

DIỄN ĐÀN CHIA SẺ KIẾN THỨC – TÀI LIỆU HỌC TẬP GS MAYRADA GROUPS



TẬP 1 : CHUYÊN ĐỀ LÝ THUYẾT-HỆ

TẬP 2 : PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN TRỌN G TÂM.

TẬP 3 : 500 BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM AMIN-AMINO AXIT-PROTEIN.

CHUYÊN ĐỀ SỐ 1 | PH GIẢI TOÁN AMIN-AMINO AXIT-PROTEIN



MÔN HÓA HỌC

TẬP 2

**HỆ THỐNG ĐẦY ĐỦ NHẤT TOÀN BỘ NỘI DUNG- KIẾN THỨC-PHƯƠNG PHÁP
LÝ THUYẾT AMIN-AMINO AXIT-PROTEIN VÀ VẤN ĐỀ LIÊN QUAN**

Gmail Email : mayradapro@gmail.com

Yahoo mail : mayradapro@yahoo.com

G.M.G

Website : www.mayrada.tk Facebook: www.facebook.com/hoinhungnguoihamhoc

CHUYÊN ĐỀ SỐ 3

PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN AMIN, AMINO AXIT VÀ PROTEIN (PROTIT)

PHẦN I-AMIN

A. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN LƯU Ý :

Vấn Đề 1 : Một số gốc hidrocacbon no của amin C_xH_yN thường gặp :

Gốc C_xH_y- $-C_xH_y = -C_nH_{2n+3}$	Phân tử khối
CH_5	17
C_2H_7	31
C_3H_9	45
C_4H_{11}	59

Vấn Đề 2 : Công thức tính số liên kết π trong amin mạch hở $C_xH_yN_t$

Tính độ bất bão hòa Δ :

$$\Delta = \frac{2 + \sum [(số\ nguyên\ tử\ từng\ nguyên\ tố\ (hóa\ trị\ nguyên\ tố - 2)]}{2}$$

$$\text{Hay } \Delta = \frac{2 + 2x + t - y}{2}$$

\Rightarrow Nếu là amin mạch hở thì số $\Delta =$ số liên kết π trong phân tử hợp chất hữu cơ

Thí dụ :

$C_3H_5N \Rightarrow$ Số liên kết π trong phân tử là :

$$\pi = \frac{2 + 2.3 + 1 - 5}{2} = 2$$

Công thức minh họa : $CH \equiv C - CH_2 - NH_2$ hoặc $CH_2 = C = CH - NH_2$

Vấn Đề 3 : Tính chất vật lý amin.

\Rightarrow (amin có $C \leq 3$ thì tồn tại ở thể khí ở điều kiện thường).

$\Rightarrow C \leq 3$: metyl amin, etyl amin, dimetyl amin, trimetyl amin là những chất khí.

Lưu ý :

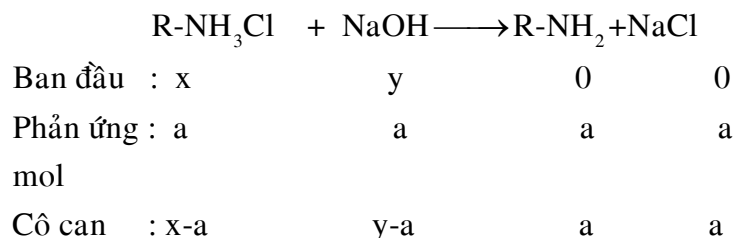
\Rightarrow Nếu amin có $C \leq 3$ khi cô cạn sẽ bốc hơi và mất sau phản ứng.

⇒ Vậy, sau phản ứng chỉ còn muối dư $R-NH_3Cl$; $NaOH_{\text{dư}}$ và $NaCl$

⇒ **Khối lượng chất rắn dư sau khi cô cạn :**

$$m_{\text{rắn sau khi cô cạn}} = m_{\text{muối dư}} + m_{NaOH \text{ dư}} + m_{NaCl}$$

Ta có phương trình phản ứng :



⇒ Các amin có phân tử khối cao hơn là những chất lỏng hoặc rắn tan trong nước giảm dần theo chiều tăng của phân tử khối.

Vấn Đề 4 : Đồng Phân-Danh Pháp-Tính Chất Bazơ Amin

1. Cách gọi tên amin thường theo 2 cách .

➤ **Gốc chức :** ank + yl + amin (tên gốc hidrocarbon + amin)

Thí dụ :

CH_3NH_2 : Metylamin	$CH_3CH(CH_3)NH_2$: isopropylamin		
$C_2H_5NH_2$: Etylamin			
$CH_3CH_2CH_2NH_2$: Propylamin			

➤ **Bậc amin :** ankan + vị trí + amin

Thí dụ : $CH_3CH_2CH_2NH_2$: propan-1-amin

➤ **Tên thông thường :** chỉ áp dụng cho một số amin

Thí dụ : $C_6H_5NH_2$: anilin

2. Đồng phân Amin : 2^{n-1} ($1 < n < 5$)

➤ Amin có các loại đồng phân :

- ⇒ Đồng phân về mạch cacbon.
- ⇒ Đồng phân về vị trí nhóm chức
- ⇒ Đồng phân về bậc amin.

3. Tính chất của nhóm amin NH_2 .

⇒ Tác dụng với axit tạo muối .

⇒ Lực bazơ : $R-NH_2 > NH_3 > C_6H_5NH_2$ (R gốc hidrocarbon no)



Vấn Đề 5: Hỗn hợp 2 amin đơn chức phản ứng với HCl

\Rightarrow Gọi công thức trung bình của 2 amin no đơn chức mạch hở là : $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{NH}_2\text{C}_m\text{H}_{2m+1}\text{NH}_2$

\Rightarrow Nếu hai chất là đồng phân thì \overline{M} cũng là M của mỗi chất.

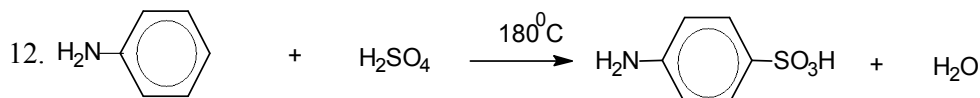
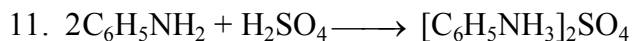
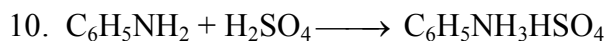
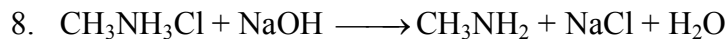
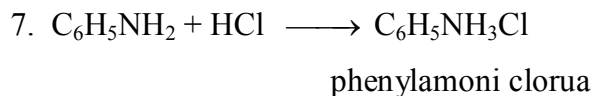
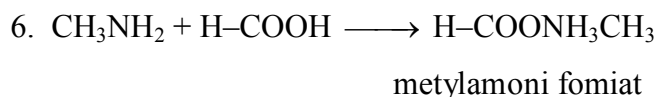
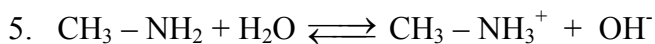
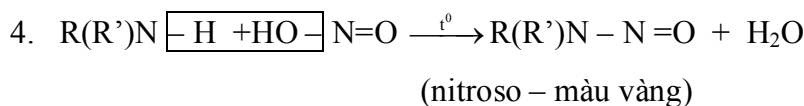
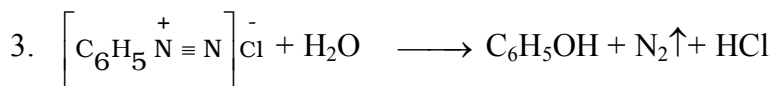
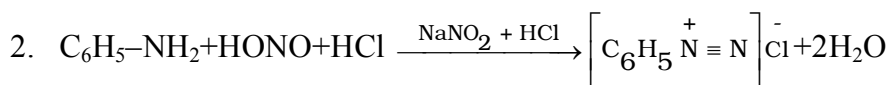
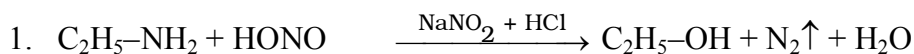
Chứng minh : Gọi x và y lần lượt là số mol của amin có khối lượng phân tử M_1 và M_2 .

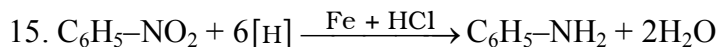
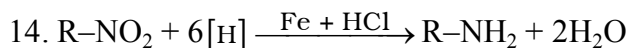
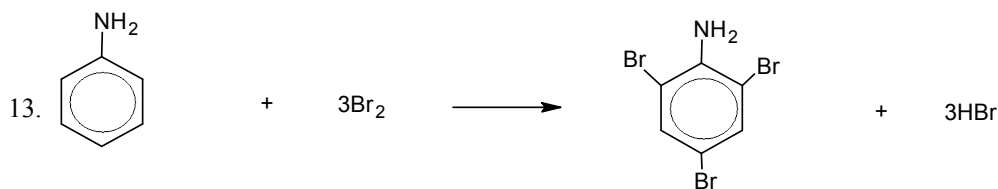
\Rightarrow Vì 2 amin là đồng phân tức chúng có cùng công thức phân tử : $M_1 = M_2 = M$

$$\overline{M} = \frac{x.M_1 + y.M_2}{x + y} = \frac{(x + y).M}{x + y} = M$$

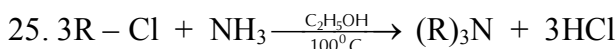
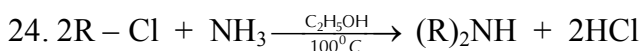
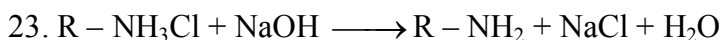
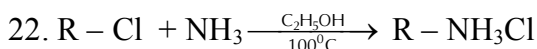
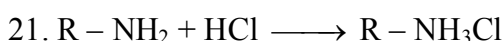
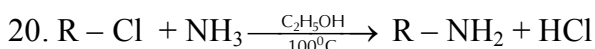
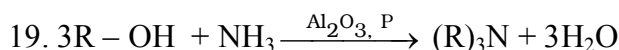
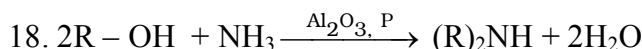
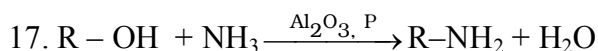
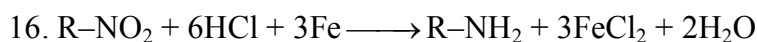
- Khi bài toán có khối lượng hỗn hợp thì hầu hết các trường hợp ta tính được số mol của chất đó, từ đó tính được M. Với bài toán này, ta tính được số mol của HCl từ đó tính được số mol của amin.

Vấn Đề 6 : Một Số Phản ứng Thường Gặp





Cũng có thể viết:



DẠNG TOÁN ĐIỂN HÌNH

Dạng 1 : So Sánh tính Bazo của amin :

Nguyên tắc : Nguyên tử N còn một cặp electron chưa tham gia liên kết nên thể hiện tính bazo \Rightarrow đặc trưng cho khả năng nhận proton H^+ .



Amin bậc 2 > Amin bậc 1 > Amin bậc 3 (do hiệu ứng không gian).

R : Là nhóm đẩy điện tử :

\Rightarrow Gốc hydrocarbon no (các gốc ankyt như : CH_3- , C_2H_5-).

R' : Là nhóm hút điện tử :

\Rightarrow Gốc nitro : NO_2

\Rightarrow Gốc Phenyl (C_6H_5-); $-COOH$; $-CHO$; $-C=O$; $-OH$.

\Rightarrow X (Halogen) như : Br, Cl, I, F

\Rightarrow Gốc hydrocarbon không no : $C=C$, $C\equiv C$

Yêu cầu : So sánh độ mạnh yếu giữa các amin

Ví Dụ: So sánh tính bazơ của các hợp chất hữu cơ sau: (1) NH_3 ; (2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$; (3) CH_3NH_2 ; (4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$; (5) $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$, (6) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$, (7) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$?

$$(6) > (2) > (3) > (1) > (7) > (4) > (5)$$

Ví dụ 1. Dãy gồm các chất được sắp xếp theo chiều tăng dần lực bazơ là

- A. NH_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- B. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, NH_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, NH_3 , $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- D. NH_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

Dạng 2 : Tìm Công thức phân tử và tính số đồng phân.

1. Tìm Công thức phân tử của amin :

Phương Pháp Tính Số Đồng phân amin :

Bước 1 : Nếu một hợp chất hữu cơ X cấu tạo bởi 2 thành phần A và B :

$$\left. \begin{array}{l} \Rightarrow \text{A có a đồng phân} \\ \text{B có b đồng phân} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{X có (a.b) đồng phân}$$

Ví dụ: $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$ có bao nhiêu đồng phân ?

