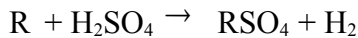


CHỦ ĐỀ 34: LẬP LUẬN XÁC ĐỊNH CTHH CỦA CHẤT

Bài 1: Hòa tan hoàn toàn 2,1 gam kim loại R hóa trị II trong dung dịch H_2SO_4 loãng. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn khan có khối lượng tăng 8,4 gam so với kim loại ban đầu. Tìm kim loại R.

Lời giải:



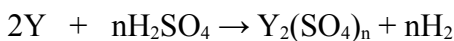
$$n_{\text{R}} = n_{\text{RSO}_4} \Leftrightarrow \frac{2,1}{\text{R}} = \frac{8,4 + 2,1}{\text{R} + 96} \Rightarrow \text{R} = 24$$

. Vậy R là Mg.

Bài 2: Cho 3 gam kim loại Y tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng dư thu được 2,8 lít (đktc) khí H_2 . Tìm công thức của kim loại Y

Lời giải:

$$n_{\text{H}_2} = 0,125 \text{ mol.}$$



$$\frac{0,25}{n}$$

(mol)

$$0,125 \text{ (mol)}$$

(Với n là hóa trị của kim loại Y)

$$\frac{0,25}{n}$$

$$\Rightarrow M_Y = 3 : \frac{0,25}{n} = 12n \Rightarrow \text{Nghiệm phù hợp: } n = 2, M_Y = 24 \text{ (g/mol)}$$

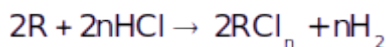
Vậy Y là magie: Mg.

Bài 3: Hòa tan 0,9 gam một kim loại R vào một lượng HCl dư. Sau phản ứng khối lượng dung dịch tăng thêm 0,825 gam. Tìm kim loại R

Lời giải:

$$\text{Khối lượng dung dịch tăng} = m_{\text{KL}} - m_{\text{H}_2}$$

$$\rightarrow 0,825 = 0,9 - m_{\text{H}_2} \rightarrow m_{\text{H}_2} = 0,075 \text{ gam} \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,0375 \text{ (mol)}$$



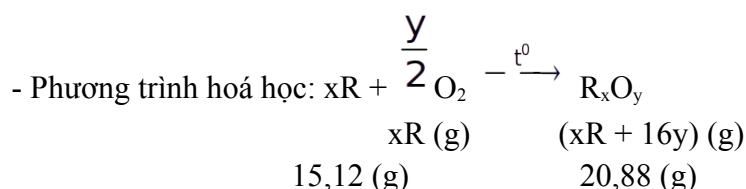
$$\frac{0,075}{n} \text{ (mol)} \quad \leftarrow 0,0375 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow M_R = \frac{0,9}{\frac{0,075}{n}} = 12n$$

$$\text{Với } n=2 \rightarrow M_R = 24: \text{ Mg}$$

Bài 4: Nung nóng 15,12 gam kim loại R trong không khí tới khi kim loại phản ứng hết, thu được 20,88 gam chất rắn. Tìm kim loại R

Lời giải:



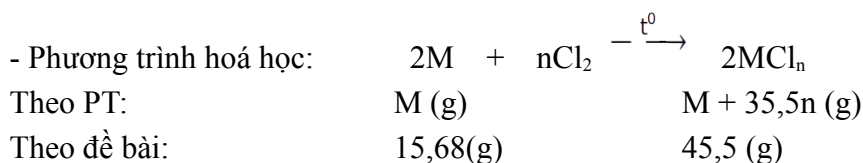
$$\Rightarrow x \cdot M_R \cdot 20,88 = 15,12 \cdot (x \cdot M_R + 16y) \Rightarrow R = 42y/x$$

- Ứng với $y = 4$, $x = 3$ thì $R = 56$ là kim loại Fe

Bài 5: Đốt cháy hoàn toàn 15,68 gam kim loại M trong bình đựng khí clo dư thu được 45,5 gam muối clorua. Xác định tên kim loại M

Lời giải:

- Đặt hoá trị của M là n.



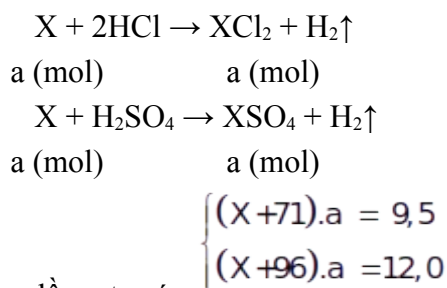
$$\Rightarrow 15,68 (M + 35,5n) = 45,5M \Rightarrow M = \frac{56}{3} n$$

Nghiệm phù hợp: $n = 3 \Rightarrow M = 56$ (Fe)

Bài 6: Biết X là kim loại có hóa trị II trong hợp chất. Nếu cho X tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ rồi cô cạn thu được 9,5 gam muối khan, nếu lấy cùng lượng X như trên cho tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ, rồi cô cạn thì thu được 12,0 gam muối khan. Tìm kim loại X

