

PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH MÔN HÓA

CHUYÊN ĐỀ 1 : PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG CHÉO

I. Nguyên tắc:

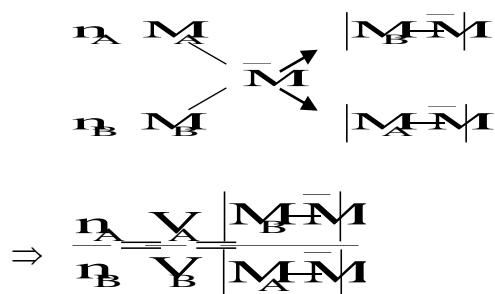
- Các giá trị **trung bình** như : Khối lượng mol trung bình; số cacbon trung bình; nồng độ mol trung bình; nồng độ % trung bình; số khối trung bình của các đồng vị... luôn có mối quan hệ với khối lượng mol; số cacbon; nồng độ mol; nồng độ %; số khối... của các chất hoặc nguyên tố bằng các “đường chéo”.

- Trong phản ứng axit – bazơ : Thể tích của dung dịch axit, bazơ, nồng độ mol của H^+ , OH^- ban đầu và nồng độ mol của H^+ , OH^- dư luôn có mối quan hệ với nhau bằng các “đường chéo”.

II. Các trường hợp sử dụng sơ đồ đường chéo

1. Trộn lẫn hai chất khí, hai chất tan hoặc hai chất rắn không tác dụng với nhau

Ta có sơ đồ đường chéo:



Trong đó:

- n_A, n_B là số mol của: Các chất A, B hoặc các đồng vị A, B của một nguyên tố hóa học.
- V_A, V_B là thể tích của các chất khí A, B.
- M_A, M_B là khối lượng mol của: Các chất A, B hoặc số khối của các đồng vị A, B của một nguyên tố hóa học.

- \bar{M} là khối lượng mol trung bình của các chất A, B hoặc số khối trung bình của các đồng vị A, B của một nguyên tố hóa học.

2. Trộn lẫn hai dung dịch có cùng chất tan:

- Dung dịch 1: có khối lượng m_1 , thể tích V_1 , nồng độ C_1 (nồng độ phần trăm hoặc nồng độ mol), khối lượng riêng d_1 .
- Dung dịch 2: có khối lượng m_2 , thể tích V_2 , nồng độ C_2 ($C_2 > C_1$), khối lượng riêng d_2 .
- Dung dịch thu được: có khối lượng $m = m_1 + m_2$, thể tích $V = V_1 + V_2$, nồng độ C ($C_1 < C < C_2$) và khối lượng riêng d .

Sơ đồ đường chéo và công thức tương ứng với mỗi trường hợp là:

a. Đối với nồng độ % về khối lượng:

$$\begin{array}{ccc}
 C_1 & \searrow & |C_2 - C| \\
 & C & \\
 C_2 & \nearrow & |C_1 - C| \\
 \Rightarrow & \frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2 - C}{C - C_1} & (1)
 \end{array}$$

b. Đối với nồng độ mol/lít:

$$\begin{array}{ccc}
 C_{M1} & \searrow & |C_2 - C| \\
 & C & \\
 C_{M2} & \nearrow & |C_1 - C| \\
 \Rightarrow & \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2 - C}{C - C_1} & (2)
 \end{array}$$

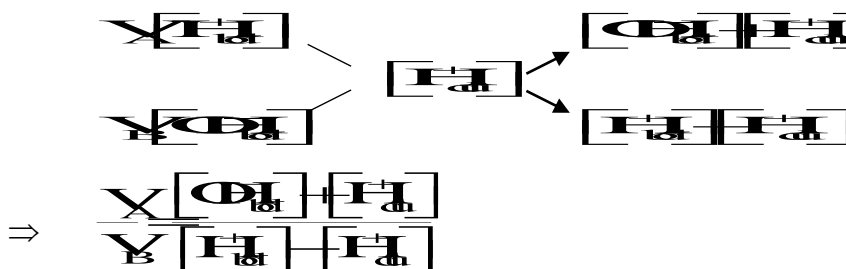
c. Đối với khối lượng riêng:

$$\begin{array}{c} d_1 \searrow \\ d \rightarrow \\ d_2 \nearrow \end{array} \begin{array}{l} |d_2 - d| \\ \\ |d_1 - d| \end{array} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2 - C}{C_1 - C} \quad (3)$$

3. Phản ứng axit - bazơ

a. Nếu axit dư:

Ta có sơ đồ đường chéo:



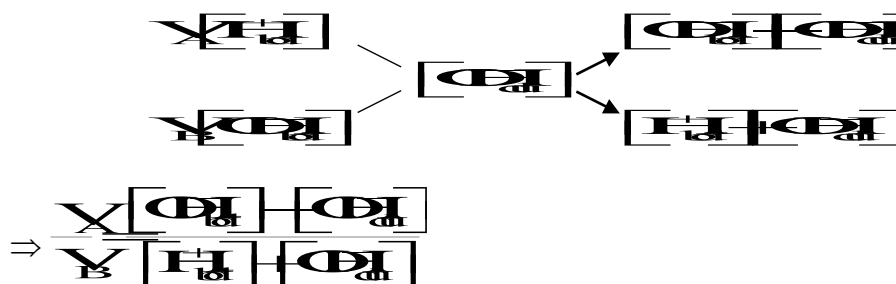
- V_A, V_B là thể tích của dung dịch axit và bazơ.

- $[OH^-]_{bd}$ là nồng độ OH^- ban đầu.

- $[H^+]_{bd}, [H^+]_{du}$ là nồng độ H^+ ban đầu và nồng độ H^+ dư.

b. Nếu bazơ dư

Ta có sơ đồ đường chéo:



- V_A, V_B là thể tích của dung dịch axit và bazơ.

- $[OH^-]_{bd}, [OH^-]_{du}$ là nồng độ OH^- ban đầu và OH^- dư.

- $[H^+]_{bd}$ là nồng độ H^+ ban đầu.

III. Các ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Nguyên tử khối trung bình của clo là 35,5. Clo có hai đồng vị bền: ^{35}Cl và ^{37}Cl . Thành phần % số nguyên tử của ^{35}Cl là

A. 75.

B. 25.

C. 80.

D. 20.

Hướng dẫn giải : Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có :

$$\frac{n_{35}}{n_{37}} = \frac{37 - 35,5}{35,5 - 35} \Rightarrow \% ^{35}Cl = \frac{3}{4} \cdot 100\% = 75\%. \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 2: Hỗn hợp hai khí NO và N_2O có tỉ khối hơi đối với hidro bằng 16,75. Tỉ lệ số mol hoặc thể tích của NO và N_2O trong hỗn hợp lần lượt là

A. 1:3.

B. 3:1.

C. 1:1.

D. 2:3.

Hướng dẫn giải $\bar{M}_{(NO, N_2O)} = 16,75 \cdot 2 = 33,5$

Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có : $\frac{V_{O_2}}{V_{O_3}} = \frac{35-3}{4-35} = \frac{1}{3}$ **Đáp án A.**

Ví dụ 3: Một hỗn hợp gồm O_2 , O_3 ở điều kiện tiêu chuẩn có tỉ khối hơi với hidro là 18. Thành phần % về thể tích của O_3 trong hỗn hợp là

- A. 15%. B. 25%. C. 35%. D. 45%.

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \frac{V_{O_2}}{V_{O_3}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \Rightarrow \%V_{O_3} = \frac{1}{3+1} \times 100\% = 25\%. \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 4: Cần trộn hai thể tích metan với một thể tích đồng đẳng X của metan để thu được hỗn hợp khí có tỉ khối hơi so với hidro bằng 15. X là

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

Hướng dẫn giải

Áp dụng sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \frac{V_{CH_4}}{V_X} = \frac{M_2 - 16}{16 - 14} = 1 \Rightarrow |M_2 - 16| = 2$$

$$\Rightarrow M_2 = 18 \Rightarrow 14n + 2 = 18 \Rightarrow n = 1 \Rightarrow X \text{ là } CH_4. \quad \text{Đáp án A.}$$

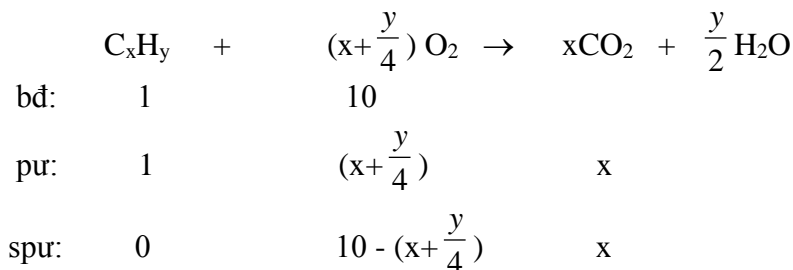
Ví dụ 5: Hỗn hợp gồm hidrocarbon X và oxi có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H_2SO_4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hidro bằng 19. Công thức phân tử của X là

- A. C_3H_8 . B. C_3H_6 . C. C_4H_8 . D. C_3H_4 .

Hướng dẫn giải

$\bar{M}_Z = 38 \Rightarrow Z$ gồm CO_2 và O_2 Áp dụng sơ đồ đường chéo ta có: $\frac{n_{CO_2}}{n_{O_2}} = \frac{4-3}{3-2} = \frac{1}{1}$

Phản ứng :



$$\Rightarrow 10 - (x + \frac{y}{4}) = x \Rightarrow 40 = 8x + y \Rightarrow x = 4 \text{ và } y = 8 \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 6: Cho hỗn hợp gồm N_2 , H_2 và NH_3 có tỉ khối so với hidro là 8. Dẫn hỗn hợp đi qua dung dịch H_2SO_4 đặc, dư thì thể tích khí còn lại một nửa. Thành phần phần trăm (%) theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp lần lượt là

- A. 25% N_2 , 25% H_2 và 50% NH_3 . B. 25% NH_3 , 25% H_2 và 50% N_2 .
C. 25% N_2 , 25% NH_3 và 50% H_2 . D. 15% N_2 , 35% H_2 và 50% NH_3 .

Hướng dẫn giải

Khi đi qua dung dịch H₂SO₄ đặc, dư toàn bộ NH₃ bị hấp thụ, do đó thành phần của NH₃ là 50%.

$$\overline{M}_{(N_2, H_2, NH_3)} = 8,2 = 16$$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có:

$$\begin{array}{r} n_{N_2} \\ n_{H_2} \end{array} \begin{array}{r} 16 \\ 2 \\ \hline 175 \end{array} \Rightarrow \overline{M}_{(N_2, H_2)} = 15$$

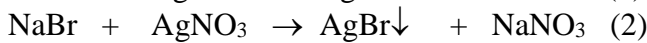
$\overline{M}_{(N_2, H_2)} = 15$ là khối lượng mol trung bình của hỗn hợp của N₂ và H₂. Tiếp tục áp dụng phương pháp đường chéo ta có:

$$\begin{array}{r} n_{H_2} \\ n_{N_2} \end{array} \begin{array}{r} 2 \\ 15 \\ \hline 152 \end{array} \Rightarrow \%N_2 = \%H_2 = 25\%. \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 7: Hỗn hợp gồm NaCl và NaBr. Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư thì tạo ra kết tủa có khối lượng bằng khối lượng của AgNO₃ đã tham gia phản ứng. Thành phần % theo khối lượng của NaCl trong hỗn hợp đầu là

- A. 25,84%. B. 27,84%. C. 40,45%. D. 27,48%.

Hướng dẫn giải



Khối lượng kết tủa (gồm AgCl và AgBr) bằng khối lượng AgNO₃, do đó khối lượng mol trung bình của hai muối kết tủa $\overline{M}_{AgCl, AgBr} = 170 - 108 = 62$. Hay khối lượng mol trung bình của hai muối ban đầu $\overline{M}_{NaCl, NaBr} = 23 + 62 = 85$

Áp dụng phương pháp đường chéo, ta có

$$\begin{array}{r} n_{NaCl} \\ n_{NaBr} \end{array} \begin{array}{r} 85 \\ 85 \\ \hline 85 \end{array} \Rightarrow \text{Đáp án B.}$$

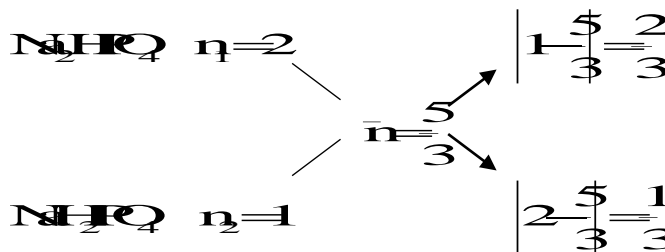
Ví dụ 8: Thêm 250 ml dung dịch NaOH 2M vào 200 ml dung dịch H₃PO₄ 1,5M. Muối tạo thành và khối lượng tương ứng là

- A. 14,2 gam Na₂HPO₄ ; 32,8 gam Na₃PO₄. B. 28,4 gam Na₂HPO₄ ; 16,4 gam Na₃PO₄.
C. 12 gam NaH₂PO₄ ; 28,4 gam Na₂HPO₄. D. 24 gam NaH₂PO₄ ; 14,2 gam Na₂HPO₄.

Hướng dẫn giải

$$\text{Có: } \begin{array}{r} n_{NaOH} \\ n_{H_3PO_4} \end{array} \begin{array}{r} 0,5 \\ 0,3 \\ \hline 0,25 \end{array} \Rightarrow \text{tạo ra hỗn hợp 2 muối: NaH}_2\text{PO}_4, \text{Na}_2\text{HPO}_4.$$

Sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \frac{n_{Na_2HPO_4}}{n_{NaH_2PO_4}} = \frac{2}{1} \rightarrow n_{Na_2HPO_4} = 2n_{NaH_2PO_4}$$

Mà: $n_{NaOH} = 3n_{Na_2HPO_4} = n_{NaH_2PO_4} = x \text{ mol}$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{Na_2HPO_4} = 0,2 \text{ mol} \\ n_{NaH_2PO_4} = 0,1 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{Na_2HPO_4} = 28,4 \text{ gam} \\ m_{NaH_2PO_4} = 14,2 \text{ gam} \end{cases} \quad \text{Đáp án C.}$$

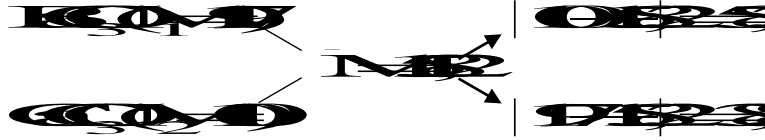
Ví dụ 9: Hòa tan 3,164 gam hỗn hợp 2 muối CaCO₃ và BaCO₃ bằng dung dịch HCl dư, thu được

448 ml khí CO₂ (đktc). Thành phần % số mol của BaCO₃ trong hỗn hợp là
 A. 50%. B. 55%. C. 60%. D. 65%.

Hướng dẫn giải

$$n_{CO_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol} \rightarrow \bar{M} = \frac{3,164}{0,02} = 158,2.$$

Áp dụng sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \%_{BaCO_3} = \frac{52}{52,48} \times 100\% = 60\%. \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 10: A là quặng hematit chứa 60% Fe₂O₃. B là quặng manhetit chứa 69,6% Fe₃O₄. Trộn m_A tấn quặng A với m_B tấn quặng B thu được quặng C, mà từ 1 tấn quặng C có thể điều chế được 0,5 tấn gang chứa 4% cacbon. Tỷ lệ m_A/m_B là:
 A. 5:2. B. 3:4. C. 4:3. D. 2:5.

Hướng dẫn giải:

Số kg Fe có trong 1 tấn của mỗi quặng là:

Quặng A chứa: $\frac{60 \cdot 112}{100} = 67,2$

Quặng B chứa: $\frac{69,6 \cdot 168}{100} = 116,928$

Quặng C chứa: $\frac{504 \cdot 4}{100} = 20,16$

Sơ đồ đường chéo:

$$\begin{array}{r} m_A \quad 420 \\ m_B \quad 504 \end{array} \begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array} 480 \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{l} |504 - 480| = 24 \\ |420 - 480| = 60 \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{24}{60} = \frac{2}{5} \quad \text{Đáp án D.}$$

Ví dụ 11: Để thu được dung dịch HCl 25% cần lấy m₁ gam dung dịch HCl 45% pha với m₂ gam dung dịch HCl 15%. Tỷ lệ m₁/m₂ là

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

Hướng dẫn giải

Áp dụng công thức (1):

$$\frac{m_1 \cdot 45 + m_2 \cdot 15}{m_1 + m_2} = 25 \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 12: Để pha được 500 ml dung dịch nước muối sinh lý (C = 0,9%) cần lấy V ml dung dịch NaCl 3% pha với nước cất. Giá trị của V là

- A. 150 ml. B. 214,3 ml. C. 285,7 ml. D. 350 ml.

Hướng dẫn giải

Ta có sơ đồ:

$$\begin{array}{r} V_1 \text{ (NaCl) } 3 \\ V_2 \text{ (H}_2\text{O) } 0 \end{array} \begin{array}{l} \diagdown \\ \diagup \end{array} 0,9 \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \begin{array}{l} |0,9 - 0| \\ |3 - 0,9| \end{array}$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{0,9}{2,1} \times 500 = 214,3 \text{ ml.} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 13: Hòa tan 200 gam SO₃ vào m₂ gam dung dịch H₂SO₄ 49% ta được dung dịch H₂SO₄

78,4%. Giá trị của m_2 là

- A. 133,3 gam. B. 146,9 gam. C. 272,2 gam. D. 300 gam.

Hướng dẫn giải

Phương trình phản ứng: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

$$100 \text{ gam SO}_3 \rightarrow \frac{98 \times 100}{80} = 122,5 \text{ gam H}_2\text{SO}_4.$$

Nồng độ dung dịch H_2SO_4 tương ứng 122,5%.

Gọi m_1, m_2 lần lượt là khối lượng của SO_3 và dung dịch H_2SO_4 49% cần lấy. Theo (1) ta có:

$$\frac{m_1}{m_1 + 122,5} = \frac{49}{100} \Rightarrow m_2 = \frac{49}{24} \times 100 = 300 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án D.}$$

Ví dụ 14: Cần lấy bao nhiêu gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ và bao nhiêu gam dung dịch CuSO_4 8% để pha thành 280 gam dung dịch CuSO_4 16%?

- A. 180 gam và 100 gam. B. 330 gam và 250 gam. C. 60 gam và 220 gam. D. 40 gam và 240 gam.

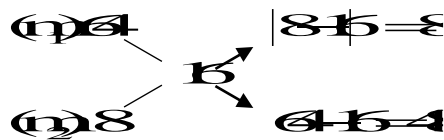
Hướng dẫn giải

$\frac{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}{250}$ → Ta coi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ như là dung dịch CuSO_4 có:

$$C\% = \frac{160 \times 100}{250} = 64\%.$$

Gọi m_1 là khối lượng của $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ và m_2 là khối lượng của dung dịch CuSO_4 8%.

Theo sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{8}{48} = \frac{1}{6}$$

Mặt khác $m_1 + m_2 = 280$ gam.

Vậy khối lượng $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ là:

$$m_1 = \frac{280}{1+6} \times 1 = 40 \text{ gam}$$

và khối lượng dung dịch CuSO_4 8% là:

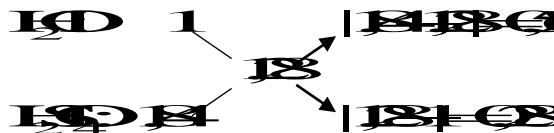
$$m_2 = 280 - 40 = 240 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án D.}$$

Ví dụ 15: Cần bao nhiêu lít axit H_2SO_4 ($D = 1,84$) và bao nhiêu lít nước cất để pha thành 9 lít dung dịch H_2SO_4 có $D = 1,28$ gam/ml?

- A. 2 lít và 7 lít. B. 3 lít và 6 lít. C. 4 lít và 5 lít. D. 6 lít và 3 lít.

Hướng dẫn giải

Sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \frac{V_p}{V_n} = \frac{0,8}{0,2} = 4. \quad \text{Mặt khác } V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 9$$

$$\Rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 6 \text{ lít và } V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3 \text{ lít.} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 16: Trộn 250 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,08M và H_2SO_4 0,01 M với 250 ml dung dịch NaOH a M thu được 500 ml dung dịch có $\text{pH} = 12$. Giá trị a là

- A. 0,13M. B. 0,12M. C. 0,14M. D. 0,10M.

Hướng dẫn giải

Nồng độ H^+ ban đầu bằng: $0,08 + 0,01 \cdot 2 = 0,1$ M.

Nồng độ OH⁻ ban đầu bằng: aM.

Dung dịch sau phản ứng có pH = 12, suy ra OH⁻ dư, pOH = 2.

Nồng độ OH⁻ dư bằng: 10⁻² = 0,01M.

Áp dụng sơ đồ đường chéo cho trường hợp OH⁻ dư, ta có:

$$\frac{X \left[\text{OH}^- \right] + \left[\text{OH}^- \right]}{Y \left[\text{H}^+ \right] + \left[\text{OH}^- \right]} = \frac{0,01 \cdot 1}{0,01 \cdot 1} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 17: Trộn lẫn 3 dung dịch H₂SO₄ 0,1M, HNO₃ 0,2M và HCl 0,3M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch A. Lấy 300 ml dung dịch A cho phản ứng với V lít dung dịch B gồm NaOH 0,2M và KOH 0,29M thu được dung dịch C có pH = 2. Giá trị V là

A. 0,134 lít.

B. 0,214 lít.

C. 0,414 lít.

D. 0,424 lít.

Hướng dẫn giải

Nồng độ H⁺ ban đầu bằng: (0,1.2.0,1 + 0,2.0,1 + 0,3.0,1) : 0,3 = $\frac{0,7}{3}$ M.

Nồng độ OH⁻ ban đầu bằng: (0,2 + 0,29) = 0,49M.

Dung dịch sau phản ứng có pH = 2, suy ra H⁺ dư.

Nồng độ H⁺ dư bằng: 10⁻² = 0,01M.

Áp dụng sơ đồ đường chéo cho trường hợp H⁺ dư, ta có:

$$\frac{X \left[\text{OH}^- \right] + \left[\text{H}^+ \right]}{Y \left[\text{H}^+ \right] + \left[\text{H}^+ \right]} = \frac{0,7 \cdot 0,3}{0,01 \cdot 3} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 18: Dung dịch A gồm HCl 0,2M; HNO₃ 0,3M; H₂SO₄ 0,1M; HClO₄ 0,3M, dung dịch B gồm KOH 0,3M; NaOH 0,4M; Ba(OH)₂ 0,15M. Cần trộn A và B theo tỉ lệ thể tích là bao nhiêu để được dung dịch có pH = 13

A. 11 : 9.

B. 9 : 11.

C. 101 : 99.

D. 99 : 101.

Hướng dẫn giải

Nồng độ H⁺ ban đầu bằng: (0,2 + 0,3 + 0,1.2 + 0,3) = 1M.

Nồng độ OH⁻ ban đầu bằng: (0,3 + 0,4 + 0,15.2) = 1M.

Dung dịch sau phản ứng có pH = 13, suy ra OH⁻ dư, pOH = 1.

Nồng độ OH⁻ dư bằng: 10⁻¹ = 0,1M.

Áp dụng sơ đồ đường chéo cho trường hợp OH⁻ dư, ta có:

$$\frac{X \left[\text{OH}^- \right] + \left[\text{OH}^- \right]}{Y \left[\text{H}^+ \right] + \left[\text{OH}^- \right]} = \frac{1-0,1}{1+0,1} = \frac{9}{11} \quad \text{Đáp án B.}$$

IV. Các bài tập áp dụng

Câu 1: Nguyên tử khối trung bình của đồng 63,54. Đồng có hai đồng vị bền: ⁶³Cu và ⁶⁵Cu. Thành phần % số nguyên tử của ⁶³Cu là **A. 73,0%.** **B. 34,2%.** **C. 32,3%.** **D. 27,0%.**

Câu 2: Nguyên tử khối trung bình của clo là 35,5. Clo trong tự nhiên có 2 đồng vị là ³⁵Cl và ³⁷Cl. Phần trăm về khối lượng của ³⁷Cl chứa trong HClO₄ (với hidro là đồng vị ¹H, oxi là đồng vị ¹⁶O) là giá trị nào sau đây? **A. 9,20%.** **B. 8,95%.** **C. 9,67%.** **D. 9,40%.**

Câu 3: Trong nước, hidro tồn tại hai đồng vị ¹H và ²H. Biết nguyên tử khối trung bình của hidro là 1,008; của oxi là 16. Số nguyên tử đồng vị của ²H có trong 1 ml nước nguyên chất (d = 1 gam/ml) là **A. 5,53.10²⁰.** **B. 5,53.10²⁰.** **C. 3,35.10²⁰.** **D. 4,85.10²⁰.**

Câu 4: Hòa tan m gam Al bằng dung dịch HNO₃ loãng thu được hỗn hợp khí NO và N₂O có tỉ khối so với H₂ bằng 16,75. Tỉ lệ thể tích khí trong hỗn hợp là **A. 2 : 3.** **B. 1 : 2.** **C. 1 : 3.** **D. 3 : 1.**

Câu 5: Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO₃, thu được V lít (ở đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO₂) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H₂ bằng 19. Giá trị của V là

- A. 2,24. B. 4,48. C. 5,60. D. 3,36.
- Câu 6:** Hỗn hợp Khí X gồm N_2 và H_2 có tỷ khối hơi so với He là 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín có xúc tác thu được hỗn hợp khí Y có tỷ khối hơi so với He là 2. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là:
A. 25%. B. 50%. C. 60%. D. 75%.
- Câu 7:** Thêm 150 ml dung dịch KOH 2M vào 120 ml dung dịch H_3PO_4 1M. Khối lượng các muối thu được trong dung dịch là
A. 10,44 gam KH_2PO_4 ; 8,5 gam K_3PO_4 . B. 10,44 gam K_2HPO_4 ; 12,72 gam K_3PO_4 .
C. 10,44 gam K_2HPO_4 ; 13,5 gam KH_2PO_4 . D. 13,5 gam KH_2PO_4 ; 14,2 gam K_3PO_4 .
- Câu 8:** Cho m gam hỗn hợp bột Zn và Fe vào lượng dư dung dịch $CuSO_4$. Sau khi kết thúc các phản ứng, lọc bỏ phần dung dịch thu được m gam bột rắn. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp bột ban đầu là
A. 85,30%. B. 90,27%. C. 82,20%. D. 12,67%.
- Câu 9:** Hòa tan 2,84 gam hỗn hợp 2 muối $CaCO_3$ và $MgCO_3$ bằng dung dịch HCl (dư) thu được 0,672 lít khí ở điều kiện tiêu chuẩn. Thành phần % số mol của $MgCO_3$ trong hỗn hợp là
A. 33,33%. B. 45,55%. C. 54,45%. D. 66,67%.
- Câu 10:** A là khoáng vật cuprit chứa 45% Cu_2O . B là khoáng vật tenorit chứa 70% CuO. Cần trộn A và B theo tỉ lệ khối lượng $T = m_A : m_B$ nào để được quặng C mà từ 1 tấn quặng C có thể điều chế được tối đa 0,5 tấn đồng nguyên chất ?
A. 5 : 3 B. 5 : 4 C. 4 : 5 D. 3 : 5
- Câu 11:** Từ 1 tấn quặng hematit A điều chế được 420 kg Fe. Từ 1 tấn quặng manhetit B điều chế được 504 kg Fe. Hỏi phải trộn hai quặng trên với tỉ lệ khối lượng ($m_A : m_B$) là bao nhiêu để được 1 tấn quặng hỗn hợp mà từ 1 tấn quặng hỗn hợp này điều chế được 480 kg Fe.
A. 1 : 3. B. 2 : 5. C. 2 : 3. D. 1 : 1.
- Câu 12:** Thể tích nước và dung dịch $MgSO_4$ 2M cần để pha được 100 ml dung dịch $MgSO_4$ 0,4M lần lượt là
A. 50 ml và 50 ml. B. 40 ml và 60 ml.
C. 80 ml và 20 ml. D. 20 ml và 80 ml.
- Câu 13:** Một dung dịch NaOH nồng độ 2M và một dung dịch NaOH khác nồng độ 0,5M. Để có dung dịch mới nồng độ 1M thì cần phải pha chế về thể tích giữa 2 dung dịch theo tỉ lệ là
A. 1 : 2 B. 2 : 1 C. 1 : 3 D. 3 : 1
- Câu 14:** Một dung dịch HCl nồng độ 35% và một dung dịch HCl khác có nồng độ 15%. Để thu được dung dịch mới có nồng độ 20% thì cần phải pha chế 2 dung dịch này theo tỉ lệ khối lượng là
A. 1:3. B. 3:1. C. 1:5. D. 5:1.
- Câu 15:** Khối lượng dung dịch NaCl 15% cần trộn với 200 gam dung dịch NaCl 30% để thu được dung dịch NaCl 20% là
A. 250 gam. B. 300 gam. C. 350 gam. D. 400 gam.
- Câu 16:** Hòa tan hoàn toàn m gam Na_2O nguyên chất vào 40 gam dung dịch NaOH 12% thu được dung dịch NaOH 51%. Giá trị của m là
A. 11,3. B. 20,0. C. 31,8. D. 40,0.
- Câu 17:** Lượng SO_3 cần thêm vào dung dịch H_2SO_4 10% để được 100 gam dung dịch H_2SO_4 20% là
A. 2,5 gam. B. 8,88 gam. C. 6,66 gam. D. 24,5 gam.
- Câu 18:** Thể tích nước nguyên chất cần thêm vào 1 lít dung dịch H_2SO_4 98% ($d = 1,84$ g/ml) để được dung dịch mới có nồng độ 10% là
A. 14,192 ml. B. 15,192 ml. C. 16,192 ml. D. 17,192 ml.
- Câu 19:** Dung dịch rượu etylic 13,8° có d (g/ml) bao nhiêu? Biết $d_{20}^{20} = 0,81$, $d_{40}^{40} = 0,972$, $d_{60}^{60} = 0,915$.
A. 0,805. B. 0,8 55. C. 0,972. D. 0,915.
- Câu 20:** Trộn 250 ml dung dịch chứa hỗn hợp HBr 0,08M và H_2SO_4 0,01 M với 250 ml dung dịch KOH aM thu được 500 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị a là
A. 0,13M. B. 0,12M. C. 0,14M. D. 0,10M.

Câu 21: Trộn lẫn 3 dung dịch H_2SO_4 0,1M, HNO_3 0,2M và HCl 0,3M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch A. Lấy 450 ml dung dịch A cho phản ứng với V lít dung dịch B gồm NaOH 0,2M và KOH 0,29M thu được dung dịch C có $\text{pH} = 2$. Giá trị V là

- A. 0,201 lít. B. 0,321 lít. C. 0,621 lít. D. 0,636 lít.

Câu 22: Thể tích dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,025M cần cho vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 và HCl có $\text{pH} = 1$, để thu được dung dịch có $\text{pH} = 2$ là

- A. 0,224 lít. B. 0,15 lít. C. 0,336 lít. D. 0,448 lít.

Câu 23: Có 50 ml dung dịch chứa hỗn hợp KOH 0,05M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,025M người ta thêm V ml dung dịch HCl 0,16M vào 50 ml dung dịch trên thu được dung dịch mới có $\text{pH} = 2$. Vậy giá trị của V là

- A. 36,67 ml. B. 30,33 ml. C. 40,45 ml. D. 45,67 ml.

Câu 24: Trộn 100 ml dung dịch có $\text{pH} = 1$ gồm HCl và HNO_3 với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ aM thu được 200 ml dung dịch có $\text{pH} = 12$. Giá trị của a là ($[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$)

- A. 0,15. B. 0,30. C. 0,03. D. 0,12.

Câu 25: Trộn 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,1 M và H_2SO_4 0,05 M với 300 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có nồng độ a mol/lít thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có $\text{pH} = 13$. Giá trị a và m lần lượt là

- A. 0,15 M và 2,33 gam. B. 0,15 M và 4,46 gam.

- C. 0,2 M và 3,495 gam. D. 0,2 M và 2,33 gam.

Câu 26: Trộn 250 ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,08M và H_2SO_4 0,01M với 250 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có nồng độ xM thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có $\text{pH} = 12$. Giá trị của m và x là:

- A. 0,5825 và 0,06. B. 0,5565 và 0,06. C. 0,5825 và 0,03. D. 0,5565 và 0,03.

Câu 27: Lấy dung dịch axit có $\text{pH} = 5$ và dung dịch bazơ có $\text{pH} = 9$ theo tỉ lệ nào để thu được dung dịch có $\text{pH} = 8$?

- A. $\frac{V_{\text{bazơ}}}{V_{\text{axit}}} = \frac{11}{9}$. B. $\frac{V_{\text{bazơ}}}{V_{\text{axit}}} = \frac{9}{11}$. C. $V_{\text{bazơ}} = V_{\text{axit}}$. D. Không xác định được.

Câu 28: Dung dịch A gồm HBr 0,2M; HNO_3 0,3M; H_2SO_4 0,1M; HClO_4 0,3M, dung dịch B gồm KOH 0,3M; NaOH 0,4M; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,15M. Cần trộn A và B theo tỉ lệ thể tích là bao nhiêu để được dung dịch có $\text{pH} = 13$

- A. 11 : 9. B. 9 : 11. C. 101 : 99. D. 99 : 101.

Câu 29: Đun nóng hỗn hợp khí gồm 0,06 mol C_2H_2 và 0,04 mol H_2 với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y lội từ từ qua bình đựng dung dịch brom (dư) thì còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí Z (đktc) có tỉ khối so với O_2 là 0,5. Khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng là

- A. 1,20 gam. B. 1,04 gam. C. 1,64 gam. D. 1,32 gam.

Câu 30: Cho m gam một ancol (rượu) no, đơn chức X qua bình đựng CuO (dư), nung nóng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối đối với hiđro là 15,5. Giá trị của m là

- A. 0,92. B. 0,32. C. 0,64. D. 0,46.

Câu 31: Cho m gam hỗn hợp X gồm hai ancol no, đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng với CuO (dư) nung nóng, thu được một hỗn hợp rắn Z và một hỗn hợp hơi Y (có tỉ khối hơi so với H_2 là 13,75). Cho toàn bộ Y phản ứng với một lượng dư Ag_2O (hoặc AgNO_3) trong dung dịch NH_3 đun nóng, sinh ra 64,8 gam Ag. Giá trị của m là

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

Câu 32: Cho hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch Y và 4,48 lít hỗn hợp Z (ở đktc) gồm hai khí (đều làm xanh giấy quỳ ẩm). Tỉ khối hơi của Z đối với H_2 bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là

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

CHUYÊN ĐỀ 2 : PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ VÀ BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

I. Phương pháp bảo toàn nguyên tố

1. Nội dung định luật bảo toàn nguyên tố:

- Trong phản ứng hóa học, các nguyên tố luôn được bảo toàn.

2. Nguyên tắc áp dụng:

- Trong phản ứng hóa học, tổng số mol của nguyên tố trước và sau phản ứng luôn bằng nhau.

3. Các ví dụ minh họa:

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 4,04 gam một hỗn hợp bột kim loại gồm Al, Fe, Cu trong không khí thu được 5,96 gam hỗn hợp 3 oxit. Hòa tan hết hỗn hợp 3 oxit bằng dung dịch HCl 2M. Tính thể tích dung dịch HCl cần dùng.

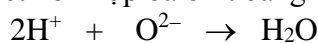
- A. 0,5 lít. B. 0,7 lít. C. 0,12 lít. D. 1 lít.

Hướng dẫn giải

$$m_{\text{O}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kl}} = 5,96 - 4,04 = 1,92 \text{ gam}$$

$$n_{\text{O}} = \frac{1,92}{16} = 0,12 \text{ mol}$$

Hòa tan hết hỗn hợp ba oxit bằng dung dịch HCl tạo thành H₂O như sau:



$$0,24 \leftarrow 0,12 \text{ mol}$$

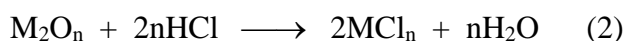
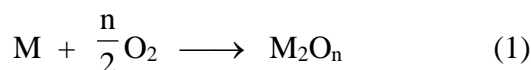
$$\Rightarrow V_{\text{HCl}} = \frac{0,24}{2} = 0,12 \text{ lít} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 2: Cho hỗn hợp A gồm Al, Zn, Mg. Đem oxi hoá hoàn toàn 28,6 gam A bằng oxi dư thu được 44,6 gam hỗn hợp oxit B. Hòa tan hết B trong dung dịch HCl thu được dung dịch D. Cô cạn dung dịch D được hỗn hợp muối khan là

- A. 99,6 gam. B. 49,8 gam. C. 74,7 gam. D. 100,8 gam.

