{n_{\text{OH}}}_{a \text{ mol}} = n_{\text{NaOH}} (\text{pứ}) \Rightarrow (a+b) + a = 0,39 \Rightarrow 2a + b = 0,39 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (1), (2)}} a = 0,12 \text{ mol} ; b = 0,15 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} + m_{\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}} = 181 \cdot 0,12 + 89 \cdot 0,15 = 35,07 \text{ gam}$$

Đáp án D

Bài 71 : Hỗn hợp A gồm axit cacboxylic đa chức X và amino axit Y (X, Y đều no, hở, có cùng số nhóm chức $-\text{COOH}$; $n_X < n_Y$). Lấy 0,2 mol A cho tác dụng với 500ml dung dịch NaOH 1M (dư) thì thu được dung dịch B. Chia B thành 2 phần bằng nhau :

- Phần 1 : Tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,31 mol HCl
- Phần 2 : Cô cạn thu được 17,7 gam chất rắn

Phần trăm khối lượng của X trong hỗn hợp A là

A. 36,81%.

B. 55,22%.

C. 42,12%.

D. 40,00%.

Lời giải

Do chia B thành hai phần bằng nhau nên ta có thể coi :

B tác dụng vừa đủ với 0,62 mol HCl

Cô cạn B thu được 35,4 gam chất rắn

Đặt công thức các chất trong A là $\text{R}(\text{COOH})_x$ (X) : a mol ; $(\text{H}_2\text{N})_y\text{R}'(\text{COOH})_x$ (Y) : b mol. Ta có :

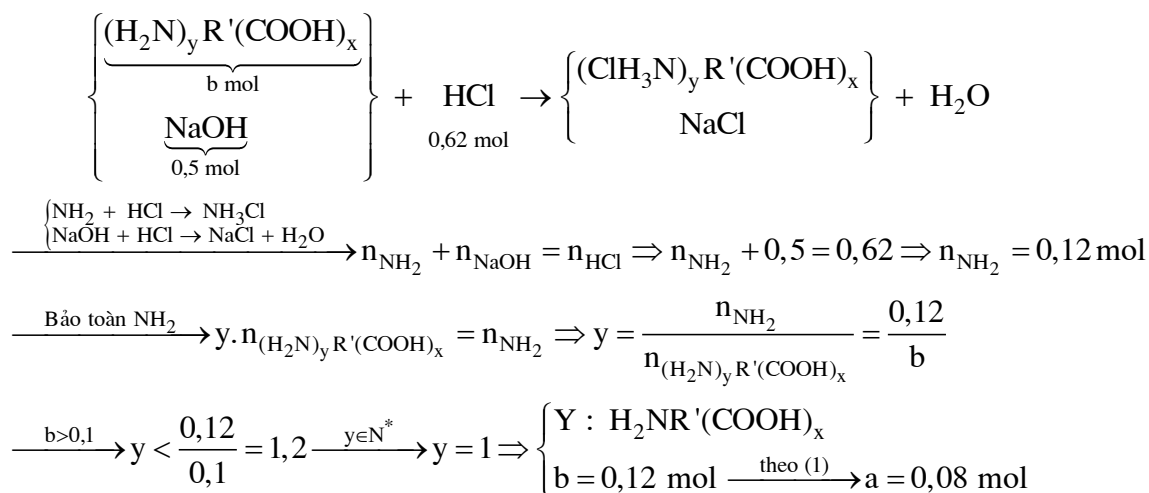
$$n_{\text{R}(\text{COOH})_x} + n_{(\text{H}_2\text{N})_y\text{R}'(\text{COOH})_x} = n_A \Rightarrow a + b = 0,2 \quad (1) \xrightarrow{n_X < n_Y \Rightarrow a < b} \begin{cases} a < 0,1 \\ b > 0,1 \end{cases} (*)$$

$$\text{Số mol NaOH là : } n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ mol}$$

Xét giai đoạn dung dịch B tác dụng với HCl :

