

\*\*\*\*\*

**Chuyên đề 1: CÁC DẠNG BÀI TẬP VỀ TẠO NHIỆM DỤNG DỤNG CH, PHA TRộn DỤNG DỤNG CH CÁC CHẤT**

**I. Một số công thức tính cần nhớ:**

Công thức tính tan:

$$S_{\text{chất}} = \frac{m_{\text{ct}}}{m_{\text{dm}}} \cdot 100$$

Công thức tính nồng độ %:  $C\% = \frac{m_{\text{ct}}}{m_{\text{dd}}} \cdot 100\%$

$m_{\text{dd}} = m_{\text{dm}} + m_{\text{ct}}$  Hoặc  $m_{\text{dd}} = V_{\text{dd}}(\text{ml}) \cdot D(\text{g/ml})$

\* Mối liên hệ giữa S và C%:

C 100g dm hòa tan S g chất tan tạo thành (100+S)g dung dịch bão hòa.

Vy:  $x(\text{g}) // y(\text{g}) // 100\text{g} //$

Công thức liên hệ:  $C\% = \frac{100S}{100+S}$  Hoặc  $S = \frac{100 \cdot C\%}{100 - C\%}$

Công thức tính nồng độ mol/lit:

$$C_M = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{lit})} = \frac{1000 \cdot n(\text{mol})}{V(\text{ml})}$$

\* Mối liên hệ giữa nồng độ % và nồng độ mol/lit.

Công thức liên hệ:  $C\% = \frac{C_M \cdot M}{10D}$  Hoặc  $C_M = \frac{10D \cdot C\%}{M}$

\* Mối liên hệ giữa nồng độ % và nồng độ mol/lit.

Công thức liên hệ:  $C\% = \frac{C_M \cdot M}{10D}$  Hoặc  $C_M = \frac{10D \cdot C\%}{M}$

Trong đó:

- $m_{\text{ct}}$  là khối lượng chất tan (n v : gam)
- $m_{\text{dm}}$  là khối lượng dung môi (n v : gam)
- $m_{\text{dd}}$  là khối lượng dung dịch (n v : gam)
- V là thể tích dung dịch (n v : lit hoặc mililit)
- D là khối lượng riêng của dung dịch (n v : gam/mililit)
- M là khối lượng mol của chất (n v : gam)
- S là tan của chất mà tính xác suất (n v : gam)
- C% là nồng độ % của chất trong dung dịch (n v : %)
- $C_M$  là nồng độ mol/lit của chất trong dung dịch (n v : mol/lit hay M)

**Loại 1: Bài toán pha trộn hai hay nhiều dung dịch.**

Khi pha trộn 2 hay nhiều dung dịch với nhau có thể xảy ra hay không xảy ra phản ứng hóa học giữa chất tan của các dung dịch ban đầu.

**b/ Cách làm:**

- TH<sub>1</sub>: Khi trộn không xảy ra phản ứng hóa học (thường gặp bài toán pha trộn các dung dịch của cùng loại hoá chất)

Nguyên tắc chung là dựa theo phương pháp sơ đồ, lập hai phương trình toán học (1 theo chất tan và 1 theo dung dịch)

\*\*\*\*\*

### Các b g i: c

+ B c 1: Xác nh dung d ch sau tr n có ch a ch t tan nào.

+ B c 2: Xác nh l ng ch t tan( $m_{ct}$ ) có trong dung d ch m i(ddm)

+ B c 3: Xác nh kh i l ng( $m_{ddm}$ ) hay th tích( $V_{ddm}$ ) dung d ch m i.

$m_{ddm} = T$  ng kh i l ng( các dung d ch em tr n )

+ N u bi t kh i l ng riêng dung d ch m i( $D_{ddm}$ )

$$V_{ddm} = \frac{m_{ddm}}{D_{ddm}}$$

+ N u không bi t kh i l ng riêng dung d ch m i: Ph i gi s s hao h t th tích do s pha tr n dung d ch là không áng k , có.

$V_{ddm} = T$  ng th tích các ch t l ng ban u em tr n

+ N u pha tr n các dung d ch cùng lo i ch t tan, cùng lo i n ng , có th gi i b ng quy t c ng chéo.

(Gi s :  $C_1 < C_3 < C_2$ ) và s hao h t th tích do s pha tr n các dd là không áng k .

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2 - C_3}{C_3 - C_1} + N u \text{ không bi t n ng } \% \text{ mà l i bi t n ng } \text{ mol/lit } (C_M) \text{ thì áp d ng}$$

s :

$$(Gi s : C_1 < C_3 < C_2) \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2 - C_3}{C_3 - C_1}$$

+ N u không bi t n ng % và n ng mol/lit mà l i bi t kh i l ng riêng (D) thì áp d ng s :

(Gi s :  $D_1 < D_3 < D_2$ ) và s hao h t th tích do s pha tr n các dd là không áng k .

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{D_2 - D_3}{D_3 - D_1}$$

**Bài 14:** C n bao nhiêu gam tinh th  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  hoà vào bao nhiêu gam dung d ch  $CuSO_4$  4% i u ch c 500 gam dung d ch  $CuSO_4$  8%

**Bài 15:** Gi i B ng ph ng pháp thông th ng:

Kh i l ng  $CuSO_4$  có trong 500g dung d ch b ng:

$$m_{CuSO_4} = \frac{500.8}{100} = 40 \text{ gam} \quad (1)$$

G i x là kh i l ng tinh th  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  c n l y thì: (500 - x) là kh i l ng dung d ch  $CuSO_4$  4% c n l y:

Kh i l ng  $CuSO_4$  có trong tinh th  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  b ng:

$$m_{CuSO_4} = \frac{x.160}{250} \quad (2)$$

Kh i l ng  $CuSO_4$  có trong tinh th  $CuSO_4$  4% là:

\*\*\*\*\*

$$m_{CuSO_4} = \frac{(500-x).4}{100} \quad (3)$$

T (1), (2) và (3) ta có:

$$\frac{(x.160)}{250} + \frac{(500-x).4}{100} = 40$$

$$\Rightarrow 0,64x + 20 - 0,04x = 40.$$

Gi i ra ta c:  $X = 33,33g$  tinh th

V y kh i l ng dung d ch  $CuSO_4$  4% c n l y là:

$$500 - 33,33 \text{ gam} = 466,67 \text{ gam}.$$

+ **Gi i theo ph ng pháp ng chéo**

G i x là s gam tinh th  $CuSO_4 . 5 H_2O$  c n l y và  $(500 - x)$  là s gam dung d ch c n l y ta có s ng chéo nh sau:

$$\begin{array}{ccc} \frac{x}{500-x} & \begin{array}{c} 69 \quad \diagdown \\ 8 \quad \diagup \end{array} & \begin{array}{c} |4-8| \\ |64-8| \end{array} \\ \Rightarrow \frac{x}{500-x} = \frac{4}{56} = \frac{1}{14} \end{array}$$

Gi i ra ta tìm c:  $x = 33,33 \text{ gam}.$

**Bài16:** Tr n 500gam dung d ch NaOH 3% v i 300 gam dung d ch NaOH 10% thì thu c dung d ch có n ng bao nhiêu%.

**Bài gi i:** Ta có s ng chéo:

$$\begin{array}{ccc} 500: & 3 & \begin{array}{c} \diagdown \\ C\% \end{array} & \begin{array}{c} |10-C\%| \\ |C\%-3\%| \end{array} \\ 300: & 10 & \diagup & \\ \Rightarrow \frac{500}{300} = \frac{10-C}{C-3} \end{array}$$

Gi i ra ta c:  $C = 5,625\%$

V y dung d ch thu c có n ng 5,625%.

Bài 18: Tr n l n 100ml dung d ch  $NaHSO_4$  1M v i 100ml dung d ch NaOH 2M c dung d ch A.

a) Vi t ph ng trình hoá h c x y ra.

b) Cô c n dung d ch A thì thu c h n h p nh ng ch t nào? Tính kh i l ng c a m i ch t.

áp s : b) Kh i l ng các ch t sau khi cô c n.

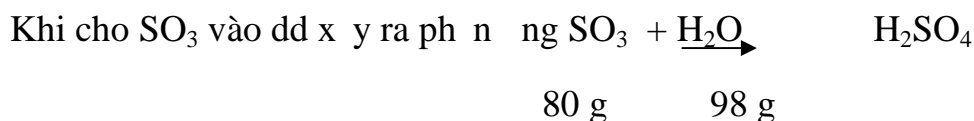
- Kh i l ng mu i  $Na_2SO_4$  là 14,2g

\*\*\*\*\*

Kh i l ng NaOH(còn d ) là 4 g

Bài 19: C n l y bao nhiêu gam  $\text{SO}_3$  và bao nhiêu gam dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% t o thành 100g dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20%.

Gi i



coi  $\text{SO}_3$  là dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  có n ng :  $\frac{98 \times 100}{80} = 122,5 \%$

g i  $m_1$  và  $m_2$  l n l t là kh i l ng c a  $\text{SO}_3$  và dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ban u.

$$\text{Ta có } \frac{m_1}{m_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C} = \frac{20 - 10}{122,5 - 20} = \frac{10}{102,5} *$$

$m_1 + m_2 = 100 **$ .t \* và \*\* gi i ra  $m_1 = 8,88 \text{ gam}$ .

Bài 20: Khi trung hoà 100ml dung d ch c a 2 axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HCl}$  b ng dung d ch  $\text{NaOH}$ , r i cô c n thì thu c 13,2g mu i khan. Bi t r ng c trung hoà 10 ml dung d ch 2 axit này thì c n v a 40ml dung d ch  $\text{NaOH}$  0,5M. Tính n ng mol/l c a m i axit trong dung d ch ban u.

áp s : N ng mol/l c a axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là 0,6M và c a axit  $\text{HCl}$  là 0,8M

Bài 21: Tính n ng mol/l c a dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và dung d ch  $\text{NaOH}$  bi t r ng: C 30ml dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  c trung hoà h t b i 20ml dung d ch  $\text{NaOH}$  và 10ml dung d ch  $\text{KOH}$  2M.

Ng c l i: 30ml dung d ch  $\text{NaOH}$  c trung hoà h t b i 20ml dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và 5ml dung d ch  $\text{HCl}$  1M.

áp s : N ng mol/l c a dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là 0,7M và c a dd  $\text{NaOH}$  là 1,1M.

Bài 22: H i ph i l y 2 dung d ch  $\text{NaOH}$  15% và 27,5% m i dung d ch bao nhiêu gam tr n vào nhau c 500ml dung d ch  $\text{NaOH}$  21,5%,  $D = 1,23 \text{ g/ml}$ ?

áp s : Dung d ch  $\text{NaOH}$  27,5% c n l y là 319,8g và dung d ch  $\text{NaOH}$  15% c n l y là 295,2g

Áp d ng pp ng chéo

$$B \quad m_1/m_2 = 27,5 - 21,1 / 21,5 - 15$$

$$\Rightarrow m_1 = 6/6,5 m_2$$

$$\Rightarrow m_{\text{dd}} = m_1 + m_2$$

Bài 23: Tr n  $V_1(l)$  dung d ch A(ch a 9,125g  $\text{HCl}$ ) v i  $V_2(l)$  dung d ch B(ch a 5,475g  $\text{HCl}$ ) c 2(l) dung d ch D.

Coi th tích dung d ch  $D = T$  ng th tích dung d ch A và dung d ch B.