Lời giải:

- Phương trình hoá học:



- Theo đề ra, ta có:

- Giải ra $a = 0,1$ và $M = 24$ (Mg)

Bài 7: Đốt kim loại R trong khí oxi dư thu được chất rắn X_1 , trong phân tử X_1 nguyên tố oxi chiếm 20% về khối lượng. Tìm R

Lời giải:

- Đốt R trong khí oxi dư thu được chất rắn X_1 là oxit của kim loại R. Giả sử R trong X_1 có hóa trị là a. X_1 có công thức là R_2O_a .

$$\%m_{O(X_1)} = \frac{16a}{2M_R + 16a} = 0,2$$

- Theo đề ra, ta có:

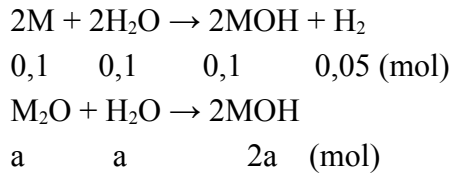
$\Rightarrow M_R = 32a \Rightarrow$ Nghiệm phù hợp: $a = 2, M_R = 64 \text{ (g/mol)} \Rightarrow R$ là đồng (Cu)

Bài 8: Hòa tan 20,9 gam hỗn hợp gồm M và M_2O vào nước, thu được dung dịch X chứa 28 gam chất tan và 1,12 lít khí H_2 (đktc). Xác định kim loại M.

Lời giải:

- Ta có: số mol $H_2 = 0,05 \text{ mol}$

- Phương trình hoá học:



- Theo bảo toàn khối lượng: $20,9 + 18.(0,1 + a) = 28 + 0,05.2 \rightarrow a = 0,3 \text{ mol}$

$$\Rightarrow 0,1.M + 0,3.(2M + 16) = 20,9 \Rightarrow M = 23$$

- Vậy kim loại M là natri (Na)

Bài 9: Cho 115,3 gam hỗn hợp X gồm $MgCO_3$ và RCO_3 vào 500ml dung dịch H_2SO_4 , thu được dung dịch Y, chất rắn Z và 4,48 lít khí. Nung chất rắn Z đến khối lượng không đổi, thu được 11,2 lít khí và chất rắn T (các thể tích khí đo ở đktc, R là kim loại có hóa trị không đổi). Tìm R, biết trong hỗn hợp X số mol của RCO_3 gấp 2,5 lần số mol của $MgCO_3$.

Lời giải:

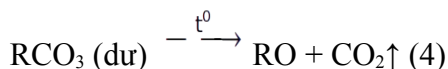
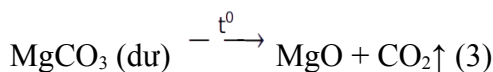
- Ta có: n_{CO_2} (lần 1) = 0,2 mol, n_{CO_2} (lần 2) = 0,5 mol

- Phương trình hoá học:



- Khi nung Z có giải phóng CO_2 , chứng tỏ Z gồm muối cacbonat dư, có thể có kết tủa RSO_4 .

$\rightarrow Z: MgCO_3, RCO_3$ và RSO_4 (có thể có)



- Xét cả quá trình thì toàn bộ lượng C trong X đã chuyển thành CO_2 .

- Theo các phản ứng (1,2,3,4): $\sum n_X = n_{CO_2} \text{ (lần 1)} + n_{CO_2} \text{ (lần 2)} = 0,2 + 0,5 = 0,7 \text{ mol}$

$$n_{RCO_3} = 2,5n_{MgCO_3} \Rightarrow \begin{cases} n_{MgCO_3} = \frac{0,7.2.5}{3,5} = 0,5 \text{ mol} \\ n_{RCO_3} = \frac{0,7.1}{3,5} = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

- Theo tỷ lệ

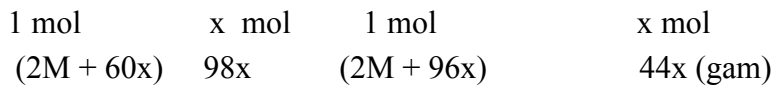
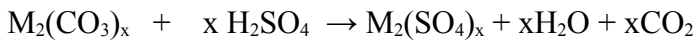
Ta có: $0,2.84 + 0,5.(M_R + 60) = 115,3 \Rightarrow M_R = 137$ Vậy R là bari (Ba).