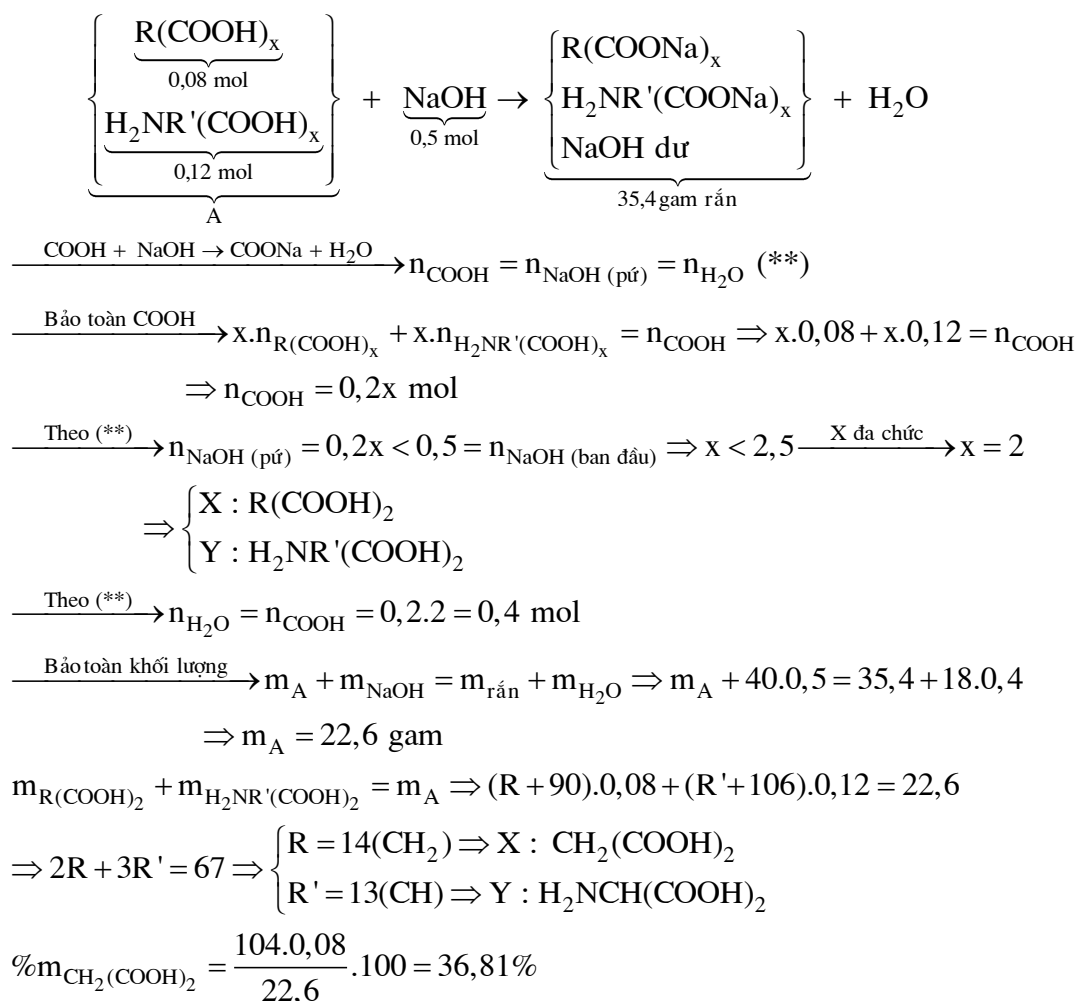
$\text{R}(\text{COOH})_x$ không tác dụng với HCl

Có thể coi A và NaOH đồng thời phản ứng với HCl theo sơ đồ sau :



Xét giai đoạn A tác dụng với dung dịch NaOH :

Sơ đồ phản ứng :



Đáp án A

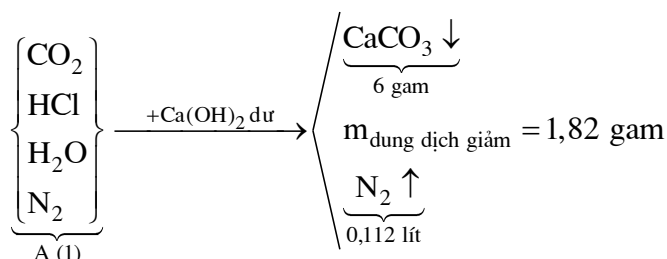
Bài 72 : Đốt cháy hoàn toàn 5,52 gam chất X (có công thức phân tử trùng với công thức đơn giản nhất) thu được hỗn hợp khí và hơi A gồm CO₂, HCl, H₂O và N₂. Cho một phần A đi chậm qua dung dịch Ca(OH)₂ dư thấy có 6,0 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 1,82 gam và có 0,112 lít khí không bị hấp thụ. Phần còn lại của A cho lội chậm qua dung dịch AgNO₃ trong HNO₃ dư thấy khối lượng dung dịch giảm 2,66 gam và có 5,74 gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Phân tử khối X có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây ?

