CHUYÊN ĐỀ 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ KIM LOẠI

B-BÀI TẬP ĐỊNH LƯỢNG PHÂN DẠNG THEO CHỦ ĐỀ.

Chủ đề 1: Kim loại tác dụng với phi kim.

Dạng 1: Chỉ kim loại tác dụng với phi kim.

1.Phương pháp giải.

① Viết sơ đồ phản ứng và điền các thông tin cần thiết như số oxi hóa, số mol,..của các chất lên sơ đồ.

$$\text{kim loại + phi kim} \longrightarrow \text{chất rắn tối đa}\left\{\begin{matrix}\text{kim loại dư}\\ \text{oxit}\\ \text{muối}\\ \text{có thể phi kim dư (S, C)}\end{matrix}\right\}$$

② Sử dụng linh hoạt định luật bảo toàn e (hay bảo toàn điện tích), bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố.

$$\begin{cases}\text{BTKL}: m_{\text{kim loại}} + m_{\text{phi kim}} = m_{\text{rắn}}\\ \text{BT.e(BTĐT)}: \underbrace{n_{\text{e nhường của kim loại}}}_{n_{\text{điện tích (+) của cation}}} = \underbrace{n_{\text{e nhận của phi kim}}}_{n_{\text{điện tính (-) của anion}}}\end{cases}$$

2.Ví dụ minh họa.

Ví dụ 1: Nung 22,4 gam Fe trong khí oxi thu được 35,2 gam hỗn hợp rắn. Thể tích khí oxi (đktc) tham gia phản ứng là:

A. 8,96 lít. **B.** 4,48 lít. **C.** 3,36 lít. **D.** 6,72 lít.

Hướng dẫn.

$$\underbrace{Fe}_{22,4gam} + O_2 \xrightarrow{t^0} \underbrace{\text{chất rắn}}_{35,2\text{ gam}}$$

$$\xrightarrow{BTKL} n_{O_2} = \frac{35,2-22,4}{32} = 0,4 \to V_{O_2} = 0,4.22,4 = 8,96\text{ lít}$$

→ Chọn **A.**

Ví dụ 2: Cho 1 gam bột sắt tiếp xúc với oxi một thời gian thu được 1,24 gam hỗn hợp Fe_2O_3 và Fe dư. Lượng Fe dư là:

A. 0,036 gam. **B.** 0,44 gam. **C.** 0,87 gam. **D.** 1,62 gam.

Hướng dẫn.

$$\underbrace{Fe}_{1\text{ gam}} + O_2 \xrightarrow{t^0} \underbrace{\begin{cases}Fe_2O_3\\ \text{Fe dư}\end{cases}}_{1,24\text{ gam}}$$

$$\xrightarrow{BTKL} n_{O_2} = \frac{1,24-1}{32} = 0,0075 \xrightarrow{BT.O,Fe} n_{\text{Fe pứ}} = 2n_{Fe_2O_3} = \frac{4}{3}n_{O_2} = 0,01$$

$$\to m_{\text{Fe dư}} = 1 - 0,01.56 = 0,44\text{ gam} \to \text{Chọn B.}$$

Ví dụ 3: Nung 2,10 gam bột sắt trong bình chứa oxi dư, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,90 gam một oxit. CTPT của oxit sắt là:

A. FeO. **B.** Fe_2O_3.

C. Fe_3O_4. **D.** Không xác định được.

Hướng dẫn.

$$\underbrace{\overbrace{Fe}^{0,0375\text{ mol}}}_{2,1\text{ gam}} + O \xrightarrow{t^0} \underbrace{Fe_xO_y}_{2,9\text{ gam}}$$

$$\xrightarrow{BTKL} n_O = \frac{2,9-2,1}{16} = 0,05\text{ mol} \to \frac{x}{y} = \frac{n_{Fe}}{n_O} = \frac{0,0375}{0,05} = \frac{3}{4}(Fe_3O_4)$$

→ Chọn **C.**

Ví dụ 4: Đun nóng hỗn hợp gồm 5,6 gam bột Fe và 6,4gam bột S trong điều kiện không có oxi, sau một thời gian, thu được hỗn hợp rắn X. Khối lượng của hỗn hợp rắn X là:

A. 12 gam. **B.** 8,8gam. **C.** 10,4gam. **D.** 17,6gam.

Hướng dẫn.

$$\underbrace{Fe}_{5,6gam} + \underbrace{S}_{6,4gam} \xrightarrow{t^0} X$$

$$\xrightarrow{BTKL} m_X = m_{Fe} + m_S = 12\text{ gam} \to \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 5: Đốt cháy hoàn toàn 17,4 gam hỗn hợp Mg và Al trong khí oxi (dư) thu được 30,2 gam hỗn hợp 2 oxit. Thể tích oxi (đktc) đã tham gia phản ứng là:

A. 19,72 lit **B.** 4,48 lit **C.** 11,2 lit **D.** 8,96 lit

(Trích đề thi tuyển sinh Đại học khối A năm 2011)

Hướng dẫn.

$$\underbrace{\begin{cases}Mg\\ Al\end{cases}}_{17,4\text{ gam}} + O_2 \xrightarrow{t^0} \underbrace{\begin{cases}MgO\\ Al_2O_3\end{cases}}_{30,2\text{ gam}}$$

$$\xrightarrow{BTKL} n_{O_2} = \frac{30,2-17,4}{32} = 0,4 \to V_{O_2} = 0,4.22,4 = 8,96\text{ lít}$$

→ Chọn **D.**

Ví dụ 6: 30 gam hỗn hợp Fe, Cu tác dụng vừa đủ với 14 lít khí Cl_2 (đkc). % theo khối lượng Cu trong hỗn hợp là:

A. 45%. **B.** 60%. **C.** 53,33%. **D.** 35,5%.

Hướng dẫn.

$$\begin{cases}\text{Fe(a mol)}\\ \text{Cu(b mol)}\end{cases} + \underbrace{Cl_2}_{0,625\text{ mol}} \longrightarrow \begin{cases}Fe^{3+}\text{(a mol)}\\ Cu^{2+}\text{(b mol)}\\ Cl^-\text{(1,25 mol)}\end{cases} \quad (BT.Cl)$$

$$\to \begin{cases}56a + 64b = 30\\ \text{BTĐT}: 3a + 2b = 1,25\end{cases} \to \begin{cases}a = 0,25\\ b = 0,25\end{cases} \to \%m_{Cu} = \frac{64}{64+56}.100\% = 53,33\%$$

→ Chọn **C.**

Ví dụ 7: Hỗn hợp khí A gồm clo và oxi. A phản ứng vừa hết với một hỗn hợp gồm 4,80 gam magie và 8,10 gam nhôm tạo ra 37,05 gam hỗn hợp các muối clorua và oxit của 2 kim loại. Thành phần % theo theo thể tích của O_2 trong hỗn hợp A là.