Bài 10: Hòa tan hoàn toàn muối cacbonat của kim loại M bằng dung dịch H_2SO_4 9,8% thu được dung dịch chỉ chứa một muối có nồng độ 14,18%. Xác định M

Lời giải:

- Đặt công thức muối cacbonat $\text{M}_2(\text{CO}_3)_x$

- Giả sử có 1 mol $\text{M}_2(\text{CO}_3)_x$



$$\Rightarrow m_{\text{dd sau}} = \frac{98x \cdot 100}{9,8} + 2M + 60x - 44x = 2M + 1016x \quad (\text{gam})$$

$$\text{Phương trình nồng độ muối: } \frac{2M + 96x}{2M + 1016x} = \frac{14,18}{100} \Rightarrow M = 28x$$

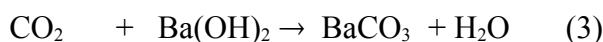
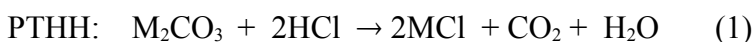
$$\Rightarrow x = 2, M = 56 \text{ là thỏa mãn} \rightarrow M \text{ là sắt (Fe)}$$

Bài 11: Cho 5,102 gam hỗn hợp X gồm hai muối M_2CO_3 và MHCO_3 tác dụng với dung dịch HCl dư, dẫn toàn bộ khí thoát ra vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thu được 7,88 gam kết tủa. Tìm M

Lời giải:

- Ta có: $n_{\text{BaCO}_3} = 0,04 \text{ mol}$

- Phản ứng của X với dung dịch HCl



$$n_x = n_{\text{CO}_2} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow \bar{M}_x = \frac{5,102}{0,04} = 127,55 \text{ g/mol}$$

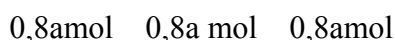
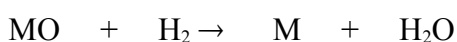
Theo (1), (2):

$$\Rightarrow M + 61 < 127,55 < 2M + 60 \rightarrow 33,775 < M < 66,5 \Rightarrow M = 39 \text{ (K)}$$

Bài 12: Một hỗn hợp A gồm MgO, Al_2O_3 và MO. Nung 16,20 gam hỗn hợp A trong ống sứ, rồi cho luồng khí H_2 đi qua. Ở điều kiện thí nghiệm, H_2 chỉ tác dụng MO với hiệu suất 80%, lượng hơi H_2O tạo ra chỉ được hấp thụ 90% bởi 15,30 gam dung dịch H_2SO_4 90%, kết quả thu được dung dịch H_2SO_4 86,34%. Chất rắn còn lại trong ống được hòa tan trong một lượng vừa đủ dung dịch HCl, thu được dung dịch B và còn lại 2,56 gam chất rắn không tan M. Xác định M

Lời giải:

- Gọi a là số mol MO ban đầu



- Chất rắn gồm: MgO , Al_2O_3 , MO , M .

Xem nước như dung dịch H_2SO_4 0%, áp dụng quy tắc đường chéo ta có:

$$\frac{m_{H_2O}}{m_{dd H_2SO_4}} = \frac{0,8.0,9.18a}{15,3} = \frac{90 - 86,34}{86,34 - 0} \Rightarrow a = 0,05$$

- Chất rắn còn lại là 2,56 gam kim loại M

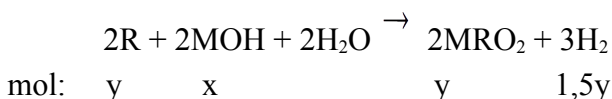
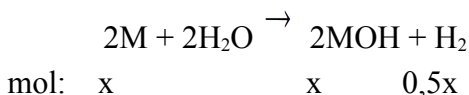
$$\Rightarrow M = \frac{2,56}{0,8.0,05} = 64 \text{ g} \Rightarrow M \text{ là Cu}$$

Bài 13: Cho 3,03 gam hỗn hợp A gồm một kim loại kiềm M và một kim loại R có hóa trị III vào nước thấy tan hoàn toàn, tạo ra dung dịch B và 1,904 lít khí (đktc). Chia dung dịch B làm hai phần bằng nhau.

Cô cạn phần 1, thu được 2,24 gam chất rắn. Thêm V lít dung dịch HCl 1M vào phần 2 thấy xuất hiện 0,39 gam kết tủa. Xác định tên hai kim loại

Lời giải:

- Gọi số mol của M và R lần lượt là x mol và y mol



- Dung dịch B gồm MOH dư $(x-y)$ mol; MRO_2 y mol

$$\begin{cases} m_A = x.M + y.R = 3,03 \\ 2 \begin{cases} m_B = (x-y)(M+17) + y.(M+R+32) = 2,24.2 \\ n_{H_2} = 0,5x + 1,5y = \frac{1,904}{22,4} \end{cases} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,04 \text{ mol} \\ 0,05.M + 0,04.R = 3,03 \end{cases}$$

Ta có hệ

Nghiệm phù hợp $M = 39$ g/mol (K: kali); $R = 27$ g/mol (Al: nhôm)

Bài 14: Có một hỗn hợp gồm Fe và 5,4 gam kim loại M (có hóa trị không đổi)

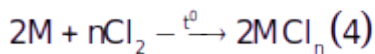
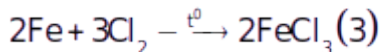
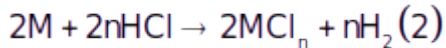
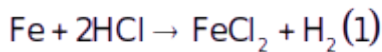
- Nếu hòa tan hoàn toàn hỗn hợp trong dung dịch HCl thì thu được 7,84 lít khí H_2 (đktc)