- A. 172,0. B. 188,0. **C. 182,0.** D. 175,5.

Lời giải

Xét giai đoạn một phần A tác dụng với dung dịch Ca(OH)_2 dư :

Sơ đồ phản ứng :



$$\text{Kết tủa thu được là CaCO}_3 \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = \frac{6}{100} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{\text{CO}_2(1)} = n_{\text{CaCO}_3} \Rightarrow n_{\text{CO}_2(1)} = 0,06 \text{ mol}$$

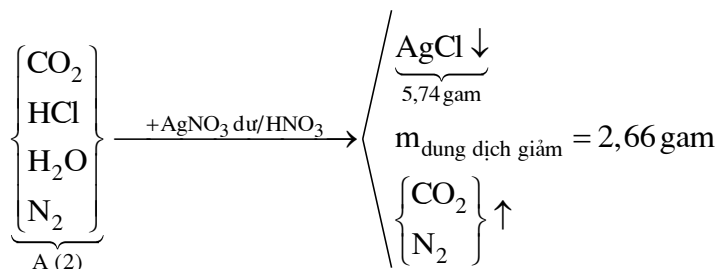
$$\text{Khí thoát ra là N}_2 \Rightarrow n_{\text{N}_2(1)} = \frac{0,112}{22,4} = 0,005 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} - (m_{\text{CO}_2(1)} + m_{\text{H}_2\text{O}(1)} + m_{\text{HCl}(1)}) = m_{\text{dung dịch giảm}} \Rightarrow 6 - (44 \cdot 0,06 + m_{\text{H}_2\text{O}(1)} + m_{\text{HCl}(1)}) = 1,82$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}(1)} + m_{\text{HCl}(1)} = 1,54 \text{ gam}$$

Xét phần còn lại của A lội qua dung dịch $\text{AgNO}_3/\text{HNO}_3$ dư :

Sơ đồ phản ứng :



$$\text{Kết tủa thu được là AgCl} \Rightarrow n_{\text{AgCl}} = \frac{5,74}{143,5} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Cl}} n_{\text{HCl}(2)} = n_{\text{AgCl}} \Rightarrow n_{\text{HCl}(2)} = 0,04 \text{ mol}$$

$$m_{\text{AgCl}} - (m_{\text{HCl}(2)} + m_{\text{H}_2\text{O}(2)}) = m_{\text{dung dịch giảm}} \Rightarrow 5,74 - (36,5 \cdot 0,04 + m_{\text{H}_2\text{O}(2)}) = 2,66$$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}(2)} = 1,62 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}(2)} = \frac{1,62}{18} = 0,09 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}(2)} : n_{\text{H}_2\text{O}(2)} = 0,04 : 0,09 = 4 : 9$$

Chia A thành các phần không bằng nhau nhưng tỉ lệ mol các chất trong các phần là như nhau

Đặt số mol các chất trong một phần của A là $\text{HCl} : 4a \text{ mol} ; \text{H}_2\text{O} : a \text{ mol}$. Ta có :

$$m_{\text{HCl}(1)} + m_{\text{H}_2\text{O}(1)} = 1,54 \Rightarrow 36,5 \cdot 4a + 18 \cdot a = 1,54 \Rightarrow a = 0,005 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{HCl}(1)} = 0,02 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}(1)} = 0,045 \text{ mol} \end{cases}$$

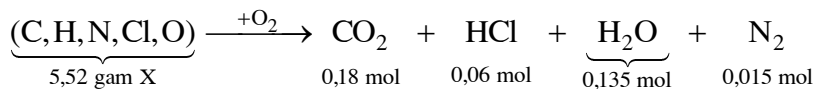
$$\left. \begin{array}{l} \frac{n_{\text{HCl}(2)}}{n_{\text{HCl}(1)}} = \frac{0,04}{0,02} = 2 \\ n_{\text{HCl}(1)} + n_{\text{HCl}(2)} = n_{\text{HCl}(A)} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{\text{HCl}(A)} = 3 \cdot n_{\text{HCl}(1)}$$