\*\*\*\*\*

a. Tính n ng mol/lit c a dung d ch D.

b. Tính n ng mol/lit c a dung d ch A, dung d ch B (Bi t hi u n ng mol/lit c a dung d ch A tr n ng mol/lit dung d ch B là 0,4mol/l)

áp s :

a)  $C_{M(dd D)} = 0,2M$

b) t n ng mol/l c a dung d ch A là x, dung d ch B là y ta có:

$$x - y = 0,4 \text{ (I)}$$

Vì th tích:

$$V_{dd D} = V_{dd A} + V_{dd B} = \frac{0,25}{x} + \frac{0,15}{y} = 2 \text{ (II)}$$

Gi i h ph ng trình ta c:  $x = 0,5M$ ,  
 $y = 0,1M$

V y n ng mol/l c a dung d ch A là 0,5M và c a dung d ch B là 0,1M

## Chuyên 2: (ti p ) TOÁN OXIT AXIT

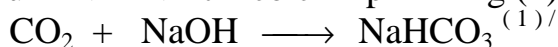
H ng gi i: xét t l s mol vì t PTHH x y ra.

$$t \quad T = \frac{n_{NaOH}}{n_{CO_2}}$$

- N u  $T \leq 1$  thì ch có ph n ng (2) và có th d  $CO_2$ .

- N u  $T \geq 2$  thì ch có ph n ng (1) và có th d  $NaOH$ .

- N u  $1 < T < 2$  thì có c 2 ph n ng (1) và (2) trên ho c có th vì t nh sau:



tính theo s mol c a  $CO_2$ .



Ho c d a vào s mol  $CO_2$  và s mol  $NaOH$  ho c s mol  $Na_2CO_3$  và  $NaHCO_3$  t o thành sau ph n ng l p các ph ng trình toán h c và gi i.

t n x, y l n l t là s mol c a  $Na_2CO_3$  và  $NaHCO_3$  t o thành sau ph n ng.

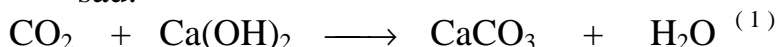
H ng gi i: xét t l s mol vì t PTHH x y ra:

$$t \quad T = \frac{n_{CO_2}}{n_{Ca(OH)_2}}$$

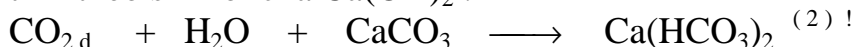
- N u  $T \leq 1$  thì ch có ph n ng (1) và có th d  $Ca(OH)_2$ .

- N u  $T \geq 2$  thì ch có ph n ng (2) và có th d  $CO_2$ .

- N u  $1 < T < 2$  thì có c 2 ph n ng (1) và (2) trên ho c có th vì t nh sau:



tính theo s mol c a  $Ca(OH)_2$ .



Ho c d a vào s mol  $CO_2$  và s mol  $Ca(OH)_2$  ho c s mol  $CaCO_3$  t o thành sau ph n ng l p các ph ng trình toán h c và gi i.

t n x, y l n l t là s mol c a  $CaCO_3$  và  $Ca(HCO_3)_2$  t o thành sau ph n ng.

\*\*\*\*\*

Bài 8: t cháy 12g C và cho toàn b khí  $\text{CO}_2$  t o ra tác d ng v i m t dung d ch  $\text{NaOH}$  0,5M. V i th tích nào c a dung d ch  $\text{NaOH}$  0,5M thì x y ra các tr ng h p sau:

a/ Ch thu c mu i  $\text{NaHCO}_3$  (không d  $\text{CO}_2$ )?

b/ Ch thu c mu i  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (không d  $\text{NaOH}$ )?

c/ Thu c c 2 mu i v i n ng mol c a  $\text{NaHCO}_3$  b ng 1,5 l n n ng mol c a  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ?

Trong tr ng h p này ph i ti p t c thêm bao nhiêu lit dung d ch  $\text{NaOH}$  0,5M n a c 2 mu i có cùng n ng mol.

áp s :

a/  $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{CO}_2} = 1\text{mol} \rightarrow V_{\text{dd NaOH } 0,5\text{M}} = 2\text{ lit.}$

b/  $n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{CO}_2} = 2\text{mol} \rightarrow V_{\text{dd NaOH } 0,5\text{M}} = 4\text{ lit.}$

c/

t a, b l n l t là s mol c a mu i  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Theo PTHH ta có:

$n_{\text{CO}_2} = a + b = 1\text{mol}$  (I)

Vì n ng mol  $\text{NaHCO}_3$  b ng 1,5 l n n ng mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  nên.

$\frac{a}{V} = 1,5 \frac{b}{V} \rightarrow a = 1,5b$  (II)

Gi i h ph ng trình (I, II) ta c:  $a = 0,6\text{ mol}, b = 0,4\text{ mol}$

$n_{\text{NaOH}} = a + 2b = 0,6 + 2 \times 0,4 = 1,4\text{ mol} \rightarrow V_{\text{dd NaOH } 0,5\text{M}} = 2,8\text{ lit.}$

G i x là s mol  $\text{NaOH}$  c n thêm và khi ó ch x y ra ph n ng.

$\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

x(mol) x(mol) x(mol)

$n_{\text{NaHCO}_3}$  (còn l i) =  $(0,6 - x)\text{ mol}$

$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$  (sau cùng) =  $(0,4 + x)\text{ mol}$

Vì bài cho n ng mol 2 mu i b ng nhau nên s mol 2 mu i ph i b ng nhau.

$(0,6 - x) = (0,4 + x) \rightarrow x = 0,1\text{ mol NaOH}$

V y s lit dung d ch  $\text{NaOH}$  c n thêm là:  $V_{\text{dd NaOH } 0,5\text{M}} = 0,2\text{ lit.}$

Bài 1. Hoà tan 15,5g  $\text{Na}_2\text{O}$  vào n c c 0,5 lít dung d ch A.

a/ Tính n ng mol/l c a dung d ch A.

b/ Tính th tích dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20%, kh i l ng riêng là 1,14 g/ml c n trung hoà dung d ch A.

c/ Tính n ng mol/l c a ch t có trong dung d ch sau khi trung hoà.