CH_3 là a có 1 đồng phân , C_4H_9 là b có 4 đồng phân.

Vậy este trên có $4.1 = 4$ đồng phân !

* Vậy vấn đề đặt ra tiếp theo là làm sao tính được a và b ?

Bước 2 : Tính a và b:

2.1 Số đồng phân các gốc hydrocarbon hóa trị I ,no ,đơn ,hở ($\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ -)

Ví dụ :

+ CH_3 – (Metyl) có 1 đồng phân .

+ C_2H_5 – (Etyl) có 1 đồng phân .

+ C_3H_7 – (Propyl) có 2 đồng phân là izo - propyl và n - propyl .

+ C_4H_9 – (Butyl) có 4 đồng phân là n , izo, sec, tert butyl .

Vậy tổng quát lên ta có :

$$2^{n-2} (n \geq 2) , \text{ với } n \text{ là số nguyên tử cacbon. (*)}$$

Nếu $n = 1$ thì có 1 đồng phân .

2.2 : Gốc hirocacbon không no , 1 nối đôi , hở . ($\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$) .

- Dạng này bắt buộc phải nhớ một vài trường hợp , nó không có công thức tổng quát.

Cần nhớ :

+ $\text{CH}_2 = \text{CH}$ – có 1 đồng phân .

+ C_3H_5 – có 3 đồng phân cấu tạo và 1 đồng phân hình học.

+ C_4H_7 – có 8 đồng phân cấu tạo và 3 đồng phân hình học. (Thi chỉ cho đến đây là cùng.)

Amin có 3 bậc :

+ Bậc 1 : $R - NH_2$: đồng phân giống đồng phân ancol .

+ Bậc 2 : $R_1 - NH - R_2$: đồng phân giống đồng phân ete.

+ Bậc 3 : $R_1 - \underset{\underset{R_3}{|}}{N} - R_2$:

Tách $R_1 + R_2 + R_3$ và có đối xứng. (Nghĩa là không cộng trùng $a+b$ giống $b+a$).

VD: $C_5H_{13}N$ có bao nhiêu đồng phân bậc 3 ?

Giải : $R_1 + R_2 + R_3 = 5 = 2 + 2 + 1 = 1 + 3 + 1 = 1.1.1 + 1.2.1 = 3$ đồng phân .

Ví dụ 1. Một amin đơn chức có 23,73%N về khối lượng. Số công thức cấu tạo có thể có của amin là

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

Dạng 3 : Xác định công thức của amin

Một số giả thiết thường gặp trong kì thi Đại Học

Giả thiết	Kết Luận
Tỉ lệ mol $\frac{n_{HCl}}{n_{amin}} = \frac{1}{1}$	\Rightarrow Amin no, đơn chức mạch hở
Amin thuộc dãy đồng đẳng etyl amin hoặc etylamin	
Amin có tên là ankyl amin	

Một số giả thiết để lập công thức

Giả thiết	Công thức giải toán	
	Dạng Nhóm Chức	Dạng đốt cháy
Amin no, đơn chức	$R-NH_2$	$C_nH_{2n+3}N$
Amin no		$C_nH_{2n+2+a}N_a$
Amin đơn chức	$R-NH_2$	C_xH_yN
Amin bất kì	$R-N_a$	$C_xH_yN_t$
Amin bậc I, đơn chức	$R-NH_2$	C_xH_yN
Amin bậc II, đơn chức	$R-NH-R'$	C_xH_y-NH

Một Số công thức phân tử thường dùng :

Công thức phân tử Amin		Phân tử khối	Điều kiện biện luận
- Đơn chức :	C_xH_yN	$12x + y + 14$	$y \leq 2x + 3$
- No, đơn chức :	$C_nH_{2n+1}NH_2$ hay $C_nH_{2n+3}N$	$14n + 17$	
- Đa chức :	$C_xH_yN_t$	$14x + y + t$	$y \leq 2x + 2 + t$
- No, đa chức :	$C_nH_{2n+2-x}(NH_2)_x$ hay $C_nH_{2n+2+x}N_x$	$14n + 2 + 15x$	
- Amin thơm (đồng đẳng anilin) :	$C_nH_{2n-5}N$	$14n + 9$	$n \geq 6$

Bài Tập Vận Dụng

Ví dụ 1: X là hợp chất hữu cơ chứa C, H, N ; trong đó nitơ chiếm 15,054% về khối lượng. X tác dụng với HCl tạo ra muối có dạng RNH_3Cl . Công thức của X là :



Hướng Dẫn Giải

Dựa vào giả thiết tạo ra RNH_3Cl nên amin thuộc amin no đơn chức nên có công thức cấu tạo là : RNH_2 (1)

Từ giả thiết bài toán nitơ chiếm 15,054% ta có thể lập biểu thức liên hệ :

$$\frac{m_N}{m_X} = \frac{15,054}{100} \text{ hoặc } \frac{m_N}{m_X - m_N} = \frac{15,054}{100 - 15,054} \quad (2)$$

Kết hợp (1) và (2) ta có :

$$\frac{14}{R+16} = \frac{15,054}{100} \Leftrightarrow 15,054R + 240,864 = 1400$$

$$\Rightarrow R = \frac{1400 - 240,864}{15,054} = 77 \Rightarrow R = C_6H_5 -$$

Vậy Công thức phân tử của X là $C_6H_5NH_2$

Đáp án B

Ví dụ 2 : Hợp chất Y là một amin đơn chức chứa 19,718% nitơ theo khối lượng. Y có công thức phân tử là:



Ví dụ 3: Thành phần % khối lượng của nitơ trong hợp chất hữu cơ X (C_xH_yN) là 23,73%. Số đồng phân của X phản ứng với HCl tạo ra muối có công thức dạng RNH_3Cl là :



Đáp Án A.

Ví dụ 4: Amin X có phân tử khối nhỏ hơn 80. Trong phân tử X nitơ chiếm 19,18% về khối lượng. Số đồng phân cấu tạo của X tác dụng với HCl tạo muối amoni có mạch cacbon không phân nhánh

là :

A.8.

B.2.

C.4.

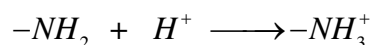
D.5.

Đáp Án D

Dạng 4 : Tính Nhóm chức :

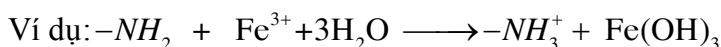
★ Một số điều cần lưu ý về tính bazơ của amin :

+ Các amin đều phản ứng được với các dung dịch axit như HCl, HNO₃, H₂SO₄, CH₃COOH, CH₂=CHCOOH.... Bản chất của phản ứng là nhóm chức amin phản ứng với ion H⁺ tạo ra muối amoni.



- (Phản ứng xảy ra tương tự với amin bậc 2 và bậc 3).

+ Các amin còn phản ứng được với dung dịch muối của một số kim loại tạo hydroxit kết tủa.



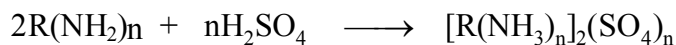
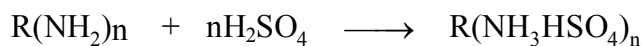
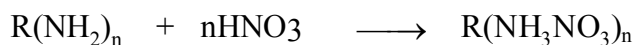
(Phản ứng xảy ra tương tự với amin bậc 2 và bậc 3).

★ Phương pháp giải bài tập về amin chủ yếu là sử dụng định luật bảo toàn khối lượng. Đối với

các amin chưa biết số nhóm chức thì lập tỉ lệ $T = \frac{n_{H^+}}{n_{amin}}$ để xác định số nhóm chức amin

Trên nguyên tắc các amin bậc 1,2,3 là đồng phân của nhau nên để tìm ra CTPT và CTCT ta giả sử amin là bậc 1.

Công thức tổng quát của amin bậc 1 là: $C_nH_{2n+2-2k-x}(NH_2)_x$



♣ Công thức 1 : Với amin no :



$\text{Số nhóm chức amin} = x = \frac{n_{HCl}}{n_{amin}}$

Hoặc Nếu phản ứng với H₂SO₄ thì ta tính theo số mol H⁺

$$\text{Số nhóm chức amin} = x = \frac{n_{H^+}}{n_{\text{amin}}}$$

Ví dụ 1: Cho 8,85g hỗn hợp X gồm ba amin : propylamin, etylmetylamin, trimetylamin tác dụng vừa đủ với V ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

- A. 100 ml B. 150 ml C. 200 ml D. 250 ml

★ **Công thức 2 : Với amin không no :**



$$\text{Số nhóm chức amin} + \text{Số liên kết } \pi = y + a = \frac{n_{HCl}}{n_{\text{amin}}}$$

Hoặc Nếu Phản ứng với H_2SO_4 thì ta tính theo số mol H^+

$$\text{Số nhóm chức amin} + \text{Số liên kết } \pi = y + a = \frac{n_{H^+}}{n_{\text{amin}}}$$

Bài Tập Áp Dụng

Ví dụ 1: Thành phần % khối lượng của nitơ trong hợp chất hữu cơ X (C_xH_yN) là 23,73%. Số đồng phân của X phản ứng với HCl tạo ra muối có công thức dạng RNH_3Cl là :

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

Đáp án A.

Ví dụ 2: Amin X có phân tử khối nhỏ hơn 80. Trong phân tử X nitơ chiếm 19,18% về khối lượng. Số đồng phân cấu tạo của X tác dụng với HCl tạo muối amoni có mạch cacbon không phân nhánh là :

- A.8. B.2. C.4. D.5.

Đáp án D.

Ví dụ 3: Cho 15 gam hỗn hợp X gồm các amin anilin, metylamin, đimetylamin, diethylmetylamin tác dụng vừa đủ với 50 ml dung dịch HCl 1M. Khối lượng sản phẩm thu được có giá trị là :

- A.16,825 gam. B.20,18 gam. C.21,123 gam. D.15,925 gam.

Đáp án A.

Ví dụ 4: Hỗn hợp X gồm metylamin, etylamin và propylamin có tổng khối lượng 21,6 gam là và tỉ lệ về số mol là 1 : 2 : 1. Cho hỗn hợp X trên tác dụng hết với dung dịch HCl thu được dung dịch chứa bao nhiêu gam muối ?

- A.36,2 gam. B.39,12 gam. C.43,5 gam. D.40,58 gam.

Đáp án B.

Ví dụ 5: Cho 0,14 mol một amin đơn chức tác dụng với dung dịch chứa 0,1 mol H_2SO_4 . Sau đó cô cạn dung dịch thu được 14,14 gam hỗn hợp 2 muối. Thành phần phần trăm về khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp là :

- A. 67,35% và 32,65%. B. 44,90% và 55,10%.
 C. 53,06% và 46,94%. D. 54,74% và 45,26%.

Đáp án D.

Ví dụ 6: Cho 10 gam amin đơn chức X phản ứng hoàn toàn với HCl (dư), thu được 15 gam muối. Số đồng phân cấu tạo của X là :

- A. 5. B. 8. C. 7. D. 4.

Đáp án B.

Ví dụ 7: Trung hòa hoàn toàn 8,88 gam một amin (bậc một, mạch cacbon không phân nhánh) bằng axit HCl, tạo ra 17,64 gam muối. Amin có công thức là :

- A. $H_2NCH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$. B. $CH_3CH_2CH_2NH_2$.
 C. $H_2NCH_2CH_2NH_2$. D. $H_2NCH_2CH_2CH_2NH_2$.

Đáp án D.

Ví dụ 8: Cho 21,9 gam amin đơn chức X phản ứng hoàn toàn với dung dịch $FeCl_3$ (dư), thu được 10,7 gam kết tủa. Số đồng phân cấu tạo bậc 1 của X là :

- A. 5. B. 8. C. 7. D. 4.

Đáp án D.

Ví dụ 9: Để phản ứng hết 400 ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,5M và $FeCl_3$ 0,8M cần bao nhiêu gam hỗn hợp gồm metylamin và etylamin có tỉ khối so với H_2 là 17,25 ?

- A. 41,4 gam. B. 40,02 gam. C. 51,75 gam. D. 33,12 gam.

Đáp án B.

Ví dụ 10 : Cho 5,2 gam hỗn hợp Y gồm hai amin đơn chức, no, mạch hở tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được 8,85 gam muối. Biết trong hỗn hợp, số mol hai amin bằng nhau. Công thức phân tử của hai amin là :

- A. CH_5N và C_2H_7N . B. C_2H_7N và C_3H_9N .
 C. C_2H_7N và $C_4H_{11}N$. D. CH_3N và C_3H_9N .

Đáp án B.