A. 44,44%. **B.** 55,6%. **C.** 25%. **D.** 75%.

Hướng dẫn

$$\bullet\begin{cases}Mg(0,2)\\ Al(0,3)\end{cases} + A\begin{cases}Cl_2(a)\\ O_2(b)\end{cases} \xrightarrow{t^0} \underbrace{\begin{Bmatrix}Mg^{2+}(0,2);\ Al^{3+}(0,3)\\ Cl^-(2a);\ O^{2-}(2b)\end{Bmatrix}}_{37,05\text{ gam}}$$

$$\to \begin{cases}\text{BTKL}: 4,8+8,1+71a+32b = 37,05\\ \text{BTĐT}: 0,2.2+0,3.3 = 2a.1+2b.2\end{cases} \to \begin{cases}a = 0,25\text{ mol}\\ b = 0,2\text{ mol}\end{cases}$$

$$\to \%V_{O_2} = \frac{0,2}{0,45}.100\% = 44,44\% \to \text{Chọn A.}$$

Ví dụ 8: Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam kim loại M (có hoá trị không đổi) trong hỗn hợp khí Cl_2 và O_2 thu được 23,0 gam chất rắn và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là 5,6 lít (đktc). Kim loại M là:

A. Mg. **B.** Ca. **C.** Be. **D.** Cu.

Hướng dẫn.

$$\bullet\ \underbrace{M}_{7,2\text{ gam}} + \underbrace{\begin{cases}Cl_2\text{(a mol)}\\ O_2\text{(b mol)}\end{cases}}_{0,25\text{ mol}} \xrightarrow{t^0} \underbrace{\begin{Bmatrix}M^{n+}(7,2/M\text{ mol})\\ Cl^-\text{(2a mol)}\\ O^{2-}\text{(2b mol)}\end{Bmatrix}}_{23\text{ gam}}$$

$$\to \begin{cases}a + b = 0,25\\ \text{BTKL}: 71a + 32b = 23 - 7,2\end{cases} \to \begin{cases}a = 0,2\\ b = 0,05\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BTĐT} \frac{7,2n}{M} = 2.0,2 + 2.0,05.2 \to M = 12n \to \begin{cases}n = 2\\ M = 24(Mg)\end{cases} \to \text{Chọn A.}$$

Dạng 2: Kim loại tác dụng với phi kim, chất rắn thu được cho tác dụng với các tác nhân khác như (HCl, HNO_3, $AgNO_3$,..).

1.Phương pháp giải.

① Viết sơ đồ phản ứng và điền các thông tin cần thiết như số oxi hóa, số mol,..của các chất lên sơ đồ.

$$\text{(kim loại + phi kim)} \to \text{rắn}\begin{Bmatrix}\dots\\ \dots\\ \dots\end{Bmatrix} + \text{tác nhân khác} \to \text{(sản phẩm)}$$

điểm đầu

điểm cuối

② Căn cứ vào điểm đầu, điểm cuối để đưa ra hướng tư duy phù hợp.

② Sử dụng linh hoạt định luật bảo toàn e, bảo toàn điện tích, bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố.

2.Ví dụ minh họa.

Ví dụ 1: Cho 2,24 gam Fe tác dụng với oxi thu được hỗn hợp A gồm 2 oxit FeO và Fe_2O_3 có khối lượng là 3,04 gam. Để hòa tan A cần thể tích (ml) dung dịch HCl 1M là:

A. 25. **B.** 50. **C.** 100. **D.** 150.

Hướng dẫn.

$$\bullet\ \underbrace{Fe}_{2,24\text{ gam}} + O_2 \longrightarrow A\underbrace{\begin{Bmatrix}FeO\\ Fe_2O_3\end{Bmatrix}}_{3,04\text{ gam}} + HCl \to \begin{cases}FeCl_2\\ FeCl_3\end{cases} + H_2O$$

$$\begin{cases}\text{BTKL}: n_{O_2} = (3,04-2,24)/32 = 0,025\\ \text{BT.O,H}: n_{HCl} = 4n_{O_2} = 0,1\end{cases} \to V = \frac{0,1}{1} = 100ml \to \text{Chọn C.}$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 1,43 gam hỗn hợp gồm Mg, Al, Zn thì thu được 2,23 gam hỗn hợp oxit. Để hoà tan hết hỗn hợp oxit này cần dung dịch H_2SO_4 0,2M có thể tích là:

A. 200 ml. **B.** 250 ml. **C.** 150 ml. **D.** 300 ml.

Hướng dẫn.

Đặt 3 kim loại Mg, Al, Zn là M.

$$\underbrace{M}_{1,43\text{ gam}} + O \longrightarrow \underbrace{\begin{Bmatrix}M^{n+}\\ O^{2-}\end{Bmatrix}}_{2,23\text{ gam}} + H_2SO_4 \longrightarrow \begin{Bmatrix}M^{n+}\\ SO_4^{2-}\end{Bmatrix} + H_2O$$

$$\begin{cases}\text{BTKL}: n_O = \dfrac{2,23-1,43}{16} = 0,05\\ \text{BTĐT}: n_{SO_4^{2-}} = n_{O^{2-}} = 0,05\end{cases} \to V_{dd(H_2SO_4)} = \frac{0,05}{0,2} = 250\text{ ml} \to \text{Chọn B.}$$

(12A8$_{1,2}$)Ví dụ 3: Nung 2,23 gam hỗn hợp X gồm các kim loại Fe, Al, Zn, Mg trong oxi, sau một thời gian thu được 2,71 gam hỗn hợp Y. Hoà tan hoàn toàn Y vào dung dịch HNO_3 (dư), thu được 0,672 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Số mol HNO_3 đã phản ứng là

A. 0,12. **B.** 0,14. **C.** 0,16. **D.** 0,18.

(Trích đề thi đại học khối B-Năm 2010)

Hướng dẫn.

Đặt 3 kim loại Mg, Al, Zn là M.

$$\underbrace{\overset{0}{M}}_{2,23\text{ gam}} + \overset{0}{O} \longrightarrow \underbrace{Y}_{2,71\text{ gam}} + H\overset{+5}{N}O_3 \longrightarrow \begin{cases}\overset{+n}{M}(NO_3)_n\\ \underbrace{\overset{+2}{N}O}_{0,03\text{ mol}}\end{cases} + H_2O$$

Hướng tư duy 1: *Sử dụng bảo toàn khối lượng, bảo toàn e, bảo toàn nguyên tố.*

$$\xrightarrow{BTKL} n_O = (2,71-2,23)/16 = 0,03mol$$

$$\xrightarrow{BT.e} n_M = \frac{2n_O + 3n_{NO}}{n} = \frac{0,15}{n}(mol)$$

$$\xrightarrow{BT.N} n_{HNO_3} = \frac{0,15}{n}.n + 0,03 = 0,18\text{ mol} \to \text{Chọn D.}$$

Hướng tư duy 2: *Sử dụng bán phản ứng.*

$$\begin{Bmatrix}O^{2-} + 2H^+ \to H_2O\\ NO_3^- + 4H^+ + 3e \to NO + 2H_2O\end{Bmatrix} \to n_{HNO_3} = n_{H^+} = 4\underbrace{n_{NO}}_{0,03} + 2\underbrace{n_{O^{2-}}}_{0,03} = 0,18$$

→ Chọn **D.**

PS: *Hướng tư duy 2 tối ưu hơn hướng tư duy 1.*

(12A8$_{1,2}$)Ví dụ 4: 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 O_2 (ở đktc). Giá trị của V là

A. 4,48. **B.** 3,36. **C.** 2,80. **D.** 3,08.

Hướng dẫn.

$$\underbrace{\overset{0}{Fe}}_{0,1\text{ mol}} + \underbrace{\overset{0}{S}}_{0,075\text{ mol}} \to M\begin{cases}FeS\\ Fe\\ S\end{cases} + HCl \to \begin{cases}\overset{+2}{Fe}Cl_2\\ X\begin{cases}H_2S\\ H_2\end{cases}\\ G\{S\}\end{cases} \xrightarrow{+\overset{0}{O_2}} \overset{+4\ -2}{SO_2} + H_2\overset{-2}{O}$$

$$\xrightarrow{BT.e} 2n_{Fe} + 4n_S = 4n_{O_2} \to n_{O_2} = \frac{0,1.2 + 0,075.4}{4} = 0,125\text{ mol}$$

$$\to V_{O_2} = 0,125.22,4 = 2,8\text{ lít} \to \text{Chọn C.}$$

(12A8$_{1,2}$)Ví dụ 5: Đốt cháy hỗn hợp gồm 1,92 gam Mg và 4,48 gam Fe với hỗn hợp khí X gồm Clo và Oxi, sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp Y gồm các oxit và muối clorua (không còn khí dư) hòa tan Y bằng một lượng vừa đủ 120 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Z. Cho $AgNO_3$ dư vào Z, thu được 56,69 gam kết tủa. Phần trăm thể tích của Clo trong X là:

A. 51,72%. **B.** 76,70%. **C.** 53,85%. **D.** 56,36%.

(Trích đề tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

Hướng dẫn.

$$\begin{Bmatrix}\underset{0,08mol}{Mg}\\ \underset{0,08mol}{Fe}\end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix}Cl_2\\ O_2\end{Bmatrix} \to Y + \underbrace{HCl}_{0,24mol} \to \begin{cases}H_2O\\ Z \xrightarrow{+AgNO_3} \underbrace{\begin{Bmatrix}Ag\\ AgCl\end{Bmatrix}}_{56,69\text{ gam}} + \begin{Bmatrix}Fe^{3+}(0,08)\\ Mg^{2+}(0,08)\\ NO_3^-(\xrightarrow{BTĐT} 0,4)\end{Bmatrix}\end{cases}$$

$$\to \begin{cases}n_{Ag} + n_{AgCl} = n_{AgNO_3} = 0,4\\ 108n_{Ag} + 143,5n_{AgCl} = 56,69\end{cases} \to \begin{cases}n_{Ag} = 0,02\\ n_{AgCl} = 0,38\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BT.Cl} n_{Cl_2} = (n_{AgCl} - n_{HCl})/2 = 0,07\text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT.O,H} n_{O_2} = n_{HCl}/4 = 0,06\text{ mol}$$

$$\to \%V_{Cl_2} = \frac{0,07}{0,07+0,06}100\% = 53,85\% \to \text{Chọn C.}$$

(12A8$_{1,2}$)Ví dụ 6: Đốt 16,2 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe trong khí Cl_2 thu được hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y vào nước dư, thu được dung dịch Z và 2,4 gam kim loại. Dung dịch Z tác dụng được với tối đa 0,21 mol $KMnO_4$ trong dung dịch H_2SO_4 (không tạo ra SO_2). Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là

A. 72,91% **B.** 64,00% **C.** 66,67% **D.** 37,33%

(Trích đề tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

Hướng dẫn.

$$\underbrace{\begin{Bmatrix}\overset{0}{Al}\\ \overset{0}{Fe}\end{Bmatrix}}_{16,2\text{ gam}} \xrightarrow{+Cl_2,\ t^0} Y \xrightarrow{+H_2O} \begin{cases}\underbrace{Fe}_{2,4\text{ gam}}\\ Z\begin{cases}Al^{3+}\\ Fe^{2+}\\ Cl^-\end{cases} \xrightarrow[H_2SO_4]{+K\overset{+7}{Mn}O_4(0,21mol)} \begin{Bmatrix}Mn^{+2}, Fe^{+3}\\ SO_4^{2-}, Al^{3+}\end{Bmatrix} + Cl_2\end{cases}$$

$$\to \begin{cases}27n_{Al} + 56n_{Fe} = 16,2 - 2,4 = 13,8\\ \text{BT.e}: 3n_{Al} + 3n_{Fe} = 0,21.5 = 1,05\end{cases} \to \begin{cases}n_{Al} = 0,2\\ n_{Fe} = 0,15\end{cases}$$

$$\to \%Fe = \frac{0,15.56 + 2,4}{16,2}.100\% = 66,67\% \to \text{Chọn C.}$$

BÀI TẬP VẬN DỤNG

Bài 1: 2,7 gam một miếng nhôm để ngoài không khí một thời gian, thấy khối lượng tăng thêm 1,44g. Phần trăm miếng nhôm đã bị oxi hóa bởi oxi của không khí là:

A. 60% **B.** 40% **C.** 50% **D.** 80%

$$4Al + 3O_2 \xrightarrow{t^0} 2Al_2O_3$$

$$m_{tăng} = m_{O_2} = 1,44\text{ gam} \to n_{O_2} = 0,045\text{ mol}$$

$$\to \begin{cases}n_{Al} = \dfrac{4}{3}n_{O_2} = \dfrac{4}{3}.0,045 = 0,06\\ \%m_{\text{Al bị oxi hóa}} = \dfrac{0,06.27}{2,7}.100\% = 60\%\end{cases} \to \text{Chọn A.}$$

Bài 2: Đốt 5,6 gam Fe trong không khí, thu được hỗn hợp chất rắn X. Cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là:

A. 18,0. **B.** 22,4. **C.** 15,6 **D.** 24,2.

(Trích đề tuyển sinh Đại học khối B năm 2012)

$$\underbrace{Fe}_{0,1\text{ mol}} + O_2 \xrightarrow{t^0} X + HNO_3 \longrightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2O$$

$$\xrightarrow{BT.Fe} m_{Fe(NO_3)_3} = 0,1.242 = 24,2\text{ gam} \to \text{Chọn D.}$$

Bài 3: Cho 7,84 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm Cl_2 và O_2 phản ứng vừa đủ với 11,1 gam hỗn hợp Y gồm Mg và Al, thu được 30,1 gam hỗn hợp Z. Phần trăm khối lượng của Al trong Y là

A. 75,68% **B.** 24,32% **C.** 51,35% **D.** 48,65%

$$\bullet\underbrace{\begin{Bmatrix}Cl_2(a)\\ O_2(b)\end{Bmatrix}}_{0,35\text{ mol}} + Y\underbrace{\begin{Bmatrix}Mg(x)\\ Al(y)\end{Bmatrix}}_{11,1\text{ gam}} \xrightarrow{t} Z\underbrace{\begin{Bmatrix}Mg^{2+}(x),\ Al^{3+}(y)\\ Cl^-(2a),\ O^{2-}(2b)\end{Bmatrix}}_{30,1\text{ gam}}$$

$$+\begin{cases}a + b = 0,35\\ \text{BTKL}: 71a + 32b = 30,1 - 11,1 = 19\end{cases} \to \begin{cases}a = 0,2\\ b = 0,15\end{cases}$$

$$+\begin{cases}24x + 27y = 11,1\\ \text{BTĐT(BT.e)}: 2x + 3y = 2.0,2 + 4.0,15\end{cases} \to \begin{cases}x = 0,35\\ y = 0,1\end{cases}$$

$$\to \%Al = \frac{0,1.27}{11,1}.100\% = 24,32\% \to \text{Chọn B.}$$

Bài 4: 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%.

$$\bullet A\underbrace{\begin{Bmatrix}Cl_2(a)\\ O_2(b)\end{Bmatrix}}_{0,5\text{ mol}} + B\underbrace{\begin{Bmatrix}Mg(x)\\ Al(y)\end{Bmatrix}}_{16,98\text{ gam}} \xrightarrow{t} \underbrace{\begin{Bmatrix}Mg^{2+}(x),\ Al^{3+}(y)\\ Cl^-(2a),\ O^{2-}(2b)\end{Bmatrix}}_{42,34\text{ gam}}$$

$$+\begin{cases}a + b = 0,5\\ \text{BTKL}: 71a + 32b = 42,34 - 16,98 = 25,36\end{cases} \to \begin{cases}a = 0,24\\ b = 0,26\end{cases}$$

$$+\begin{cases}24x + 27y = 16,98\\ \text{BTĐT(BT.e)}: 2x + 3y = 2.0,24 + 4.0,26\end{cases} \to \begin{cases}x = 0,55\\ y = 0,14\end{cases}$$

$$\to \%Mg = \frac{0,55.24}{16,98}.100\% = 77,74\% \to \text{Chọn B.}$$

Bài 5: 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. Khối lượng của S trong X có giá trị là :