- Nếu cho toàn bộ hỗn hợp trên tác dụng với Cl_2 thì tiêu tốn 8,4 lít Cl_2 (đktc)

Biết tỷ lệ số mol của Fe và kim loại M trong hỗn hợp là 1 : 4. Tìm kim loại M

Lời giải:

- Các phản ứng có thể xảy ra:



- Theo đề ra, ta có 2 trường hợp:

TH1: M đứng trước H $\rightarrow$ Xảy ra cả 4 phương trình

TH2: M đứng sau H $\rightarrow$ Không có phương trình (2)

- Gọi số mol của Fe là a mol $\rightarrow n_{\text{M}} = 4a$ (mol)

$$n_{\text{H}_2} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35(\text{mol}) \quad n_{\text{Cl}_2} = \frac{8,4}{22,4} = 0,375(\text{mol})$$

- Ta có:

- **TH1:** Xảy ra cả 4 phương trình

$$\text{Theo (1); (2)} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = a + 2an = 0,35 \quad (I)$$

$$\text{Theo (3); (4)} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = \frac{3}{2}a + 2an = 0,375 \quad (II)$$

$$\text{Từ (I); (II)} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,05 \\ n = 3 \end{cases}$$

$$\text{Ta có: } m_{\text{M}} = n_{\text{M}} \cdot M_{\text{M}} \Leftrightarrow 5,4 = 4 \cdot 0,05 \cdot M_{\text{M}} \Rightarrow M_{\text{M}} = 27(\text{Al})$$

Vậy M là nhôm

- **TH2:** M đứng sau H $\rightarrow$ Xảy ra các phương trình là 1; 3; 4

$$\text{Theo (1)} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = a = 0,35 \quad (I)$$

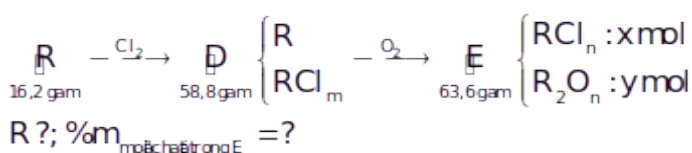
$$\text{Theo (3); (4)} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = \frac{3}{2}a + 2an = 0,375 \quad (II)$$

Thay (I) vào (II), ta được $n = -0,21$ (loại)

Bài 15: Cho Cl_2 tác dụng với 16,2 gam kim loại R (chỉ có một hóa trị) thu được 58,8 gam chất rắn D. Cho O_2 dư tác dụng với chất rắn D đến phản ứng hoàn toàn, thu được 63,6 gam chất rắn E. Xác định kim loại R và tính % khối lượng của mỗi chất trong E.

Lời giải:

- Tóm tắt



- Đặt số mol của muối và oxit trong E lần lượt là x và y mol

- Bảo toàn khối lượng:

$$\begin{cases} m_R + m_{Cl_2} = m_D \\ m_D + m_{O_2} = m_E \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{Cl_2} = 58,8 - 16,2 = 42,6(\text{gam}) \\ m_{O_2} = 63,6 - 58,8 = 4,8(\text{gam}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{Cl} = 1,2(\text{mol}) \\ n_O = 0,3(\text{mol}) \end{cases}$$

- Bảo toàn mol nguyên tố: $n_R = (x+2y)$; $n_{Cl} = xn = 1,2$; $n_O = yn = 0,3$ (mol)

$$\Rightarrow n_R = \frac{1,2}{n} + 2 \cdot \frac{0,3}{n} = \frac{1,8}{n} = \frac{16,2}{M_R} \Rightarrow M_R = 9 \cdot n$$

$$\Rightarrow n=3; M_R=27 \Rightarrow R \text{ là Al}$$

Bài 16: Hoà tan hoàn toàn 14,2 gam hỗn hợp X gồm 2 muối cacbonat (A và B) lần lượt là của 2 kim loại (Mg và R đều có hóa trị II) vào dung dịch axit HCl 7,3% vừa đủ, thu được dung dịch D và 3,36 lít khí CO_2 (đktc). Nồng độ $MgCl_2$ trong dung dịch D bằng 6,028%. Tìm kim loại R.

Lời giải:

- Ta có: $m_C = 84a + 2Rb + 60nb = 14,2$ (1)

- Bảo toàn nguyên tố C: $a + bn = 0,15$ (2)

- Ta có: $n_{HCl} = 2n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow m_{ddHCl} = \frac{0,3 \cdot 36,5}{7,3} \cdot 100 = 150 \text{ g}$

- Bảo toàn khối lượng: $14,2 + 150 = m_{ddD} + 0,15 \cdot 44$

$$\rightarrow m_{ddD} = 157,6 \text{ g}$$

$$\rightarrow m_{MgCl_2} = 95a = \frac{m_{dd} \cdot C\%}{100} = \frac{157,6 \cdot 6,028}{100} \approx 9,5 \Rightarrow a \approx 0,1$$

$$\begin{cases} Rb = 1,4 \\ nb = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \frac{Rb}{nb} = \frac{1,4}{0,05} = 28$$

- Từ (1), (2), (3):

- Chọn $n = 2 \rightarrow R = 56$ (Fe)

Bài 17: Nung 17,4 gam muối RCO_3 trong không khí đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 12 gam oxit của kim loại R. Cho biết R là kim loại nào trong số các kim loại sau đây: Mg, Zn, Ca, Fe, Mn, Cu, Ba.