2. H i ph i thêm bao nhiêu lít n c vào 2 lít dung d ch  $\text{NaOH}$  1M thu c dung d ch có n ng 0,1M?

1. M i ph ng trình úng 0,25 i m, tính úng 0,5 .

Dung d ch A là dd  $\text{NaOH}$

$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$

1mol 2mol

0,25mol 0,5mol

S mol  $\text{Na}_2\text{O}$  là:  $\frac{15,5\text{g}}{62\text{g}} = 0,25\text{mol}$

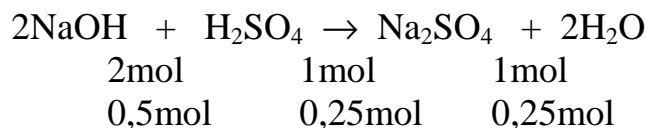
\*\*\*\*\*

a/ theo pthh ta có s mol NaOH là: 0,5mol

V y n ng mol/l c a dung d ch A là:

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{0,5mol}{0,5l} = 1mol/l$$

b/ ph ng trình:



Theo pthh ta có s mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là: 0,25mol

Kh i l ng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là:

$$m = n \cdot M = 0,25mol \times 98g = 24,5g$$

kh i l ng dung d ch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là:

$$m_{dd} = \frac{m}{C\%} 100\% = \frac{24,5g}{20\%} 100\% = 122,5g$$

$$\text{Th tích dung d ch H}_2\text{SO}_4 \text{ là: } V_{dd} = \frac{m_{dd}}{D} = \frac{122,5g}{1,14g/ml} \approx 107,456ml \approx 0,107l$$

c/ Theo pthh ta có s mol Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là: 0,25mol

Th tích dung d ch sau khi trung hoà là:

$$0,5l + 0,107456l = 0,607l$$

N ng mol/l c a dung d ch Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> là:

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{0,25mol}{0,607l} \approx 0,41mol/l$$

2. Tính úng

S mol NaOH trong dung d ch là:

$$n_{NaOH} = C_M \cdot V_{dd} = 1M \cdot 2l = 2mol$$

sau khi thêm n c s mol NaOH v n là 2 mol

nên th tích dung d ch sau khi thêm n c là:

$$V_{ddNaOH} = \frac{n_{NaOH}}{C_M} = \frac{2mol}{0,1M} = 20l$$

Th tích n c thêm vào là: 20 lít – 2 lít = 18 lít

### Chuyên 3: AXIT TÁC ĐỘNG VỚI KIM LOẠI

#### Câu 6.(3 điểm)

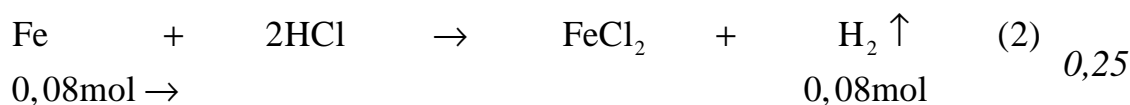
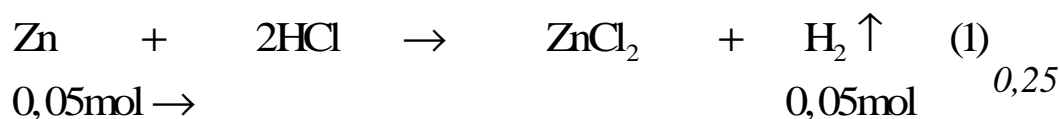
Cho 7,73 gam hỗn hợp kim loại và sắt có tỉ lệ  $n_{\text{Zn}} : n_{\text{Fe}} = 5 : 8$  vào dung dịch HCl để thu được V lít khí  $\text{H}_2$  (ktc). Dẫn toàn bộ lượng khí  $\text{H}_2$  này qua hỗn hợp E (gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  chiếm 48%,  $\text{CuO}$  chiếm 32%, tạp chất chiếm 20%) có nung nóng.

a. Tính V

b. Tính khối lượng hỗn hợp E và phản ứng hoàn toàn với V lít khí  $\text{H}_2$  nói trên. Bỏ qua tạp chất không tham gia phản ứng

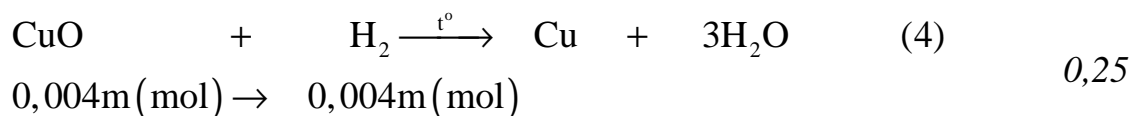
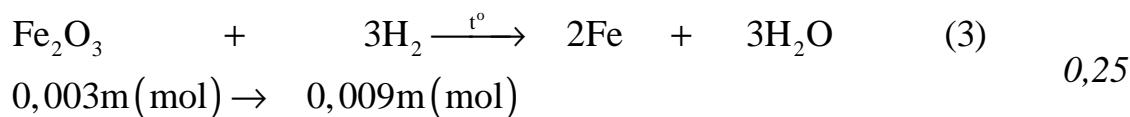
a. Tính V

$$\text{Theo bài ra ta có h : } \begin{cases} m_{\text{Zn}} + m_{\text{Fe}} = 7,73 \\ n_{\text{Zn}} : n_{\text{Fe}} = 5 : 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n_{\text{Zn}} = 0,05\text{mol} \\ n_{\text{Fe}} = 0,08\text{mol} \end{cases} \quad 0,5$$



$$\text{T (1) và (2): } V_{\text{H}_2(\text{dktc})} = (0,05 + 0,08) \times 22,4 = 2,912(\text{lit}) \quad 0,25$$

b. Tính khối lượng hỗn hợp E ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{CuO}$ )



Ghi khối lượng hỗn hợp E là m gam

$$\text{Theo ra: } \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}}{m} \cdot 100 \quad 0,25$$

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{48 \times m}{160 \times 100} = 0,003\text{m}(\text{mol}) \quad 0,25$$

$$\text{và } \%m_{\text{CuO}} = \frac{m_{\text{CuO}}}{m} \cdot 100 \quad 0,25$$

$$\Rightarrow n_{\text{CuO}} = \frac{32 \times m}{100 \times 80} = 0,004\text{m}(\text{mol}) \quad 0,25$$

$$\text{T (1), (2), (3), (4) suy ra: } 0,009\text{m} + 0,004\text{m} = 0,13$$



\*\*\*\*\*

V y m = 10 (gam).