A. 16 gam. **B.** 32 gam. **C.** 40 gam. **D.** 12 gam.

$$\bullet X\begin{Bmatrix}\overset{0}{S}\\ \overset{0}{Br_2}\end{Bmatrix} + Y\underbrace{\begin{Bmatrix}\overset{0}{Zn}(0,15)\\ \overset{0}{Cu}(0,1)\\ \overset{0}{Ca}(0,225)\end{Bmatrix}}_{25,15\text{ gam}} \xrightarrow{t^0} \underbrace{\begin{Bmatrix}Zn^{2+},\ Cu^{2+},\ Ca^{2+}\\ S^{2-},\ Br^-\end{Bmatrix}}_{53,15\text{ gam}}$$

$$+\begin{cases}\text{BTKL}: 32n_S + 160n_{Br_2} = 53,15 - 25,15 = 28\\ \text{BT.e}: 2n_S + 2n_{Br_2} = 2.0,25 + 2.0,1 + 2.0,225 = 0,95\end{cases} \to \begin{cases}n_S = 0,375\\ n_{Br_2} = 0,1\end{cases}$$

$$\to m_S = 0,375.32 = 12\text{ gam} \to \text{Chọn D.}$$

Bài 6: Cho 10,8g kim loại M hóa trị 3 tác dụng với Cl_2 thấy tạo thành 53,4 gam muối. Xác định M?

A. Cr. **B.** Fe. **C.** Al. **D.** Ga.

$$2\overset{0}{M} + 3\overset{0}{Cl_2} \xrightarrow{t^0} 2\overset{+3\ -1}{MCl_3}$$

$$\xrightarrow{BTKL} n_{Cl_2} = \frac{53,4 - 10,8}{71} = 0,6 \to \begin{cases}n_M = 0,6.2/3 = 0,4\\ M = 10,8/0,4 = 27\end{cases} \to \text{Chọn C.}$$

Bài 7: 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. 50 ml. **B.** 57 ml. **C.** 75 ml. **D.** 90 ml.

Đặt các kim loại Mg, Cu và Al là M.

$$\bullet\ \underbrace{M}_{2,13\text{ gam}} + O \longrightarrow \underbrace{\begin{Bmatrix}M^{n+}\\ O^{2-}\end{Bmatrix}}_{3,33\text{ gam}} + HCl \longrightarrow \begin{Bmatrix}M^{n+}\\ Cl^-\end{Bmatrix} + H_2O$$

Hướng tư duy 1: *Sử dụng bảo toàn khối lượng và bảo toàn nguyên tố.*

$$\xrightarrow{BTKL} n_O = \frac{3,33 - 2,13}{16} = 0,075\text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BT.O,H} n_{HCl} = 2n_O = 0,15 \to V_{HCl} = 0,15/2 = 75\text{ ml} \to \text{Chọn C.}$$

Hướng tư duy 2: *Sử dụng bảo toàn khối lượng và bảo toàn điện tích.*

Với bảo toàn khối lượng ta tính được số mol O như trên.

$$\xrightarrow{BTĐT} n_{HCl} = n_{Cl^-} = 2n_{O^{2-}} = 0,15\text{ mol} \to V_{HCl} = 0,15/2 = 75\text{ ml}$$

PS: *Hai hướng tư duy trên đều nhanh như nhau.*

Bài 7: Cho 8,1 gam kim loại M hóa trị n không đổi tác dụng với 1,68 lít O_2 (đktc). Chất rắn thu được sau phản ứng cho hòa tan hoàn toàn vào dung dịch HCl dư thấy thoát ra 6,72 lít H_2 (đktc). M là kim loại nào sau đây?

A. Cr. **B.** Fe. **C.** Al. **D.** Mg.

$$\bullet\ \underbrace{\overset{0}{M}}_{8,1\text{ gam}} + \underbrace{\overset{0}{O_2}}_{0,075\text{ mol}} \longrightarrow \text{rắn}\begin{Bmatrix}M_2O_n\\ M\end{Bmatrix} + \overset{+1}{H}Cl \longrightarrow \overset{+n}{M}Cl_n + \begin{cases}\overset{0}{H_2}(0,3\text{ mol})\\ H_2\overset{-2}{O}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BT.e} \frac{8,1}{M}.n = 4n_{O_2} + 2n_{H_2} = 0,9 \to M = 9n \to \begin{cases}n = 3\\ M = 27(Al)\end{cases}$$

→ Chọn **C.**

Bài 8: Cho 8,6 gam hỗn hợp gồm đồng, crom, sắt nung nóng trong oxi dư đến phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 11,8 gam hỗn hợp X. Để tác dụng hết các chất có trong X cần V lít dung dịch HCl 2M. Giá trị của V là:

A. 0,10 lít. **B.** 0,15 lít. **C.** 0,25 lít. **D.** 0,20 lít.

(Kì thi khảo sát chất lượng lớp 12 năm 2016-Tỉnh Quảng Nam)

Đặt 3 kim loại Cu, Cr, Fe là M.

$$\bullet\ \underbrace{M}_{8,6\text{ gam}} + O \longrightarrow X\underbrace{\begin{Bmatrix}M^{n+}\\ O^{2-}\end{Bmatrix}}_{11,8\text{ gam}} + HCl \longrightarrow \begin{Bmatrix}M^{n+}\\ Cl^-\end{Bmatrix} + H_2O$$

$$\xrightarrow{BTKL} n_O = \frac{11,8 - 8,6}{16} = 0,2\text{ mol}$$

$$\xrightarrow{BTĐT} n_{HCl} = n_{Cl^-} = 2n_{O^{2-}} = 0,4\text{ mol} \to V_{HCl} = 0,4/2 = 0,2\text{ lít}$$

→ Chọn **D.**

Bài 9: Đốt 40,6 gam hỗn hợp Al và Zn trong bình đựng khí Cl_2 thu được 65,45 gam hỗn hợp chất rắn. Cho hỗn hợp rắn này tan hết vào dung dịch HCl thu được V lít khí H_2 (đktc). Dẫn V lít này qua ống đựng 80 gam CuO nung nóng một thời gian thấy ống còn lại 73,32 gam chất rắn và chỉ có 80% khí H_2 tham gia phản ứng. Xác định % Zn trong hỗn hợp đầu.

A. 15,16%. **B.** 84,84%. **C.** 28,75%. **D.** 84,92%.

$$\underbrace{\begin{Bmatrix}Al\\ Zn\end{Bmatrix}}_{40,6\text{ gam}} + Cl_2 \longrightarrow \underbrace{\text{chất rắn}}_{65,45\text{ gam}} + HCl \to \begin{cases}\begin{Bmatrix}Al^{3+}\\ Zn^{2+}\\ Cl^-\end{Bmatrix}\\ H_2 + \underbrace{CuO}_{80\text{ gam}} \xrightarrow{t^0} \underbrace{\text{chất rắn}}_{73,32\text{ gam}} + H_2O\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BTKL} n_{Cl_2} = (65,45 - 40,6)/71 = 0,35\text{ mol}$$

$$\xrightarrow{TGKL} n_{H_2(pứ)} = n_O = \frac{(80 - 73,32)}{16} = 0,4175 \to n_{H_2} = \frac{0,4175}{0,8} = 0,521875$$

$$\to \begin{cases}27n_{Al} + 65n_{Zn} = 40,6\\ \text{BT.e}: 3n_{Al} + 2n_{Zn} = 2n_{Cl_2} + 2n_{H_2} = 1,74375\end{cases} \to \begin{cases}n_{Al} = 0,228\\ n_{Zn} = 0,53\end{cases}$$