Lời giải:

Trường hợp 1: Phản ứng nhiệt phân muối không có sự tham gia của khí O_2 trong không khí



$$\Rightarrow n_{RCO_3} = n_{RO} \Rightarrow \frac{17,4}{M_R + 60} = \frac{12}{M_R + 16} \Rightarrow M_R = 81,778$$

(loại vì không có kim loại

phù hợp)

Trường hợp 2: Phản ứng nhiệt muối có sự tham gia của khí O_2 trong không khí

Phản ứng xảy ra:
$$4\text{RCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{R}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2 \uparrow$$

$$\Rightarrow n_{\text{R}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{RCO}_3} \Rightarrow \frac{12}{2M_{\text{R}} + 48} = \frac{1}{2} \cdot \frac{17,4}{M_{\text{R}} + 60} \Rightarrow M_{\text{R}} = 56 (\text{Fe})$$

Vậy kim loại cần tìm là Fe (sắt).

Bài 18: Thêm từ từ dung dịch HCl vào 10 gam muối cacbonat của một kim loại hoá trị II. Sau một thời gian thể tích khí thoát ra đã vượt quá 1,904 lít (đktc) và lượng muối clorua tạo thành vượt quá 8,585 gam. Hỏi đó là muối cacbonat của kim loại nào trong số các kim loại sau: Mg, Ca, Ba, Cu, Zn.

Lời giải:

Gọi kim loại cần tìm là M $\rightarrow$ Muối cacbonat có CT là $\text{MCO}_3 : a (\text{mol})$



$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1,904}{22,4} = 0,085 (\text{mol})$$

Theo phương trình (2), ta có: $n_{\text{CO}_2} = a (\text{mol})$

$\rightarrow a > 0,085 \quad (I)$

$$m_{\text{MCO}_3} = a(M + 60) = 10 \quad (II)$$

$$m_{\text{MCl}_2} = \left(\frac{a}{2} + \frac{a}{2} \right) \cdot (M + 71) > 8,585 \quad (III)$$

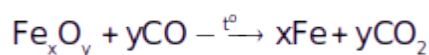
Theo phương trình (1); (2) $\rightarrow$

Từ (I); (II); (III), ta được $30 < M < 57,65$

Chọn $M = 40$ (Ca). Vậy M là canxi

Bài 19: Khử hoàn toàn 16 gam bột oxit sắt bằng CO ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng khối lượng khí tăng thêm 4,8 gam. Tìm công thức của oxit sắt

Lời giải:



$$\text{Khối lượng khí tăng} = 4,8 \text{ gam} = m_{\text{CO}_2} - m_{\text{CO}}$$

$$\rightarrow 4,8 = 44.ay - 28.ay \rightarrow ay = 0,3 \quad (1)$$

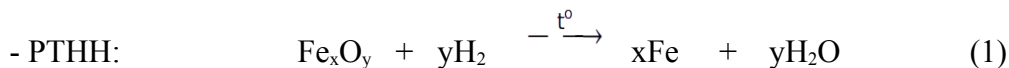
$$\text{Khối lượng sắt giảm} = 4,8 \text{ gam} = m_{\text{Oxit}} - m_{\text{Fe}}$$

$$\rightarrow 4,8 = 16x - 56.ax \rightarrow ax = 0,2 \quad (2)$$

$$(1) \text{ và } (2) \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \rightarrow \text{CTPT của oxit là } \text{Fe}_2\text{O}_3$$

Bài 20: Khử hoàn toàn một lượng oxit sắt Fe_xO_y bằng H_2 nóng, dư. Hơi nước tạo thành được hấp thụ hết vào 100 gam dung dịch H_2SO_4 98% thì thấy nồng độ axit giảm đi 3,405%. Chất rắn thu được sau phản ứng khử trên được hòa tan hoàn toàn bằng dung dịch HCl thì thoát ra 3,36 lít H_2 (đktc). Tìm công thức của oxit sắt trên.