**Câu 4 :** (5 i m) Hòa tan 1,42 (g) h n h p Mg ; Al ; Cu b ng dung d ch HCl thì thu c dung d ch A v à kh í B + ch t r n D. Cho A tác d ng v i NaOH d v à l c k t t a nung nhi t cao n l ng không i thu c 0,4 (g) ch t r n E. t nóng ch t r n D trong không khí n l ng không i thu c 0,8 (g) ch t r n F.

Tính kh i l ng m i kim lo i.



-Ch t r n D là Cu không tan .



- Do NaOH d nên Al( Cl)<sub>3</sub> tan



- Ch t r n E là MgO = 0,4 ( g )



- Ch t r n F là CuO = 0,8 ( g )

Theo PT :

$$m \text{ Mg} = \frac{0,4}{80} . 24 ( g )$$

$$m \text{ Cu} = \frac{0,8}{80} . 64 ( g )$$

$$m \text{ Al} = 1,42 - ( 0,64 + 0,24 ) = 0,54 ( g )$$

### Câu III.

1) Cho h n h p g m 6,4 gam CuO và 16 gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ph n ng hoàn toàn v i 300ml dung d ch HCl 2M. Sau ph n ng có m gam ch t r n không tan. Tính m

) Ta có (CuO + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) + H<sub>2</sub> → H n h p r n + H<sub>2</sub>O → kh i l ng gi m chính là kh i l ng O tách ra t o n c. n<sub>O</sub> = 1/2 n<sub>H</sub> = 1/2.0,64 → m<sub>O</sub> = 0,32.16 = 5,12gam. V y m = (6,4+16) - 5,12 = 17,28 gam.

2) Cho lu ng khí CO t t i qua ng s ng 32 gam Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nung nóng, sau ph n ng thu c h n h p B g m 4 ch t r n. Hòa tan B trong dung d ch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> c, nóng(d ) c 0,58 mol khí SO<sub>2</sub> thoát ra. Tính kh i l ng c a h n h p B.

Ta có s mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0,2; S ph n ng: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → ( Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> , Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FeO, Fe) → ( Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O). Theo nh lu t b o toàn nguyên t thì s mol Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = s mol Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> . S mol nguyên t S trong Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> = 0,2.3 = 0,6 mol; S mol S trong H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = S mol nguyên t S trong Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + s mol nguyên t S trong SO<sub>2</sub> =

\*\*\*\*\*

$0,6 + ,58 = 1,18 \text{ mol}$ . V y t ng s mol H trong  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 1,18.2$ ; S mol O trong  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 1,18.4$ . Theo nh lu t b o toàn nguyên t thì s mol  $\text{H}_2\text{O} = 1/2s$  mol H =  $1,18 \text{ mol}$ ; Theo nh lu t b o toàn thì kh i l ng  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  + kh i l ng  $\text{SO}_2$  + kh i l ng  $\text{H}_2\text{O}$  - kh i l ng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ph n ng =  $0,2.400 + 0,58.64 + 1,18.18 - 1,18.98 = 22,72 \text{ gam}$ .

Bài 3: Cho 5,6g Fe tác d ng v i 500ml dung d ch  $\text{HNO}_3$  0,8M. Sau ph n ng thu c V(lit) h n h p khí A g m  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{NO}_2$  có t kh i so v i  $\text{H}_2$  là 22,25 và dd B.

a/ Tính V ( ktc)?

b/ Tính n ng mol/l c a các ch t có trong dung d ch B.

H ng d nbài 3:

Theo bài ra ta có:

$$n_{\text{Fe}} = 5,6 : 56 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4 \text{ mol}$$

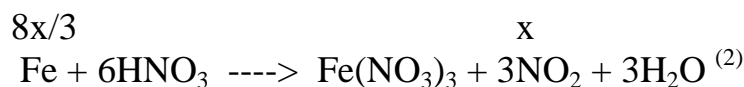
$$M_{\text{hh khí}} = 22,25 \cdot 2 = 44,5$$

t x, y l n l t là s mol c a khí  $\text{N}_2\text{O}$  và  $\text{NO}_2$ .

PTHH x y ra:



$$\begin{array}{ccc} 8\text{mol} & & 3\text{mol} \\ 8x/3 & & x \end{array}$$



$$\begin{array}{ccc} 1\text{mol} & & 3\text{mol} \\ y/3 & & y \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} y/3 & & y \end{array}$$

T l th tích các khí trên là:

G i a là thành ph n % theo th tích c a khí  $\text{N}_2\text{O}$ .

V y  $(1 - a)$  là thành ph n % c a khí  $\text{NO}_2$ .