→ Chọn **B.**

(12A8)Câu10*: Đốt cháy hỗn hợp gồm 0,48 gam Mg và 1,68 gam Fe với hỗn hợp khí X gồm Clo và Oxi, sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp Y gồm các oxit và muối clorua (không còn khí dư). Hòa tan hết Y bằng 350 ml dung dịch HCl 0,2M, thu được dung dịch Z. Cho dung dịch $AgNO_3$ loãng dư vào dung dịch Z, thu được 18,925 gam kết tủa (biết sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} là khí NO). Phần trăm thể tích của oxi trong hỗn hợp X là:

A. 34,37%. **B.** 38,59%. **C.** 45,47%. **D.** 33,35%.

(Nguyễn Văn Thương)

$$\begin{Bmatrix}\underset{0,02}{Mg}\\ \underset{0,03}{Fe}\end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix}\underset{a}{Cl_2}\\ \underset{b}{O_2}\end{Bmatrix} \to \underbrace{Y}_{4,77\text{ gam}} + \underbrace{HCl}_{0,07} \to \begin{cases}H_2O\\ Z + AgNO_3 \to \begin{cases}\underbrace{\begin{Bmatrix}Ag\\ \underset{(2a+0,07)}{AgCl}\end{Bmatrix}}_{18,925\text{ gam}} + NO\\ \begin{Bmatrix}Mg^{2+}(0,02)\\ Fe^{3+}(0,03)\\ NO_3^-(\xrightarrow{BTĐT} 0,13)\end{Bmatrix}\end{cases}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BTKL} 71a + 32b = 4,77 - 0,48 - 1,68 = 2,61(I)$$

Theo các bán phản ứng có mặt H^+ ta có:

$$\underbrace{n_{H^+}}_{0,07} = 2\underbrace{n_{O^{2-}}}_{2b} + 4n_{NO} \to n_{NO} = (0,0175 - b)$$

$$\xrightarrow{BT.N} n_{AgNO_3} = \underbrace{n_{NO_3^-}}_{0,13} + \underbrace{n_{NO}}_{0,0175-b} = (0,1525 - b) \to n_{Ag} = (0,0775 - b - 2a)$$

$$\to 108(0,0775 - b - 2a) + 143,5(2a + 0,07) = 18,925\ (II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} \begin{cases}a = 0,03\\ b = 0,015\end{cases} \to \%V_{O_2} = \frac{0,015}{0,03 + 0,015}.100\% = 33,33\% \to \text{Chọn D.}$$

Bài 11*: Đốt cháy 4,16 gam hỗn hợp Mg và Fe trong khí O_2, thu được 5,92 gam hỗn hợp X chỉ gồm các oxit. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl vừa đủ, thu được dung dịch Y. Cho từ từ dung dịch NaOH dư vào Y, thu được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 6 gam chất rắn. Mặt khác cho Y tác dụng với dung dịch $AgNO_3$ dư, thu được m gam chất rắn. Giá trị m là

A. 32,65. **B.** 31,57. **C.** 32,11. **D.** 10,8.0.

(Trích đề thi Đại học khối A năm 2014)

$$\underbrace{\begin{Bmatrix}Mg\\ Fe\end{Bmatrix}}_{4,16\text{ gam}} + O \to \underbrace{X}_{5,92\text{ gam}} + HCl \to \begin{cases}H_2O\\ Y\begin{Bmatrix}Mg^{2+}, Fe^{2+}\\ Fe^{3+}, Cl^-\end{Bmatrix} \to \begin{cases}\xrightarrow[t^0]{+NaOH} \underbrace{\begin{Bmatrix}MgO\\ Fe_2O_3\end{Bmatrix}}_{6\text{ gam}}\\ \xrightarrow{+AgNO_3} \underbrace{\begin{Bmatrix}Ag\\ AgCl\end{Bmatrix}}_{m(gam)}\end{cases}\end{cases}$$

$$+\begin{cases}\text{BTKL}: n_O = (5,92 - 4,16)/16 = 0,11\\ \text{BT.H,O}: n_{Cl^-} = 2n_O = 0,22\end{cases}$$

$$+\begin{cases}24n_{Mg} + 56n_{Fe} = 4,16\\ 40n_{Mg} + 80n_{Fe} = 6\end{cases} \to \begin{cases}n_{Mg} = 0,01\\ n_{Fe} = 0,07\end{cases}$$

$$\to Y\begin{cases}n_{Fe^{2+}} + n_{Fe^{3+}} = 0,07\\ \text{BTĐT}: 2n_{Fe^{2+}} + 3n_{Fe^{3+}} = n_{Cl^-} - 2n_{Mg^{2+}} = 0,2\end{cases} \to \begin{cases}n_{Fe^{2+}} = 0,01\\ n_{Fe^{3+}} = 0,06\end{cases}$$

$$\to m = 0,01.108 + 0,22.143,5 = 32,65\text{ gam} \to \text{Chọn A.}$$

Bài 12: Cho a mol sắt tác dụng với a mol khí clo, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X vào nước, thu được dung dịch Y. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Dung dịch Y không tác dụng với chất nào sau đây?

A. $AgNO_3$. **B.** NaOH. **C.** Cl_2. **D.** Cu.

Nhận thấy: $2n_{Fe} = 2n_{Cl_2} \to$ phản ứng chỉ tạo ra $FeCl_2$

→ Chọn **C.**

(12A82)Bài 13*: Cho m gam bột Fe vào bình kín chứa đồng thời 0,06 mol O_2 và 0,03 mol Cl_2, rồi đốt nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn chỉ thu được hỗn hợp chất rắn chứa các oxit sắt và muối sắt. Hòa tan hết hỗn hợp này trong một lượng dung dịch HCl (lấy dư 25% so với lượng cần phản ứng) thu được dung dịch X. Cho dung dịch $AgNO_3$ dư vào X, sau khi kết thúc các phản ứng thì thu được 53,28 gam kết tủa (biết sản phẩm khử của N^{+5} là khí NO duy nhất). Giá trị của m là

A. 6,72. **B.** 5,96. **C.** 5,60. **D.** 6,44.

$$\underbrace{Fe}_{m\text{ (gam)}} + \begin{Bmatrix}\underset{0,06\text{ mol}}{O_2}\\ \underset{0,03\text{ mol}}{Cl_2}\end{Bmatrix} \to \text{rắn} + HCl \to \begin{cases}H_2O\\ X\begin{Bmatrix}Fe^{2+}, Fe^{3+}\\ H^+, Cl^-\end{Bmatrix} \xrightarrow{+AgNO_3} \underbrace{\begin{Bmatrix}Ag\\ AgCl\end{Bmatrix}}_{53,28\text{ gam}} + Fe^{3+} + NO\end{cases}$$

Để làm được bài này các em cần phải biết tính oxi hóa của $(NO_3^- + H^+) > Ag^+$.

$$n_{HCl(p/ứ)} = n_{H^+} = 4n_{O_2} = 0,24 \to (.)\ X\begin{cases}n_{H^+} = 0,24.0,25 = 0,06\\ n_{Cl^-} = 0,24.1,25 + 0,03.2 = 0,36\end{cases}$$

$$\to n_{Ag} = (53,28 - \underbrace{m_{AgCl}}_{0,36.143,5})/108 = 0,015\text{ mol}$$

$4H^+ + NO_3^- + 3e \longrightarrow NO + 2H_2O$ (vì có Ag tạo ra nên H^+ hết)

$$\xrightarrow{BT.e} 3n_{Fe} = 4n_{O_2} + 2n_{Cl_2} + \frac{3}{4}n_{H^+(X)} + n_{Ag} \to \begin{cases}n_{Fe} = 0,12\text{ mol}\\ m = 0,12.56 = 6,72\text{ gam}\end{cases}$$

→ Chọn **A.**

(12A82)Bài 14*: Đốt cháy m gam hỗn hợp gồm Al , Fe trong 16,128 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm Cl_2 và O_2 , sau một thời gian thu được (2m+10,36) gam hỗn hợp rắn X (không có khí thoát ra) . Hòa tan hết X trong 1 lít dung dịch gồm HCl 1,26 M và $NaNO_3$ 0,15M , sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y chỉ chứa các muối clorua và thấy thoát ra 2,688 lít (đktc) khí NO duy nhất . Dung dịch Y tác dụng vừa đủ với 261 ml dung dịch $KMnO_4$ 2M trong môi trường axit H_2SO_4. Phần trăm của Fe trong hỗn hợp rắn ban đầu gần nhất với ?