Lời giải:



- Nồng độ dung dịch axit sau pha loãng: $C\% = 98\% - 3,405\% = 94,595\%$

- Ta có:
$$\frac{98}{18n_{\text{H}_2\text{O}} + 100} = \frac{94,595}{100} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \quad (\text{mol})$$



Theo (1) $\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{0,15}{0,2} = \frac{3}{4} \Rightarrow$ Công thức oxit sắt là Fe_3O_4

Bài 21: Một phi kim R tạo được 2 oxit A, B. Tỉ khối của B đối với A là 1,5714 và % khối lượng của oxi trong A là 57,14%. Xác định công thức phân tử của A và B

Lời giải:

- Đặt công thức của A: RO_x ; B: RO_y

$\Rightarrow$ Hóa trị của R lần lượt là $2x, 2y$

$$\frac{M_R}{16x} = \frac{42,86}{57,14} \Rightarrow M_R = 12x \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ M_R=12 \text{ (C)} \end{cases}$$

- Xét A, ta có:

- Công thức hóa học của A: CO

Ta có: $12 + 16y = 28 \cdot 1,5714 = 44 \Rightarrow y = 2$

- Vậy công thức của B là: CO_2

Bài 22: Một hỗn hợp A chứa cacbon oxit, hiđro và khí X là một oxit. Trong hỗn hợp (ở đktc), thành phần phần trăm về thể tích của cacbon oxit là 40%; của X là 28%; thành phần phần trăm về khối lượng của cacbon oxit là 46,36%. Biết trong oxit X có 3 nguyên tử. Tìm công thức phân tử của X

Lời giải:

- Hỗn hợp A chứa CO , H_2 và X.

- Giả sử số mol của hỗn hợp A là 1 mol, ta có:

$$n_{\text{CO}} = 0,4(\text{mol}); n_X = 0,28(\text{mol}); n_{\text{H}_2} = 0,32(\text{mol}).$$

- Theo đề ra, ta có:

$$\%m_{\text{CO}} = \frac{0,4 \cdot 28}{0,4 \cdot 28 + 0,28 \cdot M_X + 0,32 \cdot 2} \cdot 100\% = 46,36\%$$

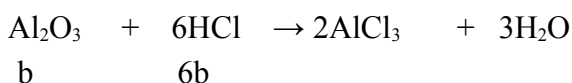
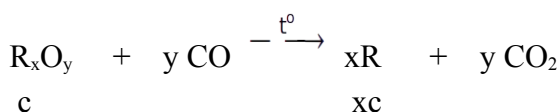
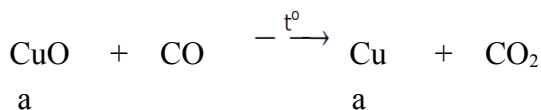
$$\Rightarrow M_X = 44 \text{ g/mol}$$

- Theo đề ra oxit X có 3 nguyên tử nên X là CO_2 hoặc N_2O

Bài 23: Thổi dòng khí CO đi qua ống sứ chứa 6,1 gam hỗn hợp A gồm CuO, Al_2O_3 và oxit của kim loại R đốt nóng tới khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì chất rắn còn lại trong ống có khối lượng 4,82 (gam). Toàn bộ lượng chất rắn này phản ứng vừa đủ 150 ml dung dịch HCl 1M. Sau phản ứng thấy thoát ra 1,008 lít khí H_2 (ở đktc) và còn lại 1,28 gam chất rắn không tan. Tìm oxit của R.

Lời giải:

- Vì khi cho chất rắn thu được sau phản ứng với CO tác dụng với dung dịch HCl tạo ra khí H_2 nên R phải là kim loại đứng sau Al và đứng trước hiđro trong dãy hoạt động hoá học. Đặt công thức oxit của R là R_xO_y



- Đặt số mol của CuO; Al_2O_3 ; R_xO_y trong 6,1 gam lần lượt là a, b và c.

Theo đề ra, ta có:

$$80a - 102b - (xM_R - 16y)c = 6,1 \quad (1)$$

$$1,28 - 102b - M_R xc = 4,82 \quad (2)$$

$$64a = 1,28 \quad (3)$$

$$6b - nxc = 0,15 \quad (4)$$

$$nxc/2 = 0,045 \quad (5)$$

$$(3) \Rightarrow a = 0,02$$

$$(5) \Rightarrow nxc = 0,09$$

$$(4) \Rightarrow b = 0,01$$

$$(2) \Rightarrow M_R = 28n \Rightarrow n = 2; M_R = 56, \text{ R là Fe}$$

$$(6) \Rightarrow xc = 0,045; (1) \Rightarrow yc = 0,06$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,045}{0,06} = \frac{3}{4} \Rightarrow x = 3; y = 4$$

công thức oxit là Fe_3O_4

Bài 24: Trộn 13,5 gam bột Al với 34,8 gam bột sắt oxit rồi thực hiện phản ứng trong điều kiện không có không khí. Sau phản ứng thu được hỗn hợp Al_2O_3 , Fe và Al dư. Cho toàn bộ hỗn hợp này tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng thấy thoát ra 13,44 lít khí H_2 (đktc). Xác định công thức của sắt oxit.