Hướng dẫn giải

Gọi M là kim loại đại diện cho ba kim loại trên với hoá trị là n



Theo phương trình (1) (2) $\rightarrow n_{\text{HCl}} = 4n_{\text{O}_2}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng $\rightarrow m_{\text{HCl}} = 4 \times 16 \times 0,5 = 32 \text{ gam}$

$$\Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{HCl}} = 4 \times 0,5 = 2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 2 \text{ mol}$$

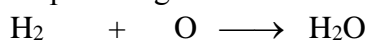
$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{hkl}} + m_{\text{Cl}^-} = 28,6 + 2 \times 35,5 = 99,6 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 3: Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ cần 0,05 mol H₂. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H₂SO₄ đặc thu được thể tích khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất) ở điều kiện tiêu chuẩn là

- A. 448 ml. B. 224 ml. C. 336 ml. D. 112 ml.

Hướng dẫn giải

Thực chất phản ứng khử các oxit trên là



$$0,05 \rightarrow 0,05 \text{ mol}$$

Đặt số mol hỗn hợp X gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ lần lượt là x, y, z. Ta có:

$$n_{\text{O}} = x + 4y + 3z = 0,05 \text{ mol} \quad (1)$$

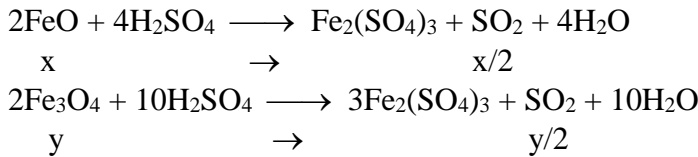
$$\Rightarrow n_{\text{H}^+} = \frac{3 \times 0,05}{5} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x + 3y + 2z = 0,04 \text{ mol} \quad (2)$$

Nhân hai vế của (2) với 3 rồi trừ (1) ta có:

$$x + y = 0,02 \text{ mol.}$$

Mặt khác:



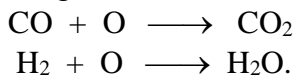
\Rightarrow tổng: $n_{\text{SO}_2} = \frac{xy}{2}$ \Rightarrow vậy: $V_{\text{SO}_2} = 224 \text{ ml}$ **Đáp án B.**

Ví dụ 4: Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H₂ đi qua một ống đựng 16,8 gam hỗn hợp 3 oxit: CuO, Fe₃O₄, Al₂O₃ nung nóng, phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gam chất rắn và một hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của hỗn hợp V là 0,32 gam. Tính V và m.

- A. 0,224 lít và 14,48 gam. B. 0,448 lít và 18,46 gam.
 C. 0,112 lít và 12,28 gam. D. 0,448 lít và 16,48 gam.

Hướng dẫn giải

Thực chất phản ứng khử các oxit trên là



Khối lượng hỗn hợp khí tạo thành nặng hơn hỗn hợp khí ban đầu chính là khối lượng của nguyên tử Oxi trong các oxit tham gia phản ứng. Do vậy:

$m_{\text{O}} = 0,32 \text{ gam.}$

$\Rightarrow n_{\text{O}} = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$
 $\Rightarrow (n_{\text{CO}} - n_{\text{H}_2}) = 0,02 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$m_{\text{oxit}} = m_{\text{chất rắn}} + 0,32$

$\Rightarrow 16,8 = m + 0,32$

$\Rightarrow m = 16,48 \text{ gam.}$

$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,224 \text{ lít}$ **Đáp án D.**

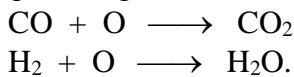
Ví dụ 5: Thổi rất chậm 2,24 lít (đktc) một hỗn hợp khí gồm CO và H₂ qua một ống sứ đựng hỗn hợp Al₂O₃, CuO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ có khối lượng là 24 gam dư đang được đun nóng. Sau khi kết thúc phản ứng khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là

- A. 22,4 gam. B. 11,2 gam. C. 20,8 gam. D. 16,8 gam.

Hướng dẫn giải

$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$

Thực chất phản ứng khử các oxit là:



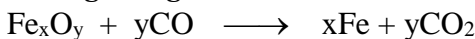
Vậy: $n_{\text{H}_2} = n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{\text{O}} = 1,6 \text{ gam.}$ Khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ là: $24 - 1,6 = 22,4 \text{ gam}$ **Đáp án A.**

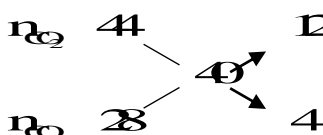
Ví dụ 6: Cho 4,48 lít CO (đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

- A. FeO; 75%. B. Fe₂O₃; 75%. C. Fe₂O₃; 65%. D. Fe₃O₄; 65%.

Hướng dẫn giải



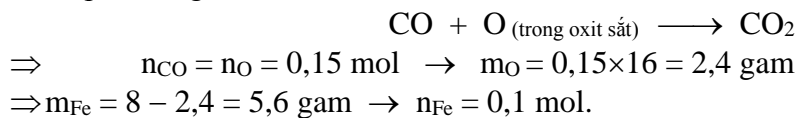
Khí thu được có $\bar{M} = 40 \rightarrow$ gồm 2 khí CO₂ và CO dư



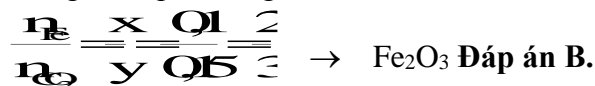
$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{CO}}} = \frac{3}{1} \rightarrow \%N_{\text{O}_2} = 75\%$$

Mặt khác: $n_{\text{CO}} = n_{\text{O}} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{CO dư}} = 0,05 \text{ mol}$.

Thực chất phản ứng khử oxit sắt là do



Theo phương trình phản ứng ta có:



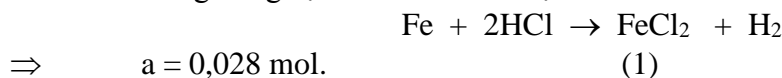
Ví dụ 7: Cho một luồng khí CO đi qua ống đựng 0,01 mol FeO và 0,03 mol Fe₂O₃ (hỗn hợp A) đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 4,784 gam chất rắn B gồm 4 chất. Hoà tan chất rắn B bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,6272 lít H₂ (đktc). Tính số mol oxit sắt từ trong hỗn hợp B. Biết rằng trong B số mol oxit sắt từ bằng 1/3 tổng số mol sắt (II) oxit và sắt (III) oxit.

- A. 0,006. B. 0,008. C. 0,01. D. 0,012.

Hướng dẫn giải

Hỗn hợp A $\left\{ \begin{array}{l} \text{FeO} : 0,01 \text{ mol} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,03 \text{ mol} \end{array} \right. + \text{CO} \rightarrow 4,784 \text{ gam B (Fe, Fe}_2\text{O}_3, \text{FeO, Fe}_3\text{O}_4) \text{ tương ứng với}$
số mol là: a, b, c, d (mol).

Hoà tan B bằng dung dịch HCl dư thu được $n_{\text{H}_2} = 0,028 \text{ mol}$.



Theo đầu bài: $n_{\text{O}} = \frac{1}{3}(n_{\text{FeO}} + n_{\text{Fe}_2\text{O}_3}) \rightarrow d = \frac{1}{3}(b+c) \quad (2)$

Tổng m_B là: $(56.a + 160.b + 72.c + 232.d) = 4,78 \text{ gam} \quad (3)$

Số mol nguyên tử Fe trong hỗn hợp A bằng số mol nguyên tử Fe trong hỗn hợp B. Ta có:

$$n_{\text{Fe (A)}} = 0,01 + 0,03 \times 2 = 0,07 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe (B)}} = a + 2b + c + 3d$$

$$\Rightarrow a + 2b + c + 3d = 0,07 \quad (4)$$

$$\text{Từ (1, 2, 3, 4)} \rightarrow b = 0,006 \text{ mol}$$

$$c = 0,012 \text{ mol}$$

$$d = 0,006 \text{ mol} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 8: Khử hoàn toàn 24 gam hỗn hợp CuO và Fe_xO_y bằng H₂ dư ở nhiệt độ cao thu được 17,6 gam hỗn hợp 2 kim loại. Khối lượng H₂O tạo thành là

- A. 1,8 gam. B. 5,4 gam. C. 7,2 gam. D. 3,6 gam.

Hướng dẫn giải

$$m_{\text{O (trong oxit)}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}} = 24 - 17,6 = 6,4 \text{ gam}$$

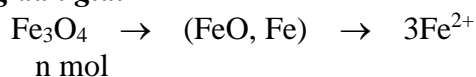
$$\Rightarrow \text{gam}; n_{\text{H}_2} = \frac{6,4}{16} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,4 \times 18 = 7,2 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 9: Khử hết m gam Fe₃O₄ bằng CO thu được hỗn hợp A gồm FeO và Fe. A tan vừa đủ trong 0,3 lít dung dịch H₂SO₄ 1M cho ra 4,48 lít khí (đktc). Tính m?

- A. 23,2 gam. B. 46,4 gam. C. 11,2 gam. D. 16,04 gam.

Hướng dẫn giải



$$n_{\text{Fe(s)}} = n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố Fe:

$$n_{\text{Fe(s)}} = n_{\text{Fe(sO}_2)}$$

$$\Rightarrow 3n = 0,3 \rightarrow n = 0,1$$

$$\Rightarrow m_{\text{FeO}} = 23,2 \text{ gam} \text{ Đáp án A.}$$

Ví dụ 10: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm CH₄, C₃H₆ và C₄H₁₀ thu được 4,4 gam CO₂ và 2,52 gam H₂O. m có giá trị là:

- A. 1,48 gam. B. 2,48 gam. C. 14,8 gam. D. 24 gam.

Hướng dẫn giải

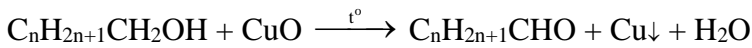


Đáp án A.

Ví dụ 11: Cho m gam một ancol (rượu) no, đơn chức X qua bình đựng CuO (dư), nung nóng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối đối với hidro là 15,5. Giá trị của m là

- A. 0,92 gam. B. 0,32 gam. C. 0,64 gam. D. 0,46 gam.

Hướng dẫn giải



Khối lượng chất rắn trong bình giảm chính là số gam nguyên tử O trong CuO phản ứng. Do đó

nhận được: $m_O = 0,32 \text{ gam} \rightarrow n = \frac{0,32}{16} = 0,02 \text{ mol}$

\Rightarrow Hỗn hợp hơi gồm: $\left. \begin{matrix} C_nH_{2n+1}CHO \\ H_2O \end{matrix} \right\} 0,02 \text{ mol}$

Vậy hỗn hợp hơi có tổng số mol là 0,04 mol.

Có $\bar{M} = 31$

$\Rightarrow m_{\text{hh hơi}} = 31 \times 0,04 = 1,24 \text{ gam.}$

$m_{\text{ancol}} + 0,32 = m_{\text{hh hơi}}$

$m_{\text{ancol}} = 1,24 - 0,32 = 0,92 \text{ gam} \text{ Đáp án A.}$

Chú ý: Với rượu bậc (I) hoặc rượu bậc (II) đều thỏa mãn đầu bài.

Ví dụ 12: Chia hỗn hợp 2 anđehit no đơn chức thành 2 phần bằng nhau:

- Đốt cháy hoàn toàn phần 1 thu được 0,54 gam H₂O.

- Phần 2 cộng H₂ (Ni, t^o) thu được hỗn hợp A.

Nếu đốt cháy hoàn toàn A thì thể tích khí CO₂ thu được (đktc) là:

- A. 0,112 lít. B. 0,672 lít. C. 1,68 lít. D. 2,24 lít.

Hướng dẫn giải

P1: hỗn hợp là anđehit no đơn chức ~~$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,54}{18} = 0,03 \text{ mol}$~~

Theo định luật bảo toàn nguyên tử và bảo toàn khối lượng

~~$$n_{\text{C}} = n_{\text{CO}_2} = 0,03 \text{ mol}$$~~

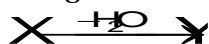
~~$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,03 \text{ mol}$$~~

~~$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,672 \text{ lít} \text{ Đáp án B.}$$~~

Ví dụ 13: Tách nước hoàn toàn từ hỗn hợp X gồm 2 rượu A và B ta được hỗn hợp Y gồm các olefin. Nếu đốt cháy hoàn toàn X thì thu được 1,76 gam CO₂. Vậy khi đốt cháy hoàn toàn Y thì tổng khối lượng nước và CO₂ tạo ra là:

- A. 2,94 gam. B. 2,48 gam. C. 1,76 gam. D. 2,76 gam.

Hướng dẫn giải



Mà khi $Y \xrightarrow{+O_2}$ số mol $CO_2 = n_{H_2O} = 0,04 \text{ mol}$

Đáp án B.

Ví dụ 14: Hỗn hợp X gồm rượu no đơn chức A và 1 axit no đơn chức B. Chia thành 2 phần bằng nhau.

- Phần 1: Bị đốt cháy hoàn toàn thấy tạo ra 2,24 lít CO_2 (đktc)

- Phần 2: Được este hóa hoàn toàn và vừa đủ thu được 1 este.

Khi đốt cháy este này thì lượng nước sinh ra là:

A. 1,8 gam.

B. 3,6 gam.

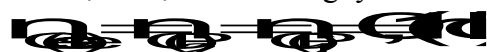
C. 19,8 gam.

D. 2,2 gam.

Hướng dẫn giải

$$P1: n_{CO_2} = 0,1 \text{ (mol)}$$

Theo định luật bảo toàn nguyên tử và bảo toàn khối lượng



Este no, đơn chức

Đáp án A.

Ví dụ 15: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một axit cacboxylic đơn chức cần vừa đủ V lít O_2 (đktc), thu được 0,3 mol CO_2 và 0,2 mol H_2O . Giá trị của V là

A. 8,96 lít.

B. 11,2 lít.

C. 6,72 lít.

D. 4,48 lít.

Hướng dẫn giải

Axit cacboxylic đơn chức có 2 nguyên tử Oxi nên có thể đặt là RO_2 . Vậy:



$$0,1 \times 2 + n_{O(p.u)} = 0,3 \times 2 + 0,2 \times 1$$

$$\Rightarrow n_{O(p.u)} = 0,6 \text{ mol}$$

\Rightarrow

$$\Rightarrow V_{O_2} = 6,72 \text{ lít} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 16: Đun hai rượu đơn chức với H_2SO_4 đặc, $140^\circ C$ được hỗn hợp ba ete. Lấy 0,72 gam một trong ba ete đem đốt cháy hoàn toàn thu được 1,76 gam CO_2 và 0,72 gam H_2O . Hai rượu đó là

A. CH_3OH và C_2H_5OH .

B. C_2H_5OH và C_3H_7OH .

C. C_2H_5OH và C_4H_9OH .

D. CH_3OH và C_3H_5OH .

Hướng dẫn giải

Đặt công thức tổng quát của một trong ba ete là C_xH_yO , ta có:

$$n = \frac{0,72}{44} \times 2,08 \text{ gam}; \quad n = \frac{0,72}{18} \times 2,08 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_O = 0,72 - 0,48 - 0,08 = 0,16 \text{ gam.}$$

$$x : y : \frac{0,16}{16} = 4 : 8 : 1.$$

\Rightarrow Công thức phân tử của một trong ba ete là C_4H_8O .

Công thức cấu tạo là $CH_3-O-CH_2-CH=CH_2$.

Vậy hai ancol đó là CH_3OH và $CH_2=CH-CH_2-OH$. **Đáp án D.**

4. Bài tập áp dụng :

Câu 1: Cho hỗn hợp gồm 0,3 mol Fe, 0,15 mol Fe₂O₃ và 0,1 mol Fe₃O₄ tác dụng hết với dung dịch H₂SO₄ loãng thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn C. Tính m

- A. 70. **B. 72.** C. 65. D. 75.

Câu 2: Khử 16 gam Fe₂O₃ thu được hỗn hợp A gồm Fe, Fe₂O₃, FeO, Fe₃O₄. Cho A tác dụng hết với dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng. Khối lượng muối sunfat tạo ra trong dung dịch là

- A. 48 gam. **B. 50 gam.** C. 32 gam. **D. 40 gam.**

Câu 3: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,1 mol Fe₂O₃ và 0,2 mol FeO vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch A. Cho NaOH dư vào dung dịch A thu được kết tủa B. Lọc lấy kết tủa B rồi đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi được m gam chất rắn, m có giá trị là

- A. 16 gam. **B. 32 gam.** C. 48 gam. D. 52 gam.

Câu 4: Cho 1,56 gam hỗn hợp gồm Al và Al₂O₃ phản ứng hết với dung dịch HCl (dư), thu được V lít khí H₂ (đktc) và dung dịch X. Nhỏ từ từ dung dịch NH₃ đến dư vào dung dịch X thu được kết tủa, lọc hết lượng kết tủa, nung đến khối lượng không đổi thu được 2,04 gam chất rắn. Giá trị của V là

- A. 0,672.** B. 0,224. C. 0,448. D. 1,344.

Câu 5: Cho 4,48 lít khí CO (ở đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hidro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp khí sau phản ứng là

- A. FeO; 75%. **B. Fe₂O₃; 75%.** C. Fe₂O₃; 65%. D. Fe₃O₄; 75%.

Câu 6: Dẫn từ từ V lít khí CO (đktc) đi qua một ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe₂O₃ (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)₂ thì tạo thành 4 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 1,120. **B. 0,896.** C. 0,448. D. 0,224.

Câu 7: Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí CO (đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO₂. Công thức của X và giá trị V lần lượt là

- A. Fe₃O₄ và 0,224. B. Fe₂O₃ và 0,448. **C. Fe₃O₄ và 0,448.** D. FeO và 0,224.

Câu 8: Cho V lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm CO và H₂ phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe₃O₄ nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Giá trị của V là

- A. 0,448.** B. 0,112. C. 0,224. D. 0,560.

Câu 9: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,12 mol FeS₂ và a mol Cu₂S vào axit HNO₃ (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là

- A. 0,04. **B. 0,075.** C. 0,12. **D. 0,06.**

Câu 10: Khi đốt 1 lít khí X cần 6 lít O₂ thu được 4 lít CO₂ và 5 lít hơi H₂O (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). CTPT của X là

- A. C₄H₁₀O.** B. C₄H₈O₂. C. C₄H₁₀O₂. D. C₃H₈O.

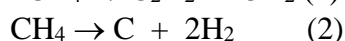
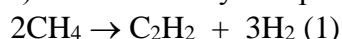
Câu 11: Đốt cháy 1 lít hơi hidrocarbon với một thể tích không khí (lượng dư). Hỗn hợp khí thu được sau khi hơi H₂O ngưng tụ có thể tích là 18,5 lít, cho qua dung dịch KOH dư còn 16,5 lít, cho hỗn hợp khí đi qua ống đựng photpho dư thì còn lại 16 lít. Xác định CTPT của hợp chất trên biết các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất và O₂ chiếm 1/5 không khí, còn lại là N₂.

- A. C₂H₆.** B. C₂H₄. C. C₃H₈. D. C₂H₂.

Câu 12: Đốt cháy hoàn toàn một hidrocarbon trong 0,5 lít hỗn hợp của nó với CO₂ bằng 2,5 lít O₂ thu được 3,4 lít khí. Hỗn hợp này sau khi ngưng tụ hết hơi nước còn 1,8 lít, tiếp tục cho hỗn hợp khí còn lại qua dung dịch kiềm dư thì còn lại 0,5 lít khí. Các thể tích được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. CTPT của hidrocarbon là

- A. C₄H₁₀. **B. C₃H₈.** C. C₄H₈. D. C₃H₆.

Câu 13: Cho 224,00 lít metan (đktc) qua hồ quang được V lít hỗn hợp A (đktc) chứa 12% C₂H₂; 10% CH₄; 78% H₂ (về thể tích). Giả sử chỉ xảy ra 2 phản ứng:



Giá trị của V là

- A. 407,27.** B. 448,00. C. 520,18 D. 472,64.

Câu 14: Đốt cháy hoàn toàn một thể tích khí thiên nhiên gồm metan, etan, propan bằng oxi không khí (trong không khí, oxi chiếm 20% thể tích), thu được 7,84 lít khí CO₂ (đktc) và 9,9 gam nước. Thể tích không khí (ở đktc) nhỏ nhất cần dùng để đốt cháy hoàn toàn lượng khí thiên nhiên trên là

- A. 70,0 lít. B. 78,4 lít. C. 84,0 lít. D. 56,0 lít.

Câu 15: Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol một axit cacboxylic đơn chức, cần vừa đủ V lít O₂ (đktc), thu được 0,3 mol CO₂ và 0,2 mol H₂O. Giá trị của V là

- A. 8,96. B. 11,2. C. 6,72. D. 4,48.

II. Phương pháp bảo toàn khối lượng

1. Nội dung định luật bảo toàn khối lượng:

- Trong phản ứng hóa học, khối lượng nguyên tố luôn được bảo toàn.

2. Nguyên tắc áp dụng :

- Trong phản ứng hóa học, tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng luôn bằng tổng khối lượng các sản phẩm tạo thành.

- Tổng khối lượng các chất đem phản luôn bằng tổng khối lượng các chất thu được.

- Tổng khối lượng các chất tan trong dung dịch bằng tổng khối lượng của các ion.

- Tổng khối lượng dung dịch sau phản ứng bằng tổng khối lượng của dung dịch trước phản ứng cộng khối lượng chất tan vào dung dịch trừ đi khối lượng chất kết tủa, chất bay hơi.

3. Các ví dụ minh họa :

Ví dụ 1: Trộn 5,4 gam Al với 6,0 gam Fe₂O₃ rồi nung nóng để thực hiện phản ứng nhiệt nhôm. Sau phản ứng ta thu được m gam hỗn hợp chất rắn. Giá trị của m là

- A. 2,24 gam. B. 9,40 gam. C. 10,20 gam. D. 11,40 gam.

Hướng dẫn giải

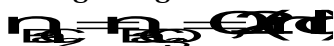
Theo định luật bảo toàn khối lượng :

$$m_{\text{hh sau}} = m_{\text{hh trước}} = 5,4 + 6,0 = 11,4 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 2: Cho 24,4 gam hỗn hợp Na₂CO₃, K₂CO₃ tác dụng vừa đủ với dung dịch BaCl₂. Sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa. Lọc tách kết tủa, cô cạn dung dịch thu được m gam muối clorua. Vậy m có giá trị là

- A. 2,66 gam. B. 22,6 gam. C. 26,6 gam. D. 6,26 gam.

Hướng dẫn giải



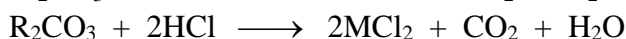
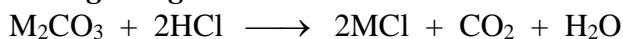
Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{hỗn hợp}} + m_{\text{BaCl}_2} = m_{\text{kết tủa}} + m$

$$\Rightarrow m = 24,4 + 0,2 \cdot 208 - 39,4 = 26,6 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 3: Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của các kim loại hoá trị (I) và muối cacbonat của kim loại hoá trị (II) trong dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được 4,48 lít khí (đktc). Đem cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan?

- A. 13 gam. B. 15 gam. C. 26 gam. D. 30 gam.

Hướng dẫn giải



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

\Rightarrow Tổng $n_{\text{HCl}} = 0,4 \text{ mol}$ và $n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ mol}$.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$23,8 + 0,4 \times 36,5 = m_{\text{muối}} + 0,2 \times 44 + 0,2 \times 18$$

$\Rightarrow m_{\text{muối}} = 26 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$

Ví dụ 4: Cho 2,81 gam hỗn hợp A gồm 3 oxit Fe_2O_3 , MgO , ZnO tan vừa đủ trong 300 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, khối lượng hỗn hợp các muối sunfat khan tạo ra là

- A. 3,81 gam. B. 4,81 gam. C. 5,21 gam. D. 4,8 gam.

Hướng dẫn giải

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{oxit}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{oxit}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

Trong đó: ~~_____~~

$$m_{\text{muối}} = 2,81 + 0,03.98 - 0,03.18 = 5,21 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 5: Hòa tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp Mg và Fe trong dung dịch HCl dư thấy tạo ra 2,24 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Khối lượng muối khan thu được là

- A. 1,71 gam. B. 17,1 gam. C. 3,42 gam. D. 34,2 gam.

Hướng dẫn giải

Theo phương trình điện li



$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 10 + 0,2.35,5 = 17,1 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 6: Hòa tan hoàn toàn 20 gam hỗn hợp Mg và Fe vào dung dịch axit HCl dư thấy có 11,2 lít khí thoát ra (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì khối lượng muối khan thu được là

- A. 35,5 gam. B. 45,5 gam. C. 55,5 gam. D. 65,5 gam.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{H}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{H}_2} = 0,5.2 = 1 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{kim loại}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{Hidro}}$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{HCl}} - m_{\text{Hidro}} = 20 + 1.36,5 - 2.0,5 = 55,5 \text{ gam}$$

$$\text{Cách 2: } m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 20 + 1.35,5 = 55,5 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 7: Hoà tan hết 38,60 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại M trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 14,56 lít H_2 (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối clorua khan thu được là

- A. 48,75 gam. B. 84,75 gam. C. 74,85 gam. D. 78,45 gam.

Hướng dẫn giải

Ta có: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-}$

Trong đó: ~~_____~~ = 1,3 mol

$$m_{\text{muối}} = 38,6 + 1,3.35,5 = 84,75 \text{ (g)}. \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 8: Hòa tan 10,14 gam hợp kim Cu, Mg, Al bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl thu được 7,84 lít khí A (đktc) và 1,54 gam chất rắn B và dung dịch C. Cô cạn dung dịch C thu được m gam muối, m có giá trị là:

- A. 33,45. B. 33,25. C. 32,99. D. 35,58.

Hướng dẫn giải

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m = m_{(\text{Al} + \text{Mg})} + m_{\text{Cl}^-} = (10,14 - 1,54) + 0,7.35,5 = 6,6 + 24,85 = 33,45 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 9: Cho 0,52 gam hỗn hợp 2 kim loại Mg và Fe tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng, dư thấy có 0,336 lít khí thoát ra (đktc). Khối lượng hỗn hợp muối sunfat khan thu được là

- A. 2 gam B. 2,4 gam C. 3,92 gam D. 1,96 gam

Hướng dẫn giải

Ta có muối thu được gồm MgSO_4 và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Theo định luật bảo toàn khối lượng: $m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}}$. Trong đó:

$$m_{\text{muối}} = 0,52 + 0,015.96 = 1,96 \text{ gam}$$

Đáp án D.

Ví dụ 10: Cho 12 gam hỗn hợp hai kim loại Fe, Cu tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO₃ 63%. Sau phản ứng thu được dung dịch A và 11,2 lít khí NO₂ duy nhất (đktc). Tính nồng độ % các chất có trong dung dịch A.

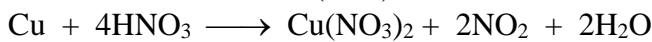
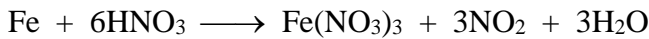
A. 36,66% và 28,48%.

B. 27,19% và 21,12%.

C. 27,19% và 72,81%.

D. 78,88% và 21,12%.

Hướng dẫn giải



$$n_{\text{NO}_2} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{NO}_2} = 1 \text{ mol.}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{HNO}_3} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$= 12 + 1 - 0,5 \cdot 18 = 6,5 \text{ gam}$$

Đặt $n_{\text{Fe}} = x \text{ mol}$, $n_{\text{Cu}} = y \text{ mol}$ ta có:

$$\begin{cases} 56x + 64y = 12 \\ 3x + 2y = 0,5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 5,6 \text{ gam}$$

$$m_{\text{Cu}} = 6,4 \text{ gam} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 11: Chia 1,24 gam hỗn hợp hai kim loại có hóa trị không đổi thành hai phần bằng nhau. Phần 1: bị oxi hóa hoàn toàn thu được 0,78 gam hỗn hợp oxit. Phần 2: tan hoàn toàn trong dung dịch H₂SO₄ loãng thu được V lít H₂ (đktc). Cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan.

1. Giá trị của V là A. 2,24 lít. B. 0,112 lít. C. 5,6 lít. D. 0,224 lít.

C. 5,6 lít.

D. 0,224 lít.

2. Giá trị của m là A. 1,58 gam. B. 15,8 gam. C. 2,54 gam. D. 25,4 gam.

C. 2,54 gam.

D. 25,4 gam.

Hướng dẫn giải

1. Ta nhận thấy, khi kim loại tác dụng với oxi và H₂SO₄, số mol O²⁻ bằng SO₄²⁻, hay:

$$n_{\text{O}} = n_{\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2}$$

Trong đó

$$m_{\text{O}} = m_{\text{oxit}} - m_{\text{kim loại}} = 0,78 - \frac{1,24}{2} = 0,16 \text{ gam}$$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{0,16}{8} = 0,02 \text{ mol.} \quad V = 0,224 \text{ lít}$$

Đáp án D.

$$2. m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{SO}_4^{2-}} = \frac{1,24}{2} + 0,01.96 = 1,58 \text{ gam}$$

Đáp án A.

Ví dụ 12: Cho tan hoàn toàn 8,0 gam hỗn hợp X gồm FeS và FeS₂ trong 290 ml dung dịch HNO₃, thu được khí NO và dung dịch Y. Để tác dụng hết với các chất trong dung dịch Y, cần 250 ml dung dịch Ba(OH)₂ 1 M. Kết tủa tạo thành đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi được 32,03 gam chất rắn Z.

a. Khối lượng mỗi chất trong X là

A. 3,6 gam FeS và 4,4 gam FeS₂

B. 4,4 gam FeS và 3,6 gam FeS₂

C. 2,2 gam FeS và 5,8 gam FeS₂

D. 4,6 gam FeS và 3,4 gam FeS₂

- b. Thể tích khí NO (đktc) thu được là
 A. 1,12 lít. B. 2,24 lít. C. 3,36 lít. D. 6,72 lít.
- c. Nồng độ mol của dung dịch HNO₃ đã dùng là
 A. 1 M. B. 1,5 M. C. 2 M. D. 0,5 M.

Hướng dẫn giải

a. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng đối với nguyên tố Fe và S

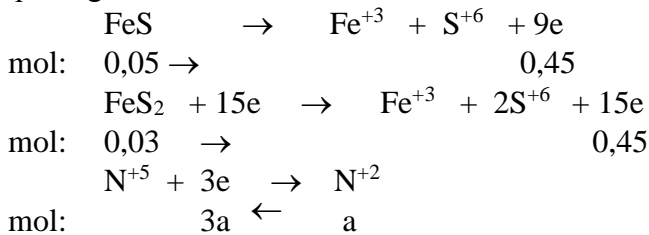
Ta có : x mol FeS và y mol FeS → 0,5(x+y) mol Fe₂O₃ và (x+2y) mol BaSO₄

Giải hệ được x = 0,05 và y = 0,03

Khối lượng của FeS = 88.x = 88.0,05 = 4,4 gam

Khối lượng của FeS₂: 8 – 4,4 = 3,6 gam. **Đáp án B.**

b. Áp dụng định luật bảo toàn electron



3a = 0,45 + 0,45 , a = 0,3 mol. V_{NO} = 0,3.22,4 = 6,72 lít **Đáp án D.**

c. n_{Fe³⁺} = x + y = 0,08 mol.

Để làm kết tủa hết lượng Fe³⁺ cần 0,24 mol OH⁻ hay 0,12 mol Ba(OH)₂

Kết tủa (x + 2y) = 0,11 mol SO₄²⁻ cần 0,11 mol Ba²⁺ hay 0,11 mol Ba(OH)₂

Số mol Ba(OH)₂ đã dùng = 0,12 + 0,11 = 0,23 < 0,25

Còn: 0,25 – 0,23 = 0,02 mol Ba(OH)₂ trung hoà với 0,04 mol HNO₃ dư

~~0,08.3 + 0,3 + 0,04 = 0,58 (mol)~~

~~C₁ = 0,58~~ **Đáp án C.**

Ví dụ 13: Khử hoàn toàn 32 gam hỗn hợp CuO và Fe₂O₃ bằng khí H₂ thấy tạo ra 9 gam H₂O. Khối lượng hỗn hợp kim loại thu được là

- A. 12 gam. B. 16 gam. C. 24 gam. D. 26 gam.

Hướng dẫn giải

Vì H₂ lấy oxi của oxit kim loại → H₂O

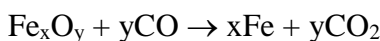
Ta có: n_{O (trong oxit)} = n_{H₂O} = $\frac{9}{18} = 0,5$ (mol)

m_O = 0,5.16 = 8 gam ⇒ m_{kim loại} = 32 – 8 = 24 gam. **Đáp án C.**

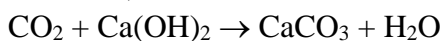
Ví dụ 14: Thổi 8,96 lít CO (đktc) qua 16 gam Fe_xO_y nung nóng. Dẫn toàn bộ lượng khí sau phản ứng qua dung dịch Ca(OH)₂ dư, thấy tạo ra 30 gam kết tủa. Khối lượng sắt thu được là

- A. 9,2 gam. B. 6,4 gam. C. 9,6 gam. D. 11,2 gam.

Hướng dẫn giải



n_{CO} = $\frac{8,96}{22,4} = 0,4$ (mol)



$n_{CO} > n_{CO_2} \Rightarrow CO$ dư và Fe_xO_y hết

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:



$$16 + 28.0,3 = m_{Fe} + 0,3.44 \Rightarrow m_{Fe} = 11,2 \text{ (gam)}$$

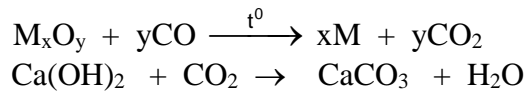
Hoặc: $n_{Fe} = n_{CO_2} = n_{CO} = 16 - 0,3.16 = 11,2 \text{ (gam)}$ **Đáp án D.**

Ví dụ 15: Thổi một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp gồm CuO, Fe₂O₃, FeO, Al₂O₃ nung nóng thu được 2,5 gam chất rắn. Toàn bộ khí thoát ra sục vào nước vôi trong dư thấy có 15 gam kết tủa trắng. Khối lượng của hỗn hợp oxit kim loại ban đầu là

- A. 7,4 gam. B. 4,9 gam. C. 9,8 gam. D. 23 gam.

Hướng dẫn giải

Các phương trình hoá học:



Ta có: $m_{oxit} = m_{kim\ loai} + m_{oxi}$

Trong đó: $n_{CO} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3}$

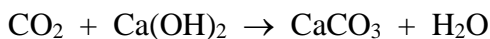
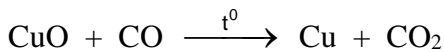
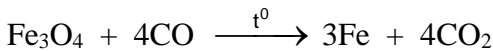
$$m_{oxit} = 2,5 + 0,15.16 = 4,9 \text{ gam}$$

Đáp án B.

Ví dụ 16: Thổi một luồng khí CO dư đi qua ống đựng hỗn hợp 2 oxit Fe₃O₄ và CuO nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra được đưa vào bình đựng dung dịch Ca(OH)₂ dư thấy có 5 gam kết tủa trắng. Khối lượng hỗn hợp 2 oxit kim loại ban đầu là

- A. 3,12 gam. B. 3,21 gam. C. 4 gam. D. 4,2 gam.

Hướng dẫn giải



CO lấy oxi trong oxit $\rightarrow CO_2$

$$n_{CO} \text{ (trong oxit)} = n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,05 \text{ mol}$$

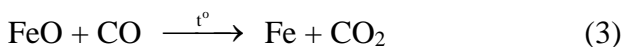
$$\Rightarrow m_{oxit} = m_{kim\ loai} + m_{oxi\ trong\ oxit} = 2,32 + 0,05.16 = 3,12 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 17: Hỗn hợp X gồm Fe, FeO và Fe₂O₃. Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp X nung nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 64 gam chất rắn A trong ống sứ và 11,2 lít khí B (đktc) có tỉ khối so với H₂ là 20,4. Tính giá trị m.

- A. 105,6 gam. B. 35,2 gam. C. 70,4 gam. D. 140,8 gam.