A.43% **B.**53% **C.**73% **D.**58%

$$\begin{Bmatrix}\underset{a}{Al}\\ \underset{b}{Fe}\end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix}\underset{x}{Cl_2}\\ \underset{(0,72-x)}{O_2}\end{Bmatrix} \to X + \begin{Bmatrix}\underset{1,26}{HCl}\\ \underset{0,15}{NaNO_3}\end{Bmatrix} \to \begin{cases}\underset{0,12}{NO} + H_2O\\ Y\begin{Bmatrix}Fe^{n+}, Al^{3+}\\ NH_4^+, Cl^-\end{Bmatrix} \xrightarrow[H_2SO_4]{+\underset{0,522}{KMnO_4}} \begin{Bmatrix}Fe^{3+}\\ Mn^{2+} + \dots\\ Cl_2\end{Bmatrix}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BT.N} n_{NH_4^+} = n_{NaNO_3} - n_{NO} = 0,03$$

Theo các bán phản ứng có mặt H^+ ta có:

$$\underbrace{n_{H^+}}_{1,26} = 2\underbrace{n_{O^{2-}}}_{(1,44-2x)} + 4\underbrace{n_{NO}}_{0,12} + 10\underbrace{n_{NH_4^+}}_{0,03} \to x = 0,6$$

$$\xrightarrow{BTKL} \underbrace{m_{O_2}}_{0,12.32} + \underbrace{m_{Cl_2}}_{0,6.71} = m + 10,36 \to 27a + 56b = 36,08(I)$$

Theo bảo toàn e cho toàn bộ quá trình ta có:

$$3\underbrace{n_{Al}}_{a} + 3\underbrace{n_{Fe}}_{b} + \underbrace{n_{HCl}}_{1,26} = 4\underbrace{n_{O_2}}_{0,12} + 3\underbrace{n_{NO}}_{0,12} + 8\underbrace{n_{NH_4^+}}_{0,03} + 5\underbrace{n_{MnO_4^-}}_{0,522} \to a + b = 0,81(II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} \begin{cases}a = 0,32\\ b = 0,49\end{cases} \to \%m_{Fe} = \frac{0,49.56}{0,32.27 + 0,49.56}.100\% = 76,05\%$$

→ Chọn **C.**

Câu 15*: (12A8) Đốt cháy 18,68 gam hỗn hợp kim loại gồm Mg , Al , Fe trong khí O_2 một thời gian thu được hỗn hợp rắn X . Hòa tan hết X vào 136,5 gam dung dịch HNO_3 60% , sau khi các phản ứng kết thúc thu được dung dịch Y chỉ chứa 88,84 gam các muối và thấy thoát ra 3,136 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm NO , NO_2 . Dung dịch Y tác dụng tối đa với dung dịch chứa 1,24 mol NaOH , sau khi các phản ứng kết thúc lấy kết tủa thu được nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 22,4 gam chất rắn . Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp rắn ban đầu **gần nhất** với ?

A.45%. **B.**55%. **C.**65%. **D.**75%.

$$\underbrace{\begin{Bmatrix}Mg(a)\\ Al(b)\\ Fe(c)\end{Bmatrix}}_{18,68\text{ gam}} + O_2 \to X + \underbrace{HNO_3}_{1,3\text{ mol}} \to \begin{cases}Z\underbrace{\begin{Bmatrix}NO\\ NO_2\end{Bmatrix}}_{0,14\text{ mol}}\\ Y\underbrace{\begin{Bmatrix}Mg^{2+}, Fe^{2+}\\ Fe^{3+}, NH_4^+\\ Al^{3+}, NO_3^-\end{Bmatrix}}_{88,84\text{ gam}} \xrightarrow[t^0]{\underset{1,24\text{ mol}}{NaOH}} \begin{cases}\underbrace{\begin{Bmatrix}MgO(a)\\ Fe_2O_3(0,5c)\end{Bmatrix}}_{22,4\text{ gam}}\\ \begin{Bmatrix}Na^+(1,24)\\ NO_3^-(\xrightarrow{BTĐT} 1,24 - b)\\ AlO_2^-(b)\end{Bmatrix}\end{cases}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BT.N} \underbrace{n_{NO_3^-}}_{1,24-b} + n_{NH_4^+} = \underbrace{n_{HNO_3}}_{1,3} - \underbrace{(n_{NO} + n_{NO_2})}_{0,14} \to n_{NH_4^+} = (b - 0,08)mol$$

$$\to \begin{cases}24a + 27b + 56c = 18,68\\ Y: 18,68 + 62(1,24 - b) + 18(b - 0,08) = 88,84\\ 40a + 160.0,5c = 22,4\end{cases} \to \begin{cases}a = 0,06\\ b = 0,12\\ c = 0,25\end{cases}$$

$$\to \%m_{Fe} = \frac{0,25.56}{18,68}.100\% = 74,94\% \to \text{Chọn D.}$$

Câu 16: Đốt cháy hoàn toàn m gam Fe trong khí S dư, thu được 8,8 gam FeS. Giá trị của m là:

A. 5,6. **B.** 2,80. **C.** 8,4. **D.** 3,2.

(Đề thi thử THPT Quốc gia trường THPT Chuyên Biên Hòa lần 2-Năm 2016)

$$Fe + S \xrightarrow{t^0} \underbrace{FeS}_{8,8\text{ gam}}$$

$$\xrightarrow{BTNT\ Fe} m_{Fe} = \frac{8,8}{88}.56 = 5,6\text{ gam} \to \text{Chọn A.}$$

Câu 17: Đốt cháy hoàn toàn 2,24 gam Fe trong khí Cl_2 dư, khối lượng muối sắt clorua thu được là

A. 5,50 gam. **B.** 7,35 gam. **C.** 6,5 gam. **D.** 10,08 gam.

(Đề thi THPT Quốc gia Quỳnh Lưu 1 - Nghệ An lần 2 - Năm 2016)

$$\underbrace{Fe}_{2,24\text{ gam}} + Cl_2 \xrightarrow{t^0} FeCl_3$$

$$\xrightarrow{BTNT\ Fe} m_{FeCl_3} = \frac{2,24}{56}.162,5 = 6,5\text{ gam} \to \text{Chọn C.}$$

Câu 18: Cho 5,4 gam Al tác dụng hết với khí Cl_2 (dư), thu được m gam muối. Giá trị của m là

A. 25,0 **B.** 12,5 **C.** 19,6 **D.** 26,7

(Trường THPT Phụ Dực –Đề thi thử THPT Quốc gia 2016 Lần 1)

$$\underbrace{Al}_{5,4\text{ gam}} + Cl_2 \xrightarrow{t^0} AlCl_3$$

$$\xrightarrow{BTNT\ Al} m_{AlCl_3} = \frac{5,4}{27}.133,5 = 26,7\text{ gam} \to \text{Chọn D.}$$