Lời giải:

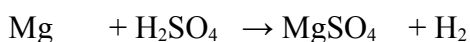
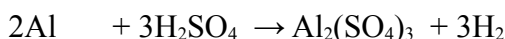
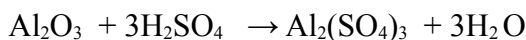
$$n_{Al} = \frac{13,5}{27} = 0,5 \text{ mol} \quad ; \quad n_{NaOH} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol}$$

- Phương trình hoá học: $3 Fe_xO_y + 2yAl \xrightarrow{t^0} yAl_2O_3 + 3xFe$



$$\begin{cases} n_{Al} = (0,5 - a.y) \text{ mol} \\ n_{Fe} = (3.x.a) \text{ mol} \\ n_{Al_2O_3} = (y.a) \text{ mol} \end{cases}$$

⇒ Hỗn hợp sau phản ứng gồm:



$$n_{H_2} = 3.x.a + \frac{3.(0,5 - 2.y.a)}{2} = 0,6$$

- Ta có:

$$\Rightarrow m_{Fe_xO_y} = 56.3.x.a + 16.3.y.a = 34,8 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,15}{0,2} = \frac{3}{4}$$

Vậy công thức oxit là Fe_3O_4

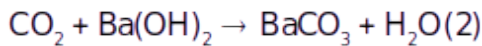
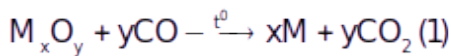
Cho 8,12 gam một oxit của kim loại M vào ống sứ tròn, dài, nung nóng rồi cho một

Bài 25:

dòng khí CO đi chậm qua ống để khử hoàn toàn lượng oxit đó thành kim loại. Khí được tạo thành trong phản ứng đó đi ra khỏi ống sứ được hấp thụ hết vào bình đựng lượng dư dung dịch $Ba(OH)_2$, thấy tạo thành 27,58 gam kết tủa trắng. Cho toàn bộ lượng kim loại vừa thu được ở trên tác dụng hết với dung dịch HCl, thu được 2,352 lít khí H_2 (đktc). Xác định kim loại M và công thức oxit của nó

Lời giải:

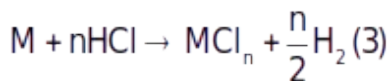
- Gọi CTHH của oxit kim loại là M_xO_y



- Ta có: $n_{BaCO_3} = \frac{27,58}{197} = 0,14(\text{mol}) \Rightarrow n_{O(\text{oxit})} = n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,14(\text{mol})$

$$\Rightarrow m_M = 8,12 - 0,14 \cdot 16 = 5,88g$$

- Ta có: $n_{H_2} = \frac{2,352}{22,4} = 0,105\text{mol}$



$$\Rightarrow n_M = \frac{2}{n} \cdot 0,105 = \frac{0,21}{n} \text{mol}$$

$$\Rightarrow M = \frac{5,88 \cdot n}{0,21} = 28n$$

Nghiệm phù hợp: $n = 2$ và $M = 56$: Fe

$$\Rightarrow n_{Fe} = \frac{0,21}{2} = 0,105\text{mol}$$

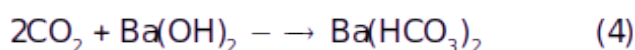
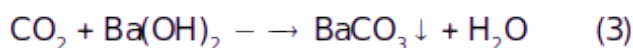
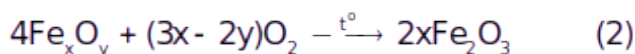
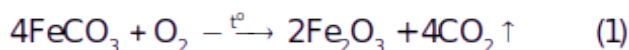
$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{n_{Fe}}{n_O} = \frac{0,105}{0,14} = \frac{3}{4}$$

Vậy oxit cần tìm là Fe_3O_4 .

Bài 26: Nung 25,28 gam hỗn hợp $FeCO_3$ và Fe_xO_y đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí A và 22,4 gam Fe_2O_3 duy nhất. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn vào 400 mL dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,15 M thu được 7,88 gam kết tủa và dung dịch B. Đun nóng B lại thu được kết tủa. Tìm công thức phân tử của Fe_xO_y .

Lời giải:

- Các phản ứng hóa học xảy ra:



- **Trường hợp 1:** Chỉ có phản ứng tạo kết tủa $BaCO_3$

$$\Rightarrow n_{FeCO_3} = n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = \frac{7,88}{197} = 0,04(\text{mol}) \Rightarrow m_{Fe_xO_y} = 25,28 - 0,04 \cdot 116 = 20,64(\text{gam})$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2}n_{\text{FeCO}_3} + \frac{x}{2}n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} \Rightarrow \frac{22,4}{160} = \frac{0,04}{2} + \frac{20,64x}{2 \cdot (56x + 16y)} \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{3,84}{7,2} = \frac{8}{15} \text{ (loại)}$$

- **Trường hợp 2:** Có phản ứng tạo kết tủa BaCO_3 và $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2(3)} = n_{\text{BaCO}_3(4)} = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{Ba}(\text{OH})_2(4)} = 2 \cdot (0,4 \cdot 0,15 - 0,04) = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{FeCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,04 \cdot 2 = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = 25,28 - 0,08 \cdot 116 = 16 \text{ (gam)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2}n_{\text{FeCO}_3} + \frac{x}{2}n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} \Rightarrow \frac{22,4}{160} = \frac{0,08}{2} + \frac{16x}{2 \cdot (56x + 16y)} \Leftrightarrow \frac{x}{y} = \frac{3,2}{4,8} = \frac{2}{3}$$

Vậy công thức phân tử của oxit sắt cần tìm là Fe_2O_3 (sắt (III) oxit).