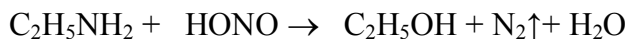
II. Phản ứng của amin với HNO_2

Phương pháp giải

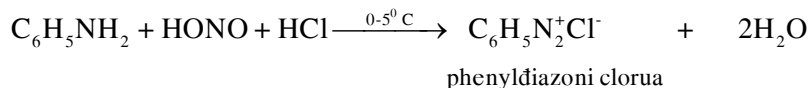
★ Một số điều cần lưu ý về phản ứng của amin với axit nitơ :

Amin bậc một tác dụng với axit nitơ ở nhiệt độ thường cho ancol hoặc phenol và giải phóng

nitơ. Ví dụ:



Anilin và các amin thơm bậc một tác dụng với axit nitơ ở nhiệt độ thấp (0 - 5°C) cho muối diazoni :



★ Phương pháp giải bài tập dạng này chủ yếu là tính toán theo phương trình phản ứng

Bài Tập Vận Dụng

Ví dụ 1: Muối $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2^+\text{Cl}^-$ (phenyldiazoni clorua) được sinh ra khi cho $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (anilin) tác dụng với NaNO_2 trong dung dịch HCl ở nhiệt độ thấp (0-5°C). Để điều chế được 14,05 gam $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2^+\text{Cl}^-$ (với hiệu suất 100%), lượng $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ và NaNO_2 cần dùng vừa đủ là :

A. 0,1 mol và 0,4 mol.

B. 0,1 mol và 0,2 mol.

C. 0,1 mol và 0,1 mol.

D. 0,1 mol và 0,3 mol

Đáp án C.

Ví dụ 2: Amin X có phân tử khối nhỏ hơn 80. Trong phân tử X nitơ chiếm 19,18% về khối lượng. Cho X tác dụng với dung dịch hỗn hợp gồm KNO_2 và HCl thu được ancol Y. Oxi hóa không hoàn toàn Y thu được xeton Z. Phát biểu nào sau đây đúng ?

A. Tách nước Y chỉ thu được một anken duy nhất.

B. Trong phân tử X có một liên kết p.

C. Tên thay thế của Y là propan-2-ol.

D. Phân tử X có mạch cacbon không phân nhánh.

Đáp án D.

Ví dụ 3: Cho 26 gam hỗn hợp 2 amin no, đơn chức, mạch hở, bậc một có số mol bằng nhau tác dụng hết với HNO_2 ở nhiệt độ thường thu được 11,2 lít N_2 (đktc). Công thức phân tử của hai amin là :

A. CH_5N và $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

B. $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ và $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.

C. $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ và $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

D. A hoặc B.

Đáp án D.

III. Phản ứng của muối amoni với dung dịch kiềm

Phương pháp giải

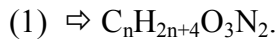
Một số điều cần lưu ý về phản ứng của muối amoni với axit dung dịch kiềm :

➤ Dấu hiệu để xác định một hợp chất là muối amoni đó là :

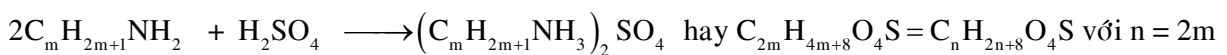
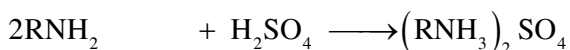
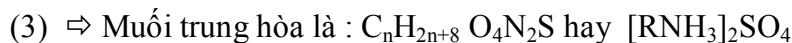
⇒ Khi hợp chất đó phản ứng với dung dịch kiềm thấy giải phóng khí hoặc giải phóng khí làm xanh giấy quỳ tím.

➤ Các loại muối amoni gồm : Muối amoni của amin hoặc NH_3 với axit vô cơ như HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_2CO_3

★ **Muối amoni của amin no với HNO₃ có công thức phân tử là:**

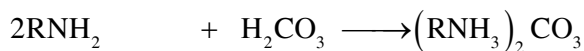
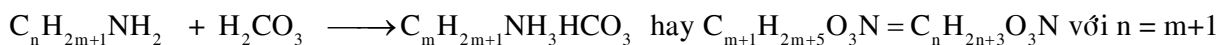
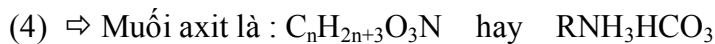


★ **Muối amoni của amin no với H₂SO₄ có hai dạng :**

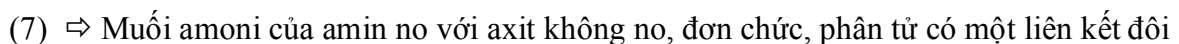
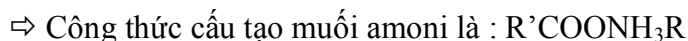
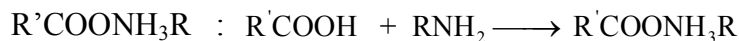


Với R là gốc ankyl như : CH₃-, C₂H₅-....

★ **Muối amoni của amin no với H₂CO₃ có hai dạng :**



★ **Muối amoni của amin hoặc NH₃ với axit hữu cơ như HCOOH, CH₃COOH, CH₂=CHCOOH**



C=C có công thức phân tử là : C_nH_{2n+1}O₂N

\Rightarrow Công thức cấu tạo muối amoni là : R'COONH₃R với R là gốc không no.

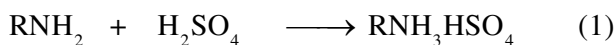
Lưu ý : Những dẫn xuất muối amoni của amin với Axit là muối axit hay muối trung hòa thì phụ thuộc vào gốc axit. Nếu là điaxit trở lên (triaxit, tetra axit...) thì sản phẩm tạo thành bao gồm muối axit và muối trung hòa, nếu là đơn axit thì sản phẩm tạo thành chỉ có duy nhất muối Trung hòa .

+ Amin + đa axit (H_2CO_3, H_2SO_4, \dots) $\left\{ \begin{array}{l} \text{Muối axit} : \text{Muối mà anion gốc axit có khả năng phân ly ra } H^+ \\ \text{Muối trung hòa} : \text{Muối mà anion gốc axit không có khả năng phân ly ra } H^+ \end{array} \right.$

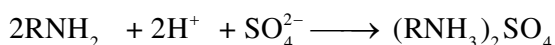
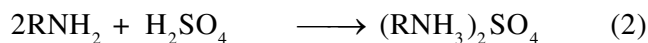
+ Amin + đơn axit ($HCl, HNO_3, RCOOH, \dots$) \Rightarrow duy nhất Muối trung hòa
(Đa axit là những axit mà trong gốc có chứa từ 2 nguyên tử H^+)

Để Làm Được Điều trên ta Xét Bài Toán Amin Phản ứng với đa axit.

*** Phản ứng tạo muối axit**



*** Phản ứng tạo muối trung hòa**



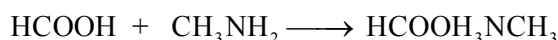
Chú ý : Trong các đề thi ta thường gặp một số Hợp Chất Quen thuộc sau (*xem thêm phần amino axit*).

✧ Nếu đề bài cho hợp chất X có công thức phân tử là : $C_2H_7O_2N$

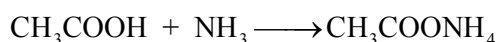
(a) \Rightarrow Vừa tác dụng được với dung dịch axit (thường gặp là HCl, \dots)

(b) \Rightarrow vừa tác dụng được dung dịch bazơ (thường gặp là $NaOH, \dots$), thì hợp chất hữu cơ đó có công thức cấu tạo là :

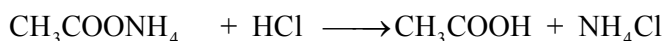
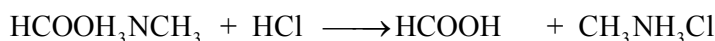
➤ $HCOOH_3NCH_3$: dẫn xuất của metyl amin với axit fomic



➤ CH_3COONH_4 : dẫn xuất của amoniac với axit axetic.



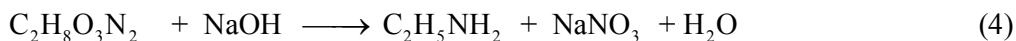
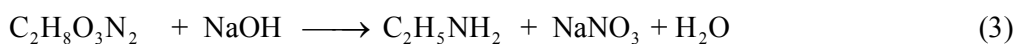
Phản ứng minh họa (a) : phản ứng với axit.



Phản ứng minh họa (b) : phản ứng với bazơ.



✧ Nếu đề bài Cho hai chất X và Y cùng công thức phân tử là $C_2H_8O_3N_2$. Cả hai đều phản ứng với $NaOH$, ta có phương trình phản ứng :



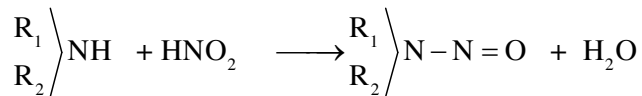
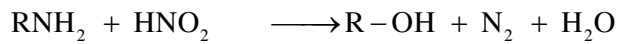
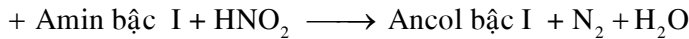
Kết Luận : Như vậy những hợp chất có cùng công thức phân tử nhưng có thể có công thức cấu tạo khác nhau.

✧ Người ta có thể hỏi công thức cấu tạo dựa vào các dữ kiện như :

⇒ Đối với phương trình (1) và 2 phân biệt dựa vào khối lượng phân tử hoặc tỉ khối so với các chất khác.

Thí dụ : Chất khí sau phản ứng có phân tử khối nhỏ hơn 31, thì chỉ có thể là amoniac (vì chất khí tạo thành chỉ có thể là NH_3 hoặc CH_3NH_2 ($M=31$)). (xem Ví dụ 4).

⇒ Đối với phương trình (3) và (4) phân biệt dựa vào bậc amin.



Như vậy :

⇒ Nếu cho tác dụng với HNO_2 sản phẩm có khí thoát ra thì đó là amin bậc I (etyl amin) :



⇒ Cho phản ứng với HNO_2 sản phẩm có màu vàng thì đó là amin bậc II (đimetyl amin) :



Yêu Cầu Để Làm Toán:

★ **Thứ nhất :** Để làm tốt bài tập dạng này thì điều quan trọng là :

⇒ 1. Xác định được công thức của muối amoni

⇒ 2. Viết phương trình phản ứng để tính toán lượng chất mà đề bài yêu cầu

★ **Thứ hai :** Nếu đề bài yêu cầu tính khối lượng chất rắn sau khi cô cạn dung dịch thì :

⇒ Chất rắn đó chỉ có thể là muối và có thể có kiềm dư. (do khi cô cạn thì amino axit bay hơi ra khỏi dung dịch).

⇒ **Nếu đề bài cho dữ kiện :** Chất khí bay hơi sau phản ứng có thể làm xanh quỳ tím ẩm thì đó có thể là amonic hoặc amin có số nguyên tử $C \leq 3$.

★ **Phương pháp giải :**

⇒ Sử dụng phương pháp trung bình kết hợp với định luật bảo toàn khối lượng.....

Bài Tập Vận Dụng

Ví dụ 1: Cho 0,1 mol chất X ($\text{C}_2\text{H}_8\text{O}_3\text{N}_2$, $M = 108$) tác dụng với dung dịch chứa 0,2 mol NaOH đun nóng thu được chất khí làm xanh giấy quỳ ẩm và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là :

A. 5,7 gam.

B. 12,5 gam.

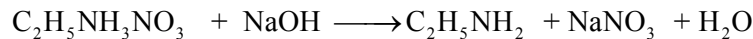
C. 15 gam.

D. 21,8 gam

Hướng Dẫn Giải

Đây là dạng toán liên quan đến muối amoni của etyl amin với HNO_3 nên công thức của X có thể viết : $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{NO}_3$

Ta có phương trình phản ứng :



Như vậy sau phản ứng ta có khối các chất rắn là :

$$\begin{cases} 0,1 \text{ mol NaOH dư} \\ 0,1 \text{ mol NaNO}_3 \text{ tạo thành} \end{cases} \Rightarrow \text{Khối lượng chất rắn là : } m_{\text{rắn}} = m_{\text{NaOH}} + m_{\text{NaNO}_3} = 0,1.40 + 0,1.85 = 12,5 \text{ gam}$$

Đáp án B.

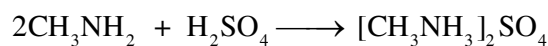
Ví dụ 2: Cho 0,1 mol chất X có công thức là $\text{C}_2\text{H}_{12}\text{O}_4\text{N}_2\text{S}$ tác dụng với dung dịch chứa 0,35 mol NaOH đun nóng thu được chất khí làm xanh giấy quỳ ẩm và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là :

- A. 28,2 gam. B. 26,4 gam. C. 15 gam. D. 20,2 gam.