\Rightarrow Số mol các chất trong A đều gấp 3 lần số mol các chất trong phần một

$$\Rightarrow \text{Số mol các chất trong A là : } \begin{cases} n_{\text{CO}_2(\text{A})} = 3.n_{\text{CO}_2(\text{l})} = 3.0,06 = 0,18 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2(\text{A})} = 3.n_{\text{N}_2(\text{l})} = 3.0,005 = 0,015 \text{ mol} \\ n_{\text{HCl}(\text{A})} = 3.n_{\text{HCl}(\text{l})} = 3.0,02 = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}(\text{A})} = 3.n_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = 3.0,045 = 0,135 \text{ mol} \end{cases}$$

Xét giai đoạn đốt cháy X :

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} n_{\text{C}(\text{X})} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_{\text{C}(\text{X})} = 0,18 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Cl}} n_{\text{Cl}(\text{X})} = n_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{Cl}(\text{X})} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn N}} n_{\text{N}(\text{X})} = 2.n_{\text{N}_2} \Rightarrow n_{\text{N}(\text{X})} = 2.0,015 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} n_{\text{H}(\text{X})} = n_{\text{HCl}} + 2.n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}(\text{X})} = 0,06 + 2.0,135 = 0,33 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng X}} m_{\text{C}(\text{X})} + m_{\text{H}(\text{X})} + m_{\text{O}(\text{X})} + m_{\text{Cl}(\text{X})} + m_{\text{N}(\text{X})} = m_{\text{X}}$$

$$\Rightarrow 12.0,18 + 1.0,33 + m_{\text{O}(\text{X})} + 35,5.0,06 + 14.0,03 = 5,52$$

$$\Rightarrow m_{\text{O}(\text{X})} = 0,48 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O}(\text{X})} = \frac{0,48}{16} = 0,03 \text{ mol}$$

$$n_{\text{C}(\text{X})} : n_{\text{H}(\text{X})} : n_{\text{O}(\text{X})} : n_{\text{Cl}(\text{X})} : n_{\text{N}(\text{X})} = 0,18 : 0,33 : 0,03 : 0,06 : 0,03 = 6 : 11 : 1 : 2 : 1$$



$$\Rightarrow M_{\text{X}} = 184 \text{ gần } 182 \text{ nhất}$$

Đáp án C

Bài 73 : Cho hỗn hợp **M** gồm hai axit cacboxylic **X, Y** (cùng dãy đồng đẳng, có số mol bằng nhau $M_{\text{X}} < M_{\text{Y}}$) và một amino axit **Z** (phân tử có một nhóm $-\text{NH}_2$). Đốt cháy hoàn toàn 0,4 mol hỗn hợp **M** thu được khí N_2 ; 14,56 lít CO_2 (ở đktc) và 12,6 gam H_2O . Cho 0,3 mol **M** phản ứng vừa đủ với dung dịch x mol HCl. Nhận xét nào sau đây **không** đúng ?

- A. Giá trị của x là 0,075.
- B. **X** có phản ứng tráng bạc.
- C.** Phần trăm số mol của **Y** trong **M** là 20%.
- D. Phần trăm khối lượng của **Z** trong **M** là 32,05%.

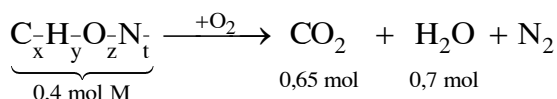
Lời giải

Xét giai đoạn đốt cháy 0,4 mol **M** :

Số mol các chất là :

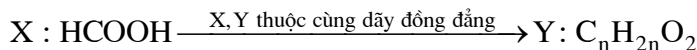
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = \frac{14,56}{22,4} = 0,65 \text{ mol} \\ n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ mol} \end{cases}$$