Bài 27: Cho 24,75g hidroxít của kim loại hoá trị không đổi tác dụng với 400 g dung dịch axit sunfuric 9,8% . Để trung hoà axit còn dư cần dùng 7,5 lít dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02M. Tìm công thức hoá học của hidroxít

Lời giải:

- Gọi công thức hoá học của hidroxít $\text{R}(\text{OH})_n$, n hoá trị ($1 \leq n \leq 3$, n: nguyên)

$$\text{- Ta có: } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{400 \cdot 9,8}{100 \cdot 98} = 0,4 \text{ mol}; \quad n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 7,5 \cdot 0,025 = 0,15 \text{ mol}$$

- Phương trình hoá học: $2\text{R}(\text{OH})_n + n \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{R}_2(\text{SO}_4)_n + 2n\text{H}_2\text{O}$

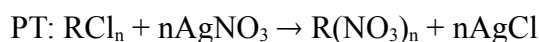
$$\begin{array}{ccccccc} & 0,5 & & & & & \\ & n & \text{mol} & & (0,4 - 0,15) \text{mol} & & \\ \text{H}_2\text{SO}_4 & + & \text{Ca}(\text{OH})_2 & \rightarrow & \text{CaSO}_4 & + & 2\text{H}_2\text{O} \\ 0,15 \text{mol} & & 0,15 \text{mol} & & & & \\ \frac{24,75 \cdot n}{0,5} & = & 49,5n & & & & \\ \Rightarrow M_R + 17n & = & 49,5n & & & & \\ \Rightarrow M_R & = & 49,5n - 17n = 32,5n & & & & \end{array}$$

Nghiệm phù hợp: $n = 2$, $R = 65$: Zn $\Rightarrow$ CTHH: $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Bài 28: Hoà tan hoàn toàn 8,56 gam một muối clorua vào nước thu được 200 ml dung dịch Y. Lấy 25 ml dung dịch Y cho tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư, thu được 2,87 gam muối kết tủa trắng. Tìm công thức hóa học của muối clorua đã dùng (muối X)

Lời giải:

$$\text{Đặt CT của muối clorua là } \text{RCl}_n. \text{ Trong 25 ml dung dịch Y: } m_{\text{RCl}_2} = \frac{25}{200} \cdot 8,56 = 1,07 \text{ (g)}$$



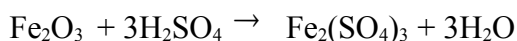
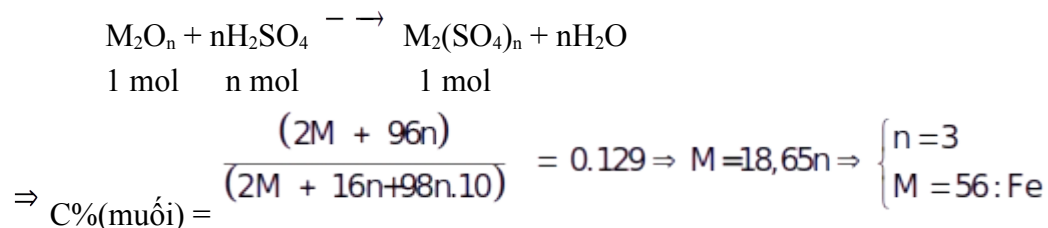
Ở đây chỉ có kết tủa là AgCl vì tất cả các muối nitrat đều tan $\Rightarrow n_{\text{AgCl}} = 0,02 \text{ mol}$.

Theo PT ta có: $n_{\text{RCl}_2} = \frac{1}{n} \cdot n_{\text{AgCl}} = \frac{0,02}{n} \Rightarrow 1,07 = \frac{0,02}{n} (R+35,5n) \Rightarrow R = 18n$.

Thử chọn thấy có $n = 1 \Rightarrow R = 18$ (NH_4^+) $\Rightarrow$ CT muối X là NH_4Cl .

Bài 29: Hoà tan hết 3,2 gam oxit M_2O_n trong lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 10 %, thu được dung dịch muối nồng độ 12,9 %. Sau phản ứng đem cô bột dung dịch và làm lạnh nó, thu được 7,868 gam tinh thể muối với hiệu suất 70 %. Xác định công thức của tinh thể muối đó

Lời giải:



- Nếu hiệu suất 100% thì $n_{\text{Muối}} = n_{\text{oxit}} = 0,02 \text{ mol}$

mà hiệu suất là 70% nên $n_{\text{Muối}} = 0,02 \cdot 0,7 = 0,014 \text{ mol}$

- Đặt công thức muối là $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

Ta có: $(400 + 18x) \cdot 0,014 = 7,868 \Rightarrow n = 9$

- Vậy công thức muối: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$