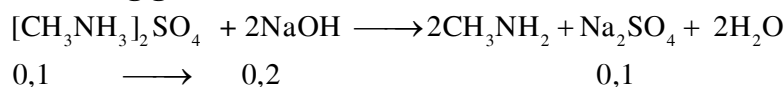
Hướng Dẫn Giải

Đây là hợp chất có dạng $\text{C}_n\text{H}_{2n+8}\text{N}_2\text{S}$ nên là dẫn xuất của metyl amin với axit H_2SO_4 nên có công thức cấu tạo : $[\text{CH}_3\text{NH}_3]_2\text{SO}_4$

Phản ứng tạo thành dẫn xuất amono sunfat là :



Phản ứng giữa dẫn xuất amoni sunfat với NaOH :



Dựa và phương trình phản ứng ta thấy :

$$\begin{cases} n_{\text{NaOH dư}} = 0,35 - 0,2 = 0,15 \text{ mol} \\ n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{NaOH}} + m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,15.40 + 0,1.142 = 20,2 \text{ gam}$$

Đáp án D.

Ví dụ 3: Cho 18,6 gam hợp chất hữu cơ X có công thức phân tử là $\text{C}_3\text{H}_{12}\text{O}_3\text{N}_2$ phản ứng hoàn toàn với 400 ml dung dịch NaOH 1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam chất rắn khan.

Giá trị của m là :

- A. 19,9. B. 15,9. C. 21,9. D. 26,3.

Hướng Dẫn Giải

Đáp án D.

Ví dụ 7: Cho hỗn hợp X gồm 2 chất hữu cơ có cùng CTPT $C_2H_7NO_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH, đun nóng thu được dung dịch Y và 4,48 lít (đktc) hỗn hợp Z gồm 2 khí (đều làm xanh quỳ tím ẩm). Tỉ khối của Z đối với hydro bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là :

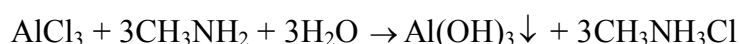
A. 16,5 gam. B. 14,3 gam C. 8,9 gam. D. 15,7 gam.

Đáp án B.

IV. Phản ứng với Muối Kim Loại.

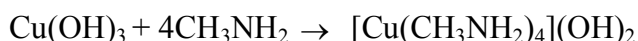
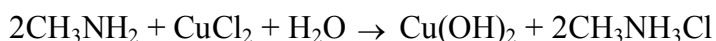
Một số muối dễ tạo kết tủa hidroxit với dung dịch amin

Ví dụ:

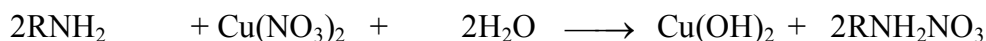
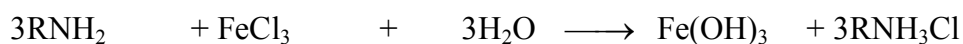


Lưu ý: Tương tự như NH_3 các amin cũng tạo phức chất tan với $Cu(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $AgCl \dots$

Ví dụ: Khi sục khí CH_3NH_2 tới dư vào dd $CuCl_2$ thì ban đầu xuất hiện kết tủa $Cu(OH)_2$ màu xanh nhạt, sau đó kết tủa $Cu(OH)_2$ tan trong CH_3NH_2 dư tạo thành dung dịch phức $[Cu(CH_3NH_2)_4](OH)_2$ màu xanh thẫm.



❖ Amin có khả năng tác dụng với dung dịch $FeCl_3$, $Cu(NO_3)_2$ xảy ra theo phương trình :



Thường thì bài hay cho m kết tủa : $Fe(OH)_3$ hoặc $Cu(OH)_2$

Ví dụ 1: Cho 9,3g một amin no đơn chức, bậc I tác dụng với dd $FeCl_3$ dư thu được 10,7g kết tủa. CTPT của amin là:

A. CH_3NH_2 . B. $C_2H_5NH_2$ C. $C_3H_7NH_2$ D. $C_4H_9NH_2$

Dạng 5 : Một số định Luật Áp dụng trong giải toán amin.

♣ Định Luật bảo toàn khối lượng :

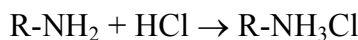


$$\Rightarrow m_{\text{amin}} + m_{HCl} = m_{\text{muối}}$$



$$\Rightarrow m_{\text{muối}} + m_{NaOH} = m_{\text{amin}} + m_{NaCl}$$

♣ Định Luật tăng giảm khối lượng :



$$\Delta m \uparrow = m_{\text{muối}} - m_{HCl} = m_{\text{amin}} \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol HCl}_{\text{phản ứng}} = \frac{m_{\text{muối}} - m_{\text{amin}}}{36,5} = \frac{\Delta m \uparrow}{36,5} \text{ (mol)}$$

Bài Tập Vận Dụng

Ví dụ 1: Cho 15 gam hỗn hợp amin X gồm anilin, metylamin, dimetylamin, dietylmetylamin tác dụng vừa đủ với 50 ml dung dịch HCl 1M. Khối lượng sản phẩm thu được có giá trị là :

- A.16,825 gam. B.20,18 gam. C.21,123 gam. D.15,925 gam.

Đáp Án A.

Ví dụ 2: Hỗn hợp X gồm metylamin, etylamin và propylamin có tổng khối lượng 21,6 gam là và tỉ lệ về số mol là 1 : 2 : 1. Cho hỗn hợp X trên tác dụng hết với dung dịch HCl thu được dung dịch chứa bao nhiêu gam muối ?

- A.36,2 gam. B.39,12 gam. C.43,5 gam. D.40,58 gam.

Đáp Án B.

Ví dụ 3: Cho 0,14 mol một amin đơn chức tác dụng với dung dịch chứa 0,1 mol H₂SO₄. Sau đó cô cạn dung dịch thu được 14,14 gam hỗn hợp 2 muối. Thành phần phần trăm về khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp là :

- A.67,35% và 32,65%. B.44,90% và 55,10%.
C.53,06% và 46,94%. D.54,74% và 45,26%.

Đáp Án D

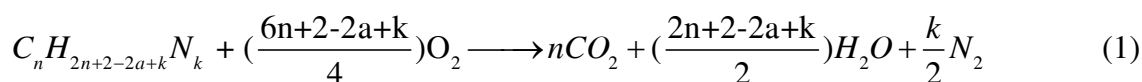
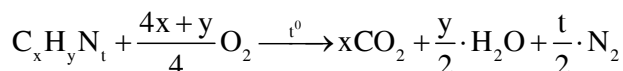
Dạng 6 : Toán Đốt cháy amin C_xH_yN_t và số liên kết π :

Một số giả thiết thường gặp trong các kì thi tuyển sinh đại học.

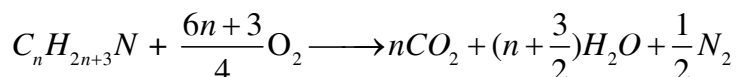
Giả Thiết	Kết Luận
Đốt amin nếu $n_{H_2O} - n_{CO_2} = \frac{3}{2} \cdot n_{\text{amin}}$ $C_n H_{2n+3} N + \frac{6n+3}{4} O_2 \longrightarrow n CO_2 + (n + \frac{3}{2}) H_2O + \frac{1}{2} N_2$	⇒ amin no ,đơn chức.
Đốt amin nếu $n_{H_2O} - n_{CO_2} = 2 \cdot n_{\text{amin}}$ $C_n H_{2n+4} N_2 + (\frac{3n+2}{2}) O_2 \longrightarrow n CO_2 + (n + 2) H_2O + N_2$	⇒ Amin no,đơn chức.

<p>Đốt amin nếu $n_{H_2O} - n_{CO_2} = n_{amin}$</p> $C_n H_{2n+2} N_2 + \frac{6n+1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O + N_2$	<p>⇒ Amin chứa 1 liên kết π và 2 chức</p>
<p>Đốt amin nếu $n_{H_2O} = n_{CO_2}$</p> $C_n H_{2n} N_2 + \frac{3n}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O + N_2$	<p>⇒ Amin chứa 2 liên kết π và 2 chức</p>

★ Phương Trình Đốt Cháy Một Amin ở Dạng Tổng Quát



Nếu $k=1, a=0$ thì Phương Trình Trở Thành :



⇒ Đốt cháy amin no đơn chức mạch hở thì :

$$\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{2n}{2n+3} \quad \text{và} \quad n_{C_n H_{2n+3} N} = \frac{2 \cdot n_{H_2O} - n_{CO_2}}{3}$$

$$n_{O_2 \text{ phản ứng}} = n_{CO_2} + \frac{1}{2} \cdot n_{H_2O}$$

Lưu ý : Khi đốt cháy 1 amin ngoài không khí thì

$$n_{N_2 \text{ sau phản ứng}} = n_{N_2 \text{ trong amin}} + n_{N_2 \text{ có sẵn trong không khí}}$$

➤ Phương pháp giải bài tập đốt cháy amin :

⇒ Sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố để tìm công thức của amin sẽ nhanh hơn so với việc lập tỉ lệ mol $n_C: n_H: n_N$.

⇒ Đối với bài toán đốt cháy hỗn hợp các amin thì sử dụng công thức trung bình.

⇒ Đối với bài tập đốt cháy amin bằng hỗn hợp O_2 và O_3 thì nên quy đổi hỗn hợp thành O .

Bài Tập Vận Dụng

Ví dụ 1: Khi đốt cháy hoàn toàn một amin đơn chức X, thu được 16,80 lít khí CO_2 ; 2,80 lít N_2 (các thể tích đo ở đktc) và 20,25 gam H_2O . CTPT của X là :

A.C₄H₉N.B.C₃H₇N.C.C₂H₇N.D.C₃H₉N

Đáp án D.

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn m gam một amin X bằng lượng không khí vừa đủ thu được 17,6 gam CO_2 , 12,6 gam H_2O và 69,44 lít N_2 (đktc). Giả thiết không khí chỉ gồm N_2 và O_2 trong đó oxy chiếm 20% thể tích không khí. X có công thức là :

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$. B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$. C. CH_3NH_2 . D. $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$.

Đáp án A.

Ví dụ 3: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một amin no, mạch hở X bằng oxi vừa đủ thu được 0,5 mol hỗn hợp Y gồm khí và hơi. Cho 4,6 gam X tác dụng với dung dịch HCl (dư), số mol HCl phản ứng là :

- A. 0,1. B. 0,4. C. 0,3. D. 0,2.

Đáp án D.

Ví dụ 4: Hỗn hợp X gồm ba amin đơn chức là đồng đẳng kế tiếp nhau. Đốt cháy hoàn toàn 11,8 gam X thu được 16,2 gam H_2O , 13,44 lít CO_2 (đktc) và V lít khí N_2 (đktc). Ba amin trên có công thức phân tử lần lượt là :

- A. CH_3NH_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$.
 B. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{NH}_2$, $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{NH}_2$, $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}_2\text{H}_4\text{NH}_2$.
 C. $\text{C}_2\text{H}_3\text{NH}_2$, $\text{C}_3\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_4\text{H}_7\text{NH}_2$.
 D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$.

Đáp án D.

Ví dụ 5: Hỗn hợp X gồm O_2 và O_3 có tỉ khối so với H_2 là 22. Hỗn hợp khí Y gồm metylamin và etylamin có tỉ khối so với H_2 là 17,833. Để đốt cháy hoàn toàn V1 lít Y cần vừa đủ V2 lít X (biết sản phẩm cháy gồm CO_2 , H_2O và N_2 , các chất khí khi đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tỉ lệ V1 : V2 là :

- A. 3 : 5 B. 5 : 3 C. 2 : 1 D. 1 : 2

Đáp án D.

PHẦN II-AMINO AXIT

A. Một số Vấn Đề Cần Lưu ý :

a. Cấu tạo phân tử :

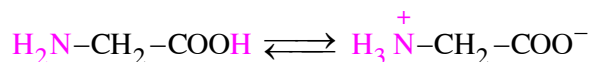
- Trong phân tử của mỗi amino axit đều có 2 nhóm chức :

⇒ Nhóm cacboxyl ($-\text{COOH}$) thể hiện tính chất của một axit.

⇒ Nhóm amino ($-\text{NH}_2$) thể hiện tính chất của một bazơ

⇒ Vì vừa thể hiện được tính chất của một axit, vừa thể hiện được tính chất của một bazơ nên Amino axit là một hợp chất hữu cơ lưỡng tính.