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} \bar{x} \cdot n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow \bar{x} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t}} = \frac{0,65}{0,4} = 1,625 \Rightarrow \bar{C} = 1,625$$

$$\Rightarrow C_{\text{nhỏ nhất}} < 1,625 < C_{\text{lớn nhất}} \xrightarrow{C_Z \geq 2} C_X = C_{\text{nhỏ nhất}} < 1,625 < C_{\text{lớn nhất}} \Rightarrow C_X = 1 (\text{HCOOH})$$



$$\xrightarrow{(X, Y) + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(X, Y)} = n_{\text{CO}_2(X, Y)} \xrightarrow{n_{\text{H}_2\text{O}(M)} > n_{\text{CO}_2(M)}} n_{\text{H}_2\text{O}(Z)} > n_{\text{CO}_2(Z)}$$

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{H}_2\text{O}(Z)} > n_{\text{CO}_2(Z)} \\ Z : 1\text{N} \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Z : \text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{NO}_2 \\ n_Z = 2 \cdot [n_{\text{H}_2\text{O}(Z)} - n_{\text{CO}_2(Z)}] \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{(X, Y) + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(X, Y)} - n_{\text{CO}_2(X, Y)} = 0 \\ \xrightarrow{Z + \text{O}_2} n_{\text{H}_2\text{O}(Z)} - n_{\text{CO}_2(Z)} = \frac{n_Z}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}(M)} - n_{\text{CO}_2(M)} = \frac{n_Z}{2}$$

$$\Rightarrow n_Z = 2 \cdot [0,7 - 0,65] = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{X, Y} + n_Z = 0,4 \Rightarrow n_{X, Y} = 0,3 \text{ mol} \xrightarrow{n_X = n_Y} n_X = n_Y = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ mol}$$

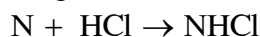
$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn C}} 1 \cdot n_{\text{HCOOH}} + n \cdot n_{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} + m \cdot n_{\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{NO}_2} = n_{\text{CO}_2}$$

$$\Rightarrow 1 \cdot 0,15 + n \cdot 0,15 + m \cdot 0,1 = 0,65 \Rightarrow 3n + 2m = 10 \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \Rightarrow Y : \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ hay } \text{CH}_3\text{COOH} \\ m = 2 \Rightarrow Z : \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 \text{ hay } \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH} \end{cases}$$

Xét giai đoạn 0,3 mol M tác dụng với HCl :

$$n_{\text{N}(0,3 \text{ mol M})} = \frac{0,3}{0,4} \cdot 0,1 = 0,075 \text{ mol}$$

X tác dụng với HCl chính là do N tác dụng theo sơ đồ sau :



$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n_{\text{N}} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,075 \text{ mol}$$

$$x = n_{\text{HCl}} \Rightarrow x = 0,075 \text{ mol}$$

X là HCOOH \Rightarrow X có phản ứng tráng bạc

$$\%n_Y = \frac{n_Y}{n_M} \cdot 100 = \frac{0,15}{0,4} \cdot 100 = 37,5\%$$

$$\%m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}}}{m_{\text{HCOOH}} + m_{\text{CH}_3\text{COOH}} + m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}}} \cdot 100$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}} = \frac{75 \cdot 0,1}{46 \cdot 0,15 + 60 \cdot 0,15 + 75 \cdot 0,1} \cdot 100 = 32,05\%$$

Đáp án C

Bài 74 : Hỗn hợp A gồm axit cacboxylic đa chức X và amino axit Y (X, Y đều no, hở, có cùng số nguyên tử C và có cùng số nhóm chức $-\text{COOH}$; $n_X < n_Y$). Lấy 0,2 mol A cho tác dụng với 500ml dung dịch

NaOH 1M (dư) thì thu được dung dịch B. Cô cạn $\frac{1}{2}$ dung dịch B thu được 17,7 gam chất rắn. Phần trăm