Câu 19: Hỗn hợp X gồm (Mg, Al). $\overline{M}_X = 26$. Biết rằng m gam hỗn hợp X phản ứng vừa đủ với lượng O_2 được tạo ra khi nhiệt phân hoàn toàn một hỗn hợp gồm (0,2 mol $KMnO_4$ và 0,2 mol $KClO_3$). Giá trị của m là:

A. 15,6. **B.** 21,8. **C.** 33,6. **D.** 42,3.

$$\xrightarrow{\text{đường chéo}} \frac{a}{b} = \frac{27 - 26}{26 - 24} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases}2\underbrace{KMnO_4}_{0,2\text{ mol}} \xrightarrow{t^0} K_2MnO_4 + MnO_2 + \underbrace{O_2}_{\to 0,1\text{ mol}}\\ 2\underbrace{KClO_3}_{0,2\text{ mol}} \xrightarrow{t^0} 2KCl + 3\underbrace{O_2}_{\to 0,3\text{ mol}}\end{cases}$$

$$\begin{cases}\text{Mg (x mol)}\\ \text{Al (2x mol)}\end{cases} + \underbrace{O_2}_{0,4\text{ mol}} \xrightarrow{t^0} \begin{cases}MgO\\ Al_2O_3\end{cases}$$

$$\xrightarrow{BT.e} 2x + 6x = 0,4.4 \to x = 0,2\text{ mol} \to m = 3.0,2.26 = 15,6\text{ gam}$$

→ Chọn **A.**

Câu 20: Nung m gam hỗn hợp G gồm: Ca, Al, C trong bình kín không có không khí đến phản ứng hoàn toàn thu được chất rắn A (chỉ có 2 muối). Cho A vào nước thu được dung dịch X; 15,6 gam chất rắn Y và khí Z. Chia Z thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1: Lội từ từ qua dung dịch $AgNO_3/NH_3$ (dư) đến phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch B có khối lượng giảm đi 21,4 gam.

Phần 2: Đốt cháy hoàn toàn và cho hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch chứa a mol $Ca(OH)_2$ thu được dung dịch C có khối lượng giảm đi 3,9 gam.

Giá trị của a là

A. 0,3750. **B.** 0,2156. **C.** 0,2400. **D.** 0,3360.

(Đề thi thử THPT Quốc gia lần II trường THPT Đoàn Thượng-Hải Dương, năm 2016)

$$\begin{cases}Ca(x)\\ Al(y)\\ C(z)\end{cases} \xrightarrow{t^0} \begin{cases}\underset{x}{CaC_2}\\ \underset{0,25y}{Al_4C_3}\end{cases} + H_2O \to \begin{cases}X\begin{Bmatrix}\underset{x}{Ca^{2+}(x)}\\ \underset{y-0,2}{AlO_2^-}\end{Bmatrix} + Y: \underset{0,2\text{ mol}}{Al(OH)_3}\\ Z\begin{cases}C_2H_2(x)\\ CH_4(0,75y)\end{cases} \to \begin{cases}\frac{1}{2} \xrightarrow[NH_3]{AgNO_3} C_2Ag_2(0,5x)\\ \frac{1}{2} \xrightarrow{+O_2} \begin{Bmatrix}CO_2(x + 0,375y)\\ H_2O(0,5x + 0,75y)\end{Bmatrix} \xrightarrow{+Ca(OH)_2(a)} \text{dd C} + CaCO_3\downarrow\end{cases}\end{cases}$$

$$+\begin{cases}\xrightarrow{BT.C} 2x + 0,25y.3 = z\\ X \xrightarrow{BTĐT} 2x = y - 0,2\\ \underbrace{m_{\text{B giảm}}}_{21,4} = \underbrace{m_{C_2Ag_2}}_{0,5x.240} - \underbrace{m_{C_2H_2}}_{0,5x.26}\end{cases} \to \begin{cases}x = 0,2\\ y = 0,6\\ z = 0,85\end{cases} \to \begin{cases}n_{CO_2} = 0,425\\ n_{H_2O} = 0,55\end{cases}$$

$$+\underbrace{m_{\text{C giảm}}}_{3,9} = m_{CaCO_3} - (\underbrace{m_{CO_2}}_{0,425.44} + \underbrace{m_{H_2O}}_{0,55.18}) \to n_{CaCO_3} = 0,325$$

$$\underbrace{CO_2}_{0,425} + \underbrace{Ca(OH)_2}_{a} \longrightarrow \begin{cases}\underbrace{CaCO_3}_{0,325}\\ Ca(HCO_3)_2\end{cases} + H_2O$$

$$\xrightarrow{BT.C,\ Ca} n_{Ca(OH)_2} = a = 0,325 + \frac{0,425 - 0,325}{2} = 0,375\text{ mol} \to \text{Chọn A.}$$

Câu 21: Đốt 6,16 gam Fe trong 2,24 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm Cl_2 và O_2, thu được 12,09 gam hỗn hợp Y chỉ gồm oxit và muối clorua (không còn khí dư). Hòa tan Y bằng dung dịch HCl (vừa đủ), thu được dung dịch Z. Cho $AgNO_3$ dư vào Z, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 27,65. **B.** 37,31. **C.** 44,87. **D.** 36,26.

$$\underbrace{\overset{0,11\text{ mol}}{Fe}}_{6,16\text{ gam}} + \underbrace{\begin{Bmatrix}Cl_2\\ O_2\end{Bmatrix}}_{0,1\text{ mol}} \xrightarrow{t^0} \underbrace{Y}_{12,09\text{ gam}} \xrightarrow{+HCl} Z \xrightarrow{+AgNO_3} \begin{Bmatrix}Ag\\ AgCl\end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix}Fe^{3+}(0,11)\\ NO_3^-(\xrightarrow{BTĐT} 0,33)\end{Bmatrix}$$

$$+\begin{cases}n_{Cl_2} + n_{O_2} = 0,1\\ \text{BTKL}: 71n_{Cl_2} + 32n_{O_2} = 12,09 - 6,16\end{cases} \to \begin{cases}n_{Cl_2} = 0,07\\ n_{O_2} = 0,03\end{cases}$$

$$+\ O^{2-} + 2H^+ \longrightarrow H_2O(\to n_{HCl} = n_{H^+} = 2n_{O^{2-}} = 4n_{O_2} = 0,12)$$

$$+\begin{cases}\xrightarrow{BT.Cl} n_{AgCl} = n_{HCl} + 2n_{Cl_2} = 0,26\\ \xrightarrow{BT.NO_3^-,\ Ag} n_{Ag} = 0,33 - n_{AgCl} = 0,07\end{cases} \to m = 0,26.143,5 + 0,07.108 = 44,87\text{ g}$$

→ Chọn **C.**

(12A8) Câu 22*: Đốt cháy m gam hỗn hợp X gồm Cu và Fe trong 2,912 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm Cl_2 và O_2, thu được (m + 6,11) gam hỗn hợp Y gồm các muối và oxit (không thấy khí thoát ra). Hòa tan hết Y trong dung dịch HCl, đun nóng thu được dung dịch Z chứa 2 muối. Cho $AgNO_3$ dư vào dung dịch Z thu được 73,23 gam kết tủa. Mặt khác hòa tan hết m gam hỗn hợp X trên trong dung dịch HNO_3 31,5% thu được dung dịch T và 3,36 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Nồng độ C% của $Fe(NO_3)_3$ trong dung dịch T có giá trị gần nhất với:

A. 5%. **B.** 7%. **C.** 8%. **D.** 9%.

$$+\underbrace{\begin{Bmatrix}Cu\\ Fe\end{Bmatrix}}_{m\text{ gam}} + \begin{Bmatrix}\underset{x}{Cl_2}\\ \underset{(0,13-x)}{O_2}\end{Bmatrix} \to \underbrace{X}_{(m+6,11)gam} + HCl \to Z\begin{Bmatrix}Fe^{2+}\\ Cu^{2+}\\ Cl^-\end{Bmatrix} \xrightarrow{+AgNO_3} \underbrace{\begin{Bmatrix}Ag\\ AgCl\end{Bmatrix}}_{73,23\text{ gam}} + \begin{Bmatrix}Fe^{3+}\\ Cu^{2+}\\ NO_3^-\end{Bmatrix}$$

$$\xrightarrow{BTKL} \underbrace{71x}_{m_{Cl_2}} + \underbrace{32(0,13 - x)}_{m_{O_2}} = m + 6,11 - m = 6,11 \to x = 0,05$$

$$O^{2-} + 2H^+ \longrightarrow H_2O\ (\to n_{HCl} = 4n_{O_2} = 0,32) \to n_{Cl^-(Z)} = 0,05.2 + 0,32 = 0,42$$

$$\to \begin{cases}n_{AgCl} = 0,42\\ n_{Ag} = (73,23 - 0,42.143,5)/108 = 0,12\end{cases} \to n_{Fe} = n_{Fe^{2+}} = n_{Ag} = 0,12$$

$$Z \xrightarrow{BTĐT} n_{Cu} = n_{Cu^{2+}} = (0,42 - 0,12.2)/2 = 0,09$$

$$+\begin{cases}Cu: 0,09\\ Fe: 0,12\end{cases} + HNO_3 \longrightarrow \begin{cases}Cu(NO_3)_2: 0,09\\ Fe(NO_3)_2: a\\ Fe(NO_3)_3: b\end{cases} + \underbrace{NO}_{0,15} + H_2O$$

$$\to \begin{cases}a + b = 0,12\\ \text{BT.e}: 0,09.2 + 2a + 3b = 0,15.3\end{cases} \to \begin{cases}a = 0,09\\ b = 0,03\end{cases} \xrightarrow{BT.N} n_{HNO_3} = 0,6$$

$$\to \%m_{Fe(NO_3)_3} = \frac{0,03.242}{0,09.64 + 0,12.56 + \dfrac{0,6.63}{0,315} - 0,15.30}.100\% = 5,67\% \to \text{Chọn A.}$$

Câu 23*: Đốt cháy hỗn hợp X gồm Fe và Cu trong 5,824 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm Cl_2 và O_2 có tỉ khối so với He bằng 14 thu được 34,56 gam hỗn hợp rắn Y chứa các oxit và muối (không thấy khí bay ra). Hòa tan Y trong dung HCl dư thu được dung dịch Z. Cho $AgNO_3$ dư vào dung dịch Z, kết thúc phản ứng thấy thoát ra 0,672 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất của N^{+5} ở đktc) và thu được 130,26 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng của Fe trong hỗn hợp X là:

A. 58,8%. **B.** 50,4%. **C.** 61,6%. **D.** 56%.

$$+\begin{cases}n_{Cl_2} + n_{O_2} = 5,824/22,4 = 0,26\\ \xrightarrow{\text{đường chéo}} \dfrac{n_{Cl_2}}{n_{O_2}} = \dfrac{14.4 - 32}{71 - 14.4} = \dfrac{8}{5}\end{cases} \to \begin{cases}n_{Cl_2} = 0,16\\ n_{O_2} = 0,1\end{cases}$$

$$+\begin{Bmatrix}\underset{a\text{ mol}}{Cu}\\ \underset{b\text{ mol}}{Fe}\end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix}\underset{0,16\text{ mol}}{Cl_2}\\ \underset{0,1\text{ mol}}{O_2}\end{Bmatrix} \to \underbrace{Y}_{34,56\text{ gam}} \xrightarrow{+HCl} Z \xrightarrow{+AgNO_3} \underbrace{\begin{Bmatrix}Ag\\ AgCl\end{Bmatrix}}_{130,26\text{ gam}} + \begin{Bmatrix}Fe^{3+}\\ Cu^{2+}\\ NO_3^-\end{Bmatrix} + \underbrace{NO}_{0,03\text{ mol}}$$

Theo các bán phản ứng có mặt H^+ ta có:

$$n_{H^+(HCl)} = 2\underbrace{n_{O^{2-}}}_{0,2} + 4\underbrace{n_{NO}}_{0,03} = 0,52$$

$$+\begin{cases}\xrightarrow{BT.Cl} n_{AgCl} = 2\underbrace{n_{Cl_2}}_{0,16} + \underbrace{n_{HCl}}_{0,52} = 0,84\\ n_{Ag} = (130,26 - 0,84.143,5)/108 = 0,09\end{cases}$$

$$+\begin{cases}\text{BTKL}: 64a + 56b = 34,56 - 14,4.0,26\\ \text{BT.e}: 2a + 3b = 2n_{Cl_2} + 4n_{O_2} + 3n_{NO} + n_{Ag} = 0,9\end{cases} \to \begin{cases}a = 0,12\\ b = 0,22\end{cases} \to \text{Chọn C.}$$

Câu 24(12A8) Đốt cháy 11,52 gam hỗn hợp gồm Ca và Mg trong oxi một thời gian thu được m gam rắn X, sau đó cho dung dịch chứa HCl và 0,09 mol $NaNO_3$. Kết thúc phản ứng thu được dung dịch Y chỉ chứa 3 muối; 1,16 gam kết tủa và 2,352 lít (đktc) hỗn hợp khí Z gồm N_2O, N_2 và H_2. Tỉ khối của Z so với He bằng $\frac{89}{21}$. Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch Y, thu được 3,48 gam kết tủa. Giá trị của m là:

A. 12,32 gam. **B.** 12,64 gam. **C.** 12,48 gam. **D.** 12,8 gam.

$$\underbrace{\begin{cases}Ca\\ Mg\end{cases}}_{11,52\text{ gam}} + O_2 \to \underbrace{X}_{m\text{ gam}} + \begin{cases}HCl\\ \underset{0,09mol}{NaNO_3}\end{cases} \to \begin{cases}\underbrace{Mg(OH)_2}_{0,02\text{ mol}}\downarrow + Z\underbrace{\boxed{\underbrace{N_2O}_{x\text{ mol}} + \underbrace{N_2}_{y\text{ mol}} + \underbrace{H_2}_{z\text{ mol}}}}_{0,105\text{ mol}}\\ Y\begin{cases}MgCl_2\\ CaCl_2\\ NaCl\end{cases} \xrightarrow{+NaOH} \underbrace{Mg(OH)_2}_{0,06\text{ mol}}\downarrow\end{cases}$$

$$\bullet\begin{cases}\xrightarrow{BT.Mg} n_{Mg} = n_{Mg(OH)_2} = 0,02 + 0,06 = 0,08\\ n_{Ca} = (11,52 - 0,08.24)/40 = 0,24\end{cases}$$

$$\bullet\begin{cases}\xrightarrow{BT.N} 2x + 2y = 0,09\\ x + y + z = 0,105\\ 44x + 28y + 2z = 0,105.4.89/21\end{cases} \to \begin{cases}x = 0,025\\ y = 0,02\\ z = 0,06\end{cases}$$

$$\bullet \xrightarrow{BT.e} 2n_{Mg} + 2n_{Ca} = 4n_{O_2} + 8n_{N_2O} + 10n_{N_2} + 2n_{H_2} \to n_{O_2} = 0,03$$

$$\bullet \xrightarrow{BTKL} m = 11,52 + 0,03.32 = 12,48\text{ gam} \to \text{Chọn C.}$$