⇒ Vì nhóm $-\text{COOH}$ có tính axit, nhóm NH_2 có tính bazơ nên ở trạng thái kết tinh amino axit tồn tại dưới dạng lưỡng cực. Trong dung dịch, dạng ion lưỡng cực thường chuyển một phần nhỏ thành dạng phân tử :



dạng phân tử

dạng ion lưỡng cực

- Do đó, các amino axit là những hợp chất ion nên ở điều kiện thường là chất rắn kết tinh, không màu, vị hơi ngọt, dễ tan trong nước, không tan trong các dung môi phân cực như benzen, hexan, etc... và có nhiệt độ nóng chảy cao.

♣ Dung dịch amino axit : $(\text{H}_2\text{N})_x\text{R}(\text{COOH})_y$

Công thức phân tử ở dạng mạch hở : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2a-x-y}(\text{NH}_2)_x(\text{COOH})_y$.

Có PH thay đổi dựa theo x và y :

⇒ Khi $x=y$: $\text{PH}=7$ ⇒ Dung dịch amino axit có môi trường trung tính không làm đổi màu quỳ tím.

⇒ Khi $x>y$: $\text{PH} > 7$ ⇒ Dung dịch amino axit có môi trường bazơ làm quỳ tím hóa xanh .

⇒ Khi $x < y$: $\text{PH} < 7$ ⇒ Dung dịch amino axit có môi trường axit làm quỳ tím hóa đỏ.

b. Danh Pháp :

❖ Tên các amino axit được gọi theo hai cách :

♣ Tên thay thế :

axit + vị trí + amino + tên axit cacboxylic.

Thí dụ :

$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$: axit 6-amino hexanoic

♣ Tên bán hệ thống :

$\boxed{\text{axit} + (\text{chỉ số Hi Lạp } \alpha, \beta, \gamma, \delta, \omega, \epsilon \dots) + \text{amino} + \text{tên thông thường của axit}}$

Nhắc Lại : Tên Thông Thường Của 1 số axit :

Công thức	Tên
Một số axit hữu cơ đơn chức	
H-COOH	Axit fomic
CH_3COOH	Axit axetic
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Axit propionic
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Axit n-butiric
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$	Axit isobutiric
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Axit valeric
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Axit isovaleric
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Axit caproic
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Axit enantoic

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	Axit caprylic
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Axit pelargononic
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$	Axit capric
Một số axit béo thường gặp (axit béo cao, gặp trong chất béo,)	
$\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{COOH}$	Axit miristic
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Axit panmitic
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	Axit stearic
$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	Axit oleic
$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Axit linoleic
$\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$	Axit linolenic
Một số axit hữu cơ đơn chức không no	
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$	Axit acrylic
$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$	Axit metacrylic
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$	Axit crotonic (dạng trans)
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Axit vinylaxetic
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Axit allylaxetic
$\text{CH}_3-\text{C}=\text{C}-\text{COOH}$	Axit tetrolic
$\text{CH}=\text{C}-\text{COOH}$	Axit propiolic
Một số axit hữu cơ đa chức	
$\text{HOOC}-\text{COOH}$	Axit oxalic
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Axit malonic
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Axit suxinic (Acid succinic)
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_3-\text{COOH}$	Axit glutaric
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$	Axit adipic (Acid adipic)
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_5-\text{COOH}$	Axit pimelic
$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_6-\text{COOH}$	Axit suberic
Một số axit hữu cơ tạp chức	
$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$	Axit lactic
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	Axit glutamic
$\text{CH}_2(\text{OH})-[\text{CH}(\text{OH})]_4-\text{COOH}$	Axit gluconic
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-(\text{HO})\text{C}(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Axit xitric (Acid citric); Axit limonic

Thí dụ :

$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$: Axit ϵ -aminocaproic

Tính chất hóa học : Lưỡng tính

➤ **Do có nhóm COOH nên :**

⇒ Tác dụng với bazơ, oxit bazơ, muối của axit yếu hơn (CO_3^{2-} , ...)

⇒ Tác dụng với ancol (phản ứng este hóa).

⇒ Tác dụng với kim loại mạnh (Na, K...) giải phóng khí H_2 .

➤ **Do có nhóm NH_2 nên.**

⇒ Tác dụng với axit hữu cơ theo cơ chế sau : Nhóm $-OH$ của COOH kết hợp với nguyên tử H của nhóm NH_2 của phân tử amino tạo thành nước.

⇒ Tác dụng với axit vô cơ tạo muối.

★ **Tên một số amino axit cần nhớ :**

Tên	Công Thức và Phân tử khối lượng
α -aminoaxetic	NH_2-CH_2-COOH : M = 75
Gốc amin	$NH_2=16$
Gốc cacboxyl	$COOH=45$
α -aminoaxit	$NH_2-R-C-C^{\alpha}-COOH$ $ $ NH_2

C. Một Số Dẫn Xuất amino axit thường gặp trong kì thi đại học.

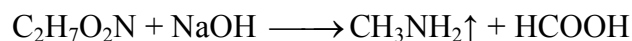
1) $HCOOH + NH_3$ được dẫn xuất $HCOONH_4$ (CTPT là CH_5O_2N)

2) $HCOOH + CH_3NH_2$ được $HCOONH_3CH_3$ (CTPT là $C_2H_7O_2N$)

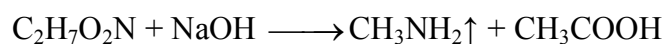
3) $CH_3COOH + NH_3$ được CH_3COONH_4 (CTPT là $C_2H_7O_2N$)

⇒ Vậy Công thức $C_2H_7O_2N$ có 2 công thức cấu tạo là : $HCOONH_3CH_3$ và CH_3COONH_4

➤ Và hai cấu tạo này đều tác dụng được với NaOH :



(A là $HCOONH_3CH_3$)



(B là CH_3COONH_4)

➤ **Phản ứng với axit nitric**

$H_2N-CH_2-COOH + HNO_3 \rightarrow NH_3NO_3-CH_2-COOH$ (CTPT là $C_2H_6O_5N_2$).

$C_2H_5-NH_2 + HNO_3 \rightarrow C_2H_5-NH_3NO_3$ (CTPT là $C_2H_8O_3N$)

$CH_3-NH-CH_3 + HNO_3 \rightarrow CH_3-NH(NO_3)-CH_3$ (CTPT là $C_2H_8O_3N$)

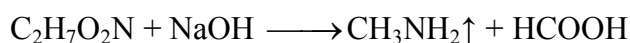
Vậy : $C_2H_8O_3N$ có 2 công thức cấu tạo



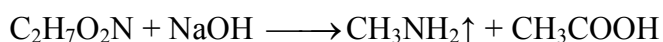
Một cách tổng quát, có thể dựa vào số oxi và nitơ để dự đoán ra chất đó

Các đề thi thường lấy các hợp chất này cho tác dụng với NaOH

Trường 1 : Hai chất A và B có cùng công thức phân tử là $C_2H_7O_2N$.

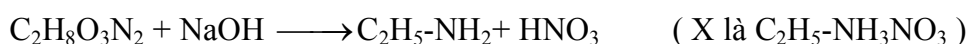


(A là $HCOONH_3CH_3$)



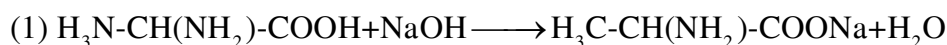
(B là CH_4COONH_4)

Trường 2 : Hai chất X và Y có cùng công thức phân tử là $C_3H_8O_3N_2$.



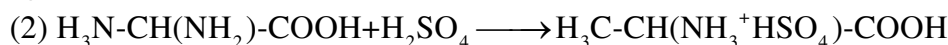
Lưu ý : Các chất CH_3NH_2 ; $CH_3-NH-CH_3$; $C_2H_5-NH_2$ và NH_3 tồn tại thể khí.

⇒ Tính Chất : Lấy thí dụ axit-aminopropanoic với : NaOH; H_2SO_4 ; CH_3OH có mặt HCl bão hòa.

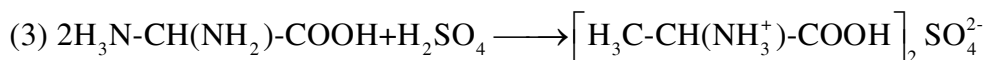


alanin Natri hidroxit Muối natri của alanin
Axit a-amino propionic Natri amino propionat

Phản ứng với axit H_2SO_4

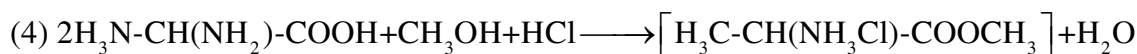


Muối sunfat axit của alanin



Muối sunfat của alanin

Phản ứng với CH_3OH /HCl bão hòa.



metyl amino propionat

CÁC DẠNG TOÁN AMINO AXIT ĐIỂN HÌNH.

Dạng 1: Những Bài Toán Liên quan đến tính chất của Nhóm cacboxyl ($-COOH$) và Nhóm amino ($-NH_2$)

Dạng 2 : Tính Số Nhóm Chức Amino ($-NH_2$) và số Nhóm Chức cacboxyl ($-COOH$) và số liên kết đôi.

★ **Công Thức Chung :** $(H_2N)_x - R - (COOH)_y$

1. Phản ứng Với Axit : Xác định số nhóm chức amino x.

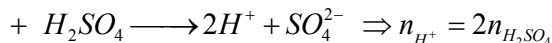
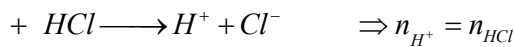
★ **Công thức 1 :** Với amino axit no :



$$\text{Số nhóm chức amino} = x = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{amin}}}$$

Hoặc Nếu phản ứng với H_2SO_4 thì ta tính theo số mol H^+

$$\text{Số nhóm chức amino} = x = \frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{amin}}}$$

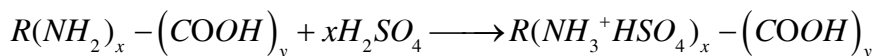
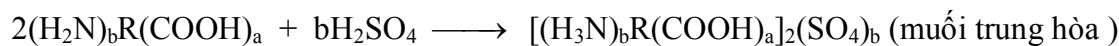


★ **Công thức 2** : Với amino axit không no :



$$\text{Số nhóm chức amino} + \text{Số liên kết } \pi = x + a = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{amin}}}$$

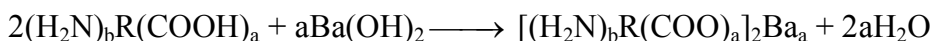
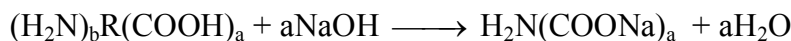
Hoặc Nếu Phản ứng với H_2SO_4 thì ta tính theo số mol H^+



Muối sunfat axit của alanin

$$\text{Số nhóm chức amin} + \text{Số liên kết } \pi = x + a = \frac{n_{\text{H}^+}}{n_{\text{amin}}}$$

2. Phản ứng với bazo.



$$\text{Số nhóm chức axit} = a = \frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{amin}}}$$

Chú ý :

⇒ Việc xác định gốc R dựa trên tổng số nhóm chức để xác định gốc

Dạng 3 : Định Luật Bảo Toàn Khối Lượng.

★ **Phản ứng giữa amino axit với axit :**



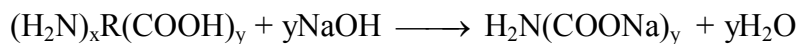
Định Luật bảo toàn khối lượng : $m_{\text{amino axit}} + m_{\text{axit}} = m_{\text{muối}}$

★ **Phản ứng giữa amino axit với bazo :**



$$\Delta m \uparrow = m_{\text{muoi}} - m_{\text{axit}} = m_{\text{amino axit}} \quad (\text{gam})$$

$$\Rightarrow \text{số mol HCl}_{\text{phản ứng}} = \frac{m_{\text{muoi}} - m_{\text{amino axit}}}{36,5x} = \frac{\Delta m \uparrow}{36,5x}$$

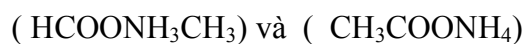


$$\Delta m \uparrow = m_{\text{muoi}} - m_{\text{amino axit}} = 22y \quad (\text{gam})$$

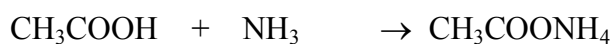
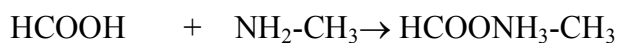
$$\Rightarrow \text{số mol NaOH}_{\text{phản ứng}} = \frac{m_{\text{muoi}} - m_{\text{amino axit}}}{22y} = \frac{\Delta m \uparrow}{22y}$$

Dạng 5 : Muối amin-amino

- Công thức Cấu Tạo của $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$ là :



- Phản ứng hóa học tạo nên công thức cấu tạo :



Lưu ý : Hợp chất chứa Nitơ + NaOH thuộc 1 trong 3 nhóm chất sau :

Nhóm 1) $\Rightarrow \text{RCOONH}_4$: Muối amôn.