Hướng dẫn giải

Các phản ứng khử sắt oxit có thể có:



Như vậy chất rắn A có thể gồm 3 chất Fe, FeO, Fe₃O₄ hoặc ít hơn, điều đó không quan trọng và việc cân bằng các phương trình trên cũng không cần thiết, quan trọng là số mol CO phản ứng bao giờ cũng bằng số mol CO₂ tạo thành.

$$n_B = \frac{112}{22,4} = 5 \text{ mol.}$$

Gọi x là số mol của CO₂ ta có phương trình về khối lượng của B:

$$44x + 28(0,5 - x) = 0,5 \times 20,4 \times 2 = 20,4$$

nhận được x = 0,4 mol và đó cũng chính là số mol CO tham gia phản ứng.

Theo ĐLBTKL ta có:

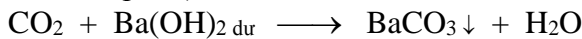
$$m_X + m_{CO} = m_A + m_{CO_2}$$

$$\Rightarrow m = 64 + 0,4 \times 44 - 0,4 \times 28 = 70,4 \text{ gam} \quad \text{Đáp án C}$$

Ví dụ 18: Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe₂O₃ đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được B gồm 4 chất nặng 4,784 gam. Khí đi ra khỏi ống sứ cho hấp thụ vào dung dịch Ba(OH)₂ dư thì thu được 9,062 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng Fe₂O₃ trong hỗn hợp A là **A. 86,96%. B. 16,04%. C. 13,04%. D. 6,01%.**

Hướng dẫn giải

0,04 mol hỗn hợp A (FeO và Fe₂O₃) + CO → 4,784 gam hỗn hợp B + CO₂.



$$n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,046 \text{ mol}$$

và $n_{CO} = n_{CO_2} = 0,046 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A + m_{CO} = m_B + m_{CO_2}$$

$$\Rightarrow m_A = 4,784 + 0,046 \times 44 - 0,046 \times 28 = 5,52 \text{ gam.}$$

Đặt $n_{FeO} = x \text{ mol}$, $n_{Fe_2O_3} = y \text{ mol}$ trong hỗn hợp B ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,04 \\ 2x + 16y = 5,52 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,01 \text{ mol} \\ y = 0,03 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \% m_{FeO} = \frac{0,01 \times 72}{5,52} = 1,27\%$$

$$\Rightarrow \% Fe_2O_3 = 86,96\% \quad \text{Đáp án A}$$

Ví dụ 19: Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm với 9,66 gam hỗn hợp X gồm Fe_xO_y và nhôm, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch D, 0,672 lít khí (đktc) và chất không tan Z. Sục CO₂ đến dư vào dung dịch D lọc kết tủa và nung đến khối lượng không đổi được 5,1 gam chất rắn.

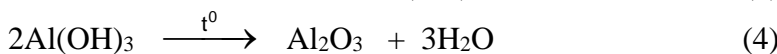
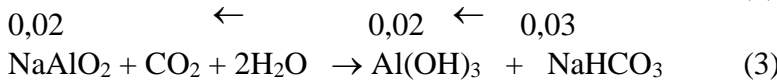
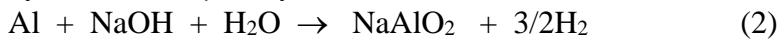
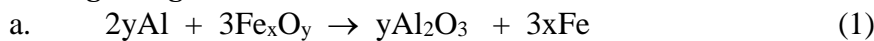
a. Khối lượng của Fe_xO_y và Al trong X lần lượt là

- A. 6,96 gam và 2,7 gam. B. 5,04 gam và 4,62 gam.**
C. 2,52 gam và 7,14 gam. D. 4,26 gam và 5,4 gam.

b. Công thức của oxit sắt là

- A. FeO. B. Fe₂O₃. C. Fe₃O₄. D. Không xác định.**

Hướng dẫn giải



Nhận xét: Tất cả lượng Al ban đầu đều chuyển hết về Al₂O₃ (4). Do đó

$$n_{Al} \text{ (ban đầu)} = 2 n_{Al_2O_3} = 2 \times \frac{5,1}{102} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_{Al} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ gam}$$

$$m_{Fe_xO_y} = 9,66 - 2,7 = 6,96 \text{ gam} \quad \text{Đáp án A.}$$

b. $n_{Al} \text{ (ban đầu)} = 2 n_{Al_2O_3} = 2 \times \frac{5,1}{102} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{Al} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ gam}$

Theo định luật bảo toàn khối lượng nguyên tố oxi, ta có:

$$n_{\text{Fe}} = \frac{1,5}{56} = 0,027 \text{ mol}$$

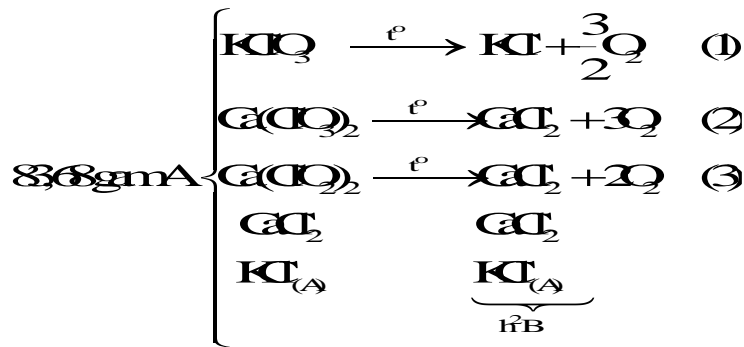


$n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}} = 0,09 : 0,12 = 3 : 4$. CTPT là Fe_3O_4 **Đáp án C.**

Ví dụ 20: Hỗn hợp A gồm KClO_3 , $\text{Ca(ClO}_2)_2$, $\text{Ca(ClO}_3)_2$, CaCl_2 và KCl nặng 83,68 gam. Nhiệt phân hoàn toàn A ta thu được chất rắn B gồm CaCl_2 , KCl và 17,472 lít khí (ở đktc). Cho chất rắn B tác dụng với 360 ml dung dịch K_2CO_3 0,5M (vừa đủ) thu được kết tủa C và dung dịch D. Lượng KCl trong dung dịch D nhiều gấp 22/3 lần lượng KCl có trong A. % khối lượng KClO_3 có trong A là

A. 47,83%. B. 56,72%. C. 54,67%. D. 58,55%.

Hướng dẫn giải



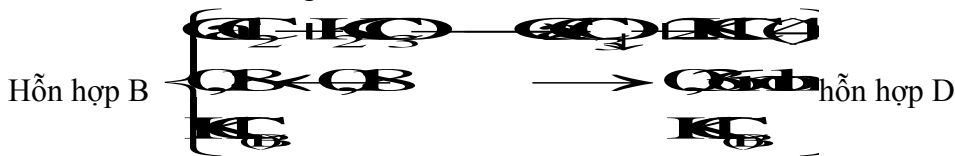
$$n_{\text{O}_2} = 0,78 \text{ mol}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_A = m_B + m_{\text{O}_2}$$

$$\rightarrow m_B = 83,68 - 32 \times 0,78 = 58,72 \text{ gam.}$$

Cho chất rắn B tác dụng với 0,18 mol K_2CO_3



$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CaCl}_2}}{2} = \frac{n_{\text{CaCO}_3}}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{KCl}}}{1} = \frac{n_{\text{K}_2\text{CO}_3}}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{CaCl}_2}}{2} = \frac{n_{\text{K}_2\text{CO}_3}}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{CaCl}_2}}{111} = \frac{m_{\text{K}_2\text{CO}_3}}{138}$$

Theo phản ứng (1):

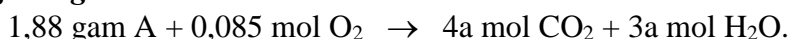
$$\frac{2}{3} n_{\text{O}_2} = \frac{m_{\text{KClO}_3}}{122,5}$$

$$\frac{2}{3} \cdot 0,78 = \frac{m_{\text{KClO}_3}}{122,5} \Rightarrow m_{\text{KClO}_3} = 64,44 \text{ gam} \quad \text{Đáp án D}$$

Ví dụ 21: Đốt cháy hoàn toàn 1,88 gam chất hữu cơ A (chứa C, H, O) cần 1,904 lít O_2 (đktc) thu được CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ thể tích 4:3. Hãy xác định công thức phân tử của A. Biết tỉ khối của A so với không khí nhỏ hơn 7.

- A. $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_5$. B. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. C. $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_3$. D. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.**

Hướng dẫn giải



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:



Ta có: $44 \times 4a + 18 \times 3a = 46 \rightarrow a = 0,02 \text{ mol}.$

Trong chất A có:

$$n_C = 4a = 0,08 \text{ mol}$$

$$n_H = 3a \times 2 = 0,12 \text{ mol}$$

$$n_O = 4a \times 2 + 3a - 0,085 \times 2 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_C : n_H : n_O = 0,08 : 0,12 : 0,05 = 8 : 12 : 5$$

Vậy công thức của chất hữu cơ A là $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_5$ có $M_A < 203$

Đáp án A

Ví dụ 22: Đun 132,8 gam hỗn hợp 3 rượu no, đơn chức với H_2SO_4 đặc ở 140°C thu được hỗn hợp các ete có số mol bằng nhau và có khối lượng là 111,2 gam. Số mol của mỗi ete trong hỗn hợp là bao nhiêu? **A.** 0,1 mol. **B.** 0,15 mol. **C.** 0,4 mol. **D.** 0,2 mol.

Hướng dẫn giải

Ta biết rằng cứ 3 loại rượu tách nước ở điều kiện H_2SO_4 đặc, 140°C thì tạo thành 6 loại ete và tách ra 6 phân tử H_2O .

Theo ĐLBTKL ta có



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{216}{18} = 12 \text{ mol}.$$

Mặt khác cứ hai phân tử rượu thì tạo ra một phân tử ete và một phân tử H_2O do đó số mol H_2O luôn bằng số mol ete, suy ra số mol mỗi ete là $\frac{12}{6} = 0,2 \text{ mol}$ **Đáp án D.**

Nhận xét: Chúng ta không cần viết 6 phương trình phản ứng từ rượu tách nước tạo thành 6 ete, cũng không cần tìm CTPT của các rượu và các ete trên. Nếu các bạn xa đà vào việc viết phương trình phản ứng và đặt ẩn số mol các ete để tính toán thì không những không giải được mà còn tốn quá nhiều thời gian.

Ví dụ 23: Chia hỗn hợp gồm hai anđehit no đơn chức làm hai phần bằng nhau:

- Phần 1: Đem đốt cháy hoàn toàn thu được 1,08 gam H_2O .

- Phần 2: Tác dụng với H_2 dư (Ni, t°) thì thu được hỗn hợp A. Đem đốt cháy hoàn toàn thì thể tích khí CO_2 (đktc) thu được là

A. 1,434 lít.

B. 1,443 lít.

C. 1,344 lít.

D. 0,672 lít.

Hướng dẫn giải

Phần 1: Vì anđehit no đơn chức nên $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,06 \text{ mol}.$

~~$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2} = 0,06 \text{ mol}.$$~~

Theo bảo toàn nguyên tử và bảo toàn khối lượng ta có:



$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2 (A)} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 22,4 \times 0,06 = 1,344 \text{ lít}$$

Đáp án C

Ví dụ 24: Cho 0,1 mol este tạo bởi 2 lần axit và rượu một lần rượu tác dụng hoàn toàn với NaOH thu được 6,4 gam rượu và một lượng muối có khối lượng nhiều hơn lượng este là 13,56% (so với lượng este). Xác định công thức cấu tạo của este.

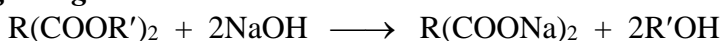
A. $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3.$

B. $\text{CH}_3\text{OCO-COO-CH}_3.$

C. $\text{CH}_3\text{COO-COOCH}_3.$

D. $\text{CH}_3\text{COO-CH}_2\text{-COOCH}_3.$

Hướng dẫn giải



$$0,1 \quad \rightarrow \quad 0,2 \quad \rightarrow \quad 0,1 \quad \rightarrow \quad 0,2 \text{ mol}$$

$$M_{\text{R}} = \frac{64}{2} = 32 \rightarrow \text{Rượu CH}_3\text{OH.}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{este}} + m_{\text{NaOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{rượu}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = 0,2 \times 40 - 64 = 1,6 \text{ gam.}$$

$$\text{mà } m_{\text{muối}} - m_{\text{este}} = \frac{13,56}{100} m_{\text{este}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{este}} = \frac{1640}{136} = 11,99 \rightarrow M_{\text{este}} = 118 \text{ đvC}$$

$$R + (44 + 15) \times 2 = 118 \rightarrow R = 0.$$

Vậy công thức cấu tạo của este là $\text{CH}_3\text{OCO-COO-CH}_3$ **Đáp án B**

Ví dụ 25: Thủy phân hoàn toàn 11,44 gam hỗn hợp 2 este đơn chức là đồng phân của nhau bằng dung dịch NaOH thu được 11,08 gam hỗn hợp muối và 5,56 gam hỗn hợp rượu. Xác định công thức cấu tạo của 2 este.

A. HCOOCH_3 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.

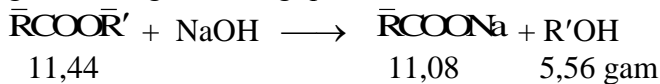
B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.

C. HCOOC_3H_7 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.

D. Cả B, C đều đúng.

Hướng dẫn giải

Đặt công thức trung bình tổng quát của hai este đơn chức đồng phân là $\bar{\text{R}}\text{COO}\bar{\text{R}}'$.



11,44

11,08

5,56 gam

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$M_{\text{NaOH}} = 11,08 + 5,56 - 11,44 = 5,2 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{5,2}{40} = 0,13 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\bar{\text{R}}} = \frac{11,44}{0,13} = 88 \rightarrow \bar{\text{R}} = 18,23$$

$$\Rightarrow M_{\bar{\text{R}}'} = \frac{5,56}{0,13} = 42,7 \rightarrow \bar{\text{R}}' = 25,77$$

$$\Rightarrow M_{\text{este}} = \frac{11,44}{0,13} = 88$$

\Rightarrow CTPT của este là $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

Vậy công thức cấu tạo 2 este đồng phân là:

HCOOC_3H_7 và $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$

hoặc $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$ và $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

Đáp án D

4. Bài tập áp dụng :

Câu 16: Khử hoàn toàn 6,64 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 cần dùng 2,24 lít CO (đktc). Khối lượng Fe thu được là

A. 5,04 gam.

B. 5,40 gam.

C. 5,05 gam.

D. 5,06 gam.

Câu 17: Cho 3,45 gam hỗn hợp muối natri cacbonat và kali cacbonat tác dụng hết với dung dịch HCl thu được V lít CO_2 (đktc) và 3,78 gam muối clorua. Giá trị của V là :

A. 6,72 lít.

B. 3,36 lít.

C. 0,224 lít.

D. 0,672 lít.

Câu 18: Hòa tan hoàn toàn 3,22 gam hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một dịch H_2SO_4 loãng, thu được 1,344 lít hiđro (ở đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

A. 9,52.

B. 10,27.

C. 8,98.

D. 7,25.

Câu 19: Hòa tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO, ZnO trong 500 ml axit H_2SO_4 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối sunfat khan thu được khi cô cạn dung dịch có khối lượng là A. 6,81 gam.

B. 4,81 gam.

C. 3,81 gam.

D. 5,81 gam.

Câu 20: Cho 3,68 gam hỗn hợp gồm Al và Zn tác dụng với một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4

10%, thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng là

- A. 97,80 gam. B. 101,48 gam. C. 88,20 gam. D. 101,68 gam.

Câu 21: a. Cho hỗn hợp X gồm Al, Fe, Cu. Lấy 9,94 gam X hòa tan trong lượng dư HNO_3 loãng thì thoát ra 3,584 lít khí NO (đktc). Tổng khối lượng muối khan tạo thành là:

- A. 39,7 gam. B. 29,7 gam. C. 39,3 gam. D. 37,9 gam.

b. Cho 1,35 gam hỗn hợp gồm Cu, Mg, Al tác dụng với dung dịch HNO_3 dư, thu được 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và NO_2 có tỉ khối so với hydro bằng 20. Tổng khối lượng muối nitrat sinh ra là

A. 66,75 gam. B. 33,35 gam. C. 6,775 gam. D. 3,335 gam.

Câu 22: Hòa tan 5,94 gam hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại A, B (đều có hoá trị II) vào nước được dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion Cl^- có trong dung dịch X người ta cho dung dịch X tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ thu được 17,22 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y được m gam hỗn hợp muối khan. Giá trị m là

- A. 6,36 gam. B. 6,15 gam. C. 9,12 gam. D. 12,3 gam.

Câu 23: Hỗn hợp khí X gồm N_2 và H_2 có tỉ khối so với He bằng 1,8. Đun nóng X một thời gian trong bình kín (có bột Fe làm xúc tác), thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He bằng 2. Hiệu suất của phản ứng tổng hợp NH_3 là

- A. 50%. B. 36%. C. 40%. D. 25%.

Câu 24: Hòa tan hết 44,08 gam Fe_xO_y bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch A. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch A. Kết tủa thu được đem nung ở nhiệt độ cao cho đến khối lượng không đổi. Dùng H_2 để khử hết lượng oxit tạo thành sau khi nung thì thu được 31,92 gam chất rắn. Fe_xO_y là:

- A. FeO. B. Fe_2O_3 . C. Fe_3O_4 . D. Không xác định được.

Câu 25: Cho 9,125 gam muối hidrocacbonat phản ứng hết với dung dịch H_2SO_4 (dư), thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hoà. Công thức của muối hidrocacbonat là

- A. $NaHCO_3$. B. $Mg(HCO_3)_2$. C. $Ba(HCO_3)_2$. D. $Ca(HCO_3)_2$.

Câu 26: X là hỗn hợp 2 hidrocarbon mạch hở, cùng dãy đồng đẳng. Để đốt cháy hết 2,8 gam X cần 6,72 lít O_2 (đktc). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi trong dư được m gam kết tủa. Giá trị m là

- A. 30 gam. B. 20 gam. C. 25 gam. D. 15 gam.

Câu 27: a. Khi crackinh hoàn toàn một thể tích ankan X thu được ba thể tích hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H_2 bằng 12. Công thức phân tử của X là

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

b. Khi crackinh hoàn toàn một ankan X thu được hỗn hợp Y (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất); tỉ khối của Y so với H_2 bằng 14,5. Công thức phân tử của X là

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

Câu 28: Hỗn hợp khí X gồm H_2 và C_2H_4 có tỉ khối so với He là 3,75. Dẫn X qua Ni nung nóng, thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với He là 5. Hiệu suất của phản ứng hidro hoá là

- A. 20%. B. 40%. C. 50%. D. 25%.

Câu 29: Cho hỗn hợp X gồm anken và hydro có tỉ khối so với heli bằng 3,33. Cho X đi qua bột niken nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y có tỉ khối so với heli là 4. CTPT của X là

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

Câu 30: Hỗn hợp khí X gồm H_2 và một anken có khả năng cộng HBr cho sản phẩm hữu cơ duy nhất. Tỉ khối của X so với H_2 bằng 9,1. Đun nóng X có xúc tác Ni, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp khí Y không làm mất màu nước brom; tỉ khối của Y so với H_2 bằng 13. Công thức cấu tạo của anken là

- A. $CH_3CH=CHCH_3$. B. $CH_2=CHCH_2CH_3$. C. $CH_2=C(CH_3)_2$. D. $CH_2=CH_2$.

Câu 31: Hỗn hợp X gồm hydro và một hidrocarbon. Nung nóng 14,56 lít hỗn hợp X (đktc), có Ni xúc tác đến khi phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp Y có khối lượng 10,8 gam. Biết tỉ khối của Y so với metan là 2,7 và Y có khả năng làm mất màu dung dịch brom. Công thức phân tử của hidrocarbon là

- A. C_3H_6 . B. C_4H_6 . C. C_3H_4 . D. C_4H_8 .

Câu 32: Đun nóng hỗn hợp khí X gồm 0,02 mol C_2H_2 và 0,03 mol H_2 trong một bình kín (xúc tác Ni), thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y lội từ từ vào bình nước brom (dư), sau khi kết thúc các phản

ứng, khối lượng bình tăng m gam và có 280 ml hỗn hợp khí Z (đktc) thoát ra. Tỉ khối của Z so với H_2 là 10,08. Giá trị của m là

- A. 0,328. B. 0,205. C. 0,585. D. 0,620.

Câu 33: Đun nóng hỗn hợp khí gồm 0,06 mol C_2H_2 và 0,04 mol H_2 với xúc tác Ni, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y. Dẫn toàn bộ hỗn hợp Y lội từ từ qua bình đựng dung dịch brom (dư) thì còn lại 0,448 lít hỗn hợp khí Z (đktc) có tỉ khối so với O_2 là 0,5. Khối lượng bình dung dịch brom tăng là

A. 1,04 gam. B. 1,32 gam. C. 1,64 gam. D. 1,20 gam.

Câu 34: Cho 4,96 gam gồm CaC_2 và Ca tác dụng hết với nước được 2,24 lít (đktc) hỗn hợp khí X. Dẫn X qua bột Ni nung nóng một thời gian được hỗn hợp Y. Cho Y qua bình đựng brom dư thấy thoát ra 0,896 lít (đktc) hỗn hợp Z. Cho tỉ khối của Z so với hidro là 4,5. Độ tăng khối lượng bình nước brom là

A. 0,4 gam. B. 0,8 gam. C. 1,2 gam. D. 0,86 gam.

Câu 35: Hỗn hợp khí X gồm 0,3 mol H_2 và 0,1 mol vinylaxetilen. Nung X một thời gian với xúc tác Ni thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với không khí là 1. Nếu cho toàn bộ Y sục từ từ vào dung dịch brom (dư) thì có m gam brom tham gia phản ứng. Giá trị của m là

- A. 32,0. B. 8,0. C. 3,2. D. 16,0.

Câu 36: Cho Na tác dụng vừa đủ với 1,24 gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức X, Y, Z thấy thoát ra 0,336 lít khí H_2 (đkc). Khối lượng muối natri ancolat thu được là

- A. 2,4 gam. B. 1,9 gam. C. 2,85 gam. D. không xác định được.

Câu 37: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức, thuộc cùng dãy đồng đẳng, thu được 3,808 lít khí CO_2 (đktc) và 5,4 gam H_2O . Giá trị của m là

- A. 4,72. B. 5,42. C. 7,42. D. 5,72.

Câu 38: Cho 15,6 gam hỗn hợp hai ancol (rượu) đơn chức, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng tác dụng hết với 9,2 gam Na, thu được 24,5 gam chất rắn. Hai ancol đó là

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

Câu 39: Khi đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp hai ancol no, đơn chức, mạch hở thu được V lít khí CO_2 (đktc) và a gam H_2O . Biểu thức liên hệ giữa m, a và V là:

- A. $m = a - \frac{V}{5,6}$. B. $m = 2a - \frac{V}{11,2}$. C. $m = 2a - \frac{V}{22,4}$. D. $m = a + \frac{V}{5,6}$.

Câu 40: Cho m gam một ancol (rượu) no, đơn chức X qua bình đựng CuO (dư), nung nóng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, khối lượng chất rắn trong bình giảm 0,32 gam. Hỗn hợp hơi thu được có tỉ khối đối với hidro là 15,5. Giá trị của m là

- A. 0,92. B. 0,32. C. 0,64. D. 0,46.

Câu 41: Cho m gam hỗn hợp etanal và propanal phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ trong NH_3 , thu được 43,2 gam kết tủa và dung dịch chứa 17,5 gam muối amoni của hai axit hữu cơ. Giá trị của m là

- A. 10,9. B. 14,3. C. 10,2. D. 9,5.

Câu 42: Khi oxi hóa hoàn toàn 2,2 gam một anđehit đơn chức thu được 3 gam axit tương ứng. Công thức của anđehit là

- A. HCHO. B. C_2H_3CHO . C. C_2H_5CHO . D. CH_3CHO .

Câu 43: Cho hỗn hợp khí X gồm HCHO và H_2 đi qua ống sứ đựng bột Ni nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y gồm hai chất hữu cơ. Đốt cháy hết Y thì thu được 11,7 gam H_2O và 7,84 lít khí CO_2 (ở đktc). Phần trăm theo thể tích của H_2 trong X là:

- A. 65,00%. B. 46,15%. C. 35,00%. D. 53,85%.

Câu 44: Hidro hoá hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm hai anđehit no, đơn chức, mạch hở, kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng thu được (m + 1) gam hỗn hợp hai ancol. Mặt khác, khi đốt cháy hoàn toàn cũng m gam X thì cần vừa đủ 17,92 lít khí O_2 (ở đktc). Giá trị của m là

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

Câu 45: Trung hoà 5,48 gam hỗn hợp gồm axit axetic, phenol và axit benzoic, cần dùng 600 ml dung dịch NaOH 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được hỗn hợp chất rắn khan có khối lượng là

- A. 8,64 gam. B. 6,84 gam. C. 4,90 gam. D. 6,80 gam.

- Câu 46:** Cho 5,76 gam axit hữu cơ X đơn chức, mạch hở tác dụng hết với CaCO_3 thu được 7,28 gam muối của axit hữu cơ. Công thức cấu tạo thu gọn của X là
A. $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$. **B. CH_3COOH .** **C. $\text{HC}\equiv\text{C-COOH}$.** **D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.**
- Câu 47:** Cho 0,1 mol axit hữu cơ X tác dụng với 11,5 gam hỗn hợp Na và K thu được 21,7 gam chất rắn và thấy thoát ra 2,24 lít khí H_2 (đktc). Công thức cấu tạo của X là
A. $(\text{COOH})_2$. **B. CH_3COOH .** **C. $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$.** **D. $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$.**
- Câu 48:** Cho 3,6 gam axit cacboxylic no, đơn chức X tác dụng hoàn toàn với 500 ml dung dịch gồm KOH 0,12M và NaOH 0,12M. Cô cạn dung dịch thu được 8,28 gam hỗn hợp chất rắn khan. Công thức phân tử của X là
A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$. **B. CH_3COOH .** **C. HCOOH .** **D. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.**
- Câu 49:** Cho 16,4 gam hỗn hợp X gồm 2 axit cacboxylic là đồng đẳng kế tiếp nhau phản ứng hoàn toàn với 200 ml dung dịch NaOH 1M và KOH 1M thu được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, thu được 31,1 gam hỗn hợp chất rắn khan. Công thức của 2 axit trong X là
A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$. **B. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.**
C. $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$. **D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ và $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.**
- Câu 50:** Cho 0,1 mol este A vào 50 gam dung dịch NaOH 10% đun nóng đến khi este phản ứng hoàn toàn (Các chất bay hơi không đáng kể) dung dịch thu được có khối lượng 58,6 gam. Chung khô dung dịch thu được 10,4 gam chất rắn khan. Công thức của A
A. $\text{HCOOCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$. **B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.**
C. $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$. **D. $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$.**
- Câu 51:** Hỗn hợp A gồm 1 axit no đơn chức và một axit không no đơn chức có một liên kết đôi ở gốc hydrocarbon. Khi cho a gam A tác dụng hết với CaCO_3 thoát ra 1,12 lít CO_2 (đktc). Hỗn hợp B gồm CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ khi cho 7,8 gam B tác dụng hết Na thoát ra 2,24 lít H_2 (đktc). Nếu trộn a gam A với 3,9 gam B rồi đun nóng có H_2SO_4 đặc xúc tác thì thu được m gam este (hiệu suất h%). Giá trị m theo a, h là
A. $(a + 2,1)h\%$. **B. $(a + 7,8)h\%$.** **C. $(a + 3,9)h\%$.** **D. $(a + 6)h\%$.**
- Câu 52:** α -aminoaxit X chứa một nhóm $-\text{NH}_2$. Cho 10,3 gam X tác dụng với axit HCl (dư), thu được 13,95 gam muối khan. Công thức cấu tạo thu gọn của X là
A. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$. **B. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.**
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$. **D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.**
- Câu 53:** X là một α -amino axit chỉ chứa một nhóm NH_2 và một nhóm COOH . Cho 14,5 gam X tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được 18,15 gam muối clorua của X. CTCT của X có thể là
A. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$. **B. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.**
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$. **D. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$.**
- Câu 54:** Cho hỗn hợp X gồm hai chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}_2$ tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH và đun nóng, thu được dung dịch Y và 4,48 lít hỗn hợp Z (đktc) gồm hai khí (đều làm xanh giấy quỳ ẩm). Tỉ khối hơi của Z đối với H_2 bằng 13,75. Cô cạn dung dịch Y thu được khối lượng muối khan là
A. 16,5 gam **B. 14,3 gam** **C. 8,9 gam** **D. 15,7 gam**
- Câu 55:** Hỗn hợp A chứa 2 chất hữu cơ có cùng công thức phân tử $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$ thủy phân hoàn toàn hỗn hợp A bằng lượng vừa đủ dung dịch NaOH thu được hỗn hợp X gồm 2 muối và hỗn hợp Y gồm 2 amin. Biết phân tử khối trung bình X bằng 73,6 đvc, phân tử khối trung bình Y có giá trị là
A. 38,4. **B. 36,4.** **C. 42,4.** **D. 39,4.**
- Câu 56:** Xà phòng hoá hoàn toàn 17,24 gam chất béo cần vừa đủ 0,06 mol NaOH. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được khối lượng xà phòng là
A. 17,80 gam. **B. 18,24 gam.** **C. 16,68 gam.** **D. 18,38 gam.**
- Câu 57:** Để phản ứng với 100 gam chất béo có chỉ số axit bằng 7 phải dùng 17,92 gam KOH. Tính lượng muối thu được ?
A. 98,25gam. **B. 109,813 gam.** **C. 108,265 gam.** **D. Kết quả khác.**

II. Kết hợp hai phương pháp bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố

1. Nguyên tắc áp dụng :

CHUYÊN ĐỀ 3 : PHƯƠNG PHÁP TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG

1. Nguyên tắc áp dụng :

- Giả sử có phản ứng : $aA + bB \rightarrow dD + eE$ (*)

- Căn cứ vào phản ứng (*) ta biết được cứ a mol chất A phản ứng tạo ra d mol chất D thì khối lượng tăng hoặc giảm m gam. Căn cứ vào đề bài ta biết chất A phản ứng tạo ra chất D khối lượng tăng hoặc giảm là m' gam. Từ đó ta sẽ tính được số mol của chất A , chất B và suy ra kết quả mà đề bài yêu cầu.

2. Các ví dụ minh họa :

Ví dụ 1: Một bình cầu dung tích 448 ml được nạp đầy oxi rồi cân. Phóng điện để ozon hoá, sau đó nạp thêm cho đầy oxi rồi cân. Khối lượng trong hai trường hợp chênh lệch nhau 0,03 gam. Biết các thể tích nạp đều ở đktc. Thành phần % về thể tích của ozon trong hỗn hợp sau phản ứng là

- A. 9,375 %. B. 10,375 %. C. 8,375 %. D. 11,375 %.

Hướng dẫn giải

Thể tích bình không đổi, do đó khối lượng chênh là do sự ozon hóa.

Cứ 1 mol oxi được thay bằng 1 mol ozon khối lượng tăng 16 gam

Vậy khối lượng tăng 0,03 gam thì số ml ozon (đktc) là $\frac{0,03}{16} \times 22400 = 42$ ml

$\% O_3 = \frac{42}{448} \times 100\% = 9,375\%$. **Đáp án A.**

Ví dụ 2: Cho 2,81 gam hỗn hợp gồm 3 oxit Fe_2O_3 , MgO , ZnO tan vừa đủ trong 300 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M thì khối lượng hỗn hợp các muối sunfat khan tạo ra là

- A. 3,81 gam. B. 4,81 gam. C. 5,21 gam. D. 4,86 gam.

Hướng dẫn giải

Áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng:

Cứ 1 mol H_2SO_4 phản ứng, để thay thế O (trong oxit) bằng SO_4^{2-} trong các kim loại, khối lượng tăng $96 - 16 = 80$ gam.

Theo đề số mol H_2SO_4 phản ứng là 0,03 thì khối lượng tăng 0,24 gam.

Vậy khối lượng muối khan thu được là: $2,81 + 2,4 = 5,21$ gam. **Đáp án C.**

Ví dụ 3: Hòa tan 14 gam hỗn hợp 2 muối MCO_3 và R_2CO_3 bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch A thì thu được m gam muối khan. m có giá trị là

- A. 16,33 gam. B. 14,33 gam. C. 9,265 gam. D. 12,65 gam.

Hướng dẫn giải

Vận dụng phương pháp tăng giảm khối lượng:

Theo phương trình ta có:

Cứ 1 mol muối $CO_3^{2-} \rightarrow 2$ mol $Cl^- + 1$ mol CO_2 lượng muối tăng $71 - 60 = 11$ gam

Theo đề số mol CO_2 thoát ra là 0,03 thì khối lượng muối tăng $11 \cdot 0,03 = 0,33$ gam

Vậy $m_{\text{muối clorua}} = 14 + 0,33 = 14,33$ gam. **Đáp án B.**

Ví dụ 4: Hòa tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của kim loại hoá trị (I) và một muối cacbonat của kim loại hoá trị (II) bằng dung dịch HCl thấy thoát ra 4,48 lít khí CO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng thì khối lượng muối khan thu được là bao nhiêu?

- A. 26,0 gam. B. 28,0 gam. C. 26,8 gam. D. 28,6 gam.

Hướng dẫn giải

Cứ 1 mol muối cacbonat tạo thành 1 mol muối clorua cho nên khối lượng muối khan tăng

$(71 - 60) = 11$ gam, mà $n_{CO_2} = n_{\text{muối cacbonat}} = 0,2$ mol.

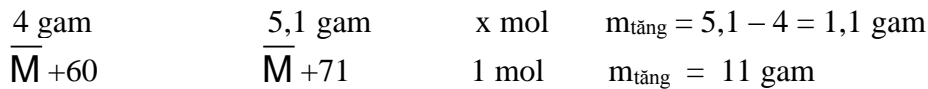
Suy ra khối lượng muối khan tăng sau phản ứng là $0,2 \times 11 = 2,2$ gam.

Vậy tổng khối lượng muối khan thu được là $23,8 + 2,2 = 26$ gam. **Đáp án A**

Ví dụ 5: Hoà tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp MCO_3 và $M'CO_3$ vào dung dịch HCl thấy thoát ra V lít khí (đktc). Dung dịch thu được đem cô cạn thu được 5,1 gam muối khan. Giá trị của V là

- A. 1,12 lít. B. 1,68 lít. C. 2,24 lít. D. 3,36 lít.

Hướng dẫn giải



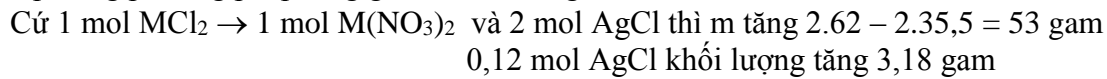
$$\Rightarrow x = \frac{1,1}{11} = 0,1 \text{ (mol)} \Rightarrow V = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ lít} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 6: Hòa tan 5,94 gam hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại A, B (đều có hoá trị II) vào nước được dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion Cl^- có trong dung dịch X người ta cho dung dịch X tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ thu được 17,22 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y được m gam hỗn hợp muối khan. Giá trị m là

- A. 6,36 gam B. 63,6 gam C. 9,12 gam D. 91,2 gam

Hướng dẫn giải

Áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng:



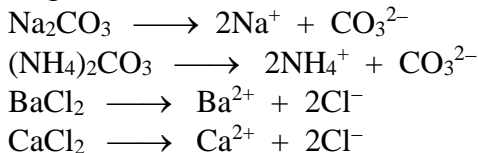
$$m_{\text{muối nitrat}} = m_{\text{muối clorua}} + m_{\text{tăng}} = 5,94 + 3,18 = 9,12 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 7: Có 1 lít dung dịch hỗn hợp Na_2CO_3 0,1 mol/l và $(NH_4)_2CO_3$ 0,25 mol/l. Cho 43 gam hỗn hợp $BaCl_2$ và $CaCl_2$ vào dung dịch đó. Sau khi các phản ứng kết thúc ta thu được 39,7 gam kết tủa A và dung dịch B. Tính % khối lượng các chất trong A.

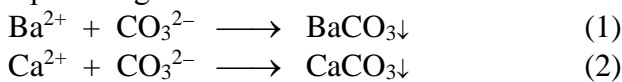
- A. $\%m_{BaCO_3} = 50\%$, $\%m_{CaCO_3} = 50\%$. B. $\%m_{BaCO_3} = 50,38\%$, $\%m_{CaCO_3} = 49,62\%$.
 C. $\%m_{BaCO_3} = 49,62\%$, $\%m_{CaCO_3} = 50,38\%$. D. Không xác định được.