Ta có:  $44a + 46(1 - a) = 44,5$

→ a = 0,75 hay % c a khí  $\text{N}_2\text{O}$  là 75% và c a khí  $\text{NO}_2$  là 25%

T ph ng trình ph n ng k t h p v i t l th tích ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 3y^{(I)} \\ 8x/3 + y/3 = 0,1^{(II)} \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} y = 0,012 \\ x = 0,036 \end{array}$$

V y th tích c a các khí thu c ktc là:

$$V_{\text{N}_2\text{O}} = 0,81(\text{lit}) \text{ và } V_{\text{NO}_2} = 0,27(\text{lit})$$

Theo ph ng trình thì:

$$S \text{ mol } \text{HNO}_3 (\text{ph n ng}) = 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{NO}_2} = 10.0,036 + 2.0,012 = 0,384 \text{ mol}$$

$$S \text{ mol } \text{HNO}_3 (\text{còn d }) = 0,4 - 0,384 = 0,016 \text{ mol}$$

$$S \text{ mol } \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol}$$

\*\*\*\*\*

V y n ng các ch t trong dung d ch là:

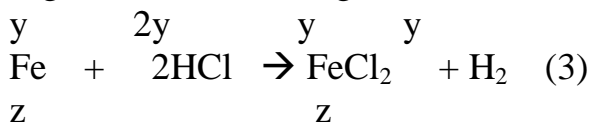
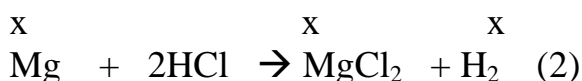
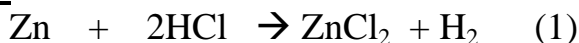
$$C_M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 0,2\text{M}$$

$$C_M(\text{HNO}_3)_{\text{d}} = 0,032\text{M}$$

**Bài 2** Hòa tan 1,97g h n h p Zn, Mg, Fe trong 1 l ng v a dung d ch HCl thu c 1,008l khí ktc và dung d ch A. Chia A thành 2 ph n không b ng nhau.

- Ph n 1 cho k t t a hoàn toàn v i l l ng v a dung d ch xút, c n 300ml dd NaOH 0,06M. un nóng trong không khí, l c k t t a và nung n kh i l ng không i thu c 0,562g ch t r n.
- Ph n 2 cho ph n ng v i NaOH đ r i ti n hành gi ng nh ph n 1 thì thu c ch t r n có kh i l ng a (g). Tính kh i l ng t ng kim lo i trong h n h p và giá tr c a a.

**HDG:**



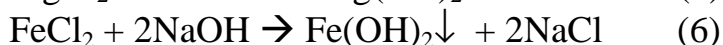
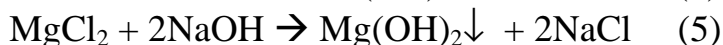
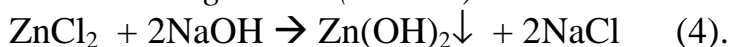
$$n_{\text{H}_2} = 1,008 : 22,4 = 0,045\text{mol}$$

G i x, y, z l n l t là s mol c a Zn, Mg, Fe

$$\text{T (1), (2), (3)} \Rightarrow x + y + z = 0,045 \text{ mol} \quad (*)$$

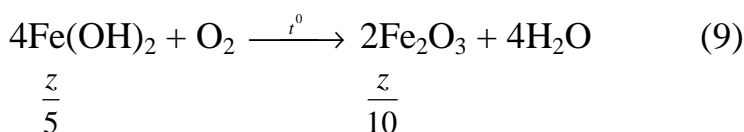
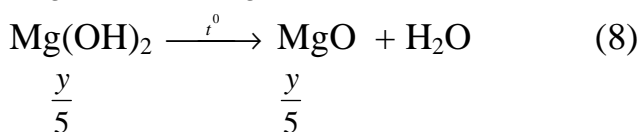
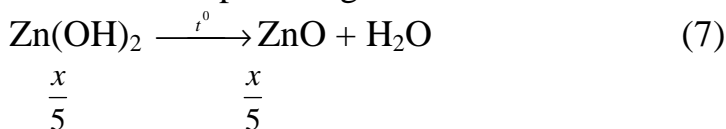
$$65x + 24y + 56z = 1,97 \text{ gam} \quad (**)$$

Ph n 1 cho tác d ng NaOH ( v a )



$$n_{\text{NaOH}} = 0,3.0,06 = 0,018\text{mol}.$$

Nung k t t a có các ph n ng sau:



T ph n ng (4), (5), (6) ta th y:

$$\text{S mol mu i} = 1/2 \text{ s mol NaOH} = 0,009 \text{ (mol)} = \frac{1}{5} \text{ s mol mu i h n h p u.}$$

T (7), (8), (9), ta có:

\*\*\*\*\*

$$81 \cdot \frac{x}{5} + 40 \cdot \frac{y}{5} + 160 \cdot \frac{z}{10} = 0,562 \text{ gam.}$$

$$\text{Ta có h : } \begin{cases} x + y + z = 0,045 & (*) \\ 65x + 24y + 56z = 1,97 & (**) \\ 81 \cdot \frac{x}{5} + 8y + 16z = 0,562 & (***) \end{cases}$$

Gi i ra ta c:  $x = 0,01 \text{ mol}$ ;  $y = 0,02 \text{ mol}$ ;  $z = 0,015 \text{ mol}$ .

$$m_{Zn} = 0,01 \cdot 65 = 0,65 \text{ ( g).}$$

$$m_{Mg} = 0,02 \cdot 24 = 0,48 \text{ (g)}$$

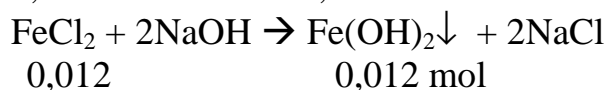
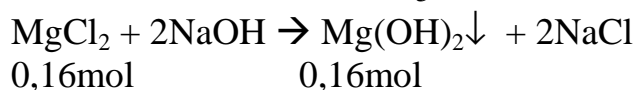
$$m_{Fe} = 0,15 \cdot 56 = 84 \text{ ( g)}$$

Ph n 2:

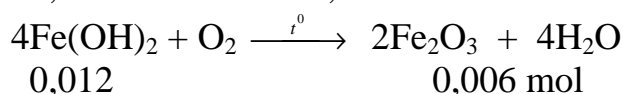
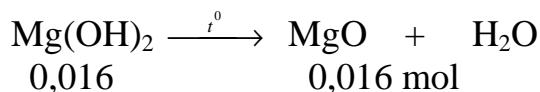
$$S \text{ mol FeCl}_2 \text{ ph n ng là: } 0,015 \cdot \frac{4}{5} = 0,12 \text{ mol}$$

$$S \text{ mol ZnCl}_2 \text{ ph n ng là: } 0,01 \cdot \frac{4}{5} = 0,08 \text{ mol}$$

$$S \text{ mol MgCl}_2 \text{ ph n ng là: } 0,02 \cdot \frac{4}{5} = 0,16 \text{ mol}$$



Do  $\text{ZnCl}_2$  b hòa tan trong  $\text{NaOH}$  d nên ch có  $\text{Mg(OH)}_2$  và  $\text{Fe(OH)}_2$  b nhi t phân h y.



$$\Rightarrow a = 0,016 \cdot 40 + 0,006 \cdot 160 = 1,6\text{g.}$$

Bài 1: Hoà tan 2,8g m t kim lo i hoá tr (II) b ng m t h n h p g m 80ml dung d ch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M và 200ml dung d ch axit  $\text{HCl}$  0,2M. Dung d ch thu c có tính axit và mu n trung hoà ph i dùng 1ml dung d ch  $\text{NaOH}$  0,2M. Xác nh kim lo i hoá tr II em ph n ng.

Gi i:

Theo bài ra ta có:

$$S \text{ mol c a } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ là } 0,04 \text{ mol}$$

$$S \text{ mol c a } \text{HCl} \text{ là } 0,04 \text{ mol}$$

$$S \text{ mol c a } \text{NaOH} \text{ là } 0,02 \text{ mol}$$

t R là KHHH c a kim lo i hoá tr II

a, b là s mol c a kim lo i R tác d ng v i axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HCl}$ .

Vì t các PTHH x y ra.

Sau khi kim lo i tác d ng v i kim lo i R. S mol c a các axit còn l i là:

\*\*\*\*\*

S mol c a  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,04 - a$  (mol)

S mol c a  $\text{HCl} = 0,04 - 2b$  (mol)

Vi t các PTHH trung hoà:

T PTP ta có:

S mol  $\text{NaOH}$  ph n ng là:  $(0,04 - 2b) + 2(0,04 - a) = 0,02$

--->  $(a + b) = 0,1 : 2 = 0,05$

V y s mol kim lo i  $R = (a + b) = 0,05$  mol

--->  $M_R = 2,8 : 0,05 = 56$  và  $R$  có hoá tr II --->  $R$  là Fe.

Bài 2: Chia 7,22g h n h p A g m Fe và  $R$  ( $R$  là kim lo i có hoá tr không i) thành 2 ph n b ng nhau:

- Ph n 1: Ph n ng v i dung d ch  $\text{HCl}$  d , thu c 2,128 lit  $\text{H}_2$ ( ktc)

- Ph n 2: Ph n ng v i  $\text{HNO}_3$ , thu c 1,972 lit  $\text{NO}$ ( ktc)

a/ Xác nh kim lo i  $R$ .

b/ Tính thành ph n % theo kh i l ng m i kim lo i trong h n h p A.

Gi i:

a/ G i  $2x, 2y$  (mol) là s mol Fe,  $R$  có trong h n h p A --> S mol Fe,  $R$  trong 1/2 h n h p A là  $x, y$ .

Vi t các PTHH x y ra:

L p các ph ng trình toán h c;

$m_{\text{hh A}} = 56.2x + 2y.M_R$  (I)

$n_{\text{H}_2} = x + ny/2 = 0,095$  (II)

$n_{\text{NO}} = x + ny/3 = 0,08$  (III)

Gi i h ph ng trình ta c:  $M_R = 9n$  (v i n là hoá tr c a  $R$ )

L p b ng: V i n = 3 thì  $M_R = 27$  là phù h p. V y  $R$  là nhôm(Al)

b/ %Fe = 46,54% và %Al = 53,46%.

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

#### Chuyên 4: AXIT TÁC ĐỘNG V I BAZ

(BÀI TOÁN H N H P AXIT TÁC ĐỘNG V I H N H P BAZ )

I.Lý thuy t:

\* Axit n:  $\text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI}, \text{HNO}_3$ . Ta có  $n_{\text{H}^+} = n_{\text{Axit}}$

\* Axit a:  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{H}_2\text{SO}_3$ . Ta có  $n_{\text{H}^+} = 2n_{\text{Axit}}$  ho c  $n_{\text{H}^+} = 3n_{\text{Axit}}$

\* Baz n:  $\text{KOH}, \text{NaOH}, \text{LiOH}$ . Ta có  $n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{BaZ}}$

\* Baz a:  $\text{Ba}(\text{OH})_2, \text{Ca}(\text{OH})_2$ . Ta có  $n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{BaZ}}$

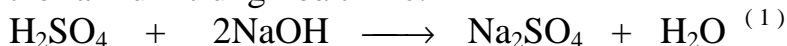
PTHH c a ph n ng trung hoà:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$

\*L u ý: trong m t h n h p mà có nhi u ph n ng x y ra thì ph n ng trung hoà c u tiên x y ra tr c.

#### Bài t p:

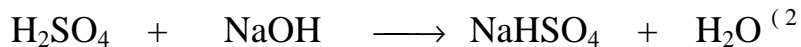
Cho t t dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vào dung d ch  $\text{NaOH}$  thì có các ph n ng x y ra:

Ph n ng u tiên t o ra mu i trung hoà tr c.



Sau ó khi s mol  $\text{H}_2\text{SO}_4 = s$  mol  $\text{NaOH}$  thì có ph n ng

\*\*\*\*\*



gi i: xét t l s mol vì t PTHH x y ra.