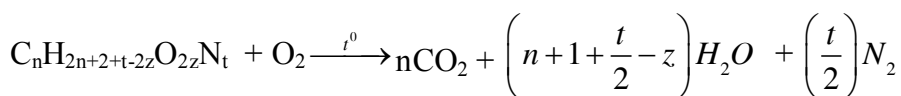
Nhóm 2) $\Rightarrow \text{R}_n\text{-NH}_{3-n}\text{HA}$: muối amin với $\text{A}=(\text{RCOO}, \text{SO}_4, \text{NO}_3, \text{Cl}, \dots)$

Nhóm 3) $\Rightarrow \text{Este RCOOR}'$

Dạng 6 : Đốt cháy aminoaxit

Công thức phân tử của 1 amin bất kì : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

Aminoaxit :



Dựa vào các chỉ số để thiết lập công thức đơn giản :

$$x : y : z : t = \frac{m_C}{12} : \frac{m_H}{1} : \frac{m_O}{16} : \frac{m_N}{14} = n_{\text{CO}_2} : 2n_{\text{H}_2\text{O}} : \frac{m_O}{16} : 2n_{\text{N}_2}$$

Hoặc

$$: y : z : t = \frac{\%C}{12} : \frac{\%H}{1} : \frac{\%O}{16} : \frac{\%N}{14}$$

Đốt amin nếu : $n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2} = n_{\text{amino axit}}$

\Rightarrow Aminoxit chứa 1 COOH và 2 NH₂

\Rightarrow Hoặc aminoaxit chứa 2 COOH và 4 NH₂

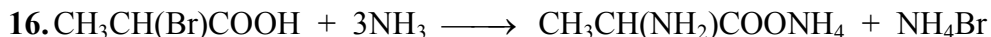
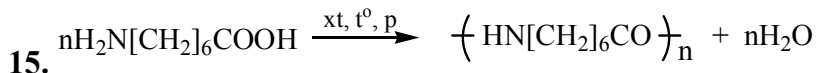
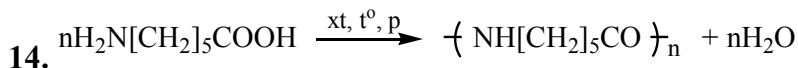
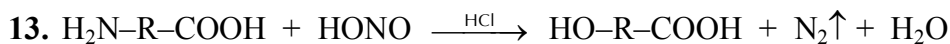
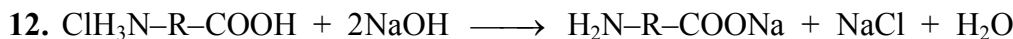
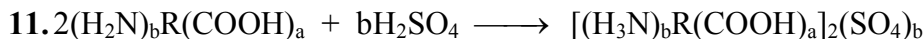
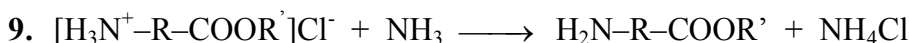
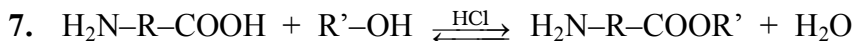
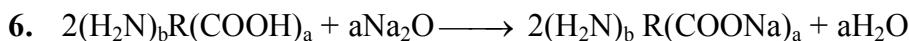
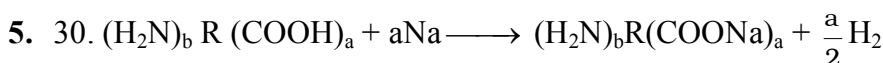
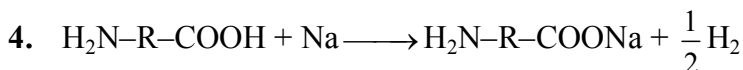
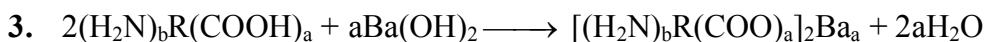
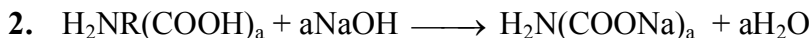
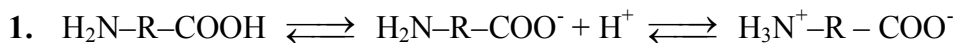
Đốt cháy aminoaxit nếu $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} \Rightarrow$ Amino axit chứa 2 COOH và 2 NH₂

Bài Tập

Ví dụ 1. Đốt cháy hoàn toàn a mol hỗn hợp X gồm hai amin no, đơn chức thu được 5,6 lít CO₂ (đktc) và 7,2g H₂O. Giá trị của a là

A. 0,05 mol B. 0,1 mol C. 0,15 mol D. 0,2 mol

Dạng 7 : Một số Phản ứng hóa học thường gặp :



PHẦN III-PROTEIN(PROTIT).

A. Một số Điểm Lưu ý.

Khái niệm :

a. peptit

⇒ Peptit là những hợp chất chứa từ 2 đến 50 gốc α-amino axit liên kết với nhau bằng các liên kết peptit

⇒ **Phân loại :** Peptit gồm 2 loại :

- **Oligopeptit** : Là những phân tử peptit chứa 2-10 gốc α -amino axit.
- **Polipeptit** : Là những phân tử peptit chứa nhiều gốc α -amino axit (*trên 10*) hợp thành.

⇒ Khi thay đổi trật tự của một aminoaxit bất kì sẽ thu được đồng phân.

Thí dụ : Hai dipeptit từ alanin và Glyxin là : Ala-Gly và Gly-Ala

b.Prôtêin.

⇒ Prôtêin là những polipeptit cao phân tử có khối lượng phân tử vài chục nghìn đến vài nghìn.

⇒ **Phân loại** : Prôtêin gồm 2 loại :

- **Prôtêin đơn giản** : chỉ được tạo thành từ những gốc α -amino axit.
- **Prôtêin phức tạp** : Bao gồm prôtêin đơn giản + “phi prôtêin” (như axit nuclêic, lipit, cacbon hiđrat...)

Công thức toán :

- Nếu có n aminoaxit, khi thay đổi trật tự các aminoaxit sẽ có n! đồng phân khác nhau .

$$n!$$

- Nếu có n aminoaxit cấu tạo thành protein thì số liên kết peptit là :

$$n-1 \text{ (liên kết peptit)}$$

- Nếu có 3 aminoaxit là glyxin(gly), alanin(ala) và phenyl amin (Phe)

⇒ Glyxin là : $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

⇒ Alanin là : $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$.

⇒ Phenylamin ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)

⇒ Ta có số công thức (loại peptit) tạo thành từ n Axit Amin là : n!

⇒ Với 3 aminoaxit (axit amin) có thể tạo thành từ $3! = 6$ loại tripeptit.

- Từ n phân tử α -aminoaxit khác nhau thì có n_2 số peptit được tạo thành

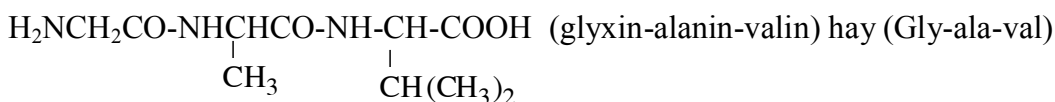
Lưu ý : Peptit phải được tạo thành từ những α -amino axit

Danh Pháp :

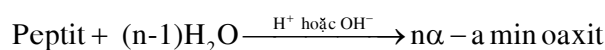
Tên của các peptit được hình thành bằng cách ghép tên gốc axyl của các α -amino axit bắt đầu từ N, rồi kết thúc bằng tên của axit đầu C.

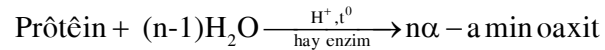
$$\text{gốc axyl đầu N} + \text{tên axit đầu C}$$

Thí dụ :

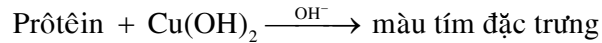
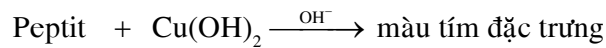


Phản ứng thủy phân :



**Phản ứng màu biure :**

Trong môi trường kiềm, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tác dụng với peptit cho màu tím.



Protein có **phản ứng màu biure** với $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Màu tím đặc trưng xuất hiện là màu của sản phẩm phức tạp giữa protein và ion Cu^{2+} .

Lưu ý : dipeptit không phản ứng màu biure**Phản ứng màu với HNO_3 :**

- Phản ứng với HNO_3 cho kết tủa màu vàng ,sản phẩm có nhóm NO_2 .

Bảng tóm tắt Tính Chất Hóa Học :

Thuốc Thử	Protein (Lòng Trắng Trứng)
Dung dịch NaOH	-
Dung dịch AgNO_3	
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ ở nhiệt độ thường	Phức màu tím
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ đun nóng	Phức màu tím
Dung dịch NO_3	Kết tủa màu Vàng

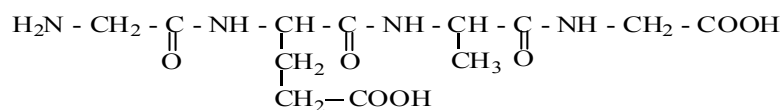
	Anbumin (protein có trong lòng trắng trứng)
HNO_3 đặc	Kết tủa màu vàng (do sản phẩm có nhóm NO_2)
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Phức chất màu tím đặc trưng (phản ứng biure)

II. CÁC DẠNG TOÁN ĐIỂN HÌNH :

Dạng 1 : Xác Định Các Đặc Điểm Của protein

- Phân tử Khối.
- Số Mắc Xích

Ví dụ 1. Peptit :



có tên gọi là

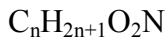
- A. AlaGluGlyAla B. GlyValAlaGly
C. GlyGluAlaGly D. GlyLysAlaGly

Dạng 1 : Thành Lập Oligopeptit.

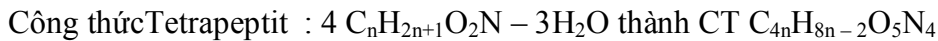
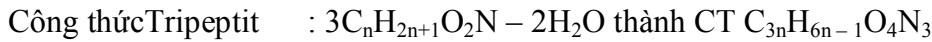
Thí dụ: Tripeptit mạch hở X và Tetrapeptit mạch hở Y được tạo từ một Aminoaxit no, hở trong phân tử có 1(-NH₂) + 1(-COOH). Đốt cháy X và Y. Vậy làm thế nào để đặt CTPT cho X, Y?

Ta làm như sau:

Từ CTPT của Aminoaxit no chứa 1 nhóm amino (-NH₂) và 1 nhóm cacboxyl (-COOH) :



Dựa vào phản ứng thủy phân ta suy ra:



.....

Nếu đốt cháy liên quan đến lượng nước và cacbonic thì ta chỉ cần cân bằng C, H để tính toán cho nhanh.



Tính p(O₂) dùng định Luật bảo toàn nguyên tố Oxi?

$$m_{O(\text{aminaxit})} + m_{O(O_2)} = m_{O(CO_2)} + m_{O(H_2O)}$$

Bài Tập Vận dụng

Ví dụ 1 : X là một Tetrapeptit cấu tạo từ Aminoaxit A, no, mạch hở trong phân tử A có 1 nhóm amino và 1 nhóm cacboxyl. Trong A Oxi chiếm 42,67% khối lượng. Thủy phân m gam X trong môi trường axit thì thu được 28,35(g) tripeptit; 79,2(g) dipeptit và 101,25(g) A. Giá trị của m là?

- a. 184,5. b. 258,3. c. 405,9. d. 202,95.

Hướng dẫn Giải

Ta có công thức phân tử của amino axit A là : C_nH_{2n+1}O₂N

Dựa vào % khối lượng oxi ta tìm được công thức phân tử của A là :

$$\frac{32}{14n+47} = \frac{42,67}{100}$$

$$\Leftrightarrow 42,67(14n+47) = 3200$$

$$\Leftrightarrow n=2$$

Vậy công thức phân tử của A là : C₂H₅O₂N

⇒ Công thức cấu tạo của A là : H₂N-CH₂-COOH (Glyxin) với M=75

Từ đó ⇒ Công thức phân tử Tetrapeptit X có dạng : H[NHCH₂CO]₄OH

- Do Tetrapeptit X được tạo thành từ 4 phân tử glyxin nên khối lượng mol phân tử của X là :

$$M = 75 \times 4 - 3 \times 18 = 246 \text{ g/mol}$$

⇒ M của tripeptit : 3.M_{glyxin} - 2.18 = 3.75 - 2.18 = 189 gam/mol

Vậy số mol của tripeptit là :

$$n_{\text{tripeptit}} = \frac{28,35}{189} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M \text{ của dipeptit : } 2.M_{\text{glyxin}} - 18 = 2.75 - 18 = 132 \text{ gam/mol}$$

Vậy số mol của dipeptit là :

$$n_{\text{dipeptit}} = \frac{79,2}{132} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol của glyxin là : } n_{\text{glyxin}} = \frac{101,25}{75} = 1,35 \text{ (mol)}$$

Giải gọn như sau: Đặt mắt xích $\text{NHCH}_2\text{CO} = \text{X}$.