Hướng dẫn giải

Trong dung dịch:



Các phản ứng:



Theo (1) và (2) cứ 1 mol $BaCl_2$, hoặc $CaCl_2$ biến thành $BaCO_3$ hoặc $CaCO_3$ thì khối lượng muối giảm $(71 - 60) = 11 \text{ gam}$. Do đó tổng số mol hai muối $BaCO_3$ và $CaCO_3$ bằng:

$$\frac{43 - 39,7}{11} = 0,3 \text{ mol}$$

mà tổng số mol $CO_3^{2-} = 0,1 + 0,25 = 0,35$, điều đó chứng tỏ dư CO_3^{2-} .

Gọi x, y là số mol $BaCO_3$ và $CaCO_3$ trong A ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,3 \\ 17x + 10y = 39,7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}; y = 0,2 \text{ mol.}$$

Thành phần của A:

$$\%m_{BaCO_3} = \frac{17}{39,7} \cdot 100 = 49,62\%;$$

$$\%m_{CaCO_3} = 100 - 49,6 = 50,38\%. \quad \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 8: Cho dung dịch $AgNO_3$ dư tác dụng với dung dịch hỗn hợp có hòa tan 6,25 gam hai muối KCl và KBr thu được 10,39 gam hỗn hợp $AgCl$ và $AgBr$. Hãy xác định số mol hỗn hợp đầu.

- A. 0,08 mol. B. 0,06 mol. C. 0,03 mol. D. 0,055 mol.

Hướng dẫn giải

Cứ 1 mol muối halogen tạo thành 1 mol kết tủa

→ khối lượng tăng: $108 - 39 = 69$ gam;

0,06 mol ← khối lượng tăng: $10,39 - 6,25 = 4,14$ gam.

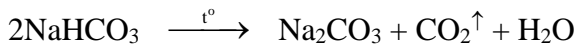
Vậy tổng số mol hỗn hợp đầu là 0,06 mol. **Đáp án B.**

Ví dụ 9: Nung 100 gam hỗn hợp gồm Na_2CO_3 và NaHCO_3 cho đến khi khối lượng hỗn hợp không đổi được 69 gam chất rắn. Xác định phần trăm khối lượng của mỗi chất tương ứng trong hỗn hợp ban đầu. **A.** 15,4% và 84,6%. **B.** 22,4% và 77,6%.

- C.** 16% và 84%. **D.** 24% và 76%.

Hướng dẫn giải

Chỉ có NaHCO_3 bị phân hủy. Đặt x là số gam NaHCO_3 .



Cứ nung 168 gam → khối lượng giảm: $44 + 18 = 62$ gam

x → khối lượng giảm: $100 - 69 = 31$ gam

Ta có: $\frac{168}{x} = \frac{62}{31} \rightarrow x = 84$ gam.

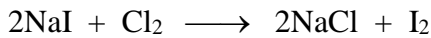
Vậy NaHCO_3 chiếm 84% và Na_2CO_3 chiếm 16%. **Đáp án C.**

Ví dụ 10: Hoà tan hoàn toàn 104,25 gam hỗn hợp X gồm NaCl và NaI vào nước được dung dịch A. Sục khí Cl_2 dư vào dung dịch A. Kết thúc thí nghiệm, cô cạn dung dịch thu được 58,5 gam muối khan. Khối lượng NaCl có trong hỗn hợp X là

- A.** 29,25 gam. **B.** 58,5 gam. **C.** 17,55 gam. **D.** 23,4 gam.

Hướng dẫn giải

Khí Cl_2 dư chỉ khử được muối NaI theo phương trình



Cứ 1 mol NaI tạo thành 1 mol NaCl

→ Khối lượng muối giảm $127 - 35,5 = 91,5$ gam.

Vậy: 0,5 mol ← Khối lượng muối giảm $104,25 - 58,5 = 45,75$ gam.

⇒ $m_{\text{NaI}} = 150 \times 0,5 = 75$ gam

⇒ $m_{\text{NaCl}} = 104,25 - 75 = 29,25$ gam. **Đáp án A.**

Ví dụ 11 : Cho 1,26 gam một kim loại tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng tạo ra 3,42 gam muối sunfat. Kim loại đó là **A.** Mg. **B.** Fe. **C.** Ca. **D.** Al.

Hướng dẫn giải

Áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng.

Cứ 1 mol kim loại tác dụng tạo thành muối SO_4^{2-} khối lượng tăng lên 96 gam.

Theo đề khối lượng tăng $3,42 - 1,26 = 2,16$ gam.

Vậy số mol kim loại M là 0,0225 mol. Vậy $M = \frac{126}{0,0225} = 56$. M là Fe **Đáp án B.**

Ví dụ 12: Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp hai kim loại X và Y bằng dung dịch HCl ta thu được 12,71 gam muối khan. Thể tích khí H_2 thu được (đktc) là

- A.** 0,224 l. **B.** 2,24 l. **C.** 4,48 l. **D.** 0,448 l.

Hướng dẫn giải

Áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng

Cứ 1 mol Cl^- sinh ra sau phản ứng khối lượng muối tăng lên 35,5 gam.

Theo đề, tăng 0,71 gam, do đó số mol Cl^- phản ứng là 0,02 mol.

$n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{Cl}^-} = 0,01$ (mol). $V = 0,224$ lít **Đáp án A.**

Ví dụ 13: Cho hoà tan hoàn toàn a gam Fe_3O_4 trong dung dịch HCl, thu được dung dịch D, cho D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa để ngoài không khí đến khối lượng không đổi nữa, thấy khối lượng kết tủa tăng lên 3,4 gam. Đem nung kết tủa đến khối lượng không đổi được b gam chất rắn. Giá trị của a, b lần lượt là

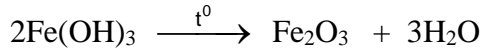
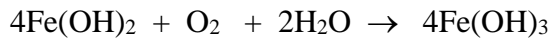
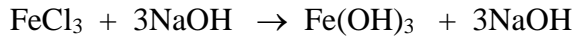
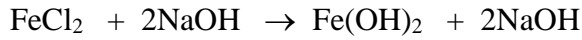
A. 46,4 gam và 48 gam.

B. 48,4 gam và 46 gam.

C. 64,4 gam và 76,2 gam.

D. 76,2 gam và 64,4 gam.

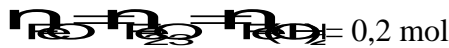
Hướng dẫn giải



Nhận xét: Ta thấy Fe_3O_4 có thể viết dạng $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$. Khi cho D tác dụng với NaOH kết tủa thu được gồm $\text{Fe}(\text{OH})_2$ và $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Để ngoài không khí $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$

1 mol $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow$ 1 mol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ thêm 1 mol OH khối lượng tăng lên 17 gam

0,2 mol \leftarrow 0,2 mol \leftarrow 3,4 gam



0,2 mol $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow$ 0,3 mol Fe_2O_3

a = 232.0,2 = 46,4 gam, b = 160.0,3 = 48 gam **Đáp án A.**

Ví dụ 14: Nhúng 1 thanh nhôm nặng 45 gam vào 400 ml dung dịch CuSO_4 0,5M. Sau một thời gian lấy thanh nhôm ra cân nặng 46,38 gam. Khối lượng Cu thoát ra là

A. 0,64 gam.

B. 1,28 gam.

C. 1,92 gam.

D. 2,56 gam.

Hướng dẫn giải

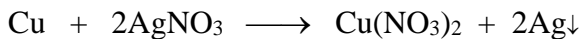
Cứ 2 mol Al \rightarrow 3 mol Cu khối lượng tăng 3.64 – 2.27 = 138 gam

Theo đề n mol Cu khối lượng tăng 46,38 – 45 = 1,38 gam

$n_{\text{Cu}} = 0,03$ mol. $m_{\text{Cu}} = 0,03.64 = 1,92$ gam **Đáp án C.**

Ví dụ 15: Ngâm một vật bằng đồng có khối lượng 15 gam trong 340 gam dung dịch AgNO_3 6%. Sau một thời gian lấy vật ra thấy khối lượng AgNO_3 trong dung dịch giảm 25%. Khối lượng của vật sau phản ứng là A. 3,24 gam. B. 2,28 gam. C. 17,28 gam. D. 24,12 gam.

Hướng dẫn giải



0,015 \leftarrow 0,03 \longrightarrow 0,03 mol

$m_{\text{vật sau phản ứng}} = m_{\text{vật ban đầu}} + m_{\text{Ag (bám)}} - m_{\text{Cu (tan)}}$

$= 15 + (108 \times 0,03) - (64 \times 0,015) = 17,28$ gam. **Đáp án C.**

Ví dụ 16: Nhúng một thanh graphit được phủ một lớp kim loại hóa trị (II) vào dung dịch CuSO_4 dư. Sau phản ứng khối lượng của thanh graphit giảm đi 0,24 gam. Cũng thanh graphit này nếu được nhúng vào dung dịch AgNO_3 thì khi phản ứng xong thấy khối lượng thanh graphit tăng lên 0,52 gam. Kim loại hóa trị (II) là kim loại nào sau đây?

A. Pb.

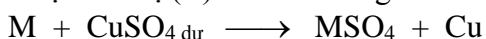
B. Cd.

C. Al.

D. Sn.

Hướng dẫn giải

Đặt kim loại hóa trị (II) là M với số gam là x (gam).



Cứ M gam kim loại tan ra thì sẽ có 64 gam Cu bám vào. Vậy khối lượng kim loại giảm (M – 64) gam;

Vậy: $x \text{ (gam)} = \frac{0,24.M}{M-64}$ ← khối lượng kim loại giảm 0,24 gam.

Mặt khác: $M + 2\text{AgNO}_3 \longrightarrow M(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$

Cứ M gam kim loại tan ra thì sẽ có 216 gam Ag bám vào. Vậy khối lượng kim loại tăng (216 - M) gam;

Vậy: $x \text{ (gam)} = \frac{0,52.M}{216-M}$ ← khối lượng kim loại tăng 0,52 gam.

Ta có: $\frac{0,24.M}{M-64} = \frac{0,52.M}{216-M} \rightarrow M = 112 \text{ (kim loại Cd).}$ **Đáp án B.**

Ví dụ 17: Nhúng một thanh kẽm và một thanh sắt vào cùng một dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian lấy hai thanh kim loại ra thấy trong dung dịch còn lại có nồng độ mol ZnSO_4 bằng 2,5 lần nồng độ mol FeSO_4 . Mặt khác, khối lượng dung dịch giảm 2,2 gam. Khối lượng đồng bám lên thanh kẽm và bám lên thanh sắt lần lượt là

A. 12,8 gam; 32 gam. **B.** 64 gam; 25,6 gam. **C.** 32 gam; 12,8 gam. **D.** 25,6 gam; 64 gam.

Hướng dẫn giải

Vì trong cùng dung dịch còn lại (cùng thể tích) nên:

$$[\text{ZnSO}_4] = 2,5 [\text{FeSO}_4]$$

⇒



$$2,5x \leftarrow 2,5x \longleftarrow 2,5x \text{ mol}$$



$$x \leftarrow x \longleftarrow x \rightarrow x \text{ mol}$$

Từ (1), (2) nhận được độ giảm khối lượng của dung dịch là

$$m_{\text{Cu (bám)}} - m_{\text{Zn (tan)}} - m_{\text{Fe (tan)}}$$

$$\Rightarrow 2,2 = 64 \times (2,5x + x) - 65 \times 2,5x - 56x$$

$$\Rightarrow x = 0,4 \text{ mol.}$$

Vậy: $m_{\text{Cu (bám lên thanh kẽm)}} = 64 \times 2,5 \times 0,4 = 64 \text{ gam;}$

$$m_{\text{Cu (bám lên thanh sắt)}} = 64 \times 0,4 = 25,6 \text{ gam.}$$
 Đáp án B

Ví dụ 18: Hòa tan 3,28 gam hỗn hợp muối MgCl_2 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ vào nước được dung dịch A. Nhúng vào dung dịch A một thanh sắt. Sau một khoảng thời gian lấy thanh sắt ra cân lại thấy tăng thêm 0,8 gam. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Giá trị m là

A. 4,24 gam. **B.** 2,48 gam. **C.** 4,13 gam. **D.** 1,49 gam.

Hướng dẫn giải

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: Sau một khoảng thời gian độ tăng khối lượng của thanh Fe bằng độ giảm khối lượng của dung dịch muối. Do đó:

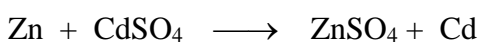
$$m = 3,28 - 0,8 = 2,48 \text{ gam.}$$
 Đáp án B.

Ví dụ 19: Nhúng thanh kẽm vào dung dịch chứa 8,32 gam CdSO_4 . Sau khi khử hoàn toàn ion Cd^{2+} khối lượng thanh kẽm tăng 2,35% so với ban đầu. Hỏi khối lượng thanh kẽm ban đầu.

A. 60 gam. **B.** 70 gam. **C.** 80 gam. **D.** 90 gam.

Hướng dẫn giải

Gọi khối lượng thanh kẽm ban đầu là a gam thì khối lượng tăng thêm là $\frac{2,35a}{100}$ gam.



$$65 \rightarrow 1 \text{ mol} \longrightarrow 112, \text{ tăng } (112 - 65) = 47 \text{ gam}$$

$$\frac{8,32}{208} (=0,04 \text{ mol}) \longrightarrow \frac{2,35a}{100} \text{ gam}$$

$$\text{Ta có tỉ lệ: } \frac{1}{0,04} = \frac{47}{\frac{2,35a}{100}} \rightarrow a = 80 \text{ gam.}$$
 Đáp án C.

Ví dụ 20: Nhúng thanh kim loại M hoá trị 2 vào dung dịch CuSO_4 , sau một thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%. Mặt khác nhúng thanh kim loại trên vào dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, sau một thời gian thấy khối lượng tăng 7,1%. Xác định M, biết rằng số mol CuSO_4 và $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tham gia ở 2 trường hợp như nhau.

A. Al.

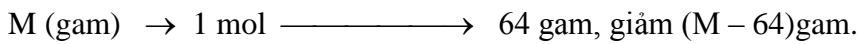
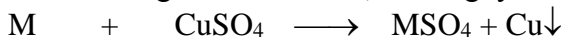
B. Zn.

C. Mg.

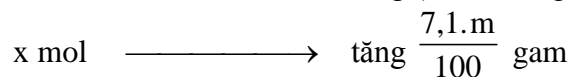
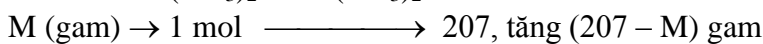
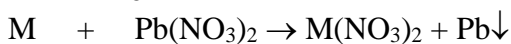
D. Fe.

Hướng dẫn giải

Gọi m là khối lượng thanh kim loại, M là nguyên tử khối của kim loại, x là số mol muối phản ứng.



$$\Rightarrow x = \frac{0,05 \cdot m}{100} \cdot \frac{1}{M - 64} \quad (1)$$



$$\Rightarrow x = \frac{7,1 \cdot m}{100} \cdot \frac{1}{207 - M} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:
$$\frac{0,05 \cdot m}{100} = \frac{7,1 \cdot m}{100} \cdot \frac{1}{207 - M} \quad (3)$$

Từ (3) giải ra $M = 65$. Vậy kim loại M là kẽm. **Đáp án B.**

Ví dụ 21: Cho 3,78 gam bột Al phản ứng vừa đủ với dung dịch muối XCl_3 tạo thành dung dịch Y. Khối lượng chất tan trong dung dịch Y giảm 4,06 gam so với dung dịch XCl_3 . xác định công thức của muối XCl_3 . A. FeCl_3 . B. AlCl_3 . C. CrCl_3 . D. Không xác định.

Hướng dẫn giải

Gọi A là nguyên tử khối của kim loại X.



$$\frac{3,78}{27} = (0,14 \text{ mol}) \rightarrow 0,14 \quad \quad \quad 0,14 \text{ mol.}$$

Ta có : $(A + 35,5 \times 3) \times 0,14 - (133,5 \times 0,14) = 4,06$

Giải ra được: $A = 56$. Vậy kim loại X là Fe và muối FeCl_3 . **Đáp án A.**

Ví dụ 22: Hòa tan 3,28 gam hỗn hợp muối CuCl_2 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ vào nước được dung dịch A. Nhúng Mg vào dung dịch A cho đến khi mất màu xanh của dung dịch. Lấy thanh Mg ra cân lại thấy tăng thêm 0,8 gam. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Tính m?

A. 1,28 gam.

B. 2,48 gam.

C. 3,1 gam.

D. 0,48 gam.

Hướng dẫn giải

Ta có: $m_{\text{tăng}} = m_{\text{Cu}} - m_{\text{Mg phản ứng}} =$

$$\Rightarrow m = 3,28 - 0,8 = 2,48 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 23: Cho 8 gam hỗn hợp A gồm Mg và Fe tác dụng hết với 200 ml dung dịch CuSO_4 đến khi phản ứng kết thúc, thu được 12,4 gam chất rắn B và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc và nung kết tủa ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 8 gam hỗn hợp gồm 2 oxit.

a. Khối lượng Mg và Fe trong A lần lượt là

A. 4,8 gam và 3,2 gam.

B. 3,6 gam và 4,4 gam.

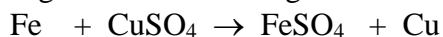
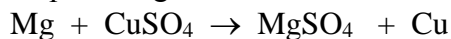
C. 2,4 gam và 5,6 gam.

D. 1,2 gam và 6,8 gam.

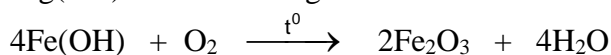
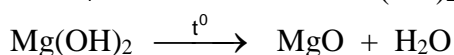
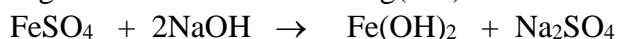
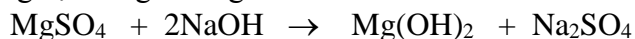
- b. Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 là
A. 0,25 M. **B.** 0,75 M. **C.** 0,5 M. **D.** 0,125 M.
- c. Thể tích NO thoát ra khi hoà tan B trong dung dịch HNO_3 dư là
A. 1,12 lít. **B.** 3,36 lít. **C.** 4,48 lít. **D.** 6,72 lít.

Hướng dẫn giải

a. Các phản ứng :



Dung dịch D gồm MgSO_4 và FeSO_4 . Chất rắn B bao gồm Cu và Fe có thể dư



Gọi x, y là số mol Mg và Fe phản ứng. Sự tăng khối lượng từ hỗn hợp A (gồm Mg và Fe) hỗn hợp B (gồm Cu và Fe có thể dư) là

$$64x + 64y - (24x + 56y) = 12,4 - 8 = 4,4$$

$$\text{Hay : } 5x + y = 0,55 \quad \text{(I)}$$

$$\text{Khối lượng các oxit MgO và Fe}_2\text{O}_3 \quad m = 40x + 80y = 8$$

$$\text{Hay : } x + 2y = 0,2 \quad \text{(II)}$$

Từ (I) và (II) tính được $x = 0,1$; $y = 0,05$

$$m_{\text{Mg}} = 24 \cdot 0,1 = 2,4 \text{ g}$$

$$m_{\text{Fe}} = 8 - 2,4 = 5,6 \text{ g} \quad \text{Đáp án C.}$$

b. $n_{\text{CuSO}_4} = x + y = 0,15 \text{ mol}$

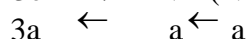
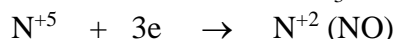
$$C_M = \frac{0,15}{0,2} = 0,75 \text{ M} \quad \text{Đáp án B.}$$

c. Hỗn hợp B gồm Cu và Fe dư. $n_{\text{Cu}} = 0,15 \text{ mol}$; $n_{\text{Fe}} = 0,1 - 0,05 = 0,05 \text{ mol}$. Khi tác dụng với dung dịch HNO_3 . Theo phương pháp bảo toàn electron

Chất khử là Fe và Cu



Chất oxi hoá là HNO_3



Ta có $3a = 0,15 + 0,3$; $a = 0,15 \text{ (mol)}$. $V_{\text{NO}} = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ (lít)}$ **Đáp án B.**

Ví dụ 24: Cho 3,0 gam một axit no, đơn chức A tác dụng vừa đủ với dung dịch NaOH . Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 4,1 gam muối khan. CTPT của A là

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

Hướng dẫn giải

Cứ 1 mol axit đơn chức tạo thành 1 mol muối thì khối lượng tăng $(23 - 1) = 22 \text{ gam}$, mà theo đầu bài khối lượng muối tăng $(4,1 - 3) = 1,1 \text{ gam}$ nên số mol axit là

$$n_{\text{axit}} = \frac{1,1}{22} = 0,05 \text{ mol.} \rightarrow M_{\text{axit}} = \frac{3}{0,05} = 60 \text{ gam.}$$

Đặt CTPT của axit no, đơn chức A là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ nên ta có:

$$14n + 46 = 60 \rightarrow n = 1.$$

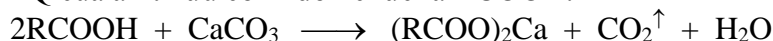
Vậy CTPT của A là CH_3COOH . **Đáp án C.**

Ví dụ 25: Cho 5,76 gam axit hữu cơ X đơn chức, mạch hở tác dụng hết với CaCO_3 thu được 7,28 gam muối của axit hữu cơ. Công thức cấu tạo thu gọn của X là

- A.** $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$. **B.** CH_3COOH . **C.** $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{COOH}$. **D.** $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$.

Hướng dẫn giải

Đặt CTTQ của axit hữu cơ X đơn chức là RCOOH.



Cứ 2 mol axit phản ứng tạo muối thì khối lượng tăng $(40 - 2) = 38$ gam.

x mol axit \longleftarrow $(7,28 - 5,76) = 1,52$ gam.

$$\Rightarrow x = 0,08 \text{ mol} \rightarrow M_{\text{axit}} = \frac{56}{0,08} = 700 \rightarrow R = 27$$

\Rightarrow Axit X: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$. **Đáp án A.**

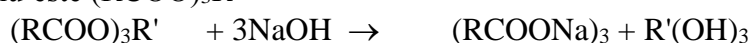
Ví dụ 26: Thủy phân 0,01 mol este của 1 rượu đa chức với 1 axit đơn chức tiêu tốn hết 1,2 gam NaOH. Mặt khác khi thủy phân 6,35 gam este đó thì tiêu tốn hết 3 gam NaOH và thu được 7,05 gam muối. CTPT và CTCT của este là:

A. $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$. B. $(\text{C}_2\text{H}_3\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$. C. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{COOCH}_3)_3$. D. $\text{C}_3\text{H}_5(\text{COOC}_2\text{H}_3)_3$.

Hướng dẫn giải

Vì $n_{\text{NaOH}} = 3n_{\text{este}} \Rightarrow$ este 3 chức (Rượu 3 chức + axit đơn chức)

Đặt công thức este $(\text{RCOO})_3\text{R}'$



Theo pt: cứ 1 mol 3 mol \rightarrow 1 mol thì khối lượng tăng: $23 \times 3 - \text{R}' = 69 - \text{R}'$

Theo gt: cứ 0,025 mol 0,075 mol \rightarrow 0,025 thì khối lượng tăng: $7,05 - 6,35 = 0,7$ gam

$\Rightarrow 0,7 = 0,025(69 - \text{R}') \Rightarrow \text{R}' = 41 \Rightarrow \text{R}': \text{C}_3\text{H}_5-$

$$M_{\text{este}} = \frac{635}{0,025} = 254$$

$\Rightarrow m_{\text{R}} = 27 \Rightarrow \text{R}: \text{C}_2\text{H}_3-$

Vậy công thức của este là $(\text{CH}_2=\text{CHCOO})_3\text{C}_3\text{H}_5$ **Đáp án B.**

3. Bài tập áp dụng :

Câu 1: Hòa tan 14 gam hỗn hợp 2 muối MCO_3 và R_2CO_3 bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch A thì thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

A. 16,33 gam. B. 14,33 gam. C. 9,265 gam. D. 12,65 gam.

Câu 2: Hoà tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp MCO_3 và $\text{M}'\text{CO}_3$ vào dung dịch HCl thấy thoát ra V lít khí (đktc). Dung dịch thu được đem cô cạn thu được 5,1 gam muối khan. Giá trị của V là

A. 1,12 lít. B. 1,68 lít. C. 2,24 lít. D. 3,36 lít.

Câu 3: Hoà tan hết m gam hỗn hợp gồm M_2CO_3 và RCO_3 trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch Y và V lít khí CO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch Y thì được $(m + 3,3)$ gam muối khan. Vậy thể tích khí CO_2 là

A. 2,24 lít. B. 3,36 lít. C. 4,48 lít. D. 6,72 lít.

Câu 4: Cho 9,125 gam muối hidrocacbonat phản ứng hết với dung dịch H_2SO_4 (dư), thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hoà. Công thức của muối hidrocacbonat là

A. NaHCO_3 . B. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. C. $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$. D. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

Câu 5: Cho 2,81 gam hỗn hợp gồm 3 oxit Fe_2O_3 , MgO , ZnO tan vừa đủ trong 500 ml dung dịch H_2SO_4 0,1M thì khối lượng hỗn hợp các muối sunfat khan tạo ra là

A. 6,81 gam. B. 4,81 gam. C. 3,81 gam. D. 5,81 gam.

Câu 6: Hoà tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO , ZnO trong 500 ml axit HCl 0,2M (vừa đủ). Sau phản ứng, hỗn hợp muối clorua khan thu được khi cô cạn dung dịch có khối lượng là

A. 6,81 gam. B. 4,76 gam. C. 3,81 gam. D. 5,56 gam.

Câu 7: Cho 43 gam hỗn hợp BaCl_2 và CaCl_2 vào 1 lít dung dịch hỗn hợp gồm Na_2CO_3 0,1M và $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 0,25M. Sau khi các phản ứng kết thúc ta thu được 39,7 gam kết tủa A và dung dịch B. Thành phần % khối lượng các chất trong A là

A. 49,62%; 50,38%. B. 49,7%; 50,3%. C. 50,62%; 49,38%. D. 48,62%; 51,38%.

Câu 8: Hòa tan 5,94 gam hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại A, B (đều có hoá trị II) vào nước được dung dịch X. Để làm kết tủa hết ion Cl^- có trong dung dịch X người ta cho dung dịch X tác dụng với dung dịch AgNO_3 thu được 17,22 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa, thu được dung dịch Y. Cô cạn Y được m gam hỗn hợp muối khan. Giá trị m là

A. 6,36 gam. B. 6,15 gam. C. 9,12 gam. D. 12,3 gam.

Câu 9: Cho dung dịch chứa 6,03 gam hỗn hợp gồm hai muối NaX và NaY (X, Y là hai nguyên tố có trong tự nhiên, ở hai chu kì liên tiếp thuộc nhóm VIIA, số hiệu nguyên tử $Z_X < Z_Y$) vào dung dịch AgNO_3 (dư), thu được 8,61 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của NaX trong hỗn hợp ban đầu là **A. 52,8%. B. 58,2%. C. 47,2%. D. 41,8%.**

Câu 10: Hòa tan 104,25 gam hỗn hợp các muối NaCl, NaI vào nước. Cho đủ khí clo đi qua rồi cô cạn. Nung chất rắn thu được cho đến khi hết màu tím bay ra. Bã rắn còn lại sau khi nung nặng 58,5 gam. % khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp thu được là

A. 29,5% và 70,5%. B. 65% và 35%. C. 28,06% và 71,94% D. 50% và 50%.

Câu 11: Có hỗn hợp gồm NaI và NaBr. Hòa tan hỗn hợp vào nước. Cho brom dư vào dung dịch. Sau khi phản ứng thực hiện xong, làm bay hơi dung dịch, làm khô sản phẩm, thì thấy khối lượng của sản phẩm nhỏ hơn khối lượng hỗn hợp 2 muối ban đầu là m gam. Lại hòa tan sản phẩm vào nước và cho clo lội qua cho đến dư. Làm bay hơi dung dịch và làm khô chất còn lại người thấy khối lượng chất thu được lại nhỏ hơn khối lượng muối phản ứng là m gam. Thành phần phần trăm về khối lượng của NaBr trong hỗn hợp đầu là

A. 3,7%. B. 4,5%. C. 7,3%. D. 6,7%.

Câu 12: Nhúng một thanh nhôm nặng 45 gam vào 400 ml dung dịch CuSO_4 0,5M. Sau một thời gian lấy thanh nhôm ra cân nặng 46,38 gam. Khối lượng Cu thoát ra là

A. 0,64 gam. B. 1,28 gam. C. 1,92 gam. D. 2,56 gam.

Câu 13: Ngâm một vật bằng Cu có khối lượng 15 gam trong 340 gam dung dịch AgNO_3 6%. Sau một thời gian lấy vật ra thấy khối lượng AgNO_3 trong dung dịch giảm 25%. Khối lượng của vật sau phản ứng là **A. 3,24 gam. B. 2,28 gam. C. 17,28 gam. D. 24,12 gam.**

Câu 14: Nhúng thanh Zn vào dung dịch chứa 8,32 gam CdSO_4 . Sau khi khử hoàn toàn ion Cd^{2+} khối lượng thanh Zn tăng 2,35% so với ban đầu. Khối lượng thanh Zn ban đầu là

A. 80 gam. B. 72,5 gam. C. 70 gam. D. 83,4 gam.

Câu 15: Cho 3,78 gam bột Al phản ứng vừa đủ với dung dịch muối XCl_3 tạo thành dung dịch Y. Khối lượng chất tan trong dung dịch Y giảm đi 4,06 gam so với dung dịch XCl_3 . Công thức của XCl_3 là **A. InCl_3 . B. GaCl_3 . C. FeCl_3 . D. GeCl_3 .**

Câu 16: Cho m gam hỗn hợp bột Zn và Fe vào lượng dư dung dịch CuSO_4 . Sau khi kết thúc các phản ứng, lọc bỏ phần dung dịch thu được m gam bột rắn. Thành phần phần trăm theo khối lượng của Zn trong hỗn hợp bột ban đầu là

A. 90,27%. B. 85,30%. C. 82,20%. D. 12,67%.

Câu 17: Cho một lượng bột Zn vào dung dịch X gồm FeCl_2 và CuCl_2 . Khối lượng chất rắn sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn nhỏ hơn khối lượng bột Zn ban đầu là 0,5 gam. Cô cạn phần dung dịch sau phản ứng thu được 13,6 gam muối khan. Tổng khối lượng các muối trong X là

A. 13,1 gam. B. 17,0 gam. C. 19,5 gam. D. 14,1 gam.

Câu 18: Nhúng một thanh sắt nặng 100 gam vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,2M và AgNO_3 0,2M. Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra, rửa sạch làm khô cân được 101,72 gam (giả thiết các kim loại tạo thành đều bám hết vào thanh sắt). Khối lượng sắt đã phản ứng là

A. 2,16 gam. B. 0,84 gam. C. 1,72 gam. D. 1,40 gam.

Câu 19: Tiến hành 2 thí nghiệm:

- TN1: Cho m gam bột Fe dư vào V_1 lít dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M.

- TN2: Cho m gam bột Fe dư vào V_2 lít dung dịch AgNO_3 0,1M.

Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn khối lượng chất rắn thu được ở 2 TN đều bằng nhau. Giá trị của V_1 so với V_2 là

A. $V_1 = V_2$. B. $V_1 = 10V_2$. C. $V_1 = 5V_2$. D. $V_1 = 2V_2$.

Câu 20: Lấy 2 thanh kim loại M hoá trị II. Thanh 1 nhúng vào 250 ml dung dịch FeSO_4 ; thanh 2 nhúng vào 250 ml dung dịch CuSO_4 . Sau khi phản ứng kết thúc, thanh 1 tăng 16 gam, thanh 2 tăng 20 gam. Biết nồng độ mol/l của 2 dung dịch ban đầu bằng nhau. Vậy M là

A. Mg. B. Ni. C. Zn. D. Be.

Câu 21: Lấy 2 thanh kim loại R hoá trị II có khối lượng p gam. Thanh 1 nhúng vào dung dịch $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; thanh 2 nhúng vào dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Sau thí nghiệm thanh 1 giảm 0,2%, thanh 2 tăng 28,4%. Biết số mol muối nitrat của R tạo ra trong 2 dung dịch bằng nhau. Vậy R là

A. Fe. B. Ni. C. Zn. D. Mg.

Câu 22: Nhúng 1 thanh kim loại hóa trị II vào dung dịch CuSO_4 dư. Sau phản ứng khối lượng thanh kim loại giảm 0,24 gam. Cũng thanh kim loại đó nếu nhúng vào dung dịch AgNO_3 thì khi phản ứng xong thấy khối lượng thanh kim loại tăng 0,52 gam. Kim loại đó là

- A. Pb. B. Cd. C. Sn. D. Al.

Câu 23: Nhúng thanh kim loại R hóa trị II vào dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%. Mặt khác nhúng thanh kim loại trên vào dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ sau một thời gian thấy khối lượng tăng 7,1 gam. Biết số mol R tham gia phản ứng ở 2 trường hợp như nhau. R là

- A. Cd. B. Zn. C. Fe. D. Sn.

Câu 24: Nung nóng 100 gam hỗn hợp NaHCO_3 và Na_2CO_3 đến khối lượng không đổi thu được 69 gam hỗn hợp rắn. % khối lượng của NaHCO_3 trong hỗn hợp là

- A. 80%. B. 70%. C. 80,66%. D. 84%.

Câu 25: Đem nung một khối lượng $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ sau một thời gian dừng lại làm nguội, rồi cân thấy khối lượng giảm 0,54 gam. Vậy khối lượng muối $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ đã bị nhiệt phân là bao nhiêu gam ?

- A. 0,5 gam. B. 0,49 gam. C. 9,4 gam. D. 0,94 gam.

Câu 26: Nhiệt phân hoàn toàn 9,4 gam một muối nitrat kim loại thu được 4 gam oxit rắn. Công thức muối đã dùng là:

- A. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. B. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. C. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. D. Một muối khác.

Câu 27: Nung nóng 66,2 gam $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ thu được 55,4 gam chất rắn. Hiệu suất phản ứng phân hủy là

- A. 25%. B. 40%. C. 27,5%. D. 50%.

Câu 28: Cho luồng khí CO (dư) đi qua 9,1 gam hỗn hợp CuO và Al_2O_3 nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 8,3 gam chất rắn. Khối lượng CuO có trong hỗn hợp ban đầu là:

- A. 0,8 gam. B. 8,3 gam. C. 2,0 gam. D. 4,0 gam.

Câu 29: Nung 6,58 gam $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ trong bình kín không chứa không khí, sau một thời gian thu được 4,96 gam chất rắn và hỗn hợp khí X. Hấp thụ hoàn toàn X vào nước để được 300 ml dung dịch Y. Dung dịch Y có pH bằng

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

Câu 30: Nung nóng m gam PbS ngoài không khí sau một thời gian dài, thu được hỗn hợp rắn (có chứa một oxit) nặng 0,95m gam. Phần trăm khối lượng PbS đã bị đốt cháy là:

- A. 74,69%. B. 95,00%. C. 25,31%. D. 64,68%.

Câu 31: Sau khi chuyển một thể tích khí oxi thành ozon thì thấy thể tích giảm đi 5 ml (biết các thể tích đo ở cùng điều kiện). Thể tích oxi đã tham gia phản ứng là bao nhiêu ?

- A. 14 ml. B. 16 ml. C. 17 ml. D. 15 ml.

Câu 32: Một bình cầu dung tích 448 ml được nạp đầy oxi rồi cân. Phóng điện để ozon hoá, sau đó nạp thêm cho đầy oxi rồi cân. Khối lượng trong hai trường hợp chênh lệch nhau 0,03 gam. Biết các thể tích nạp đều ở đktc. Thành phần % về thể tích của ozon trong hỗn hợp sau phản ứng (khi đã nạp thêm đầy oxi) là

- A. 9,375%. B. 10,375%. C. 8,375%. D. 11,375%.

Câu 33: Cho Na tác dụng vừa đủ với 1,24 gam hỗn hợp 3 ancol đơn chức X, Y, Z thấy thoát ra 0,336 lít khí H_2 (đktc). Khối lượng muối natri ancolat thu được là

- A. 2,4 gam. B. 1,9 gam. C. 2,85 gam. D. không xác định được.

Câu 34: Trung hòa 9 gam axit cacboxylic A bằng NaOH vừa đủ cô cạn dung dịch được 13,4 gam muối khan. A có công thức phân tử là

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

Câu 35: Trung hòa hoàn toàn 1,8 gam một axit hữu cơ đơn chức bằng dung dịch NaOH vừa đủ rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng được 2,46 gam muối khan. Axit là

- A. HCOOH. B. $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$. C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$. D. CH_3COOH .