khối lượng của Y trong A là

A. 55,22%.

B. 42,12%.

C. 63,19%.

D. 40,00%.

Lời giải

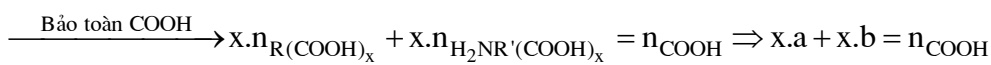
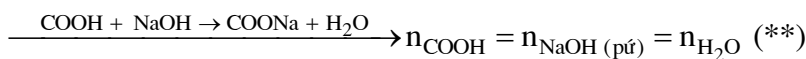
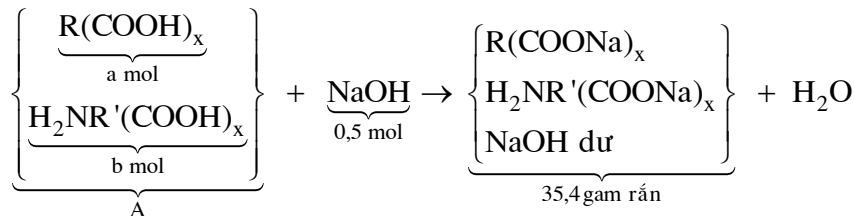
Đặt công thức và số mol các chất trong A là $R(\text{COOH})_x$ (X) : a mol ; $(\text{H}_2\text{N})_y\text{R}'(\text{COOH})_x$ (Y) : b mol

$$n_{R(\text{COOH})_x} + n_{(\text{H}_2\text{N})_y\text{R}'(\text{COOH})_x} = n_A \Rightarrow a + b = 0,2 \quad (1) \xrightarrow{n_X < n_Y \Rightarrow a < b} \begin{cases} a < 0,1 \text{ mol} \\ b > 0,1 \text{ mol} \end{cases} (*)$$

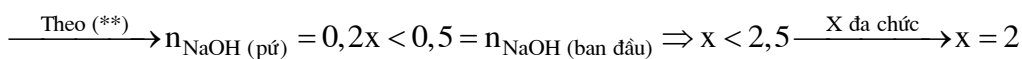
Số mol NaOH là : $n_{\text{NaOH}} = 0,5.1 = 0,5 \text{ mol}$

Cô cạn 1/2 dung dịch B thu được 17,7 gam chất rắn \Rightarrow cô cạn dung dịch B thu được 35,4 gam chất rắn

Sơ đồ phản ứng :



$$\xrightarrow{\text{Theo (1)}} n_{\text{COOH}} = 0,2x \text{ mol}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} X : R(\text{COOH})_2 \\ Y : (\text{H}_2\text{N})_y\text{R}'(\text{COOH})_2 \end{cases}$$



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn khối lượng}} m_A + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{rắn}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow m_A + 40.0,5 = 35,4 + 18.0,4$$

$$\Rightarrow m_A = 22,6 \text{ gam}$$

$$\overline{M}_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{22,6}{0,2} = 113 \Rightarrow M_X < 113 < M_Y \xrightarrow{\begin{matrix} C_Y \geq 3 \\ C_X = C_Y \end{matrix}} \Rightarrow C_X \geq 3 \rightarrow M_X = 104 \Rightarrow X : \text{CH}_2(\text{COOH})_2$$

$$\xrightarrow{C_X = C_Y} \begin{cases} Y : \text{H}_2\text{NCH}(\text{COOH})_2 \\ Y : (\text{H}_2\text{N})_2\text{C}(\text{COOH})_2 \end{cases}$$

Trường hợp 1 : A gồm $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$: a mol ; $\text{H}_2\text{NCH}(\text{COOH})_2$: b mol. Ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{CH}_2(\text{COOH})_2} + n_{\text{H}_2\text{NCH}(\text{COOH})_2} = n_A \\ m_{\text{CH}_2(\text{COOH})_2} + m_{\text{H}_2\text{NCH}(\text{COOH})_2} = m_A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,2 \\ 104a + 119b = 22,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,08 \text{ mol} \\ b = 0,12 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{thỏa mãn} (*)$$

$$\%m_{\text{H}_2\text{NCH}(\text{COOH})_2} = \frac{119.0,12}{22,6} \cdot 100 = 63,19\%$$

Trường hợp 2 : A gồm $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$: a mol ; $(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}(\text{COOH})_2$: b mol. Ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{CH}_2(\text{COOH})_2} + n_{(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}(\text{COOH})_2} = n_A \\ m_{\text{CH}_2(\text{COOH})_2} + m_{(\text{H}_2\text{N})_2\text{C}(\text{COOH})_2} = m_A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,2 \\ 104a + 134b = 22,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,14 \text{ mol} \\ b = 0,06 \text{ mol} \end{cases} \xrightarrow{\text{theo (*)}} \text{loại}$$

Đáp án C