Ghi sơ đồ phản ứng :



Từ sơ đồ trên ta tính được: Số mol X phản ứng là: $(0,15 + 0,3 + 0,3) = 0,75 \text{ mol}$

Khối lượng của Tetrapeptit X là : $m = 0,75.246 = 184,5 \text{ (g)}$

Đáp Án A.

Ví dụ 2 : Thủy phân hoàn toàn 143,45 gam hỗn hợp A gồm hai tetrapeptit thu được 159,74 gam hỗn hợp X gồm các Aminoaxit (Các Aminoaxit chỉ chứa 1 nhóm cacbonyl và 1 nhóm amino) . Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch HCl dư, sau đó cô cạn dung dịch thì nhận được m(gam) muối khan.

Tính khối lượng nước phản ứng và giá trị của m lần lượt bằng?

a. 8,145(g) và 203,78(g).

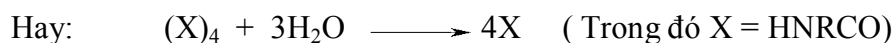
b. 32,58(g) và 10,15(g).

c. 16,2(g) và 203,78(g)

d. 16,29(g) và 203,78(g).

Hướng dẫn Giải

Đặt Công thức chung cho hỗn hợp A là $\text{H}[\text{NHRCO}]_4\text{OH}$



$$\text{Áp dụng ĐLBTKL} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{X}} - m_{\text{A}}}{18} = 0,905 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = \underline{16,29 \text{ gam.}}$$

$$\text{Từ phản ứng} \Rightarrow n_{\text{X}} = \frac{4}{3} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{4}{3}.0,905 \text{ (mol)}$$



$$\text{Áp dụng BTKL} \Rightarrow m(\text{Muối}) = m_{\text{X}} + m_{\text{HCl}} = 159,74 + \frac{4}{3}.0,905 \text{ (mol)}.36,5 = 203,78 \text{ (g)}$$

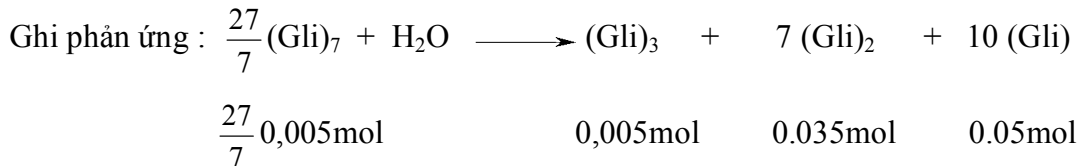
Bài 3: Tripeptit M và Tetrapeptit Q được tạo ra từ một Aminoacid X mạch hở (phân tử chỉ chứa 1 nhóm NH_2). Phần trăm khối lượng Nitơ trong X bằng 18,667%. Thủy phân không hoàn toàn

m(g) hỗn hợp M,Q(có tỉ lệ số mol 1:1) trong môi trường Acid thu được 0,945(g) M; 4,62(g) dipeptit và 3,75 (g) X.Giá trị của m?

- a. 4,1945(g). b. 8,389(g). c. 12,58(g). d. 25,167(g).

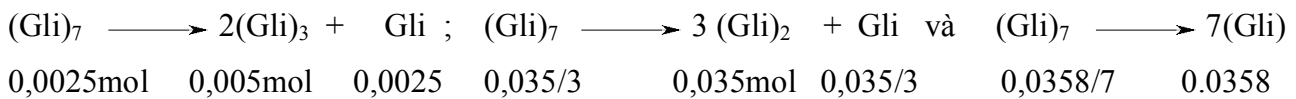
Hướng dẫn: Ta có %N = $\frac{14}{MX} = \frac{18,667}{100} \Rightarrow MX = 75$ X là Glyxin

Do hai peptit có tỉ lệ số mol phản ứng 1:1 nên xem hỗn hợp M,Q là một Heptapeptit :
H[NHCH₂CO]₇OH Và có M = 435g/mol.



$$\Rightarrow m(\text{M,Q}) = \frac{27}{7} 0,005\text{mol} \cdot 435 = 8,389(\text{g})$$

Giải theo cách khác:



Từ các phản ứng tính được số mol của (Gli)₇ là : 0.01928(mol)

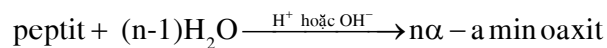
Đáp Án B.

Một Số Bài Toán Thường Gặp Của Peptit

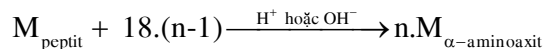
Bài Toán 1: Xác định loại peptit dựa vào khối lượng phân tử M:

(đipeptit, tripeptit, tetrapeptit, pentapeptit...)

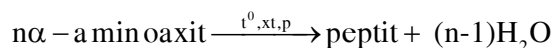
⇒ Phản ứng thủy phân hoàn toàn :



⇒ Áp dụng bảo toàn khối lượng phân tử cho phương trình trên ta có:



Lưu ý : Có thể sử dụng phương trình trùng ngưng để giải



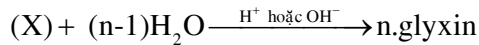
Tùy theo đề cho loại α-aminoaxit mà ta thay vào phương trình tìm ra n rồi chọn đáp án.

Thí dụ 1: Cho peptit X chỉ do n gốc glyxin tạo nên có khối lượng phân tử là 303 đvC. Peptit X thuộc loại ?

- A. tripeptit. B. đipeptit. C. tetrapeptit. D. pentapeptit.

Hướng Dẫn Giải

Ta có phương trình phản ứng thủy phân :



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng phân tử ta có:

$$303 + (n-1)18 = 75.n$$

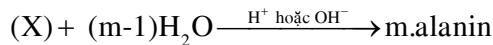
$\Rightarrow n = 5$. Vậy (X) là pentapeptit. Chọn đáp án D.

Thí dụ 2: Cho peptit X chỉ do m gốc alanin tạo nên có khối lượng phân tử là 231 đvC. Peptit X thuộc loại ?

- A. tripetit. B. đipetit. C. tetrapeptit. D. pentapepit.

Hướng Dẫn Giải

Ta có phương trình phản ứng thủy phân :



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng phân tử ta có:

$$231 + (m-1)18 = 89.m$$

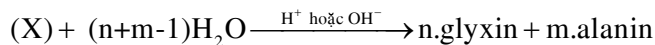
$\Rightarrow m = 3$. Vậy X là tripeptit. Chọn đáp án A.

Thí dụ 3: Cho một (X) peptit được tạo nên bởi n gốc glyxin và m gốc alanin có khối lượng phân tử là 274 đvC. Peptit (X) thuộc loại ?

- A. tripetit. B. đipetit. C. tetrapeptit. D. pentapepit

Hướng Dẫn Giải

Ta có phương trình phản ứng thủy phân :



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng phân tử ta có:

$$274 + (n + m-1)18 = 75.n + 89.m$$

$$\Rightarrow 57.n + 71.m = 256.$$

Lập bảng biện luận:

n	1	2	3	
m	X	2	X	.

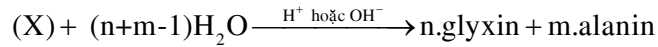
Chỉ có cặp $n=2, m=2$ thỏa mãn. Vậy X là tetrapeptit. Chọn đáp án C.

Thí dụ 4: Cho một (X) peptit được tạo nên bởi n gốc glyxin và m gốc alanin có khối lượng phân tử là 345 đvC. Peptit (X) thuộc loại ?

- A. tripetit. B. đipetit. C. tetrapeptit. D. pentapepit.

Giải:

Ta có phương trình phản ứng thủy phân :



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng phân tử ta có:

$$345 + (n + m-1)18 = 75.n + 89.m$$

$$\Rightarrow 57.n + 71.m = 327.$$

Lập bảng biện luận:

n	1	2	3	
m		3		

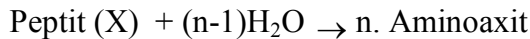
Chỉ có cặp $n = 2, m = 3$ thỏa mãn. Vậy X là pentapeptit. Chọn đáp án C.

Thí dụ 5: Cho một (X) peptit được tạo nên bởi n gốc glyxin và m gốc alanin có khối lượng phân tử là 203 đvC. Trong (X) có ?

- A. 2 gốc gly và 1 gốc ala. B. 1 gốc gly và 2 gốc ala.
 B. 2 gốc gly và 2 gốc ala. D. 2 gốc gly và 3 gốc ala.

Bài Toán 2: Xác định loại peptit nếu đề cho khối lượng của aminoaxit, peptit.

Từ phương trình tổng quát: (phản ứng thủy phân)



Theo phương trình: $n-1$ (mol)..... n (mol)

Theo đề ...?.....?...

Theo đề cho ta tìm được số mol aminoaxit và áp dụng định luật bảo toàn khối lượng tam tính được số mol H_2O . Lí luận vào phương trình ta tìm được số gốc aminoaxit.

Các thí dụ minh họa:

Thí dụ 1

Cho 9,84 gam peptit (X) do n gốc glyxyl tạo thành, thủy phân hoàn toàn trong môi trường axit loãng thu được 12 gam glyxin(là aminoaxit duy nhất). (X) thuộc loại ?

- A. đipeptit. B. tripeptit. C. tetrapeptit. D. pentapeptit.

Giải

$$\text{Số mol glyxin} : \frac{12}{75} = 0,16 \text{ (mol)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng (tìm số mol H_2O)

$$m_X + m_{H_2O} = m_{\text{glyxin}} \Rightarrow n_{H_2O} = (m_{\text{glyxin}} - m_X) : 18 =$$

$$= (12 - 9,48) : 18 = 0,12 \text{ mol}$$

Phương trình: Peptit (X) + (n-1)H₂O → n.glyxin

theo phương trình: n-1 (mol).....n (mol)

theo đề 0,12 mol 0,16 mol

Giải ra n = 4. Vậy có 4 gốc glyxyl trong (X). Hay (X) là tetrapeptit. Chọn đáp án C.

Thí dụ 2

Cho 20,79 gam peptit (X) do n gốc alanyl tạo thành, thủy phân hoàn toàn trong môi trường axit loãng thu được 24,03gam alanin(là aminoaxit duy nhất). (X) thuộc loại ?

- A. đipeptit. B. tripeptit. C. tetrapeptit. D. pentapeptit.

Giải

Số mol alanin: $24,03/89 = 0,27 \text{ (mol)}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng (tìm số mol H₂O)

$$m_X + m_{H_2O} = m_{\text{glyxin}} \Rightarrow n_{H_2O} = (m_{\text{alanin}} - m_X) : 18 = \\ = (24,03 - 20,79) : 18 = 0,18 \text{ mol}$$

phương trình: Peptit (X) + (n-1)H₂O → n.glyxin

theo phương trình: n-1 (mol).....n (mol)

theo đề 0,18 mol 0,27 mol

Giải ra n = 3. Vậy có 3 gốc glyxyl trong (X). Hay (X) là tripeptit. Chọn đáp án B.

Thí dụ 3

Khi thủy phân hoàn toàn 20,3 gam một oligopeptit (X) thu được 8,9 gam alanin và 15 gam glyxin.

(X) là ?

- A. tripeptit. B. tetrapeptit. C. pentapeptit. D. đipeptit.

Giải

Số mol alanin: $8,9/89 = 0,1 \text{ (mol)}$

Số mol glyxin: $15/75 = 0,2 \text{ (mol)}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng (tìm số mol H₂O)

$$m_X + m_{H_2O} = m_{\text{glyxin}} \Rightarrow n_{H_2O} = (m_{\text{alanin}} + m_{\text{glyxin}} - m_X) : 18 = \\ = (8,9 + 15 - 20,3) : 18 = 0,2 \text{ mol}$$

phương trình: Peptit (X) + (n + m -1)H₂O → n.glyxin + m.alanin

Giải

Tính số mol các peptit sản phẩm :

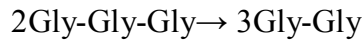
$$\text{Gly} : 13,5/75 = 0,18 \text{ mol.}$$

$$\text{Gly-Gly} : 15,84/132 = 0,12 \text{ mol}$$

Phương trình thủy phân:



$$0,06 \text{ (mol)} < \dots 0,18 \text{ (mol)}$$



$$0,08 \text{ (mol)} < \dots 0,12 \text{ (mol)}$$

$$\text{Tổng số mol: } 0,06 + 0,08 = 0,14 \text{ (mol)}$$

$$m = 0,14 \times (75 \times 3 - 18 \times 2) = 26,46 \text{ gam}$$

* Có thể áp dụng công thức tính nhanh số mol của peptit ban đầu:

$$n_{\text{peptit ban đầu}} = (i \cdot n_{\text{peptit sản phẩm}}) : n = (1 \times 0,18 + 2 \times 0,12) : 3 = 0,14 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{peptit ban đầu}} = 0,14 \times (75 \times 3 - 18 \times 2) = 26,24 \text{ gam.}$$

Thí dụ 2:

Thủy phân hết m gam tetrapeptit Ala-Ala-Ala-Ala (mạch hở) thu được hỗn hợp gồm 28,48 gam Ala, 32 gam Ala-Ala và 27,72 gam Ala-Ala-Ala. Giá trị của m là

- A. 90,6. B. 111,74. C. 81,54. D. 66,44.