Câu 36: Cho 20,15 gam hỗn hợp 2 axit no đơn chức tác dụng vừa đủ với dung dịch Na_2CO_3 thu được V lít CO_2 (đktc) và dung dịch muối. Cô cạn dung dịch thì thu được 28,96 gam muối. Giá trị của V là:

- A. 4,84 lít. B. 4,48 lít. C. 2,24 lít. D. 2,42 lít.

Câu 37: Cho 5,76 gam axit hữu cơ X đơn chức, mạch hở tác dụng hết với CaCO_3 thu được 7,28 gam muối của axit hữu cơ. Công thức cấu tạo thu gọn của X là:

- A. $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$. B. CH_3COOH . C. $\text{HC}\equiv\text{C-COOH}$. D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

Câu 38: Trung hoà 5,48 gam hỗn hợp gồm axit axetic, phenol và axit benzoic, cần dùng 600 ml dung dịch NaOH 0,1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được hỗn hợp chất rắn khan có khối lượng là: **A.** 8,64 gam. **B.** 6,84 gam. **C.** 4,90 gam. **D.** 6,80 gam.

Câu 39: Cho 2,46 gam hỗn hợp gồm HCOOH, CH₃COOH, C₆H₅OH tác dụng vừa đủ với 400 ml dung dịch NaOH 1M. Tổng khối lượng muối thu được sau phản ứng là

A. 3,54 gam. **B.** 4,46 gam. **C.** 5,32 gam. **D.** 11,26 gam.

Câu 40: Cho 5,1 gam Y (C, H, O) tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 4,80 gam muối và 1 ancol. Công thức cấu tạo của Y là

A. C₃H₇COOC₂H₅. **B.** CH₃COOCH₃. **C.** HCOOCH₃. **D.** C₂H₅COOC₂H₅.

Câu 41: 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, cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 19,4 gam muối khan. Công thức của X là:

A. H₂NC₃H₆COOH. **B.** H₂NCH₂COOH.
C. H₂NC₂H₄COOH. **D.** H₂NC₄H₈COOH.

Câu 42: A là một α – amino axit no chỉ chứa một nhóm NH₂ và một nhóm COOH. Cho 17,8 gam A tác dụng với dung dịch NaOH dư ta thu được 22,2 gam muối. Công thức cấu tạo của A là:

A. H₂NCH₂COOH. **B.** NH₂CH₂CH₂COOH.
C. CH₃CH(NH₂)COOH. **D.** CH₃CH₂CH(NH₂)COOH.

Câu 43: Để trung hoà 200 ml dung dịch amino axit X 0,5M cần 100 gam dung dịch NaOH 8%, cô cạn dung dịch được 16,3 gam muối khan. X có CTCT là

A. H₂NCH₂CH₂COOH. **B.** H₂NCH(COOH)₂.
C. (H₂N)₂CHCOOH. **D.** H₂NCH₂CH(COOH)₂.

Câu 44: X là α-aminoaxit mạch thẳng. Biết rằng, 0,01 mol X tác dụng vừa đủ với 80 ml dung dịch HCl 0,125M, thu được 1,835 gam muối. Mặt khác, nếu cho 2,940 gam X tác dụng vừa đủ với NaOH thì thu được 3,820 gam muối. Tên gọi của X là.

A. glyxin. **B.** alanin. **C.** axit glutamic. **D.** lysin.

Câu 45: 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.

CHUYÊN ĐỀ 4 : PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ELECTRON

1. Nội dung định luật bảo toàn electron :

- Trong phản ứng oxi hóa - khử, tổng số electron mà các chất khử nhường luôn bằng tổng số electron mà các chất oxi hóa nhận.

2. Nguyên tắc áp dụng :

- Trong phản ứng oxi hóa - khử, tổng số mol electron mà các chất khử nhường luôn bằng tổng số mol electron mà các chất oxi hóa nhận.

• Lưu ý : Khi giải bài tập bằng phương pháp bảo toàn electron ta cần phải xác định đầy đủ, chính xác chất khử và chất oxi hóa; trạng thái số oxi hóa của chất khử, chất oxi hóa trước và sau phản ứng; không cần quan tâm đến trạng thái oxi hóa của chất khử và chất oxi hóa ở các quá trình trung gian.

3. Các ví dụ minh họa

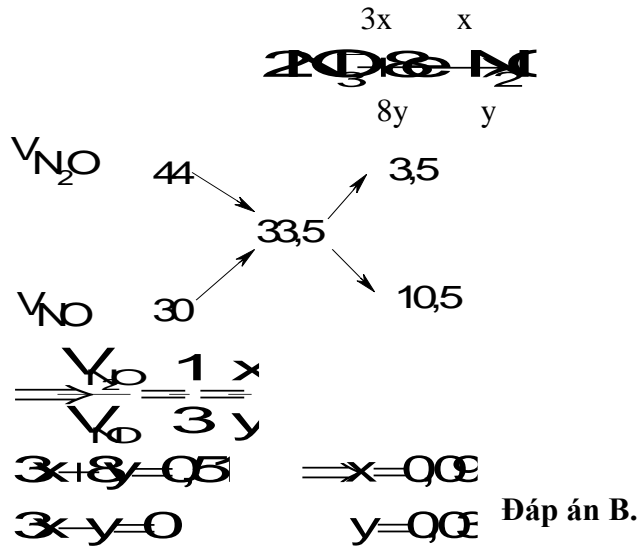
Ví dụ 1: Hòa tan 4,59 gam Al bằng dung dịch HNO₃ thu được hỗn hợp khí NO và N₂O có tỉ khối hơi đối với hidro bằng 16,75. Thể tích NO và N₂O thu được là:

A. 2,24 lít và 6,72 lít. **B.** 2,016 lít và 0,672 lít. **C.** 0,672 lít và 2,016 lít. **D.** 1,972 lít và 0,448 lít.

Hướng dẫn giải

Quá trình oxi hóa: $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e$

Quá trình khử: $NO_3^- \rightarrow NO$



Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO₃, thu được V lít (đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO₂) và dung dịch Y (chỉ chứa hai muối và axit dư). Tỉ khối của X đối với H₂ bằng 19. Giá trị của V là

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

Hướng dẫn giải

Đặt n_{Fe} = n_{Cu} = a mol → 56a + 64a = 12 → a = 0,1 mol.

Quá trình oxi hóa: Fe → Fe³⁺ + 3e Cu → Cu²⁺ + 2e

0,1 → 0,3 0,1 → 0,2

Quá trình khử: N⁺⁵ + 3e → N⁺² N⁺⁵ + 1e → N⁺⁴

3x ← x y ← y

Tổng n_e cho bằng tổng n_e nhận. ⇒ 3x + y = 0,5

Mặt khác: 30x + 46y = 19 × 2(x + y).

⇒ x = 0,125 ; y = 0,125.

V_{hh khí (đktc)} = 0,125 × 2 × 22,4 = 5,6 lít. **Đáp án C.**

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam kim loại M trong dung dịch HNO₃ dư thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO₂ và NO có tỉ lệ thể tích 3:1. Xác định kim loại M.

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

Hướng dẫn giải:

Số mol của hỗn hợp khí: $n_{\text{khí}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$

Vì ~~.....~~

Gọi n là hóa trị của M. Quá trình nhường electron: $M \xrightarrow{0} M^{+n} + n e^-$ (1)

Số mol electron nhường là: ~~.....~~

Quá trình nhận electron: $4 N^{+5} + 3 e^- \rightarrow 4 N^{+2}$ (2)

Tổng số mol electron nhận là: ~~.....~~

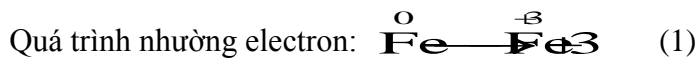
Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có: ~~.....~~

⇒ n = 2; M = 64. Vậy kim loại M là đồng (M_{Cu} = 64). **Đáp án B.**

Ví dụ 4: Hòa tan hoàn toàn 11,2 gam Fe vào HNO₃ dư, thu được dung dịch A và 6,72 lít hỗn hợp khí B gồm NO và một khí X, với tỉ lệ thể tích là 1:1. Xác định khí X.

- A. NO₂. B. N₂. C. N₂O. D. Không xác định được.

Hướng dẫn giải: Số mol của hỗn hợp khí B: ~~1,2 + 2,4 + 1,8 = 5,4~~



Số mol electron nhường là: ~~1 + 1 + 2 = 4~~



Số mol electron do NO nhận là: ~~2 + 2 + 2 = 6~~

Áp dụng định luật bảo toàn electron, ta có:



Gọi n là số electron mà X nhận. Ta có: $\overset{-5}{\text{N}}\text{ne} \rightarrow \overset{+(5n)}{\text{N}} \quad (3)$

$\Rightarrow n = \frac{0,15}{0,15} = 1$. Từ đó suy ra X là NO₂. **Đáp án A.**

Ví dụ 5: Khi cho 9,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch H₂SO₄ đậm đặc, thấy có 49 gam H₂SO₄ tham gia phản ứng, tạo muối MgSO₄, H₂O và sản phẩm khử X. X là

- A. SO₂. B. S. C. H₂S. D. SO₂, H₂S.

Hướng dẫn giải

Tổng số mol H₂SO₄ đã dùng là: $\frac{49}{98} = 0,5 \text{ mol}$

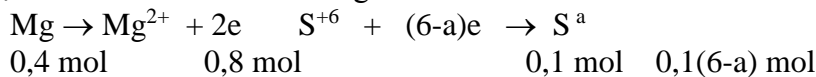
Số mol H₂SO₄ đã dùng để tạo muối bằng số mol Mg = 9,6 : 24 = 0,4 mol.

Số mol H₂SO₄ đã dùng để oxi hóa Mg là:

$0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol.}$

Dung dịch H₂SO₄ đậm đặc vừa là chất oxi hóa vừa là môi trường.

Gọi a là số oxi hóa của S trong X.



Ta có: $0,1 \times (6 - a) = 0,8 \rightarrow x = -2$. Vậy X là H₂S. **Đáp án C.**

Ví dụ 6: Hòa tan hoàn toàn 28,8 gam kim loại Cu vào dung dịch HNO₃ loãng, tất cả khí NO thu được đem oxi hóa thành NO₂ rồi sục vào nước có dòng oxi để chuyển hết thành HNO₃. Thể tích khí oxi ở đktc đã tham gia vào quá trình trên là

- A. 100,8 lít. B. 10,08 lít. C. 50,4 lít. D. 5,04 lít.

Hướng dẫn giải:

Nhận xét: Kết thúc các phản ứng trên chỉ có Cu và O₂ thay đổi số oxi hóa:



$4x = 0,9 \Rightarrow x = 0,225$

$\Rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,225 \times 22,4 = 5,04 \text{ lít.}$ **Đáp án D.**

Ví dụ 7: Trộn 0,81 gam bột nhôm với bột Fe₂O₃ và CuO rồi đốt nóng để tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hoà tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO₃ đun nóng thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất) ở đktc. Giá trị của V là

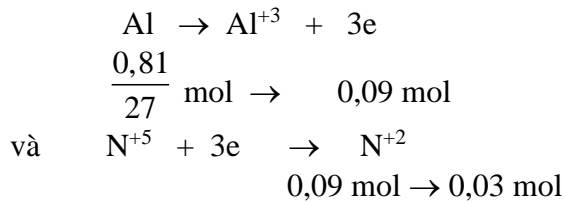
- A. 0,224 lít. B. 0,672 lít. C. 2,24 lít. D. 6,72 lít.

Hướng dẫn giải

Tóm tắt theo sơ đồ:



Thực chất trong bài toán này chỉ có quá trình cho và nhận electron của nguyên tử Al và HNO₃.



$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,03 \times 22,4 = 0,672 \text{ lít. } \text{Đáp án D.}$$

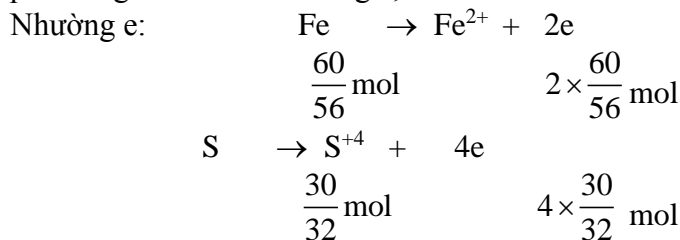
Ví dụ 8: Trộn 60 gam bột Fe với 30 gam bột lưu huỳnh rồi đun nóng (không có không khí) thu được chất rắn A. Hoà tan A bằng dung dịch axit HCl dư được dung dịch B và khí C. Đốt cháy C cần V lít O₂ (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. V có giá trị là

- A. 11,2 lít. B. 21 lít. C. 33 lít. D. 49 lít.

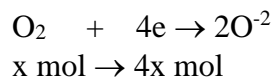
Hướng dẫn giải

Vì $n_{\text{Fe}} > n_{\text{S}} = \frac{30}{32}$ nên Fe dư và S hết.

Khí C là hỗn hợp H₂S và H₂. Đốt C thu được SO₂ và H₂O. Kết quả cuối cùng của quá trình phản ứng là Fe và S nhường e, còn O₂ thu e.



Thu e: Gọi số mol O₂ là x mol.



Ta có: $4 \times \frac{60}{56} + 2 \times \frac{30}{32} = 4x$ giải ra x = 1,4732 mol.

$$\Rightarrow V = 24,1423 \text{ lít. } \text{Đáp án C.}$$

Ví dụ 9: Hòa tan 15 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại Mg và Al vào dung dịch Y gồm HNO₃ và H₂SO₄ đặc thu được 0,1 mol mỗi khí SO₂, NO, NO₂, N₂O. Phần trăm khối lượng của Al và Mg trong X lần lượt là

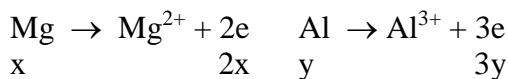
- A. 63% và 37%. B. 36% và 64%. C. 50% và 50%. D. 46% và 54%.

Hướng dẫn giải

Đặt $n_{\text{Mg}} = x \text{ mol}$; $n_{\text{Al}} = y \text{ mol}$. Ta có:

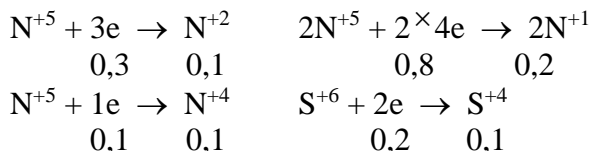
$$24x + 27y = 15 \quad (1)$$

Quá trình oxi hóa:



\Rightarrow Tổng số mol e nhường bằng $(2x + 3y)$.

Quá trình khử:



\Rightarrow Tổng số mol e nhận bằng 1,4 mol.

Theo định luật bảo toàn electron:

$$2x + 3y = 1,4 \quad (2)$$

Giải hệ (1), (2) ta được: x = 0,4 mol; y = 0,2 mol.



$$\% \text{Mg} = 100\% - 36\% = 64\%.$$

Đáp án B.

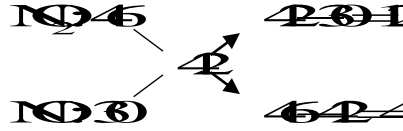
Ví dụ 10: Cho m gam bột Fe vào dung dịch HNO₃ lấy dư, ta được hỗn hợp gồm hai khí NO₂ và NO có V_X = 8,96 lít (đktc) và tỉ khối đối với O₂ bằng 1,3125. Xác định %NO và %NO₂ theo thể tích trong hỗn hợp X và khối lượng m của Fe đã dùng?

- A. 25% và 75%; 11,2 gam. B. 25% và 75%; 11,2 gam.
 C. 35% và 65%; 11,2 gam. D. 45% và 55%; 11,2 gam.

Hướng dẫn giải

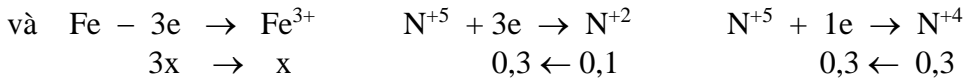
Ta có: n_X = 0,4 mol; M_X = 42.

Sơ đồ đường chéo:



$$\Rightarrow \begin{cases} n_{NO_2} + n_{NO} = 0,4 \text{ mol} \\ n_{NO_2} + n_{NO} = 0,4 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{NO} = 0,1 \text{ mol} \\ n_{NO_2} = 0,3 \text{ mol} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \%NO = 25\% \\ \%NO_2 = 75\% \end{cases}$$



Theo định luật bảo toàn electron:

$$3x = 0,6 \text{ mol} \rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{Fe} = 0,2 \times 56 = 11,2 \text{ gam. Đáp án B.}$$

Ví dụ 11: Hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B đứng trước H trong dãy điện hóa và có hóa trị không đổi trong các hợp chất. Chia m gam X thành hai phần bằng nhau:

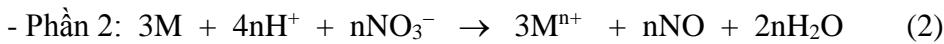
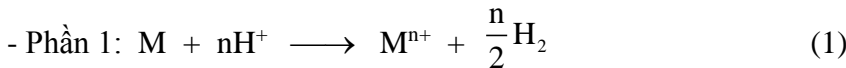
- Phần 1: Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch chứa axit HCl và H₂SO₄ loãng tạo ra 3,36 lít khí H₂.

- Phần 2: Tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO₃ thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn. Giá trị của V là

- A. 2,24 lít. B. 3,36 lít. C. 4,48 lít. D. 6,72 lít.

Hướng dẫn giải

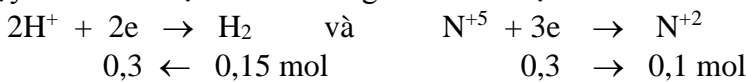
Đặt hai kim loại A, B là M.



Theo (1): Số mol e của M cho bằng số mol e của H⁺ nhận;

Theo (2): Số mol e của M cho bằng số mol e của N⁺⁵ nhận.

Vậy số mol e nhận của H⁺ bằng số mol e nhận của N⁺⁵.



$$\Rightarrow V_{NO} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít. Đáp án A.}$$

Ví dụ 12: Chia hỗn hợp 2 kim loại A, B có hóa trị không đổi thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1 tan hết trong dung dịch HCl, tạo ra 1,792 lít H₂ (đktc).

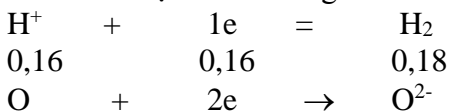
- Phần 2 nung trong oxi thu được 2,84 gam hỗn hợp axit. Khối lượng hỗn hợp 2 kim loại trong hỗn hợp đầu là: A. 2,4 gam. B. 3,12 gam. C. 2,2 gam. D. 1,8gam.

Hướng dẫn giải:

Áp dụng phương pháp bảo toàn electron ta có:

A, B là chất khử; H⁺, O₂ là chất oxi hóa.

Số mol e⁻ H⁺ nhận → H₂ bằng số mol O₂ nhận



$$0,08 \quad 0,16 \quad 0,08$$

$$\Rightarrow m_{kl} \text{ hỗn hợp đầu} = (m_{\text{oxit}} - m_o) \times 2$$

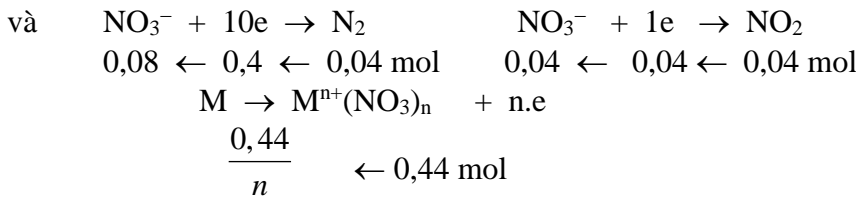
$$= (2,84 - 0,08 \times 16) \times 2 = 3,12 \text{ gam. Đáp án B.}$$

Ví dụ 13: Cho 3 kim loại Al, Fe, Cu vào 2 lít dung dịch HNO₃ phản ứng vừa đủ thu được 1,792 lít khí X (đktc) gồm N₂ và NO₂ có tỉ khối hơi so với He bằng 9,25. Nồng độ mol/lít HNO₃ trong dung dịch đầu là **A. 0,28M. B. 1,4M. C. 1,7M. D. 1,2M.**

Hướng dẫn giải



là trung bình cộng khối lượng phân tử của hai khí N₂ và NO₂ nên:



Nhận định: Kim loại nhường bao nhiêu electron thì cũng nhận bấy nhiêu gốc NO₃⁻ để tạo muối.



Do đó: $\frac{0,44}{n} = 0,44$



Ví dụ 14: Hỗn hợp A gồm 2 kim loại R₁, R₂ có hoá trị x, y không đổi (R₁, R₂ không tác dụng với nước và đứng trước Cu trong dãy hoạt động hóa học của kim loại). Cho hỗn hợp A phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO₃ dư thu được 1,12 lít khí NO duy nhất ở đktc.

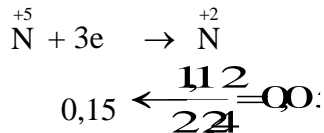
Nếu cho lượng hỗn hợp A trên phản ứng hoàn toàn với dung dịch HNO₃ thì thu được bao nhiêu lít N₂. Các thể tích khí đo ở đktc.

- A. 0,224 lít. B. 0,336 lít. C. 0,448 lít. D. 0,672 lít.**

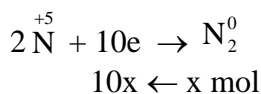
Hướng dẫn giải

Trong bài toán này có 2 thí nghiệm:

TN1: R₁ và R₂ nhường e cho Cu²⁺ để chuyển thành Cu sau đó Cu lại nhường e cho N⁺⁵ để thành N⁺²(NO). Số mol e do R₁ và R₂ nhường ra là



TN2: R₁ và R₂ trực tiếp nhường e cho N⁺⁵ để tạo ra N₂. Gọi x là số mol N₂, thì số mol e thu vào là



Ta có: $10x = 0,15 \rightarrow x = 0,015$

$\Rightarrow V_{N_2} = 22,4 \cdot 0,015 = 0,336 \text{ lít. Đáp án B.}$

Ví dụ 15: Cho 1,35 gam hỗn hợp A gồm Cu, Mg, Al tác dụng với HNO₃ dư được 1,12 lít NO và NO₂ (đktc) có khối lượng mol trung bình là 42,8. Tổng khối lượng muối nitrat sinh ra là:

A. 9,65 gam

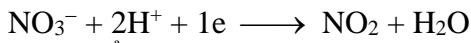
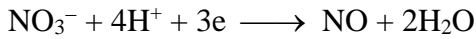
B. 7,28 gam

C. 4,24 gam

D. 5,69 gam

Hướng dẫn giải

Dựa vào sơ đồ đường chéo tính được số mol NO và NO₂ lần lượt là 0,01 và 0,04 mol. Ta có các bán phản ứng:



Như vậy, tổng electron nhận là 0,07 mol.

Gọi x, y, z lần lượt là số mol Cu, Mg, Al có trong 1,35 gam hỗn hợp kim loại. Ta có các bán phản ứng:



$$\Rightarrow 2x + 2y + 3z = 0,07.$$

Khối lượng muối nitrat sinh ra là:

$$\begin{aligned} m &= m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} \\ &= 1,35 + 62(2x + 2y + 3z) \\ &= 1,35 + 62 \times 0,07 = 5,69 \text{ gam.} \end{aligned}$$

Đáp án D.

Ví dụ 16: Chia 38,6 gam hỗn hợp gồm Fe và kim loại M có hóa trị duy nhất thành 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Tan vừa đủ trong 2 lít dung dịch thấy thoát ra 14,56 lít H₂ (đktc).

Phần 2: Tan hoàn toàn trong dung dịch HNO₃ loãng nóng thấy thoát ra 11,2 lít khí NO duy nhất (đktc) 1. Nồng độ mol/l của dung dịch HCl là:

A. 0,65M.

B. 1,456M.

C. 0,1456M.

D. 14,56M.

2. Khối lượng hỗn hợp muối clorua khan thu được là:

A. 32,45 gam.

B. 65,45 gam.

C. 20,01gam.

D. 28,9 gam.

3. % m của Fe trong hỗn hợp đầu là:

A. 60%.

B. 72,9%.

C. 58,03%.

D. 18,9%.

4. Kim loại M là: A. Zn.

B. Mg.

C. Pb.

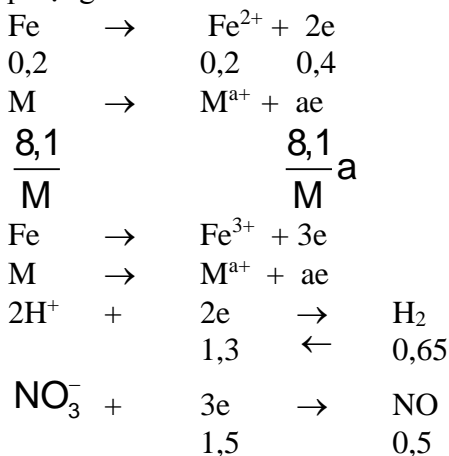
D. Al.

Hướng dẫn giải:

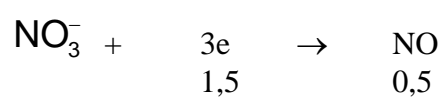
1. $n_{\text{H}_2} = 0,65 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{H}} = 1,3 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = n_{\text{H}} = 1,3 \text{ mol}$
 $C_M = 0,65\text{M.}$ **Đáp án A.**

2. $m_{\text{muối}} = m_{\text{Kl}} + m_{\text{Cl}^-} = 13,9 \times 1,3 \times 36,5 = 65,45 \text{ gam.}$ **Đáp án B.**

3. Áp dụng PPBT e:



$$\begin{aligned} & \xrightarrow{\quad} \left\{ \begin{array}{l} 2x + y = 1 \\ 3x + y = 1 \end{array} \right. \\ & \xrightarrow{\quad} \left\{ \begin{array}{l} 2x + y = 1 \\ 3x + y = 1 \end{array} \right. \end{aligned}$$



x = 0,2

$$ay = 0,9$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,2 \Rightarrow \% \text{ Fe} = \frac{0,2 \times 56}{13} \times 100 \quad \text{Đáp án C.}$$

4. $\frac{92}{13} \times 100 = 707,69\%$ **Đáp án D.**

Ví dụ 17: Oxi hóa 0,728 gam bột Fe ta thu được 1,016 gam hỗn hợp hai oxit sắt (hỗn hợp A).

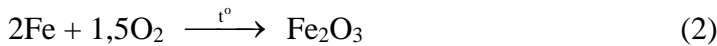
1. Hòa tan hỗn hợp A bằng dung dịch axit nitric loãng, dư. Tính thể tích khí NO duy nhất bay ra (đktc). **A.** 2,24 ml. **B.** 22,4 ml. **C.** 33,6 ml. **D.** 44,8 ml.

2. Cũng hỗn hợp A trên trộn với 5,4 gam bột Al rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm (hiệu suất 100%). Hòa tan hỗn hợp thu được sau phản ứng bằng dung dịch HCl dư. Tính thể tích bay ra (đktc).

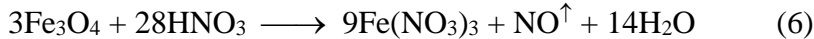
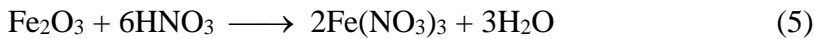
A. 6,608 lít. **B.** 0,6608 lít. **C.** 3,304 lít. **D.** 33,04 lít.

Hướng dẫn giải

1. Các phản ứng có thể có:



Các phản ứng hòa tan có thể có:



Ta nhận thấy tất cả Fe từ Fe^0 bị oxi hóa thành Fe^{+3} , còn N^{+5} bị khử thành N^{+2} , O_2^0 bị khử thành 2O^{-2} nên phương trình bảo toàn electron là:

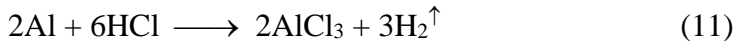
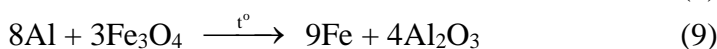
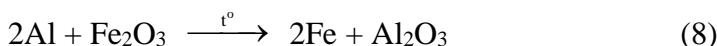
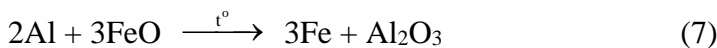
$$3n = \frac{0,728}{56} \times 3 \times 3 + \frac{1,016}{22,4} \times 1 \times 3 \quad \text{mol.}$$

trong đó, n là số mol NO thoát ra. Ta dễ dàng rút ra

$$n = 0,001 \text{ mol};$$

$$V_{\text{NO}} = 0,001 \times 22,4 = 0,0224 \text{ lít} = 22,4 \text{ ml.} \quad \text{Đáp án B.}$$

2. Các phản ứng có thể có:



Xét các phản ứng (1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11) ta thấy Fe^0 cuối cùng thành Fe^{+2} , Al^0 thành Al^{+3} , O_2^0 thành 2O^{-2} và 2H^+ thành H_2 nên ta có phương trình bảo toàn electron như sau:

$$\frac{0,728}{56} \times 3 \times 3 = \frac{1,016}{22,4} \times 1 \times 3$$

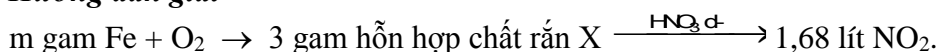


$$\Rightarrow n = 0,295 \text{ mol}$$

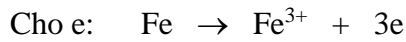
$$\Rightarrow \frac{0,295 \times 22,4}{1} \text{ lít.} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 18: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 (dư), thoát ra 1,68 lít (đktc) NO_2 (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là **A.** 2,52 gam. **B.** 2,22 gam. **C.** 2,62 gam. **D.** 2,32 gam.

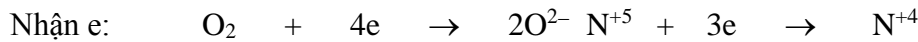
Hướng dẫn giải



Thực chất các quá trình oxi hóa - khử trên là:



$$\frac{m}{56} \rightarrow \frac{3m}{56} \text{ mol } e$$



$$\frac{3-m}{32} \rightarrow \frac{4(3-m)}{32} \text{ mol } e \qquad 0,075 \text{ mol} \leftarrow 0,075 \text{ mol}$$

$$\frac{3m}{56} = \frac{4(3-m)}{32} + 0,075$$

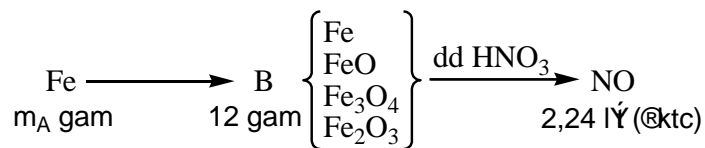
$\Rightarrow m = 2,52 \text{ gam}$. **Đáp án A.**

Ví dụ 19: Đem m gam phối bào sắt A ngoài không khí sau một thời gian biến thành hỗn hợp B có khối lượng 12 gam gồm Fe và các oxit FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. Cho B tác dụng hoàn toàn với axit nitric dư thấy giải phóng ra 2,24 lít khí duy nhất NO. Tính khối lượng m của A?

- A. 10,08 gam. B. 8,88 gam. C. 10,48 gam. D. 9,28 gam.

Hướng dẫn giải

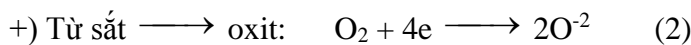
Sơ đồ các biến đổi xảy ra:



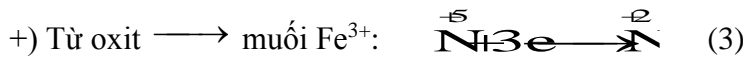
Quá trình nhường electron: $\overset{0}{\text{Fe}} \rightarrow \overset{-3}{\text{Fe}3} \quad (1)$

Số mol electron nhường là: $\sum n_{\text{e}} = \frac{3m}{56}$

Các quá trình nhận electron:



Số electron do O₂ nhận là: $\sum n_{\text{e}} = \frac{4}{32} \cdot 32 = 4$



Số electron do N nhận là: $\sum n_{\text{e}} = \frac{3 \cdot 2}{28} \cdot 28 = 6$

\Rightarrow Tổng số electron nhận là: $\sum n_{\text{e}} = 4 + 6 = 10$

Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có $\frac{3m}{56} = 10$

$\Rightarrow m = 10,08 \text{ gam}$. **Đáp án A.**

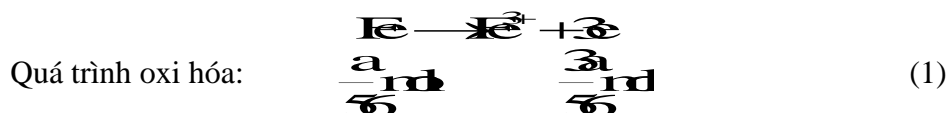
Ví dụ 20: Đem a gam bột sắt ngoài không khí, sau một thời gian sẽ chuyển thành hỗn hợp A có khối lượng là 75,2 gam gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. Cho hỗn hợp A phản ứng hết với dung dịch H₂SO₄ đậm đặc, nóng thu được 6,72 lít khí SO₂ (đktc). Khối lượng a gam là:

- A. 56 gam. B. 11,2 gam. C. 22,4 gam. D. 25,3 gam.

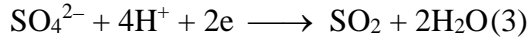
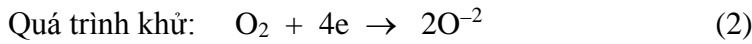
Hướng dẫn giải

Số mol Fe ban đầu trong a gam: $n_{\text{Fe}} = \frac{a}{56} \text{ mol}$.

Số mol O₂ tham gia phản ứng: $n_{\text{O}_2} = \frac{75,2-a}{32} \text{ mol}$.



Số mol e nhường: $n_{\text{e}} = \frac{3a}{56}$



$\frac{4 \times 2a}{2} = \frac{2 \times 2b}{2} \Rightarrow a = 56 \text{ gam. Đáp án A.}$

Ví dụ 21: Nung m gam bột Cu trong oxi thu được 24,8 gam hỗn hợp chất rắn X gồm Cu, CuO, Cu₂O. Hoà tan hoàn toàn X bằng H₂SO₄ đặc, nóng thu được 4,48 lít (đktc) khí SO₂ duy nhất. Tính giá trị m **A.** 9,68 gam. **B.** 15,84 gam. **C.** 20,32 gam. **D.** 22,4 gam.

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp thành Cu x mol và CuO y mol

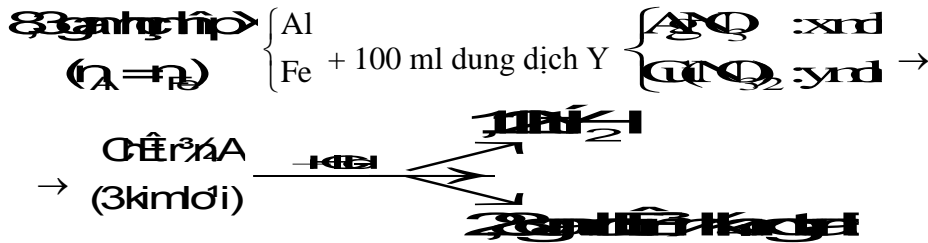
$64x + 80y = 24,8$ và số e nhường: $2x = \text{số mol e nhận} = 0,4 \rightarrow x = 0,2 \rightarrow y = 0,15$

Bảo toàn nguyên tố cho Cu: $n_{Cu} = 0,2 + 0,15 = 0,35 \rightarrow m = 0,35 \cdot 64 = 22,4 \text{ gam. Đáp án D.}$

Ví dụ 22: Cho 8,3 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe ($n_{Al} = n_{Fe}$) vào 100 ml dung dịch Y gồm Cu(NO₃)₂ và AgNO₃. Sau khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn A gồm 3 kim loại. Hòa tan hoàn toàn chất rắn A vào dung dịch HCl dư thấy có 1,12 lít khí thoát ra (đktc) và còn lại 28 gam chất rắn không tan B. Nồng độ C_M của Cu(NO₃)₂ và của AgNO₃ lần lượt là

- A.** 2M và 1M. **B.** 1M và 2M. **C.** 0,2M và 0,1M. **D.** kết quả khác.

Tóm tắt sơ đồ:



Hướng dẫn giải

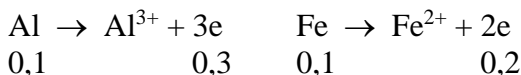
Ta có: $n_{Al} = n_{Fe} = \frac{8,3}{83} = 0,1 \text{ mol.}$

Đặt $n_{AgNO_3} = x \text{ mol}$ và $n_{Cu(NO_3)_2} = y \text{ mol}$

$\Rightarrow X + Y \rightarrow$ Chất rắn A gồm 3 kim loại.

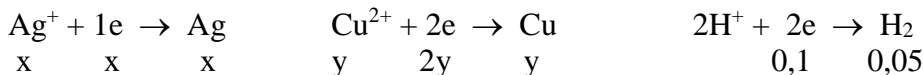
\Rightarrow Al hết, Fe chưa phản ứng hoặc còn dư. Hỗn hợp hai muối hết.

Quá trình oxi hóa:



\Rightarrow Tổng số mol e nhường bằng 0,5 mol.

Quá trình khử:



\Rightarrow Tổng số e mol nhận bằng $(x + 2y + 0,1)$.

Theo định luật bảo toàn electron, ta có phương trình:

$x + 2y + 0,1 = 0,5$ hay $x + 2y = 0,4$ (1)

Mặt khác, chất rắn B không tan là: Ag: x mol ; Cu: y mol.

$\Rightarrow 108x + 64y = 28$ (2)

Giải hệ (1), (2) ta được:

$x = 0,2 \text{ mol ; } y = 0,1 \text{ mol.}$

$\Rightarrow C_{M_{AgNO_3}} = \frac{0,2}{0,1} = 2M; C_{M_{Cu(NO_3)_2}} = \frac{0,1}{0,1} = 1M. \text{ Đáp án B.}$

Ví dụ 23: Cho V lít hỗn hợp khí Cl₂ và O₂ (đktc) tác dụng vừa đủ với hỗn hợp chứa 2,7 gam Al và 3,6 gam Mg, thu được 22,1 gam sản phẩm rắn. Tính giá trị của V.

Hướng dẫn giải Gọi số mol Cl₂ là x và số mol O₂ là y ta có: $71x + 32y = 15,8$ (bảo toàn khối lượng)

Bảo toàn e: $2x + 4y = 0,1.3 + 0,15.2 = 0,6$ Giải ra: $x = 0,2$ và $y = 0,05 \rightarrow n_{hh} = 0,25 \rightarrow V = 5,6$ lít.

Ví dụ 24: Hỗn hợp X gồm S và Br_2 tác dụng vừa đủ với hỗn hợp Y gồm 9,75 gam Zn, 6,4 gam Cu và 9,0 gam Ca thu được 53,15 gam chất rắn. Tính lượng S trong X là?

Hướng dẫn giải

Gọi số mol S là x và số mol Br_2 là y ta có: $32x + 180y = 28$

Bảo toàn e: $2x + 3y = 0,15.2 + 0,1.2 + 0,225.2 = 0,95$. Giải ra: $x = 0,3885$ và $y = 0,0865$

$$\rightarrow m_S = 0,3885.32 = 12,432 \text{ gam.}$$

Ví dụ 25: Hòa tan một hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B trong dung dịch HNO_3 loãng. Kết thúc phản ứng thu được hỗn hợp khí Y gồm 0,1 mol NO_2 , 0,15 mol NO và 0,05 mol N_2O . biết rằng không có phản ứng tạo muối NH_4NO_3 . Tính số mol HNO_3 đã phản ứng.

Hướng dẫn giải

$n_{e \text{ nhận}} = 0,1 + 0,15.3 + 0,05.8 = 0,95 \rightarrow n_{\text{axit}} = 0,95 + 0,1 + 0,15 + 0,05.2 = 1,3$ mol.

Ví dụ 26: Cho 12,9 gam hỗn hợp Al, Mg phản ứng với dung dịch hỗn hợp 2 axit HNO_3 và H_2SO_4 đặc nóng, thu được 0,15 mol mỗi khí SO_2 , NO và 0,4 mol NO_2 . Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng thu được m gam muối. Tính giá trị của m?

Hướng dẫn giải

$27x + 24y = 12,9$ (Bảo toàn khối lượng)

Bảo toàn e: $3x + 2y = 0,15.2 + 0,15.3 + 0,4 = 1,15 \rightarrow x = 0,1$ và $y = 0,425$

Nếu là muối sunfat thì $m = 12,9 + 0,1.3.96 + 0,425.2.96 = 123,3$

Nếu muối nitrat thì $m = 12,9 + 0,1.3.62 + 0,425.2.62 = 84,2 \rightarrow 84,2 < m < 123,3$

Ví dụ 27: Hòa tan hoàn toàn m gam Al trong dung dịch HNO_3 loãng thu được 1,12 lít hỗn hợp X gồm 3 khí NO , N_2O , N_2 có tỉ lệ số mol là: 1:2:2.

a. Tính m

b. Tính số mol HNO_3 đã phản ứng

Hướng dẫn giải

$n_{hh} = 0,05 \rightarrow$ theo tỷ lệ thì : $n_{NO} = 0,01$; $n_{N_2O} = 0,02$ và $n_{N_2} = 0,02$

$n_{e \text{ nhận}} = 0,01.3 + 0,02.8 + 0,02.10 = 0,39 = 3a \rightarrow a = 0,13 \rightarrow m_{Al} = 0,13.27 = 3,51$ gam

$n_{\text{axit}} = 0,39 + 0,01 + 0,02.2 + 0,02.2 = 0,48$ mol

Ví dụ 28: Hỗn hợp X gồm 2 kim loại A, B có hóa trị không đổi, không tan trong nước và đều đứng trước Cu trong dãy hoạt động của kim loại.

Hòa tan hoàn toàn m gam X trong dung dịch $CuSO_4$ dư. Toàn bộ lượng Cu thu được cho tan hết vào dung dịch HNO_3 dư thu được 1,12 lít NO duy nhất.

Mặt khác hòa tan m gam X vào dung dịch HNO_3 dư thì thu được V lít N_2 duy nhất. Xác định V, biết các thể tích khí đo ở đktc.

Hướng dẫn giải

$n_{e \text{ nhường của X}} = n_{e \text{ nhường của Cu}} = n_{e \text{ nhận của NO}} = n_{e \text{ nhận của Nitơ}} = 0,05.3 = 10a \rightarrow a = 0,015$

$$\rightarrow V = 0,336 \text{ lít}$$

Ví dụ 29: Có 200 ml dung dịch HCl 1,2M và H_2SO_4 1,8M (loãng). Cho 32 gam hỗn hợp gồm Fe và Mg vào dung dịch đó. Khí sinh ra được dẫn rất từ từ qua ống sứ chứa 64 g CuO để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 96% (đặc, $d = 1,84$ g/ml) cần để hòa tan hết chất rắn trong ống.

Hướng dẫn giải

Gọi a là số mol hỗn hợp $\rightarrow \frac{32}{56} < a < \frac{32}{24} \rightarrow 0,57 < a < 1,3$

$n_{H^+} = 0,2.1,2 + 0,2.2.1,8 = 0,96 \rightarrow$ axit hết $\rightarrow n_{H_2} = 0,48$. Với $n_{CuO} = 0,8 \rightarrow n_{Cu} = 0,48$ và $n_{CuO \text{ dư}} = 0,32$

Bảo toàn e: $0,48.2 = 2a \rightarrow a = 0,48 = n_{SO_2} \rightarrow n_{\text{axit}} = 0,48 + 0,32 = 0,8 \rightarrow m_{\text{axit}} = 78,4$ g

$\rightarrow m_{dd} = 78,4.0,96 = 75,264 \rightarrow V = 40,9$ ml

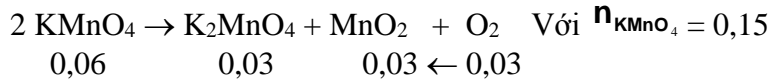
Ví dụ 30: Sau khi đun nóng 23,7 gam $KMnO_4$ thu được 22,74 gam hỗn hợp chất rắn. Cho hỗn hợp chất rắn trên tác dụng hoàn toàn với dung dịch axit HCl 36,5% ($d = 1,18$ g/ml) đun nóng.

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

2. Tính thể tích khí Cl₂ thu được (ở đktc).
3. Tính thể tích dung dịch axit HCl cần dùng.

Hướng dẫn giải

$$m_{\text{Oxi}} = 23,7 - 22,74 = 0,96 \rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,03$$



Nên hỗn hợp sản phẩm gồm: $n_{\text{KMnO}_4} = 0,09$; $n_{\text{K}_2\text{MnO}_4} = 0,03$ và $n_{\text{MnO}_2} = 0,03$

Bảo toàn e cho các phản ứng với các chất oxi hóa tương ứng ta có: $0,09.5 = 2a \rightarrow a = 0,225$

$$0,03.4 = 2b \rightarrow b = 0,06 \text{ và } 0,03.2 = 2c \rightarrow c = 0,03 \rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,225 + 0,06 + 0,03 = 0,315 \rightarrow V = 7,056 \text{ lít.}$$

$$n_{\text{HCl}} = 0,45 + 0,12 + 0,06 + 0,315.2 = 1,26 \rightarrow m_{\text{HCl}} = 45,99 \rightarrow m_{\text{dd}} = 126 \rightarrow V = 106,8 \text{ ml.}$$

Ví dụ 31: Hòa tan 7,18 gam một thanh sắt chứa tạp chất Fe₂O₃ vào một lượng rất dư dd H₂SO₄ loãng rồi thêm nước cất vào để thu được 500 ml dung dịch. Lấy 25 ml dung dịch đó cho tác dụng với dd KMnO₄ thì phải dùng hết 12,5 ml dung dịch KMnO₄ 0,096M.

a. Xác định hàm lượng Fe tinh khiết trong thanh sắt.

b. Nếu lấy cùng một lượng thanh sắt như trên và hàm lượng sắt tinh khiết như trên nhưng chứa tạp chất là FeO và làm lại thí nghiệm như trên thì thể tích dung dịch KMnO₄ 0,096M cần dùng là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,0012 \rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,0012.5 = 0,006 \text{ (theo bảo toàn e)}$$

Trong 0,5 lit có $n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,12 \text{ mol} \rightarrow$ tổng số mol Fe là: $0,12 \rightarrow m_{\text{Fe}} = 6,72\text{g} \rightarrow m_{\text{O}} = 0,46\text{g}$

$$\rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,0096 \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,12 - 0,0096.2 = 0,1 \rightarrow \% \text{Fe} = \frac{5,6}{7,18} = 0,78 = 78\%$$

Nếu thay bằng FeO thì $m_{\text{FeO}} = 7,18 - 5,6 = 1,58 \rightarrow n_{\text{FeO}} = 0,022 \rightarrow n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,122 \rightarrow$ trong 25ml có $0,0061 \rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,00122 \rightarrow V = 0,0127 \text{ lít}$

Ví dụ 32: Trộn 1 lít dung dịch A gồm K₂Cr₂O₇ 0,15 M và KMnO₄ 0,2M với 2 lít dung dịch FeSO₄ 1,25M (môi trường H₂SO₄).

a. FeSO₄ đã bị oxi hóa hết chưa.

b. Phải thêm vào dung dịch thu được ở trên bao nhiêu lít dung dịch A để phản ứng oxi hóa – khử xảy ra vừa đủ.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Fe}^{2+}} = 2,5 \text{ và } n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = 0,15 \text{ và } n_{\text{KMnO}_4} = 0,2$$

Theo KMnO₄ thì $0,2 \rightarrow 1 \text{ mol}$ và theo K₂Cr₂O₇ thì $0,15 \rightarrow 6.0,15 = 0,9$ Nên Fe²⁺ chưa hết

$$\text{Gọi số mol } n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = x \text{ và } n_{\text{KMnO}_4} = y \text{ ta có: } x : y = 0,15 : 0,2 \text{ hay } y = \frac{4x}{3}$$

phản ứng hết khi : $6x + 5y = 2,5 \rightarrow$ thay vào ta có $x = 0,197 \rightarrow V = 1,315 \rightarrow$ Thêm 0,315 lít.

Ví dụ 33: Một mẫu sắt có chứa tạp chất có khối lượng 30 gam tác dụng với 4 lít dd HCl 0,5M lấy dư (tạp chất không tham gia phản ứng) cho ra khí A và dung dịch B. Đốt cháy hoàn toàn khí A, cho sản phẩm cháy đi qua bình đựng H₂SO₄ đặc thì thấy khối lượng bình tăng 9 gam.

a. Tính %Fe nguyên chất trong mẫu chất trên.

b. Lấy ½ dung dịch B thêm vào V lít dd KmnO₄ 0,5M vừa đủ trong dung dịch H₂SO₄ loãng, đun nóng, có khí C thoát ra. Dẫn khí này vào ½ dung dịch B còn lại thì thu được muối D. tính thể tích dung dịch KMnO₄ và khối lượng của D.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5 \rightarrow n_{\text{H}^+} = 1 \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,5 \rightarrow m = 28 \text{ gam} \rightarrow \% \text{Fe} = 93,3\%$$

Trong ½ B có : $n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,25 \rightarrow n_{\text{KMnO}_4} = 0,05$ Ta có D là FeCl₃ $\rightarrow m 0,25.162,5 = 40,625\text{g}$

$$n_{\text{Cl}^-} = 1 \rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 0,5 \rightarrow 5a = 0,5.2 \rightarrow a = 0,2 \text{ (Khử Cl }^- \text{) và Khử Fe}^{2+} \text{ là } 0,05 \rightarrow$$

$$n_{\text{KMnO}_4} = 0,25 \rightarrow V = 0,5 \text{ lít}$$

Ví dụ 34: Đun nóng 28 g bột sắt trong không khí một thời gian thu được m gam hỗn hợp rắn A gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ và Fe. Hòa tan hết A trong lượng dư dung dịch HNO₃ đun nóng, thu được dd B và 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc).

a. Viết phương trình các phản ứng xảy ra

b. Tính m.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Fe}} = 0,5 \text{ và } n_{\text{NO}} = 0,1 \text{ Ta có: } 0,3 + 5 \cdot 3 = 2a + 0,1 \cdot 3 \rightarrow a = 0,6$$

$$\rightarrow m_{\text{O}} = 0,6 \cdot 16 = 9,6 \text{ g} \rightarrow m = 28 + 9,6 = 37,6 \text{ gam.}$$

Ví dụ 35: Oxi hóa hoàn toàn 2,184 gam bột Fe thu được 3,048 gam hỗn hợp A gồm các oxit sắt. Chia hỗn hợp A thành 3 phần bằng nhau:

a. Khử hoàn toàn phần 1 cần a lit H₂ (đktc). Tính a?

b. Hòa tan phần thứ 2 bằng dung dịch HNO₃ loãng dư thu được x lit NO duy nhất (đktc). Tính x

c. Phần thứ 3 trộn với 5,4 gam bột Al rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm (H=100%). Hòa tan hỗn hợp thu được sau phản ứng bằng dd HCl dư thu được y lít khí H₂ (đktc). Tính y?

Hướng dẫn giải

$$m_{\text{O}} = 0,864 \rightarrow n_{\text{O}} = 0,054 \rightarrow \text{trong 1 phần là: } 0,018 \text{ Khi khử thì } n_{\text{O}} = n_{\text{H}_2} = 0,018$$

$$\rightarrow V = 0,018 \cdot 22,4 = 0,4032 \text{ lít}$$

$$n_{\text{Fe}} = 0,039 \rightarrow \text{trong 1 phần: } 0,013 \rightarrow 0,013 \cdot 3 = 0,018 \cdot 2 + 3a \rightarrow a = 0,001 \rightarrow V = 0,0224 \text{ lít}$$

$$n_{\text{Al}} = 0,2 \rightarrow 0,2 \cdot 3 + 0,013 \cdot 2 = 0,018 \cdot 2 + 2b \rightarrow b = 0,295 \rightarrow y = 6,608 \text{ lít.}$$

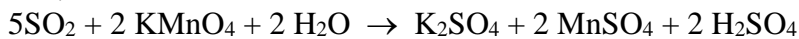
Ví dụ 36: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,02 mol FeS₂ và 0,03 mol FeS vào lượng dư dung dịch H₂SO₄ đặc nóng, thu được Fe₂(SO₄)₃, SO₂, H₂O. Hấp thụ hết SO₂ bằng lượng vừa đủ dung dịch KMnO₄ thu được dung dịch Y không màu, trong suốt, có pH=2. Tính thể tích dd Y.

Hướng dẫn giải

$$\text{FeS}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{S}^{4+} + 11e^- \rightarrow n_e = 11 \cdot 0,02 = 0,22$$

$$\text{FeS} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{S}^{4+} + 7e^- \rightarrow n_e = 7 \cdot 0,03 = 0,21 \rightarrow \text{tổng } n_e = 0,43$$

$$\text{Khi đốt: } 2a = 0,43 \rightarrow a = 0,215 \rightarrow n_{\text{SO}_2} = 0,215 + 0,02 \cdot 2 + 0,03 = 0,285$$



$$0,285 \quad \quad \quad \rightarrow \quad \quad \quad 0,114$$

$$n_{\text{H}^+} = 0,114 \cdot 2 = 0,228 \text{ với pH} = 2 \rightarrow [\text{H}^+] = 0,01 \rightarrow V = 22,8 \text{ lít.}$$

Ví dụ 37: Oxi hóa chậm m gam Fe trong không khí, thu được 104,8 gam hỗn hợp rắn A gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. hòa tan A trong dung dịch HNO₃ dư thu được dung dịch B và 12,096 lít hỗn hợp khí X gồm NO và NO₂ (đktc). biết $d_{X/\text{He}} = 10,167$.

a. Viết các phản ứng xảy ra.

b. Tính m?

c. Cho dd B tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa và đem nung đến khối lượng không đổi thu được chất rắn D. Tính khối lượng chất rắn D.

Hướng dẫn giải

$$\overline{M} = 40,688 \text{ và } n_{\text{hh}} = 0,54 \text{ Lập hệ cho hỗn hợp: } x + y = 0,54$$

$$30x + 46y = 40,688 \cdot 0,54 \rightarrow x = 0,18 \text{ và } y = 0,36; \text{ Coi hỗn hợp là Fe và Fe}_2\text{O}_3 \text{ ta có:}$$

$$56a + 160b = 104,8 \text{ và } 3a = 0,18 \cdot 3 + 0,36 = 0,9 \rightarrow a = 0,3 \text{ và } b = 0,55 \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,3 + 0,55 \cdot 2 = 1,4$$

$$\rightarrow m = 1,4 \cdot 56 = 78,4 \text{ g; } n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,7 \rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,7 \cdot 160 = 112 \text{ gam}$$

Ví dụ 38: Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ loãng (dư), thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan.

a. Viết phương trình các phản ứng xảy ra

b. Tính giá trị của m

Hướng dẫn giải

$$\text{Coi hỗn hợp là: Fe và Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 56x + 160y = 11,36 \text{ và } 3x = 0,06 \cdot 3 = 0,18$$

$$\text{Giải ra: } x = 0,06 \text{ và } y = 0,05 \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,06 + 0,05 \cdot 2 = 0,16 \rightarrow m = 0,16 \cdot 242 = 38,72 \text{ gam.}$$

Ví dụ 39: Đốt 2,52 gam bột sắt trong không khí, sau một thời gian thu được 2,84 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Để hòa tan hết X cần 500 ml dung dịch HNO₃ aM thấy sinh ra 0,56 lít NO là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch Y. Tính a.

Hướng dẫn giải

$n_{\text{Fe}} = 0,045$ và $m_{\text{O}} = 0,32 \rightarrow n_{\text{O}} = 0,02$ với $n_{\text{NO}} = 0,025$
 Vì $0,045.3 = 0,135 > 0,02.2 + 0,025.3 = 0,115$ nên dung dịch Y gồm 2 muối Fe(NO₃)₂ và Fe(NO₃)₃

gọi $n_{\text{Fe}^{2+}} = x$ và $n_{\text{Fe}^{3+}} = y$ Ta có: $x + y = 0,045$ và $3x + 2y = 0,02.2 + 0,025.3 = 0,115$

giải ra : $x = 0,025$ và $y = 0,02 \rightarrow n_{\text{axit}} = 0,115 + 0,025 = 0,14 \rightarrow a = 0,28 \text{ M}$.

Ví dụ 40: Hoà tan hoàn toàn 30,4g hỗn hợp X gồm Cu, CuS, Cu₂S và S bằng HNO₃ dư thu được 20,16 lít (đktc) khí NO duy nhất và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ vào dung dịch Y thu được m gam kết tủa. Tính giá trị m là bao nhiêu ?

Hướng dẫn giải

Quy đổi thành Cu (x mol) và CuS (y mol)

$$64x + 96y = 30,4$$

Cu \rightarrow Cu²⁺ số mol nhường 3x và CuS \rightarrow Cu²⁺ + S⁺⁶ số mol nhường 8y

Số mol e nhận: $0,9.3 = 2,7 \rightarrow 3x + 8y = 2,7$ giải ra: $x = -0,05$ và $y = 0,35$

Bảo toàn nguyên tố cho Cu : $n_{\text{Cu(OH)}_2} = \sum n_{\text{Cu}} = 0,35 - 0,05 = 0,3$

S: $n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{S}} = 0,35 \rightarrow$ giá trị $m = 98.0,3 + 233.0,35 = 110,95$.

Ví dụ 41: Nung m gam bột Cu trong oxi thu được 24,8 gam hỗn hợp chất rắn X gồm Cu, CuO, Cu₂O. Hoà tan hoàn toàn X bằng H₂SO₄ đặc, nóng thu được 4,48 lít (đktc) khí SO₂ duy nhất. Tính giá trị m

Hướng dẫn giải

Sơ đồ hoá bài toán $\text{Cu} \xrightarrow{+o} \text{Cu, CuO, Cu}_2\text{O} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{SO}_4} \text{Cu}^{+2} + \text{SO}_2$
 m $24,8$

Thay Cu $\xrightarrow{+o} \text{Cu, CuO, Cu}_2\text{O} \xrightarrow{+o} \text{CuO}$
 (1) (2)

Nhận thấy vai trò của S⁺⁶ bằng O

$\rightarrow n_{\text{O}} = 0,2 \rightarrow m_{\text{CuO}} = m_{\text{X}} + m_{\text{O(2)}} = 24,8 + 16.0,2 = 28 \rightarrow m = \frac{28.64}{80} = 22,4$.

Ví dụ 42: Cho 20,80 gam hỗn hợp Fe, FeS, FeS₂, S tác dụng với dung dịch H₂SO₄ đặc nóng dư thu được V lít khí SO₂ (đo ở đktc) và dung dịch A. Cho A tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 21,4 gam kết tủa. Tính thể tích dung dịch KMnO₄ 1M cần dùng để phản ứng vừa đủ với lượng khí V lít khí SO₂ ở trên?

Hướng dẫn giải

$n_{\downarrow} = 0,2 = n_{\text{Fe}} \rightarrow m_{\text{S}} = 20,8 - 11,2 = 9,6 \rightarrow n_{\text{S}} = 0,3$

Bảo toàn e: $0,2.3 + 0,3.4 = 2a \rightarrow a = 0,9 \rightarrow n_{\text{SO}_2} = 0,9 + 0,3 = 1,2$

Khi tác dụng với KMnO₄ : $5x = 1,2.2 \rightarrow x = 0,48$

4. Bài tập áp dụng :

Câu 1: Hoà tan hoàn toàn 2,4 gam kim loại Mg vào dung dịch HNO₃ loãng, giả sử chỉ thu được V lít khí N₂ duy nhất (đktc). Giá trị của V là

A. 0,672 lít. B. 6,72lít. C. 0,448 lít. D. 4,48 lít.

Câu 2: Cho m gam Cu phản ứng hết với dung dịch HNO₃ thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và NO₂ có tỉ khối đối với H₂ là 19. Giá trị của m là

A. 25,6 gam. B. 16 gam. C. 2,56 gam. D. 8 gam.

Câu 3: Hoà tan 4,59 gam Al bằng dung dịch HNO₃ thu được hỗn hợp khí NO và N₂O có tỉ khối hơi đối với hidro bằng 16,75. Thể tích NO và N₂O thu được ở đktc là:

A. 2,24 lít và 6,72 lít. B. 2,016 lít và 0,672 lít.
 C. 0,672 lít và 2,016 lít. D. 1,972 lít và 0,448 lít.

Câu 4: Cho m gam Al tan hoàn toàn trong dung dịch HNO₃ thì thấy thoát ra 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí A gồm 3 khí N₂, NO, N₂O có tỉ lệ số mol tương ứng là 2:1:2. Giá trị m là bao nhiêu ?

- A. 27 gam. B. 16,8 gam. C. 35,1 gam. D. 53,1 gam.
- Câu 5:** Hòa tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO₃ loãng (đur), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N₂O và N₂. Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H₂ là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là:
- A. 97,98. B. 106,38. C. 38,34. D. 34,08.
- Câu 6:** Chia hỗn hợp gồm Mg và MgO thành 2 phần bằng nhau:
- Phần 1: Cho tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 3,136 lít H₂ (đktc), dung dịch sau phản ứng chứa 14,25 gam muối
 - Phần 2: Cho tác dụng hết với dung dịch HNO₃ thu được 0,448 lít khí X nguyên chất (đktc). Cô cạn cẩn thận và làm khô dung dịch sau phản ứng thu được 23 gam muối. Công thức phân tử của khí X là: A. N₂O. B. NO₂. C. N₂. D. NO.
- Câu 7:** Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch HNO₃ loãng, thu được 940,8 ml khí (đktc) N_xO_y (sản phẩm khử duy nhất) có tỉ khối đối với H₂ bằng 22. Khí N_xO_y và kim loại M là
- A. N₂O và Fe. B. NO₂ và Al. C. N₂O và Al. D. NO và Mg.
- Câu 8:** Hoà tan 62,1 gam kim loại M trong dung dịch HNO₃ loãng thu được 16,8 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm 2 khí không màu không hoá nâu trong không khí. Tỉ khối hơi của X so với H₂ là 17,2. Kim loại M là A. Mg. B. Ag. C. Cu. D. Al.
- Câu 9:** Hòa tan hoàn toàn 16,2 gam một kim loại hóa trị chưa rõ bằng dung dịch HNO₃ được 5,6 lít (đktc) hỗn hợp A nặng 7,2 gam gồm NO và N₂. Kim loại đã cho là:
- A. Fe. B. Zn. C. Al. D. Cu.
- Câu 10:** Hoà tan hết 9,6 gam kim loại M trong dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng, thu được SO₂ là sản phẩm khử duy nhất. Cho toàn bộ lượng SO₂ này hấp thụ vào 0,5 lít dung dịch NaOH 0,6M, sau phản ứng đem cô cạn dung dịch được 18,9 gam chất rắn. Kim loại M đó là
- A. Ca. B. Mg. C. Fe. D. Cu.
- Câu 11:** Cho 11,2 gam hỗn hợp Cu và kim loại M tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 3,136 lít (đktc). Cũng lượng hỗn hợp này cho tác dụng hết với dung dịch HNO₃ loãng thu được 3,92 lít khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Kim loại M là
- A. Mg. B. Fe. C. Mg hoặc Fe. D. Mg hoặc Zn.
- Câu 12:** Cho 7,22 gam hỗn hợp X gồm Fe và một kim loại M có hoá trị không đổi, chia X thành 2 phần bằng nhau: Phần 1 tác dụng với HCl dư thu được 2,128 lít khí (đktc) ; Phần 2 cho tác dụng với dung dịch HNO₃ dư thu được 1,792 lít NO duy nhất (đktc)
- Kim loại M và % M trong hỗn hợp là:
- A. Al với 53,68%. B. Cu với 25,87%. C. Zn với 48,12%. D. Al với 22,44%.
- Câu 13:** 1,84 gam hỗn hợp Cu và Fe hòa tan hết trong dung dịch HNO₃ tạo thành 0,01 mol NO và 0,04 mol NO₂. Số mol Fe và Cu theo thứ tự là
- A. 0,02 và 0,03. B. 0,01 và 0,02. C. 0,01 và 0,03. D. 0,02 và 0,04.
- Câu 14:** Hoà tan 2,64 gam hỗn hợp Fe và Mg bằng dung dịch HNO₃ loãng, dư, thu được sản phẩm khử là 0,896 lít (ở đktc) hỗn hợp khí gồm NO và N₂, có tỷ khối so với H₂ bằng 14,75. Thành phần % theo khối lượng của sắt trong hỗn hợp ban đầu là
- A. 61,80%. B. 61,82%. C. 38,18%. D. 38,20%.
- Câu 15:** Cho 18,4 gam hỗn hợp Mg, Fe phản ứng với dung dịch HNO₃ (vừa đủ) được 5,824 lít hỗn hợp khí NO, N₂ (đktc). Khối lượng hỗn hợp khí là 7,68 gam. Khối lượng của Fe và Mg lần lượt là:
- A. 7,2 gam và 11,2 gam. B. 4,8 gam và 16,8 gam.
C. 4,8 gam và 3,36 gam. D. 11,2 gam và 7,2 gam.
- Câu 16:** Hoà tan hỗn hợp gồm Mg, Al trong V lít dung dịch HNO₃ 2M vừa đủ thu được 1,68 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm N₂O và N₂. Tỉ khối của X so với H₂ là 17,2. Giá trị của V là
- A. 0,42. B. 0,84. C. 0,48. D. 0,24.
- Câu 17:** Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1:1) bằng axit HNO₃, thu được V lít (đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO₂), dung dịch Y (không chứa muối NH₄NO₃). Tỉ khối của X đối với H₂ bằng 19. Giá trị của V là
- A. 2,24. B. 4,48 C. 5,60. D. 3,36.
- Câu 18:** Hỗn hợp X gồm Cu và Fe có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 7:3. Lấy m gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch chứa 0,7 mol HNO₃. Sau phản ứng còn lại 0,75m gam chất rắn và có 0,25

mol khí Y gồm NO và NO₂. Giá trị của m là

- A. 40,5. B. 50,4. C. 50,2. D. 50.

Câu 19: Hòa tan 14,8 gam hỗn hợp Fe và Cu vào lượng dư dung dịch hỗn hợp HNO₃ và H₂SO₄ đặc nóng. Sau phản ứng thu được 10,08 lít NO₂ và 2,24 lít SO₂ (đều đktc). Khối lượng Fe trong hỗn hợp ban đầu là

- A. 5,6 gam. B. 8,4 gam. C. 18 gam. D. 18,2 gam.

Câu 20: Hòa tan hoàn toàn 8,9 gam hỗn hợp Zn, Mg bằng dung dịch H₂SO₄ đặc thu được 1,12 lít SO₂ (ở đktc), 1,6 gam S (là những sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch X. Khối lượng muối khan trong dung dịch X là

- A. 28,1 gam. B. 18,1 gam. C. 30,4 gam. D. 24,8 gam.

Câu 21: Cho 1,35 gam hỗn hợp gồm Cu, Mg, Al tác dụng với dung dịch HNO₃ dư, thu được 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và NO₂ có tỉ khối so với hydro bằng 20. Tổng khối lượng muối nitrat sinh ra là

- A. 66,75 gam. B. 33,35 gam. C. 6,775 gam. D. 3,335 gam.

Câu 22: Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp 3 kim loại chưa rõ hóa trị bằng dung dịch HNO₃ thu được V lít hỗn hợp khí A (đktc) gồm NO₂ và NO (không sinh ra muối NH₄NO₃). Tỉ khối hơi của A so với H₂ bằng 18,2. Tổng số gam muối khan tạo thành theo m và V là:

- A. m+6,0893V. B. m+3,2147. C. m+2,3147V. D. m+6,1875V.

Câu 23: Cho hỗn hợp gồm 1,12 gam Fe và 1,92 gam Cu vào 400 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm H₂SO₄ 0,5M và NaNO₃ 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X chứa m gam muối và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho V ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất. Giá trị tối thiểu của V là:

- A. 240. B. 120. C. 360. D. 400.

Câu 24: Cho 61,2 gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe₃O₄ tác dụng với dung dịch HNO₃ loãng, đun nóng và khuấy đều. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 3,36 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc), dung dịch Y và còn lại 2,4 gam kim loại. Cô cạn dung dịch Y, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 97,5. B. 108,9. C. 137,1. D. 151,5.

Câu 25: Cho hỗn hợp gồm 0,01 mol Al và 0,02 mol Mg tác dụng với 100 ml dung dịch chứa AgNO₃ và Cu(NO₃)₂, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn X gồm 3 kim loại, X tác dụng hoàn toàn với HNO₃ đặc, dư thu được V lít NO₂ (ở đktc và duy nhất). Giá trị của V là

- A. 1,232. B. 1,456. C. 1,904. D. 1,568.

Câu 26: Chia 10 gam hỗn hợp gồm Mg, Al, Zn thành hai phần bằng nhau. Phần 1 được đốt cháy hoàn toàn trong O₂ dư thu được 21 gam hỗn hợp oxit. Phần hai hòa tan trong HNO₃ đặc, nóng dư thu được V lít NO₂ (sản phẩm khử duy nhất) ở đktc. Giá trị của V là:

- A. 22,4. B. 44,8. C. 89,6. D. 30,8.

Câu 27: Cho dung dịch X chứa 0,1 mol FeCl₂, 0,2 mol FeSO₄. Thể tích dung dịch KMnO₄ 0,8M trong H₂SO₄ loãng vừa đủ để oxi hóa hết các chất trong X là:

- A. 0,075 lít. B. 0,125 lít. C. 0,3 lít. D. 0,03 lít.

Câu 28: Hòa tan 5,6 gam Fe bằng dung dịch H₂SO₄ loãng dư thu được dung dịch X. Dung dịch X phản ứng vừa đủ với V ml dung dịch KMnO₄ 0,5M. Giá trị của V là:

- A. 20 ml. B. 80 ml. C. 40 ml. D. 60 ml.

Câu 29: Thể tích dung dịch FeSO₄ 0,5M cần thiết để phản ứng vừa đủ với 100 ml dung dịch chứa KMnO₄ 0,2M và K₂Cr₂O₇ 0,1M ở môi trường axit là:

- A. 0,16 lít. B. 0,32 lít. C. 0,08 lít. D. 0,64 lít.

Câu 30: 0,15 mol oxit sắt tác dụng với HNO₃ đun nóng, thoát ra 0,05 mol NO. Công thức oxit sắt là

- A. FeO. B. Fe₂O₃. C. Fe₃O₄. D. FeO hoặc Fe₃O₄.

Câu 31: Hòa tan hoàn toàn m gam Fe₃O₄ vào dung dịch HNO₃ loãng dư, tất cả lượng khí NO thu được đem oxi hoá thành NO₂ rồi sục vào nước cùng dòng khí O₂ để chuyển hết thành HNO₃. Cho biết thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia quá trình trên là 3,36 lít. Khối lượng m của Fe₃O₄ là giá trị nào sau đây?

- A. 139,2 gam. B. 13,92 gam. C. 1,392 gam. D. 1392 gam.