(ĐH khối A-2011)

Giải

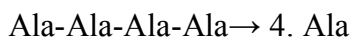
Tính số mol các peptit sản phẩm.

$$\text{Ala} : 24,48/89 = 0,32 \text{ mol}$$

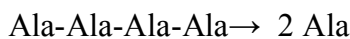
$$\text{Ala-Ala} : 32/160 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Ala-Ala-Ala} : 27,72 : 231 = 0,2 \text{ mol}$$

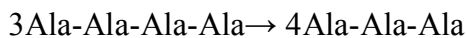
Phương trình thủy phân thu gọn:



$$0,08 \text{ mol} < \dots 0,32 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} < \dots 0,2 \text{ mol}$$



$$0,09 < \dots 0,12 \text{ mol}$$

Tổng số mol tetrapeptit Ala-Ala-Ala-Ala $0,08 + 0,1 + 0,09 = 0,27 \text{ mol.}$

Vậy khối lượng tetra peptit là ? $m=0,27 \times (89 \times 4 - 18 \times 3) = 81,54$ gam. Chọn đáp án C.

* Có thể áp dụng công thức tính nhanh số mol của peptit ban đầu:

$$n_{\text{peptit ban đầu}} = (i \cdot n_{\text{peptit sản phẩm}}) : n$$

Áp dụng cho bài trên là $n_{\text{tetra}} = [1 \times 0,32 + 2 \times 0,2 + 3 \times 0,12] : 4 = 0,27$ mol

Thí dụ 3:

Thủy phân hết m gam tetrapeptit: Gly-Gly-Gly-Gly (mạch hở) thu được hỗn hợp gồm 30 gam Gly; 21,12 gam Gly-Gly và 15,12 gam Gly-Gly-Gly. Giá trị của m là

- A. 66,24. B. 59,04. C. 66,06. D. 66,44.

Giải

Tính số mol các peptit sản phẩm.

$$\text{Gly: } \frac{30}{75} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Gly - Gly: } \frac{21,12}{132} = 0,16 \text{ mol}$$

$$\text{Gly - Gly - Gly: } \frac{15,12}{189} = 0,08 \text{ mol}$$

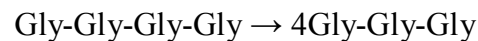
Phương trình thủy phân thu gọn:



$$0,1 \text{ mol} \quad < \dots \quad 0,4 \text{ mol}$$



$$0,08 \text{ mol} \quad < \dots \quad 0,16 \text{ mol}$$



$$0,06 \text{ mol} \quad < \dots \quad 0,08 \text{ mol}$$

Tổng số mol tetrapeptit Gly-Gly-Gly-Gly: $0,1 + 0,08 + 0,06 = 0,24$ mol.

Vậy khối lượng tetra peptit là ? $m=0,24 \times (75 \times 4 - 18 \times 3) = 59,04$ gam. Chọn đáp án B.

* Có thể áp dụng công thức tính nhanh số mol của peptit ban đầu:

$$n_{\text{peptit ban đầu}} = (i \cdot n_{\text{peptit sản phẩm}}) : n$$

Áp dụng cho bài trên là $n_{\text{tetra}} = [1 \times 0,4 + 2 \times 0,16 + 3 \times 0,08] : 4 = 0,24$ mol

Bài Toán 5: Xác định KLPT của Protein (M)

Thông qua giả thiết % khối lượng nguyên tố vi lượng trong Protein ta tìm được khối lượng phân tử

M. Lí luận như sau :

Giả sử : Cứ 100 gam protein thì có % A gam nguyên tố vi lượng

Suy ra : Cứ 1 phân tử có M_p có M_A gam nguyên tố vi lượng

$$\text{Vậy : } M_p = \frac{M_A}{\%A} \cdot 100$$

Trong đó : M_p là khối lượng phân tử cần tính của protein

M_A là khối lượng nguyên tử của nguyên tố vi lượng có protein đó.

Như vậy HS cần nhớ công thức này để làm bài tập.

Thí dụ 1:

Một protein có chứa 0,312 % kali. Biết 1 phân tử protein này có chứa 1 nguyên tử kali. Xác định khối lượng phân tử của protein ?

- A. 14000 đvC. B. 12500. C. 13500 đvC. D. 15400 đvC.

Giải

Áp dụng công thức : $M_p = \frac{M_A}{\%A} \cdot 100 = 39 \times 100 : 0,312 = 12500$ đvC. Chọn đáp án B.

Thí dụ 2:

Một protein có chứa 0,1 % nitơ. Biết 1 phân tử protein này có chứa 1 nguyên tử nitơ. Xác định khối lượng phân tử của protein ?

- A. 14000 đvC. B. 12500. C. 13500 đvC. D. 15400 đvC.

Áp dụng công thức : $M_p = \frac{M_A}{\%A} \cdot 100 = 14 \times 100 : 0,1 = 14000$ đvC. Chọn đáp án A.

Bài Toán 6: Tính số mắt xích (số gốc) amino axit trong protein.

- Cứ thủy phân m_p gam một loại protein thì thu được $m_{a.a}$ gam aminoaxit.

- Nếu protein có khối lượng phân tử là M_p thì số mắt xích aminoaxit trong protein là ?

$$\text{Số mắt xích aminoaxit} = \frac{m_{a.a}}{M_{a.a}} \cdot \frac{M_p}{m_p}$$

Thí dụ 1:

Khi thủy phân 500 gam protein (X) thì thu được 170 gam alanin. Nếu khối lượng phân tử của protein là 500000 đvC thì số mắt xích alanin trong (X) là bao nhiêu ?

- A. 191. B. 200. C. 250. D. 181.

Giải

Áp dụng công thức:

$$\text{Số mắt xích aminoaxit} = \frac{m_{a.a}}{M_{a.a}} \cdot \frac{M_p}{m_p} = (170 \times 500000) : (89 \times 500) \approx 191. \text{ Đáp án A.}$$

Thí dụ 2:

Khi thủy phân 500 gam protein (X) thì thu được 16,2 gam alanin. Nếu khối lượng phân tử của protein là 500000 đvC thì số mắt xích alanin trong (X) là bao nhiêu ?

- A. 191. B. 200. C. 250. D. 180.

Giải :

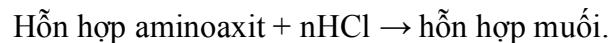
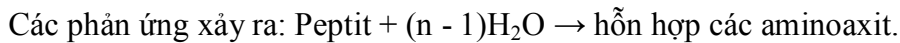
Áp dụng công thức:

$$\text{Số mắt xích aminoaxit} = \frac{m_{a.a}}{M_{a.a}} \cdot \frac{M_p}{m_p} = (16,02 \times 500000) : (89 \times 500) = 180. \text{ Đáp án D.}$$

Bài Toán 7: Thủy phân peptit.

Giả thiết: Thủy phân hoàn toàn peptit thu được sản phẩm là các aminoaxit(các amino axit chỉ có một nhóm amino và một nhóm cacboxyl trong phân tử).

Kết luận: Cho sản phẩm này tác dụng với HCl đủ thì thu được bao nhiêu gam muối.



Cộng vế theo vế: peptit + (n-1) H₂O + nHCl → hỗn hợp muối.

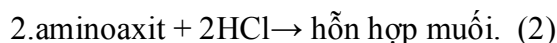
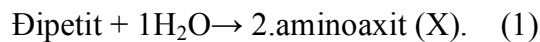
Lúc này áp dụng định luật bảo toàn khối lượng để tính khối lượng muối thu được.

Thí dụ 1:

Thủy phân hoàn toàn 27,52 gam hỗn hợp dipeptit thì thu được 31,12 gam hỗn hợp X gồm các aminoaxit (các amino axit chỉ có một nhóm amino và một nhóm cacboxyl trong phân tử). Nếu cho lượng hỗn hợp X này tác dụng với dung dịch HCl dư, cô cạn cẩn thận dung dịch, thì lượng muối khan thu được là ?

- A. 45,72 gam. B. 58,64 gam. C. 31,12 gam. D. 42,12 gam.

Giải:



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng (1):

$$\text{Số mol H}_2\text{O} = (m_{a.a} - m_p) : 18 = (31,12 - 27,52) : 18 = 0,2 \text{ (mol).}$$

$$\Rightarrow \text{số mol của HCl} = 0,2 \times 2 = 0,4 \text{ (mol).}$$

Vậy áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng (3)

$$m_{\text{muối}} = m_p + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{HCl}} = 27,52 + 0,2 \times 18 + 0,4 \times 36,5 = 45,72 \text{ gam.}$$

Vậy áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho phản ứng (2)

$$\text{Hoặc } m_{\text{muối}} = m_{a.a} + m_{\text{HCl}} = 31,12 + 0,4 \times 35,5 = 45,72 \text{ gam.}$$

Chọn đáp án A.

Thí dụ 2

Thủy phân hoàn toàn 12,18 gam hỗn hợp tripeptit thì thu được 14,34 gam hỗn hợp X gồm các aminoaxit (các amino axit chỉ có một nhóm amino và một nhóm cacboxyl trong phân tử). Nếu lấy $\frac{1}{2}$ cho lượng hỗn hợp X này tác dụng với dung dịch HCl dư, cô cạn cẩn thận dung dịch, thì lượng muối khan thu được là ?

- A. 12,65 gam. B. 10,455 gam. C. 10,48 gam. D. 26,28 gam.

Giải



Số mol H_2O : $(14,34 - 12,18) : 18 = 0,12$ (mol).

Số mol HCl: $0,12 \times 3 : 2 = 0,18$ (mol)

Nếu lấy $\frac{1}{2}$ hỗn hợp X thì khối lượng, số mol giảm $\frac{1}{2}$.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{muối}} = \frac{1}{2} (12,18 + 0,12 \times 18 + 0,18 \times 36,5) = 10,455 \text{ gam.}$$

Thí dụ 3

Thủy phân hoàn toàn 60 gam hỗn hợp hai đipeptit thu được 63,6 gam hỗn hợp X gồm các amino axit (các amino axit chỉ có một nhóm amino và một nhóm cacboxyl trong phân tử). Nếu cho $\frac{1}{10}$ hỗn hợp

X tác dụng với dung dịch HCl (dư), cô cạn cẩn thận dung dịch, thì lượng muối khan thu được là :

- A. 7,09 gam. B. 16,30 gam. C. 8,15 gam D. 7,82 gam.

(ĐH khối A-2011)

Số mol $\text{H}_2\text{O} = (63,6 - 60) : 18 = 0,2$ (mol)

Số mol HCl = $2 \times 0,2 = 0,4$ (mol)

Vì lấy $\frac{1}{10}$ hỗn hợp X thì khối lượng và số mol giảm $\frac{1}{10}$.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có.

$$m_{\text{muối}} = \frac{1}{10} (60 + 0,2 \times 18 + 0,4 \times 36,5) = 7,82 \text{ gam.}$$

hoặc $m_{\text{muối}} = \frac{1}{10} (63,6 + 0,4 \times 36,5) = 7,82 \text{ gam.}$ Chọn đáp án D.

Thí dụ 4

Thủy phân hoàn toàn 75,6 gam hỗn hợp hai tripeptit thu được 82,08 gam hỗn hợp các a.a (các amino axit chỉ có một nhóm amino và một nhóm cacboxyl trong phân tử). Nếu cho $\frac{1}{2}$ hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HCl (dư), cô cạn cẩn thận dung dịch, thì lượng muối khan thu được là :

- A. 50,895 gam. B. 54,18 gam. C. 47,61 gam. D. 45,42 gam.

Giải

$$m_{\text{muôi}} = \frac{1}{2} (75,6 + (82,08 - 75,6)) + \frac{3}{2} (82,08 - 75,6) : 18 \times 36,5 = 50,895 \text{ gam.}$$