Câu 32: Hòa tan hoàn toàn y gam một oxit sắt bằng H₂SO₄ đặc, nóng thấy thoát ra khí SO₂ duy nhất. Trong thí nghiệm khác, sau khi khử hoàn toàn cũng y gam oxit đó bằng CO ở nhiệt độ cao rồi hòa tan lượng sắt tạo thành bằng H₂SO₄ đặc, nóng thì thu được lượng khí SO₂ nhiều gấp 9 lần lượng khí SO₂ ở thí nghiệm trên. Công thức của oxit sắt là

- A. FeO. B. Fe₂O₃ C. Fe₃O₄. D. FeCO₃.
- Câu 33:** Cho 36 gam hỗn hợp Fe, FeO, Fe₃O₄ tác dụng hoàn toàn với dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng dư thấy thoát ra 5,6 lít khí SO₂ ở đktc (sản phẩm khử duy nhất). Tính số mol H₂SO₄ đã phản ứng.
A. 0,5 mol. B. 1 mol. C. 1,5 mol. D. 0,75 mol.
- Câu 34:** Hoà tan 20,8 gam hỗn hợp bột gồm FeS, FeS₂, S bằng dung dịch HNO₃ đặc nóng dư thu được 53,76 lít NO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc và dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc lấy toàn bộ kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thì khối lượng chất rắn thu được là
A. 16 gam. B. 9 gam. C. 8,2 gam. D. 10,7 gam.
- Câu 35:** Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,02 mol FeS₂ và 0,03 mol FeS vào lượng dư H₂SO₄ đặc nóng thu được Fe₂(SO₄)₃, SO₂ và H₂O. Hấp thụ hết SO₂ bằng một lượng vừa đủ dung dịch KMnO₄ thu được dung dịch Y không màu, trong suốt, có pH = 2. Tính số lít của dung dịch (Y)
A. V_{dd} (Y) = 57 lít. B. V_{dd} (Y) = 22,8 lít.
C. V_{dd} (Y) = 2,27 lít. D. V_{dd} (Y) = 28,5 lít.
- Câu 36:** Hoà tan hoàn toàn m gam Fe_xO_y bằng dung dịch H₂SO₄ đặc nóng thu được khí A và dung dịch B. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn bởi dung dịch NaOH dư tạo ra 12,6 gam muối. Mặt khác, cô cạn dung dịch B thì thu được 120 gam muối khan. Công thức của sắt oxit Fe_xO_y là:
A. FeO. B. Fe₃O₄. C. Fe₂O₃. D. Tất cả đều sai.
- Câu 37:** Trộn 5,6 gam bột sắt với 2,4 gam bột lưu huỳnh rồi nung nóng trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, giải phóng hỗn hợp khí Z và còn lại một phần không tan G. Để đốt cháy hoàn toàn Z và G cần vừa đủ V lít O₂ (ở đktc). Giá trị của V là A. 2,8. B. 3,36. C. 3,08. D. 4,48.
- Câu 38:** Đốt cháy x mol Fe bởi oxi thu được 5,04 gam hỗn hợp (A) gồm các oxit sắt. Hòa tan hoàn toàn (A) trong dung dịch HNO₃ thu được 0,035 mol hỗn hợp (Y) gồm NO và NO₂. Tỷ khối hơi của Y đối với H₂ là 19. Tính x
A. 0,06 mol. B. 0,065 mol. C. 0,07 mol. D. 0,075 mol.
- Câu 39:** Nung x gam Fe trong không khí thu được 104,8 gam hỗn hợp rắn A gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄. Hòa tan A trong dung dịch HNO₃ dư, thu được dung dịch B và 12,096 lít hỗn hợp khí NO và NO₂ (đktc) có tỉ khối đối với He là 10,167. Khối lượng x gam là bao nhiêu?
A. 74,8. B. 87,4. C. 47,8. D. 78,4.
- Câu 40:** Trộn 0,54 gam bột nhôm với bột Fe₂O₃ và CuO rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hoà tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO₃ được hỗn hợp khí gồm NO và NO₂ có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 3. Thể tích (đktc) khí NO và NO₂ lần lượt là:
A. 0,224 lít và 0,672 lít. B. 0,672 lít và 0,224 lít.
C. 2,24 lít và 6,72 lít. D. 6,72 lít và 2,24 lít.
- Câu 41:** Trộn đều 10,8 gam Al với hỗn hợp Fe₂O₃, CuO, Cr₂O₃ rồi đốt nóng để tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp X. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ đun nóng thu được V lít (đktc) hỗn hợp khí NO, NO₂ có tỉ khối so với hiđro là 21. V có giá trị là:
A. 20,16 lít. B. 17,92 lít. C. 16,8 lít. D. 4,48 lít.
- Câu 42:** Khử 16 gam Fe₂O₃ bằng khí CO ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp rắn X, cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO₃ dư thu được 1,12 lít khí NO duy nhất (đktc). Thể tích khí CO₂ (đktc) tạo ra khi khử Fe₂O₃ là A. 1,68 lít. B. 6,72 lít. C. 3,36 lít. D. 1,12 lít.
- Câu 43:** Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe₂O₃ nung nóng. Sau một thời gian thu được 6,96 gam hỗn hợp rắn X, cho X tác dụng hết với dung dịch HNO₃ 0,1M vừa đủ thu được dung dịch Y và 2,24 lít hỗn hợp khí Z gồm NO và NO₂ có tỉ khối so với hiđro là 21,8.
a. m có giá trị là: A. 8 gam. B. 7,5 gam. C. 7 gam. D. 8,5 gam.
b. Thể tích dung dịch HNO₃ đã dùng
A. 4 lít. B. 1 lít. C. 1,5 lít. D. 2 lít.
- Câu 44:** Cho 7,84 lít (đktc) hỗn hợp khí oxi và clo tác dụng vừa đủ với hỗn hợp chứa 0,1 mol Mg và 0,3 mol Al thu được m gam hỗn hợp muối clorua và oxit. Giá trị của m bằng
A. 21,7 gam. B. 35,35 gam. C. 27,55 gam. D. 21,7gam < m < 35,35 gam.

Câu 45: Hỗn hợp khí A gồm clo và oxi. A phản ứng vừa hết với một hỗn hợp gồm 4,8 gam magie và 8,1 gam nhôm tạo ra 37,05 gam hỗn hợp các muối clorua và oxit hai kim loại. Thành phần % thể tích của oxi và clo trong hỗn hợp A là

A. 26,5% và 73,5%. B. 45% và 55%. C. 44,44% và 55,56%. D. 25% và 75%.

Câu 46: Cho 11,2 lít hỗn hợp khí A gồm clo và oxi phản ứng vừa hết với 16,98 gam hỗn hợp B gồm magie và nhôm tạo ra 42,34 gam hỗn hợp các muối clorua và oxit hai kim loại. Thành phần % khối lượng của magie và nhôm trong hỗn hợp B là

A. 48% và 52%. B. 77,74% và 22,26%. C. 43,15% và 56,85%. D. 75% và 25%.

Câu 47: Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam kim loại M (có hoá trị không đổi trong hợp chất) trong hỗn hợp khí Cl_2 và O_2 . Sau phản ứng thu được 23,0 gam chất rắn và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là 5,6 lít (ở đktc). Kim loại M là

A. Mg. B. Ca. C. Be. D. Cu.

Câu 48: a. Cho hỗn hợp chứa x mol Mg, y mol Fe vào dung dịch chứa z mol CuSO_4 . Sau khi kết thúc các phản ứng thu được chất rắn gồm 2 kim loại. Muốn thoả mãn điều kiện đó thì

A. $x < z < y$. B. $z \geq x$. C. $x \leq z < x + y$. D. $z = x + y$.

b. Cho a mol kim loại Mg vào dung dịch hỗn hợp chứa b mol CuSO_4 và c mol FeSO_4 . Kết thúc phản ứng dung dịch thu được chứa 2 muối. Xác định điều kiện phù hợp cho kết quả trên.

A. $a \geq b$. B. $b \leq a < b + c$. C. $b \leq a \leq b + c$. D. $b < a < 0,5(b + c)$.

Câu 49: Cho hỗn hợp gồm 1,2 mol Mg và x mol Zn vào dung dịch chứa 2 mol Cu^{2+} và 1 mol Ag^+ đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một dung dịch chứa ba ion kim loại. Trong các giá trị sau đây, giá trị nào của x thoả mãn trường hợp trên ?

A. 2. B. 1,2. C. 1,5. D. 1,8.

Câu 184: Cho hỗn hợp bột gồm 9,6 gam Cu và 2,8 gam Fe vào 550 ml dung dịch AgNO_3 1M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là (biết thứ tự trong dãy thế điện hoá: $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ đứng trước Ag^+/Ag)

A. 54,0. B. 48,6. C. 32,4. D. 59,4.

Câu 219: Cho 0,3 mol Magie vào 100 ml dung dịch hỗn hợp chứa $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 2M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng kim loại thu được là:

A. 12 gam. B. 11,2 gam. C. 13,87 gam. D. 16,6 gam.

Câu 225: Cho 6,48 gam bột kim loại nhôm vào 100 ml dung dịch hỗn hợp $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 1M và ZnSO_4 0,8M. Sau khi kết thúc phản ứng, thu được m gam hỗn hợp các kim loại. Trị số của m là:

A. 14,50 gam. B. 16,40 gam. C. 15,10 gam. D. 15,28 gam.

Câu 50: Cho hỗn hợp X (dạng bột) gồm 0,01 mol Al và 0,025 mol Fe tác dụng với 400 ml dung dịch hỗn hợp $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,05M và AgNO_3 0,125M. Kết thúc phản ứng, lọc kết tủa cho nước lọc tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 2,740 gam. B. 35,2 gam. C. 3,52 gam. D. 3,165 gam.

CHUYÊN ĐỀ 5 : PHƯƠNG PHÁP QUY ĐỔI

1. Quy đổi chất

1. Nguyên tắc áp dụng :

- Nếu đề bài cho hỗn hợp gồm các chất Fe, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO thì ta có thể quy đổi thành hỗn hợp Fe và Fe_2O_3 .

- Nếu đề bài cho hỗn hợp gồm các chất Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO thì ta có thể quy đổi thành hỗn hợp FeO và Fe_2O_3 .

- Nếu đề bài cho hỗn hợp gồm các chất Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO với số mol FeO và Fe_2O_3 bằng nhau thì ta có thể quy đổi thành Fe_3O_4 .

- Khi đề bài cho một hỗn hợp các chất mà chỉ được tạo thành từ 2 hoặc 3 nguyên tố hóa học thì ta quy đổi hỗn hợp các chất đó thành hỗn hợp của các nguyên tố.

2. Các ví dụ minh họa :

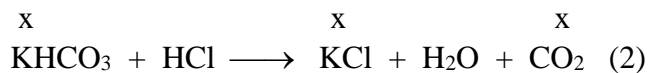
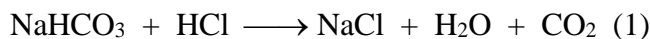
1. Quy đổi chất

Ví dụ 1: Hòa tan 14,52 gam hỗn hợp X gồm NaHCO_3 , KHCO_3 , MgCO_3 bằng dung dịch HCl dư, thu được 3,36 lít khí CO_2 (đktc). Khối lượng KCl tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là

A. 8,94. B. 16,17. C. 7,92. D. 11,79.

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp NaHCO_3 và KHCO_3 (vì KLPT của MgCO_3 và NaHCO_3 bằng nhau).



Ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} x+y=0,15 \\ 8x+10y=1,15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0,03\text{mol} \\ y=0,12\text{mol} \end{cases}$$

Vậy $m_{\text{KCl}} = 0,12 \cdot 74,5 = 8,94$ gam.

Ví dụ 2: Để hoà tan hoàn toàn 23,2 gam hỗn hợp gồm FeO , Fe_3O_4 và Fe_2O_3 (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe_2O_3), cần dùng vừa đủ V lít dung dịch HCl 0,5M. Giá trị của V là

- A. 1,8. B. 0,8. C. 2,3. D. 1,6.

Hướng dẫn giải

Vì số mol của FeO và Fe_2O_3 trong hỗn hợp bằng nhau nên ta quy đổi hỗn hợp FeO , Fe_3O_4 và Fe_2O_3 thành Fe_3O_4 .

$$\text{Ta có } n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{23,2}{232} = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \longrightarrow 0,8 \text{ mol}$$

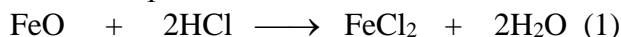
$$\Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{0,8}{0,5} = 1,6 \text{ lít. } \text{Đáp án D.}$$

Ví dụ 3: Cho m gam hỗn hợp gồm FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 7,62 gam FeCl_2 và 9,75 gam FeCl_3 . Giá trị của m là

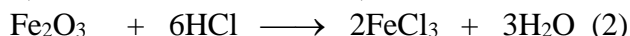
- A. 9,12. B. 8,75. C. 7,80. D. 6,50.

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp FeO , Fe_3O_4 và Fe_2O_3 thành FeO và Fe_2O_3 .



$$0,06 \text{ mol} \longleftarrow 0,06 \text{ mol}$$



$$0,03 \text{ mol} \longleftarrow 0,06 \text{ mol}$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow m = 0,06 \cdot 72 + 0,03 \cdot 160 = 9,12$ gam. **Đáp án A.**

Ví dụ 4: Nung 8,4 gam Fe trong không khí, sau phản ứng thu được m gam chất rắn X gồm Fe, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeO. Hòa tan m gam hỗn hợp X vào dung dịch HNO_3 dư thu được 2,24 lít khí NO_2 (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của m là

- A. 11,2 gam. B. 10,2 gam. C. 7,2 gam. D. 6,9 gam.

Hướng dẫn giải

• Quy hỗn hợp X về hai chất Fe và Fe_2O_3 :

Hòa tan hỗn hợp X vào dung dịch HNO_3 dư ta có



$$\frac{0,1}{3} \longleftarrow 0,1 \text{ mol}$$

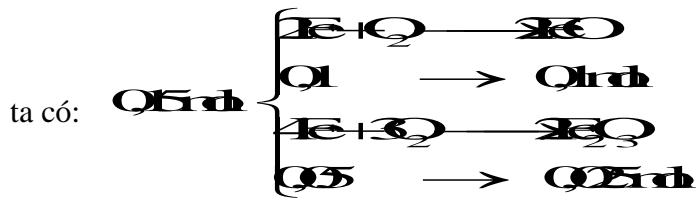
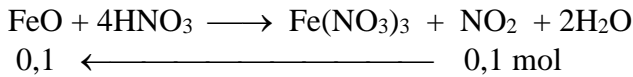
\Rightarrow Số mol của nguyên tử Fe tạo oxit Fe_2O_3 là

$$n_{\text{Fe}} = \frac{8,4 - 0,05}{56} \rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{0,05}{3 \times 2}$$

Vậy: $m_X = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$

$$\Rightarrow m_X = \frac{0,1}{3} \times 56 + \frac{0,05}{3} \times 160 = 11,2 \text{ gam.}$$

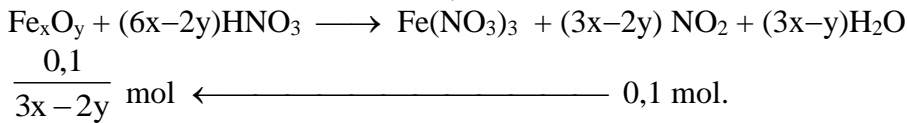
- Quy hỗn hợp X về hai chất FeO và Fe₂O₃:



$$m_{\text{h}^2\text{x}} = 0,1 \times 72 + 0,025 \times 160 = 11,2 \text{ gam. } \text{Đáp án A.}$$

Chú ý: Vẫn có thể quy hỗn hợp X về hai chất (FeO và Fe₃O₄) hoặc (Fe và FeO), hoặc (Fe và Fe₃O₄) nhưng việc giải trở nên phức tạp hơn (cụ thể là ta phải đặt ẩn số mol mỗi chất, lập hệ phương trình, giải hệ phương trình hai ẩn số).

- Quy hỗn hợp X về một chất là Fe_xO_y:



$$\Rightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{84 \cdot 0,1x}{5 \cdot 3x-2y} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6}{7} \text{ mol.}$$

Vậy công thức quy đổi là Fe₆O₇ (M = 448) và

$$n_{\text{Fe}_6\text{O}_7} = \frac{0,1}{362} = 0,025 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow m_{\text{x}} = 0,025 \times 448 = 11,2 \text{ gam.}$$

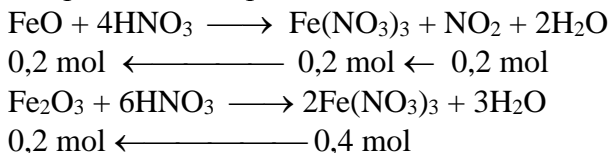
Nhận xét: Quy đổi hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ về hỗn hợp hai chất là FeO, Fe₂O₃ là đơn giản nhất.

Ví dụ 5: Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng HNO₃ đặc nóng thu được 4,48 lít khí NO₂ (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 145,2 gam muối khan giá trị của m là

- A. 35,7 gam. B. 46,4 gam. C. 15,8 gam. D. 77,7 gam.

Hướng dẫn giải

Quy hỗn hợp X về hỗn hợp hai chất FeO và Fe₂O₃ ta có



$$n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = \frac{145,2}{242} = 0,6 \text{ mol.}$$

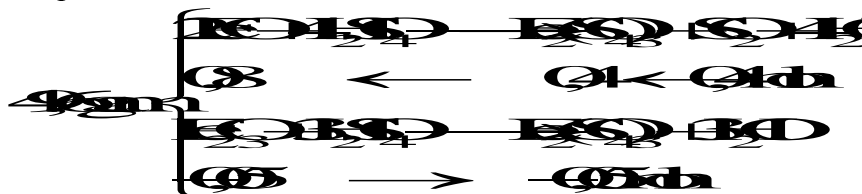
$$\Rightarrow m_{\text{x}} = 0,2 \times (72 + 160) = 46,4 \text{ gam. } \text{Đáp án B.}$$

Ví dụ 6: Hòa tan hoàn toàn 49,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng H₂SO₄ đặc nóng thu được dung dịch Y và 8,96 lít khí SO₂ (đktc).

- Tính phần trăm khối lượng oxi trong hỗn hợp X.
A. 40,24%. B. 30,7%. C. 20,97%. D. 37,5%.
- Tính khối lượng muối trong dung dịch Y.
A. 160 gam. B. 140 gam. C. 120 gam. D. 100 gam.

Hướng dẫn giải

Quy hỗn hợp X về hai chất FeO, Fe₂O₃, ta có:



$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 49,6 - 0,8 \times 72 = -8 \text{ gam} \leftrightarrow (-0,05 \text{ mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{O}(X)} = 0,8 + 3 \times (-0,05) = 0,65 \text{ mol.}$$

Vậy: a) $\frac{0,5 \times 16}{40} = 20,97\%.$ **Đáp án C.**

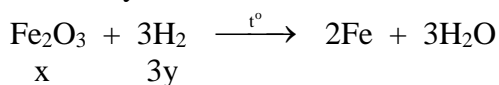
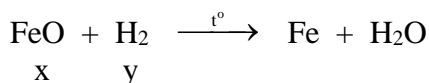
b) $m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = [0,4 + (-0,05)] \times 400 = 140 \text{ gam.}$ **Đáp án B.**

Ví dụ 7: Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ thì cần 0,05 mol H₂. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H₂SO₄ đặc nóng thì thu được thể tích khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) là.

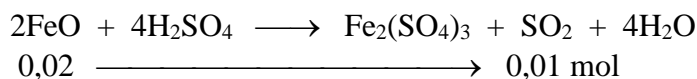
- A. 224 ml. B. 448 ml. C. 336 ml. D. 112 ml.

Hướng dẫn giải

Quy hỗn hợp X về hỗn hợp hai chất FeO và Fe₂O₃ với số mol là x, y, ta có:



$$\begin{cases} x + 3y = 0,05 \\ 72x + 160y = 3,04 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \text{ mol} \\ y = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

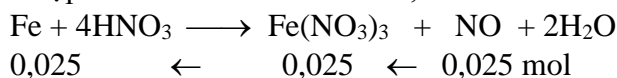


Vậy: $V_{\text{SO}_2} = 0,01 \times 22,4 = 0,224 \text{ lít}$ (hay 224 ml). **Đáp án A.**

Ví dụ 8: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ (dư) thoát ra 0,56 lít NO (ở đktc) (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là A. 2,52 gam. B. 2,22 gam. C. 2,62 gam. D. 2,32 gam.

Hướng dẫn giải

Quy hỗn hợp chất rắn X về hai chất Fe, Fe₂O₃:



$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 3 - 56 \times 0,025 = 1,6 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{16}{160} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}} = 56 \times (0,025 + 0,02) = 2,52 \text{ gam.}$$
 Đáp án A

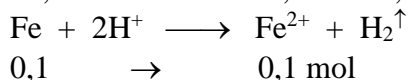
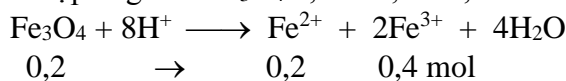
Ví dụ 9: Hỗn hợp X gồm (Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO) với số mol mỗi chất là 0,1 mol, hòa tan hết vào dung dịch Y gồm (HCl và H₂SO₄ loãng) dư thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch Cu(NO₃)₂ 1M vào dung dịch Z cho tới khi ngưng thoát khí NO. Thể tích dung dịch Cu(NO₃)₂ cần dùng và thể tích khí thoát ra ở đktc thuộc phương án nào?

- A. 25 ml; 1,12 lít. B. 0,5 lít; 22,4 lít. C. 50 ml; 2,24 lít. D. 50 ml; 1,12 lít.

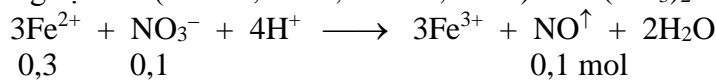
Hướng dẫn giải

Quy hỗn hợp 0,1 mol Fe₂O₃ và 0,1 mol FeO thành 0,1 mol Fe₃O₄.

Hỗn hợp X gồm: Fe₃O₄ 0,2 mol; Fe 0,1 mol + dung dịch Y



Dung dịch Z: (Fe²⁺: 0,3 mol; Fe³⁺: 0,4 mol) + Cu(NO₃)₂:



$$\Rightarrow V_{\text{NO}} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lít.}$$

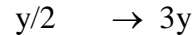
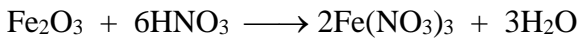
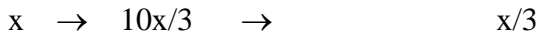
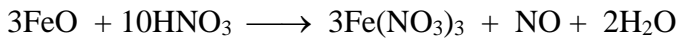
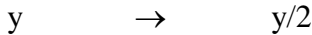
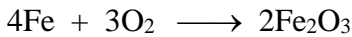
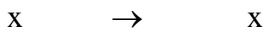
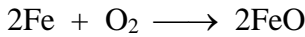
$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{O}_2} = 0,05 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = \frac{0,05}{1} = 0,05 \text{ lít (hay 50 ml). Đáp án C.}$$

Ví dụ 10: Nung 8,96 gam Fe trong không khí được hỗn hợp A gồm FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. A hòa tan vừa vặn trong dung dịch chứa 0,5 mol HNO₃, bay ra khí NO là sản phẩm khử duy nhất. Số mol NO bay ra là. **A.** 0,01. **B.** 0,04. **C.** 0,03. **D.** 0,02.

Hướng dẫn giải mol

Quy hỗn hợp A gồm (FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃) thành hỗn hợp (FeO, Fe₂O₃) ta có phương trình:



Hệ phương trình:

$$\begin{cases} x+y=0,16 \\ \frac{10x}{3}+3y=0,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0,05 \text{ mol} \\ y=0,11 \text{ mol} \end{cases}$$

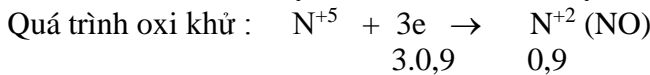
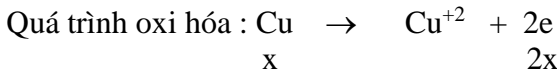
$$n_{\text{NO}} = \frac{0,05}{3} = 0,0167 \text{ mol. Đáp án D.}$$

Ví dụ 11: Hòa tan hoàn toàn 30,4 gam chất rắn X gồm Cu, CuS, Cu₂S và S bằng dung dịch HNO₃ dư, thoát ra 20,16 lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào dung dịch Y thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

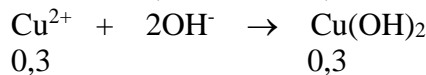
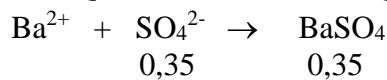
- A.** 81,55. **B.** 110,95. **C.** 115,85. **D.** 104,20.

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp Cu và S.



Ta có hệ phương trình: $\begin{cases} 2x+6y=0,9 \\ 6x+3y=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0,3 \text{ mol} \\ y=0,35 \text{ mol} \end{cases}$



Vậy m = 0,35.233 + 0,3. 98 = 110,95 gam. **Đáp án B.**

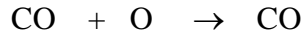
Ví dụ 12: Hỗn hợp A gồm O₂ và O₃ có tỉ khối so với hiđro là 19,2. Hỗn hợp B gồm H₂ và CO có tỉ khối so với hiđro là 3,6. Tính thể tích khí A (đktc) cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 3 mol khí B.

- A.** 9,318 lít. **B.** 28 lít. **C.** 22,4 lít. **D.** 16,8 lít.

Hướng dẫn giải

Quy đổi hỗn hợp A thành O, ta có m(O², O³) = m_O.





$$n_{\text{O}} = n_{(\text{CO}, \text{H}^2)} = 3 \text{ mol.}$$

$$\Rightarrow m_{(\text{O}^2, \text{O}^3)} = m_{\text{O}} = 3.16 = 48 \text{ gam.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{A}} = \frac{48}{19,2.2} = 1,25 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V_{\text{A}} = 1,25.22,4 = 28 \text{ lít.} \quad \text{Đáp án B.}$$

2. Quy phản ứng

Ví dụ 13: Cho 11,36 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ loãng dư thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

A. 35,5.

B. 34,6.

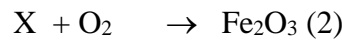
C. 49,09.

D. 38,72.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có: $\text{X} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (1)

Ta quy đổi phản ứng trên thành:



Nhận thấy sau các phản ứng, Fe đều có số oxi hóa là +3 nên số mol electron mà X cho HNO₃ bằng số mol electron mà X cho O₂.

$$\Rightarrow 3.n_{\text{NO}} = 4.n_{\text{O}_2} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,045 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{O}_2} = 0,045.32 = 1,44 \text{ gam.}$$

$$\text{Theo ĐLBTKL ta có: } m_{\text{Fe}^2\text{O}^3} = m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} = 12,8 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{Fe}^2\text{O}^3} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\text{Do nguyên tố được bảo toàn nên } n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 2.n_{\text{Fe}^2\text{O}^3} = 0,16 \text{ mol.}$$

$$\text{Vậy } m = m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = 0,16.180 = 38,72 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án D.}$$

Ví dụ 14: Hòa tan hoàn toàn 10,44 gam một oxit sắt bằng dung dịch H₂SO₄ đặc, nóng thu được dung dịch X và 1,624 lít khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch X, thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là

A. 29.

B. 52,2.

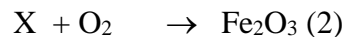
C. 58,0.

D. 54,0.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có: $\text{X} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1)

Ta quy đổi phản ứng trên thành:



Nhận thấy sau các phản ứng, Fe đều có số oxi hóa là +3 nên số mol electron mà X cho H₂SO₄ bằng số mol electron mà X cho O₂.

$$\Rightarrow 2.n_{\text{SO}_2} = 4.n_{\text{O}_2} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,03625 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{O}_2} = 0,03625.32 = 1,16 \text{ gam.}$$

$$\text{Theo ĐLBTKL ta có: } m_{\text{Fe}^2\text{O}^3} = m_{\text{X}} + m_{\text{O}_2} = 11,6 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{Fe}^2\text{O}^3} = 0,0725 \text{ mol}$$

$$\text{Do nguyên tố được bảo toàn nên } n_{\text{Fe}^2(\text{SO}_4)_3} = n_{\text{Fe}^2\text{O}^3} = 0,0725 \text{ mol.}$$

$$\text{Vậy } m = n_{\text{Fe}^2(\text{SO}_4)_3} = 0,0725.400 = 29 \text{ gam.} \quad \text{Đáp án A.}$$

Ví dụ 15: Hòa tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp bột X gồm Fe_xO_y và Cu bằng dung dịch H₂SO₄ đặc nóng (dư). Sau phản ứng thu được 0,504 lít khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch chứa 6,6 gam hỗn hợp muối sunfat.

Phần trăm khối lượng của Cu trong X là

A. 39,34%.

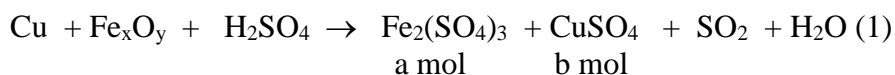
B. 65,57%.

C. 26,23%.

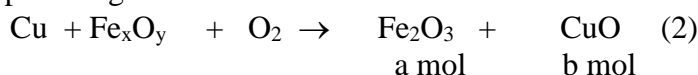
D. 13,11%.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có:



Ta quy đổi phản ứng trên thành:



Nhận thấy sau các phản ứng, Fe, Cu đều có số oxi hóa là +3 và +2 nên số mol electron mà X cho H₂SO₄ bằng số mol electron mà X cho O₂.

$$\Rightarrow 2.n_{SO_2} = 4.n_{O_2} \Rightarrow n_{O_2} = 0,0125 \text{ mol} \Rightarrow m_{O_2} = 0,0125.32 = 0,36 \text{ gam.}$$

Theo ĐLBTKL ta có: $m_{Fe_2O_3} = m_X + m_{O_2} = 2,8 \text{ gam.}$

Ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} 40a + 16b = 6 \\ 16a + 8b = 28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,0125 \text{ mol} \\ b = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Phần trăm khối lượng của Cu trong X là: $\%Cu = \frac{0,01.64}{2,44} \cdot 100\% = 26,23\%$ **Đáp án C.**

3. Bài tập áp dụng :

Câu 1: Để hoà tan hoàn toàn 23,2 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe₂O₃), cần dùng vừa đủ V lít dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

- A. 1,8. **B. 0,8.** C. 2,3. D. 1,6.

Câu 2: Cho 4,56 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch Y; Cô cạn dung dịch Y thu được 3,81 gam muối FeCl₂ và m gam FeCl₃. Giá trị của m là

- A. 8,75. **B. 9,75.** C. 4,875. D. 7,825.

Câu 3: Cho m gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ tác dụng với dung dịch HCl (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, được dung dịch Y. Cô cạn Y thu được 7,62 gam FeCl₂ và 9,75 gam FeCl₃. Giá trị của m là

- A. 9,12.** B. 8,75. C. 7,80. D. 6,50.

Câu 4: Hỗn hợp X gồm (Fe, Fe₂O₃, Fe₃O₄, FeO) với số mol mỗi chất là 0,1 mol, hòa tan hết vào dung dịch Y gồm (HCl và H₂SO₄ loãng) dư thu được dung dịch Z. Nhỏ từ từ dung dịch Cu(NO₃)₂ 1M vào dung dịch Z cho tới khi ngưng thoát khí NO. Thể tích dung dịch Cu(NO₃)₂ cần dùng và thể tích khí thoát ra ở đktc thuộc phương án nào ?

- A. 25 ml; 1,12 lít. B. 0,5 lít; 22,4 lít.
C. 50 ml; 1,12 lít. **D. 50 ml; 2,24 lít.**

Câu 5: Nung 8,4 gam Fe trong không khí, sau một thời gian thu được m gam hỗn hợp chất rắn X gồm Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃. Hòa tan m gam hỗn hợp X vào dung dịch HNO₃ đặc nóng dư thu được 2,24 lít khí NO₂ (đktc) là sản phẩm khử duy nhất. Giá trị của m là

- A. 11,2.** B. 10,2. C. 7,2. D. 9,6.

Câu 6: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ (dư) thoát ra 0,56 lít NO (ở đktc) (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là

- A. 2,32 gam. B. 2,22 gam. C. 2,62 gam. **D. 2,52 gam.**

Câu 7: Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng HNO₃ đặc nóng thu được 4,48 lít khí NO₂ (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 145,2 gam muối khan giá trị của m là

- A. 35,7 gam. **B. 46,4 gam.** C. 15,8 gam. D. 77,7 gam.

Câu 8: Cho 17,04 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ loãng dư thu được 2,016 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 53,25. B. 51,9. C. 73,635. **D. 58,08.**

Câu 9: Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ thì cần 0,05 mol H₂. Mặt khác Hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H₂SO₄ đặc nóng thì thu được thể tích khí SO₂ (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) là.

- A. 224 ml.** B. 448 ml. C. 336 ml. D. 112 ml.

Câu 10: Hòa tan hoàn toàn 49,6 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ bằng H₂SO₄ đặc nóng thu được dung dịch Y và 8,96 lít khí SO₂ (đktc).

- a. Tính phần trăm khối lượng oxi trong hỗn hợp X.
A. 40,24%. B. 30,7%. **C. 20,97%.** D. 37,5%.
- b. Tính khối lượng muối trong dung dịch Y.
A. 160 gam. **B. 140 gam.** C. 120 gam. D. 100 gam.

Câu 11: Cho hỗn hợp gồm FeO, CuO, Fe₃O₄ có số mol bằng nhau tác dụng hết với dung dịch HNO₃ thấy tạo ra 1,008 lít NO₂ và 0,112 lít NO (các khí ở đktc). Tính số mol mỗi chất.

- A. 0,04 mol. B. 0,01 mol. C. 0,02 mol. **D. 0,03 mol.**

Câu 12: Hòa tan hoàn toàn 3,76 gam hỗn hợp X ở dạng bột gồm S, FeS và FeS₂ trong dung dịch HNO₃ đặc nóng dư thu được 0,48 mol NO₂ (là sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch Ba(OH)₂ dư, lọc và nung kết tủa đến khối lượng không đổi, được m gam hỗn hợp rắn Z. Giá trị của m là

- A. 11,650. B. 12,815. C. 15,145. **D. 17,545**

Câu 13: Hòa tan 20,8 gam hỗn hợp bột gồm FeS, FeS₂, S bằng dung dịch HNO₃ đặc nóng dư thu được 53,76 lít NO₂ (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc và dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc lấy toàn bộ kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thì khối lượng chất rắn thu được là:

- A. 16 gam.** B. 9 gam. C. 8,2 gam. D. 10,7 gam.

Câu 14: Hòa tan hoàn toàn 30,4 gam chất rắn X gồm Cu, CuS, Cu₂S và S bằng dung dịch HNO₃ dư, thoát ra 20,16 lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào dung dịch Y thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 81,55. **B. 110,95.** C. 115,85. D. 104,20.

Câu 15: Hòa tan 14,52 gam hỗn hợp gồm NaHCO₃, KHCO₃, MgCO₃ bằng dung dịch HCl dư, thu được 3,36 lít khí CO₂ (đktc). Khối lượng KCl tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là

- A. 8,94.** B. 16,17. C. 7,92. D. 11,79.

Câu 16: Hỗn hợp A gồm O₂ và O₃ có tỉ khối so với hiđro là 19,2. Hỗn hợp B gồm H₂ và CO có tỉ khối so với hiđro là 3,6. Tính thể tích khí A (đktc) cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 3 mol khí B.

- A. 9,318 lít. **B. 28 lít.** C. 22,4 lít. D. 16,8 lít.

Câu 17: Hỗn hợp X gồm C₃H₈, C₃H₄ và C₃H₆ có tỉ khối so với hiđro là 21,8. Đốt cháy hết 5,6 lít X (đktc) thì thu được bao nhiêu gam CO₂ và bấy nhiêu gam H₂O ?

- A. 33 và 17,1.** B. 22 và 9,9. C. 13,2 và 7,2. D. 33 và 21,6.

Câu 18: X là hỗn hợp 2 hidrocarbon mạch hở, cùng dãy đồng đẳng. Để đốt cháy hết 2,8 gam X cần 6,72 lít O₂ (đktc). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào nước vôi dư được m gam kết tủa. Giá trị m là

- A. 30 gam. **B. 20 gam.** C. 25 gam. D. 15 gam.

Câu 19: Hỗn hợp X có tỉ khối so với H₂ là 27,8 gồm butan, metylxiclopropan, but-2-en, divinyl và etylaxetilen. Khi đốt cháy 0,15 mol X, tổng khối lượng CO₂ và H₂O thu được là

- A. 34,5 gam. B. 39,90 gam. C. 37,02 gam. **D. 36,66 gam.**

2. Quy đổi phản ứng

Câu 20: Trộn 5,6 gam bột sắt với 2,4 gam bột lưu huỳnh rồi nung nóng (trong điều kiện không có không khí), thu được hỗn hợp rắn M. Cho M tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, giải phóng hỗn hợp khí X và còn lại một phần không tan G. Để đốt cháy hoàn toàn X và G cần vừa đủ V lít khí O₂ (ở đktc). Giá trị của V là

- A. 2,80.** B. 3,36. C. 3,08. D. 4,48.

Câu 21: Khi oxi hoá chậm m gam Fe ngoài không khí thu được 12 gam hỗn hợp A gồm FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ và Fe dư. Hòa tan A vừa đủ bởi 200 ml dung dịch HNO₃, thu được 2,24 lít NO duy nhất (đktc) tính m và C_M của dung dịch HNO₃.

- A. 10,08 gam và 1,6M. B. 10,08 gam và 2M.
C. 10,08 gam và 3,2M. D. 5,04 gam và 2M.

Câu 22: Cho 18,5 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe₃O₄ tác dụng với 200 ml dung dịch HNO₃ loãng, đun nóng. Sau phản ứng thu được 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc), dung dịch D và còn lại 1,46 gam kim loại. Nồng độ mol của dung dịch HNO₃ là

- A. 3,2M.** B. 3,5M. C. 2,6M. D. 5,1M.

Câu 23: Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ phản ứng hết với dung dịch HNO₃ loãng dư thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 35,5. B. 34,6. C. 49,09. **D. 38,72.**

Câu 24: Hòa tan hoàn toàn 10,44 gam một oxit sắt bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được dung dịch X và 1,624 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Cô cạn dung dịch X, thu được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là

- A. 29. B. 52,2. C. 58,0. D. 54,0.

Câu 25: Thổi khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 nung nóng. Sau phản ứng thu được m_1 gam chất rắn Y gồm 4 chất. Hòa tan hết chất rắn Y bằng dung dịch HNO_3 dư thu được 0,448 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở điều kiện chuẩn) và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được $m_1+16,68$ gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 8,0 gam. B. 16,0 gam.
C. 12,0 gam. D. Không xác định được.

Câu 26: Hòa tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp bột X gồm Fe_xO_y và Cu bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng (dư). Sau phản ứng thu được 0,504 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch chứa 6,6 gam hỗn hợp muối sunfat.

a. Phần trăm khối lượng của Cu trong X là

- A. 39,34%. B. 65,57%. C. 26,23%. D. 13,11%.

b. Công thức của oxit sắt là

- A. Fe_2O_3 . B. FeO. C. Fe_3O_4 . D. FeO hoặc Fe_3O_4 .

Câu 27: Hòa tan hoàn toàn 13,92 gam hỗn hợp bột X gồm Fe_xO_y và Cu bằng dung dịch HNO_3 loãng (dư). Sau phản ứng thu được 2,688 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch chứa 42,72 gam hỗn hợp muối nitrat. Công thức của oxit sắt là

- A. Fe_2O_3 . B. FeO. C. Fe_3O_4 . D. FeO hoặc Fe_3O_4 .

CHUYÊN ĐỀ 6 : BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

Câu : Một cốc nước có chứa a mol Ca^{2+} , b mol Mg^{2+} , c mol Cl^- , d mol HCO_3^- . Hệ thức liên hệ giữa a, b, c, d là: A. $2a+2b=c-d$. B. $a+b=c+d$. C. $2a+2b=c+d$. D. $a+b=2c+2d$.

Câu : Có hai dung dịch, mỗi dung dịch chứa hai cation và 2 anion không trùng nhau trong các ion sau: $K^+ : 0,3$ mol; $Mg^{2+} : 0,2$ mol; $NH_4^+ : 0,5$ mol; $H^+ : 0,4$ mol; $Cl^- : 0,2$ mol; $SO_4^{2-} : 0,15$ mol; $NO_3^- : 0,5$ mol; $CO_3^{2-} : 0,3$ mol.

Một trong hai dung dịch trên chứa:

- A. $K^+; Mg^{2+}; SO_4^{2-}; Cl^-$. B. $K^+; NH_4^+; CO_3^{2-}; Cl^-$.
C. $NH_4^+; H^+; NO_3^-; SO_4^{2-}$. D. $Mg^{2+}; H^+; SO_4^{2-}; Cl^-$.

Câu : Để được một dung dịch có chứa các ion: Mg^{2+} (0,02 mol), Fe^{2+} (0,03 mol), Cl^- (0,04 mol), SO_4^{2-} (0,03 mol), ta có thể pha vào nước

- A. 2 muối. B. 3 muối. C. 4 muối. D. 2 hoặc 3 hoặc 4 muối.

Câu : Một dung dịch có chứa các ion: Mg^{2+} (0,05 mol), K^+ (0,15 mol), NO_3^- (0,1 mol), và SO_4^{2-} (x mol). Giá trị của x là A. 0,05. B. 0,075. C. 0,1. D. 0,15.

Câu : Dung dịch A chứa các ion: Fe^{2+} (0,1 mol), Al^{3+} (0,2 mol), Cl^- (x mol), SO_4^{2-} (y mol). Cô cạn dung dịch A thu được 46,9 gam muối rắn. Giá trị của x và y lần lượt là

- A. 0,1 và 0,35. B. 0,3 và 0,2. C. 0,2 và 0,3. D. 0,4 và 0,2.

Câu : Một dung dịch chứa 0,02 mol Cu^{2+} , 0,03 mol K^+ , x mol Cl^- và y mol SO_4^{2-} . Tổng khối lượng các muối tan có trong dung dịch là 5,435 gam. Giá trị của x và y lần lượt là

- A. 0,01 và 0,03. B. 0,02 và 0,05. C. 0,05 và 0,01. D. 0,03 và 0,02.

Câu : Một dung dịch có chứa 0,02 mol NH_4^+ , x mol Fe^{3+} , 0,01 mol Cl^- và 0,02 mol SO_4^{2-} . Khi cô cạn dung dịch này thu được lượng muối khan là:

- A. 2,635 gam. B. 3,195 gam. C. 4,315 gam. D. 4,875 gam.

Câu : Dung dịch A chứa 0,23 gam ion Na^+ ; 0,12 gam ion Mg^{2+} ; 0,355 gam ion Cl^- và m gam ion SO_4^{2-} . Số gam muối khan sẽ thu được khi cô cạn dung dịch A là:

- A. 1,185 gam. B. 1,19 gam. C. 1,2 gam. D. 1,158 gam.

Câu : Cho 200 ml dung dịch A chứa các ion NH_4^+ , K^+ , SO_4^{2-} và Cl^- với các nồng độ sau: $[NH_4^+] = 0,5M$; $[K^+] = 0,1M$; $[SO_4^{2-}] = 0,25M$. Tính khối lượng của chất rắn thu được sau khi cô cạn 200 ml dung dịch A. A. 8,09 gam. B. 7,38 gam. C. 12,18 gam. D. 36,9 gam.

Câu : Một dung dịch chứa các ion: x mol M^{3+} , 0,2 mol Mg^{2+} , 0,3 mol Cu^{2+} , 0,6 mol SO_4^{2-} , 0,4 mol NO_3^- . Cô cạn dung dịch này thu được 116,8 gam hỗn hợp các muối khan. M là

A. Cr.

B. Fe.

C. Al.

D. Zn.

Câu : Một loại nước khoáng có thành phần sau (mg/l): Cl^- : 1300; HCO_3^- : 400; SO_4^{2-} : 300; Ca^{2+} : 60; Mg^{2+} : 25; (Na + K): $m_{\text{Na+K}}$. Hàm lượng (Na + K) có trong 1 lít nước là bao nhiêu ?

A. 1,019 gam < $m_{\text{Na+K}}$ < 1,729 gam.

B. 1,119 gam < $m_{\text{Na+K}}$ < 1,728 gam.

C. 1,019 gam < $m_{\text{Na+K}}$ < 1,287 gam.

D. 1,910 gam < $m_{\text{Na+K}}$ < 1,782 gam.

Câu : Dung dịch X gồm a mol Na^+ , b mol HCO_3^- , c mol CO_3^{2-} , d mol SO_4^{2-} . Cần dùng 100 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có nồng độ là xM để cho vào dung dịch X thì được lượng kết tủa lớn nhất. Biểu thức liên hệ giữa x với a, b là:

A. $x = (3a + 2b)/0,2$.

B. $x = (2a + b)/0,2$.

C. $x = (a - b)/0,2$.

D. $x = (a+b)/0,2$.

Câu : Dung dịch X chứa các ion Ca^{2+} , Al^{3+} , Cl^- . Để kết tủa hết ion Cl^- trong 100 ml dung dịch X cần dùng 700 ml dung dịch chứa ion Ag^+ có nồng độ 1M. Cô cạn dung dịch X thu được 35,55 gam muối. Nồng độ mol các cation trong dung dịch lần lượt là

A. 0,4 và 0,3.

B. 0,2 và 0,3.

C. 1 và 0,5.

D. 2 và 1.

Câu : Dung dịch X có chứa: 0,07 mol Na^+ ; 0,02 mol SO_4^{2-} và x mol OH^- . Dung dịch Y có chứa ClO_4^- , NO_3^- và y mol H^+ ; tổng số mol ClO_4^- và NO_3^- là 0,04. Trộn X và Y được 100 ml dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của H_2O) là

A. 1.

B. 2.

C. 12.

D. 13.

Câu : Một dung dịch X có chứa 0,01 mol Ba^{2+} ; 0,01 mol NO_3^- , a mol OH^- và b mol Na^+ . Để trung hoà 1/2 dung dịch X người ta cần dùng 200 ml dung dịch HCl 0,1M. Khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X là:

A. 16,8 gam.

B. 3,36 gam.

C. 4 gam.

D. 13,5 gam.

Câu : Dung dịch A chứa các ion: CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , 0,1 mol HCO_3^- và 0,3 mol Na^+ . Thêm V lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M vào A thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị nhỏ nhất của V là

A. 0,15.

B. 0,25.

C. 0,20.

D. 0,30.

Câu : Dung dịch A có chứa : Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} và 0,2 mol Cl^- , 0,3 mol NO_3^- . Thêm dần dần dung dịch Na_2CO_3 1M vào dung dịch A cho đến khi được lượng kết tủa lớn nhất thì ngừng lại. Hỏi thể tích dung dịch Na_2CO_3 đã thêm vào là bao nhiêu ?

A. 300 ml.

B. 200 ml.

C. 150 ml.

D. 250 ml.

Câu : Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm 0,06 mol FeS_2 và a mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Giá trị của a là

A. 0,04.

B. 0,03.

C. 0,12.

D. 0,06.

Câu : Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm x mol FeS_2 và y mol Cu_2S vào axit HNO_3 (vừa đủ), thu được dung dịch X (chỉ chứa hai muối sunfat) và khí duy nhất NO. Tỷ lệ x : y là

A. 1: 1.

B. 2:1.

C. 1:2.

D. 3:1.

Câu : Trộn 100 ml dung dịch AlCl_3 1M với 200 ml dung dịch NaOH 1,8M thu được kết tủa A và dung dịch D.

a. Khối lượng kết tủa A là

A. 3,12 gam.

B. 6,24 gam.

C. 1,06 gam.

D. 2,08 gam.

b. Nồng độ mol của các chất trong dung dịch D là

A. NaCl 0,2 M và NaAlO_2 0,6 M.

B. NaCl 1 M và NaAlO_2 0,2 M.

C. NaCl 1 M và NaAlO_2 0,6 M.

D. NaCl 0,2 M và NaAlO_2 0,4 M.

Câu : Dung dịch X gồm NaOH 0,2 M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05 M. Dung dịch Y gồm $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,4 M và H_2SO_4 x M. Trộn 0,1 lít dung dịch Y với 1 lít dung dịch X được 16,33 gam kết tủa. Vậy x có giá trị là

A. 0,2 M.

B. 0,2 M; 0,6M.

C. 0,2 M; 0,4M.

D. 0,2 M; 0,5M.

Câu : Cho tan hoàn toàn 15,6 gam hỗn hợp gồm Al và Al_2O_3 trong 500 ml dung dịch NaOH 1M thu được 6,72 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Thể tích HCl 2M cần cho vào D để thu được lượng kết tủa lớn nhất là

A. 0,175 lít.

B. 0,35 lít.

C. 0,25 lít.

D. 0,52 lít.

Câu : Cho tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp Mg và Fe trong dung dịch HCl 4M thu được 5,6 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Để kết tủa hoàn toàn các ion trong D cần 300 ml dung dịch NaOH 2M. Thể tích dung dịch HCl đã dùng là

A. 0,1 lít. B. 0,12 lít. C. 0,15 lít. D. 0,2 lít.

Câu : Hòa tan hoàn toàn 2,81 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 , MgO , ZnO trong 500 ml dd H_2SO_4 0,1M (vừa đủ). Sau phản ứng cô cạn dd thì thu được số gam muối khan là

A. 6,81. B. 4,81. C. 3,81. D. 5,81.

Câu : Cho 20 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 tan vừa hết trong 700 ml dung dịch HCl 1M thu được 3,36 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với NaOH dư, lọc kết tủa và nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Y. Khối lượng Y là

A. 16 gam. B. 32 gam. C. 8 gam. D. 24 gam.

Câu : Chia hỗn hợp 2 kim loại A, B có hóa trị không đổi thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1 hòa tan hết trong dung dịch HCl tạo ra 1,792 lít H_2 (đktc)

- Phần 2 nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 2,84 gam chất rắn. Khối lượng hỗn hợp 2 kim loại ban đầu là

A. 2,4 gam. B. 3,12 gam. C. 2,2 gam. D. 1,8 gam.

Câu : Lấy m gam hỗn hợp 2 kim loại M và R có hoá trị không đổi, chia 2 phần bằng nhau. Phần 1 hoà tan vừa đủ trong 100 ml H_2SO_4 1 M. Phần 2 cho tác dụng với Cl_2 dư thì được 9,5 gam muối clorua. Vậy m có giá trị là

A. 4,8 gam. B. 11,2 gam. C. 5,4 gam. D. 2,4 gam.

Câu : Chia 2,290 gam hỗn hợp Mg, Al, Zn thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 hoà tan hoàn toàn trong dung dịch HCl vừa đủ thu được 1,456 lít H_2 (đktc) và tạo ra x gam muối. Phần 2 cho tác dụng với O_2 dư, thu được y gam 3 oxit.

a. Giá trị của x là A. 6,955.

B. 6,905.

C. 5,890.

D. 5,760.

b. Giá trị của y là A. 2,185.

B. 3,225.

C. 4,213.

D. 3,33.

Câu : Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng hết với Y là

A. 57 ml.

B. 50 ml.

C. 75 ml.

D. 90 ml.

Câu : Cho 5,7 gam hỗn hợp bột X gồm Mg, Al, Zn, Cu tác dụng hoàn toàn với oxi dư thu được hỗn hợp rắn Y có khối lượng là 8,1 gam. Thể tích tối thiểu dung dịch H_2SO_4 0,5M cần dùng để hoà tan hoàn toàn Y là

A. 180 ml.

B. 270 ml.

C. 300 ml.

D. 360 ml.

Câu : Cho 20,4 gam hỗn hợp Mg, Zn, Ag vào cốc đựng 600 ml dung dịch HCl 1M (vừa đủ). Sau khi phản ứng kết thúc thêm dần NaOH vào để đạt được kết quả tối đa. Lọc kết tủa và nung nóng ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi được a gam chất rắn. Giá trị của a là

A. 23,2 gam.

B. 25,2 gam.

C. 27,4 gam.

D. 28,1 gam.

CHUYÊN ĐỀ 7 : SỬ DỤNG PHƯƠNG TRÌNH ION RÚT GỌN

I. Phản ứng trao đổi

1. Nguyên tắc áp dụng :

- Bản chất phản ứng trao đổi xảy ra trong dung dịch là phản của những cặp ion đối kháng, căn cứ vào đó ta có thể tính được số mol của các ion trong dung dịch từ đó suy ra kết quả mà đề bài yêu cầu.

2. Bài tập áp dụng :

Câu 1: Dung dịch A chứa các ion: CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , 0,1 mol HCO_3^- và 0,3 mol Na^+ . Thêm V lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M vào A thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị nhỏ nhất của V là

A. 0,15.

B. 0,25.

C. 0,20.

D. 0,30.

Câu 2: Dung dịch A có chứa : Mg^{2+} , Ba^{2+} , Ca^{2+} và 0,2 mol Cl^- , 0,3 mol NO_3^- . Thêm dần dần dung dịch Na_2CO_3 1M vào dung dịch A cho đến khi được lượng kết tủa lớn nhất thì ngừng lại. Hỏi thể tích dung dịch Na_2CO_3 đã thêm vào là bao nhiêu ?

A. 300 ml.

B. 200 ml.

C. 150 ml.

D. 250 ml.

Câu 3: Một dung dịch X có chứa 0,01 mol Ba^{2+} ; 0,01 mol NO_3^- , a mol OH^- và b mol Na^+ . Để trung hoà 1/2 dung dịch X người ta cần dùng 200 ml dung dịch HCl 0,1M. Khối lượng chất rắn thu được khi cô cạn dung dịch X là:

A. 16,8 gam.

B. 3,36 gam.

C. 4 gam.

D. 13,5 gam.

Câu 4: Dung dịch E chứa các ion Mg^{2+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- . Chia dung dịch E ra 2 phần bằng nhau: Cho phần I tác dụng với dung dịch NaOH dư, đun nóng, được 0,58 gam kết tủa và 0,672 lít khí (đktc). Phần II tác dụng với dung dịch $BaCl_2$ dư, được 4,66 gam kết tủa. Tổng khối lượng các chất tan trong dung dịch E bằng

A. 6,11 gam. **B. 3,055 gam.** **C. 5,35 gam.** **D. 9,165 gam.**

Câu 5: Có 500 ml dung dịch X chứa Na^+ , NH_4^+ , CO_3^{2-} và SO_4^{2-} . Lấy 100 ml dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch HCl thu 2,24 lít khí (đktc). Lấy 100 ml dung dịch X cho tác dụng với lượng dư dung dịch $BaCl_2$ thấy có 43 gam kết tủa. Lấy 100 ml dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH thu 4,48 lít khí NH_3 (đktc). Tính tổng khối lượng muối có trong 500 ml dung dịch X.

A. 14,9 gam. **B. 11,9 gam.** **C. 86,2 gam.** **D. 119 gam.**

Câu 6: Dung dịch X chứa các ion sau: Al^{3+} , Cu^{2+} , SO_4^{2-} và NO_3^- . Để kết tủa hết ion SO_4^{2-} có trong 250 ml dung dịch X cần 50 ml dung dịch $BaCl_2$ 1M. Cho 500 ml dung dịch X tác dụng với dung dịch NH_3 dư thì được 7,8 gam kết tủa. Cô cạn 500 ml dung dịch X được 37,3 gam hỗn hợp muối khan. Nồng độ mol/l của NO_3^- là :

A. 0,2M. **B. 0,3M.** **C. 0,6M.** **D. 0,4M.**

Câu 7: Dung dịch X chứa các ion: Fe^{3+} , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- . Chia dung dịch X thành hai phần bằng nhau : Phần một tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH, đun nóng thu được 0,672 lít khí (đktc) và 1,07 gam kết tủa ; Phần hai tác dụng với lượng dư dung dịch $BaCl_2$, thu được 4,66 gam kết tủa. Tổng khối lượng các muối khan thu được khi cô cạn dung dịch X là (quá trình cô cạn chỉ có nước bay hơi) **A. 3,73 gam.** **B. 7,04 gam.** **C. 7,46 gam.** **D. 3,52 gam.**

Câu 8: Dung dịch X chứa 0,025 mol CO_3^{2-} ; 0,1 mol Na^+ ; 0,25 mol NH_4^+ ; 0,3 mol Cl^- . Đun nóng nhẹ dung dịch X và cho 270 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,2M vào. Hỏi tổng khối lượng dung dịch X và dung dịch $Ba(OH)_2$ giảm bao nhiêu gam. Giả sử nước bay hơi không đáng kể

A. 4,215 gam. **B. 5,269 gam.** **C. 6,761 gam.** **D. 7,015 gam.**

Câu 9: Dung dịch X chứa các ion: Ca^{2+} , Na^+ , HCO_3^- và Cl^- trong đó số mol của ion Cl^- là 0,1. Cho 1/2 dung dịch X phản ứng với dung dịch NaOH (dư), thu được 2 gam kết tủa. Cho 1/2 dung dịch X còn lại phản ứng với dung dịch $Ca(OH)_2$ (dư), thu được 3 gam kết tủa. Mặt khác, nếu đun sôi đến cạn dung dịch X thì thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là

A. 9,21. **B. 9,26.** **C. 8,79.** **D. 7,47.**

Câu 10: Dung dịch X có chứa: 0,07 mol Na^+ ; 0,02 mol SO_4^{2-} và x mol OH^- . Dung dịch Y có chứa ClO_4^- , NO_3^- và y mol H^+ ; tổng số mol ClO_4^- và NO_3^- là 0,04. Trộn X và Y được 100 ml dung dịch Z. Dung dịch Z có pH (bỏ qua sự điện li của H_2O) là

A. 1. **B. 2.** **C. 12.** **D. 13.**

Câu 11: Cho dung dịch X gồm: 0,007 mol Na^+ ; 0,003 mol Ca^{2+} ; 0,006 mol Cl^- ; 0,006 HCO_3^- và 0,001 mol NO_3^- . Để loại bỏ hết Ca^{2+} trong X cần một lượng vừa đủ dung dịch chứa a gam $Ca(OH)_2$ Giá trị của a là **A. 0,222.** **B. 0,120.** **C. 0,444.** **D. 0,180.**

Câu 12: Thể tích dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,025M cần cho vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 và HCl có pH = 1, để thu được dung dịch có pH = 2 là

A. 0,224 lít. **B. 0,15 lít.** **C. 0,336 lít.** **D. 0,448 lít.**

Câu 13: Có 50 ml dung dịch chứa hỗn hợp KOH 0,05M và $Ba(OH)_2$ 0,025M người ta thêm V ml dung dịch HCl 0,16M vào 50 ml dung dịch trên thu được dung dịch mới có pH = 2. Vậy giá trị của V là **A. 36,67 ml.** **B. 30,33 ml.** **C. 40,45 ml.** **D. 45,67 ml.**

Câu 14: Trộn 100 ml dung dịch có pH = 1 gồm HCl và HNO_3 với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ a (mol/l) thu được 200 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị của a là ($[H^+][OH^-] = 10^{-14}$)

A. 0,15. **B. 0,30.** **C. 0,03.** **D. 0,12.**

Câu 15: Trộn 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,3M và $HClO_4$ 0,5M với 200 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ aM thu được dung dịch có pH = 3. Vậy a có giá trị là:

A. 0,39. **B. 3,999.** **C. 0,399.** **D. 0,398.**

Câu 16: Trộn 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,1 M và H_2SO_4 0,05 M với 300 ml dung dịch $Ba(OH)_2$ có nồng độ a mol/lít thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có pH = 13. Giá trị a và m lần lượt là

A. 0,15 M và 2,33 gam. **B. 0,15 M và 4,46 gam.**
C. 0,2 M và 3,495 gam. **D. 0,2 M và 2,33 gam.**

- Câu 17:** Trộn 250 ml dung dịch chứa hỗn hợp HCl 0,08M và H₂SO₄ 0,01 M với 250 ml dung dịch NaOH aM thu được 500 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị a là
A. 0,13M. **B.** 0,12M. **C.** 0,14M. **D.** 0,10M.
- Câu 18:** Trộn 200 ml dung dịch gồm HCl 0,1M và H₂SO₄ 0,05M với 300 ml dung dịch Ba(OH)₂ nồng độ xM thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có pH = 13. Giá trị của x và m lần lượt là
A. x = 0,015; m = 2,33. **B.** x = 0,150; m = 2,33.
C. x = 0,200; m = 3,23. **D.** x = 0,020; m = 3,23.
- Câu 19:** Trộn 250 ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,08M và H₂SO₄ 0,01M với 250 ml dung dịch Ba(OH)₂ có nồng độ xM thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có pH = 12. Giá trị của m và x là: **A.** 0,5825 và 0,06. **B.** 0,5565 và 0,06. **C.** 0,5825 và 0,03. **D.** 0,5565 và 0,03.
- Câu 20:** Trộn 100 ml dung dịch gồm Ba(OH)₂ 0,1M và NaOH 0,1M với 400 ml dung dịch gồm H₂SO₄ 0,0375M và HCl 0,0125M thu được dung dịch X. Giá trị pH của dung dịch X là
A. 7. **B.** 2. **C.** 1. **D.** 6.
- Câu 21:** Hoà tan 17 gam hỗn hợp NaOH, KOH, Ca(OH)₂ vào nước được 500 gam dung dịch X. Để trung hoà 50 gam dung dịch X cần dùng 40 gam dung dịch HCl 3,65%. Cô cạn dung dịch sau khi trung hoà thu được khối lượng muối khan là
A. 3,16 gam. **B.** 2,44 gam. **C.** 1,58 gam. **D.** 1,22 gam.
- Câu 22:** Dung dịch X chứa axit HCl a mol/l và HNO₃ b mol/l. Để trung hoà 20 ml dung dịch X cần dùng 300 ml dung dịch NaOH 0,1 M. Mặt khác lấy 20 ml dung dịch X cho tác dụng với dung dịch AgNO₃ dư thấy tạo thành 2,87 gam kết tủa. Giá trị của a, b lần lượt là:
A. 1,0 và 0,5. **B.** 1,0 và 1,5. **C.** 0,5 và 1,7. **D.** 2,0 và 1,0.
- Câu 23:** Trộn 3 dung dịch HCl 0,3M; H₂SO₄ 0,2M và H₃PO₄ 0,1M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch X. Dung dịch Y gồm NaOH 0,1M và Ba(OH)₂ 0,2M. Để trung hoà 300 ml dung dịch X cần vừa đủ V ml dung dịch Y. Giá trị của V là
A. 600. **B.** 1000. **C.** 333,3. **D.** 200.
- Câu 24:** Lấy 500 ml dung dịch chứa đồng thời HCl 1,98M và H₂SO₄ 1,1M trộn với V lít dung dịch chứa NaOH 3M và Ba(OH)₂ 4M thì trung hoà vừa đủ. Thể tích V là:
A. 0,180 lít. **B.** 0,190 lít. **C.** 0,170 lít. **D.** 0,140 lít.
- Câu 25:** Trộn lẫn 3 dung dịch H₂SO₄ 0,1M, HNO₃ 0,2M và HCl 0,3M với những thể tích bằng nhau thu được dung dịch A. Lấy 300 ml dung dịch A cho phản ứng với V lít dung dịch B gồm NaOH 0,2M và KOH 0,29M thu được dung dịch C có pH = 2. Giá trị V là
A. 0,134 lít. **B.** 0,214 lít. **C.** 0,414 lít. **D.** 0,424 lít.
- Câu 26:** Cho 200 ml dung dịch X chứa hỗn hợp H₂SO₄ aM và HCl 0,1M tác dụng với 300 ml dung dịch Y chứa hỗn hợp Ba(OH)₂ bM và KOH 0,05M thu được 2,33 gam kết tủa và dung dịch Z có pH = 12. Giá trị của a và b lần lượt là
A. 0,01 M và 0,01 M. **B.** 0,02 M và 0,04 M.
C. 0,04 M và 0,02 M **D.** 0,05 M và 0,05 M.
- Câu 27:** Cho dung dịch A chứa hỗn hợp H₂SO₄ 0,1M và HNO₃ 0,3M, dung dịch B chứa hỗn hợp Ba(OH)₂ 0,2M và KOH 0,1M. Lấy a lít dung dịch A cho vào b lít dung dịch B được 1 lít dung dịch C có pH = 13. Giá trị a, b lần lượt là:
A. 0,5 lít và 0,5 lít. **B.** 0,6 lít và 0,4 lít. **C.** 0,4 lít và 0,6 lít. **D.** 0,7 lít và 0,3 lít.
- Câu 28:** Một dung dịch A chứa hỗn hợp AgNO₃ 0,1 M và Pb(NO₃)₂ 0,05 M, dung dịch B chứa hỗn hợp HCl 0,2M và NaCl 0,05 M. Cho dung dịch B vào 100 ml dung dịch A để thu được kết tủa lớn nhất là m gam chất rắn. Thể tích dung dịch B cần cho vào 100 ml dung dịch A và giá trị m là
A. 80 ml và 1,435 gam. **B.** 100 ml và 2,825 gam.
C. 100 ml và 1,435 gam. **D.** 80 ml và 2,825 gam.
- Câu 29:** 200 ml gồm MgCl₂ 0,3M; AlCl₃ 0,45 M; HCl 0,55M tác dụng hoàn toàn với V lít gồm NaOH 0,02M và Ba(OH)₂ 0,01M. Tính giá trị của V lít để được kết tủa lớn nhất và lượng kết tủa nhỏ nhất ? **A.** 1,25 lít và 1,475 lít. **B.** 1,25 lít và 14,75 lít.
C. 12,5 lít và 14,75 lít. **D.** 12,5 lít và 1,475 lít.
- Câu 30:** Nhỏ từ từ 0,25 lít dung dịch NaOH 1,04M vào dung dịch gồm 0,024 mol FeCl₃ ; 0,016 mol Al₂(SO₄)₃ và 0,04 mol H₂SO₄ thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 2,568. **B.** 1,560 **C.** 4,128. **D.** 5,064.

Câu 31: Thêm m gam kali vào 300 ml dung dịch chứa $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M và NaOH 0,1M thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch X vào 200 ml dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,1M thu được kết tủa Y. Để thu được lượng kết tủa Y lớn nhất thì giá trị của m là

- A. 1,59. B. 1,17. C. 1,71. D. 1,95.

Câu 32: Hoà tan 0,54 gam Al bằng 0,5 lít dung dịch H_2SO_4 0,1M thu được dung dịch A. Thêm V lít dung dịch NaOH 0,1M vào dung dịch A cho đến khi kết tủa tan một phần, lọc kết tủa nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thu được 0,51 gam chất rắn. Giá trị V là:

- A. 0,8 lít. B. 1,1 lít. C. 1,2 lít. D. 1,5 lít.

Câu 33: Thêm 240 ml dung dịch NaOH 1M vào một cốc thuỷ tinh đựng 100 ml dung dịch AlCl_3 nồng độ x mol/lít, khuấy đều đến phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,08 mol chất kết tủa. Thêm tiếp 100 ml dung dịch NaOH 1M vào cốc, khuấy đều đến phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,06 mol chất kết tủa. Tính x.

- A. 0,75M. B. 1M. C. 0,5M. D. 0,8M.

Câu 34: Thêm 150 ml dung dịch NaOH 2M vào một cốc đựng 100 ml dung dịch AlCl_3 nồng độ x mol/l, sau khi phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,1 mol chất kết tủa. Thêm tiếp 100 ml dung dịch NaOH 2M vào cốc, sau khi phản ứng hoàn toàn thấy trong cốc có 0,14 mol chất kết tủa.

Tính x. A. 1,6M. B. 1,0M. C. 0,8M. D. 2,0M.

Câu 35: Cho m gam hỗn hợp Na, Ba vào nước thu được dung dịch A và 6,72 lít khí (đktc). Thử tích dung dịch hỗn hợp H_2SO_4 0,5M và HCl 1M để trung hoà vừa đủ dung dịch A là

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

Câu 36: Hỗn hợp X gồm 2 kim loại kiềm và 1 kim loại kiềm thổ tan hết trong nước tạo ra dung dịch Y và 0,12 mol H_2 . Thử tích dung dịch H_2SO_4 0,5M cần để trung hoà dung dịch Y là

- A. 240 ml. B. 1,20 lít. C. 120 ml. D. 60 ml.

Câu 37: Hòa tan hoàn toàn 8,94 gam hỗn hợp gồm Na, K và Ba vào nước, thu được dung dịch X và 2,688 lít khí H_2 (đktc). Dung dịch Y gồm HCl và H_2SO_4 , tỉ lệ mol tương ứng là 4 : 1. Trung hoà dung dịch X bởi dung dịch Y, tổng khối lượng các muối được tạo ra là

- A. 13,70 gam. B. 18,46 gam. C. 12,78 gam. D. 14,62 gam.

Câu 38: Cho 0,448 lít khí CO_2 (đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,06M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 3,940. B. 1,182. C. 2,364. D. 1,970.

Câu 39: Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO_2 (đktc) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M, sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A. 19,70. B. 17,73. C. 9,85. D. 11,82.

Câu 40: Sục V lít CO_2 (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,5M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,375M thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A. 1,344 lít. B. 4,256 lít. C. 8,512 lít. D. 1,344 lít hoặc 4,256 lít.

2. Phản ứng oxi hóa - khử

1. Nguyên tắc áp dụng :

- Trong một số trường hợp nếu viết phương trình phân tử thì sẽ không thể hiện được bản chất của phản ứng, khi đó ta phải sử dụng phương trình ion rút gọn và tính toán để tìm ra kết quả trên các phản ứng đó.

2. Bài tập áp dụng :

Câu 41: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch HNO_3 1M thoát ra V_1 lít khí NO. Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M thoát ra V_2 lít khí NO.

Biết NO là sản phẩm khử duy nhất và các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa V_1 và V_2 là A. $V_2 = 2V_1$. B. $V_2 = V_1$. C. $V_2 = 1,5V_1$. D. $V_2 = 2,5V_1$.

Câu 42: Cho 3,2 gam Cu tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp HNO_3 0,8M + H_2SO_4 0,2M, sản phẩm khử duy nhất của HNO_3 là khí NO.

a. Thể tích (lít) khí NO (đktc) là

- A. 0,336. B. 0,224. C. 0,672. D. 0,448

b. Số gam muối khan thu được là

- A. 7,9. B. 8,84. C. 5,64. D. Tất cả đều sai.

Câu 43: Cho 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,2M và HCl 1M. Khi cho Cu tác dụng với dung dịch thì chỉ thu được một sản phẩm duy nhất là NO . Khối lượng Cu có thể hoà tan tối đa vào dung dịch là **A. 3,2 gam.** **B. 6,4 gam.** **C. 2,4 gam.** **D. 9,6 gam.**

Câu 44: Cho hỗn hợp gồm 6,4 gam Cu và 5,6 gam Fe vào cốc đựng dung dịch HCl loãng dư. Để tác dụng hết với các chất có trong cốc sau phản ứng cần ít nhất khối lượng NaNO_3 là (sản phẩm khử duy nhất là NO)

A. 8,5 gam. **B. 17 gam.** **C. 5,7 gam.** **D. 2,8 gam.**

Câu 45: Dung dịch A chứa 0,02 mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ và 0,3 mol HCl có khả năng hoà tan được Cu với khối lượng tối đa là:

A. 5,76 gam. **B. 0,64 gam.** **C. 6,4 gam.** **D. 0,576 gam.**

Câu 46: Cho 0,3 mol bột Cu và 0,6 mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ vào dung dịch chứa 0,9 mol H_2SO_4 (loãng). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là **A. 6,72** **B. 8,96.** **C. 4,48.** **D. 10,08.**

Câu 47: Cho 11,6 gam FeCO_3 tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO_3 thu được hỗn hợp khí (CO_2 , NO) và dung dịch X. Khi thêm dung dịch HCl dư vào dung dịch X thì hoà tan tối đa được bao nhiêu gam bột Cu (biết có khí NO bay ra)

A. 28,8 gam. **B. 16 gam.** **C. 48 gam.** **D. 32 gam.**

Câu 48: Cho m gam bột Fe vào 800 ml dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0,2M và H_2SO_4 0,25M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 0,6m gam hỗn hợp bột kim loại và V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của m và V lần lượt là:

A. 10,8 và 2,24. **B. 10,8 và 4,48.** **C. 17,8 và 4,48.** **D. 17,8 và 2,24.**

Câu 49: Cho hỗn hợp gồm 1,12 gam Fe và 1,92 gam Cu vào 400 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm H_2SO_4 0,5M và NaNO_3 0,2M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và khí NO (sản phẩm khử duy nhất). Cho V ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là lớn nhất. Giá trị tối thiểu của V là

A. 240. **B. 120.** **C. 360.** **D. 400.**

Câu 50: Cho x mol Fe tan hoàn toàn trong dung dịch chứa y mol H_2SO_4 (tỉ lệ $x : y = 2 : 5$), thu được một sản phẩm khử duy nhất và dung dịch chỉ chứa muối sunfat. Số mol electron do lượng Fe trên nhường khi bị hoà tan là

A. 3x. **B. y.** **C. 2x.** **D. 2y.**

CHUYÊN ĐỀ 1 : PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG CHÉO

1A	2A	3C	4D	5C	6A	7A	8B	9A	10D
11B	12C	13A	14A	15D	16B	17B	18C	19C	20B
21A	22B	23A	24D	25A	26A	27A	28B	29D	30A
31A	32B								

CHUYÊN ĐỀ 2 : PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN NGUYÊN TỐ VÀ BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

1B	2D	3B	4A	5B	6B	7C	8A	9D	10A
11A	12B	13A	14A	15C	16A	17D	18C	19A	20B
21AC	22C	23D	24C	25B	26B	27DC	28C	29D	30A
31C	32A	33B	34B	35D	36B	37A	38B	39A	40A
41A	42D	43B	44B	45D	46A	47C	48B	49B	50C
51A	52C	53D	54B	55D	56A	57C	58C	59A	60A
61B	62C	63A	64B	65A					

CHUYÊN ĐỀ 3 : PHƯƠNG PHÁP TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG

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

CHUYÊN ĐỀ 4 : PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ELECTRON

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

CHUYÊN ĐỀ 5 : PHƯƠNG PHÁP QUY ĐỔI

1B	2C	3A	4D	5A	6D	7B	8D	9A	10DB
11D	12D	13A	14B	15A	16B	17A	18B	19D	20A
21C	22A	23D	24A	25A	26CB	27B			

CHUYÊN ĐỀ 7 : PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG PHƯƠNG TRÌNH ION RÚT GỌN

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100