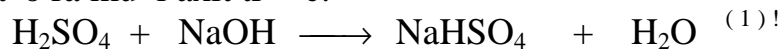
$$t \quad T = \frac{n_{NaOH}}{n_{H_2SO_4}}$$

- N u  $T \leq 1$  thì ch có ph n ng (2) và có th d  $H_2SO_4$ .
- N u  $T \geq 2$  thì ch có ph n ng (1) và có th d  $NaOH$ .
- N u  $1 < T < 2$  thì có c 2 ph n ng (1) và (2) trên.

**Ng c l i:**

Cho t t dung d ch  $NaOH$  vào dung d ch  $H_2SO_4$  thì có các ph n ng x y ra:

Ph n ng u tiên t o ra mu i axit tr c.



Ho c d a vào s mol  $H_2SO_4$  và s mol  $NaOH$  ho c s mol  $Na_2SO_4$  và  $NaHSO_4$  t o thành sau ph n ng l p các ph ng trình toán h c và gi i.

t n x, y l n l t là s mol c a  $Na_2SO_4$  và  $NaHSO_4$  t o thành sau ph n ng.

### Bài t p áp d ng:

Bài 1: C n dùng bao nhiêu ml dung d ch  $KOH$  1,5M trung hoà 300ml dung d ch A ch a  $H_2SO_4$  0,75M và  $HCl$  1,5M.

áp s :  $V_{dd \text{ KOH } 1,5M} = 0,6(\text{lit})$

Bài 2: M t dung d ch A ch a  $HCl$  và  $H_2SO_4$  theo t l s mol 3:1, bi t 100ml dung d ch A c trung hoà b i 50ml dung d ch  $NaOH$  có ch a 20g  $NaOH/\text{lit}$ .

a/ Tính n ng mol c a m i axit trong A.

b/ 200ml dung d ch A ph n ng v a v i bao nhiêu ml dung d ch baz B ch a  $NaOH$  0,2M và  $Ba(OH)_2$  0,1M.

c/ Tính t ng kh i l ng mu i thu c sau ph n ng gi a 2 dung d ch A và B.

a/ Theo bài ra ta có:

$$n_{HCl} : n_{H_2SO_4} = 3:1$$

t x là s mol c a  $H_2SO_4$  ( $A_1$ ), thì 3x là s mol c a  $HCl$  ( $A_2$ )

S mol  $NaOH$  có trong 1 lít dung d ch là:

$$n_{NaOH} = 20 : 40 = 0,5 (\text{mol})$$

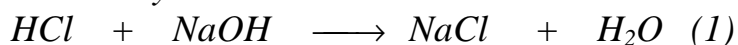
N ng mol/lit c a dung d ch  $NaOH$  là:

$$C_{M(NaOH)} = 0,5 : 1 = 0,5M$$

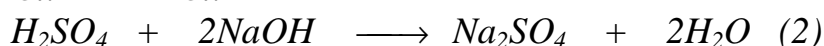
S mol  $NaOH$  ã dung trong ph n ng trung hoà là:

$$n_{NaOH} = 0,05 * 0,5 = 0,025 \text{ mol}$$

PTHH x y ra :



$$3x \quad 3x$$



$$x \quad 2x$$

\*\*\*\*\*

T PTHH 1 và 2 ta có:  $3x + 2x = 0,025 \leftrightarrow 5x = 0,025 \rightarrow x = 0,005$

V y  $^n\text{H}_2\text{SO}_4 = x = 0,005 \text{ mol}$

$^n\text{HCl} = 3x = 3 \cdot 0,005 = 0,015 \text{ mol}$

N ng c a các ch t có dung d ch A là:

$C_{M(A1)} = 0,005 : 0,1 = 0,05M$  và  $C_{M(A2)} = 0,015 : 0,1 = 0,15M$

b/ t HA là axit i di n cho 2 axit ã cho. Trong 200 ml dung d ch A có:

$^n\text{HA} = ^n\text{HCl} + ^n\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,015 \cdot 0,2 + 0,05 \cdot 0,2 \cdot 2 = 0,05 \text{ mol}$

t MOH là baz i di n và V(lit) là th tích c a dung d ch B ch a 2 baz ã cho:

$^n\text{MOH} = ^n\text{NaOH} + ^n\text{Ba(OH)}_2 = 0,2 V + 2 \cdot 0,1 V = 0,4 V$

PTP trung hoà:  $\text{HA} + \text{MOH} \longrightarrow \text{MA} + \text{H}_2\text{O}$  (3)

Theo PTP ta có  $^n\text{MOH} = ^n\text{HA} = 0,05 \text{ mol}$

V y:  $0,4V = 0,05 \rightarrow V = 0,125 \text{ lit} = 125 \text{ ml}$

c/ Theo k t qu c a câu b ta có:

$^n\text{NaOH} = 0,125 \cdot 0,2 = 0,025 \text{ mol}$  và  $^n\text{Ba(OH)}_2 = 0,125 \cdot 0,1 = 0,0125 \text{ mol}$

$^n\text{HCl} = 0,2 \cdot 0,015 = 0,03 \text{ mol}$  và  $^n\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol}$

Vì P trên là ph n ng trung hoà nên các ch t tham gia ph n ng u tác d ng h t nên dù ph n ng nào x y ra tr c thì kh i l ng mu i thu c sau cùng v n không thay i hay nó c b o toàn.

$$\begin{aligned} m_{\text{hh mu i}} &= m_{\text{SO}_4} + m_{\text{Na}} + m_{\text{Ba}} + m_{\text{Cl}} \\ &= 0,01 \cdot 96 + 0,025 \cdot 23 + 0,0125 \cdot 137 + 0,03 \cdot 35,5 \\ &= 0,96 + 1,065 + 0,575 + 1,7125 = 4,3125 \text{ gam} \end{aligned}$$

Ho c t :

$^n\text{NaOH} = 0,125 \cdot 0,2 = 0,025 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{NaOH}} = 0,025 \cdot 40 = 1g$

$^n\text{Ba(OH)}_2 = 0,125 \cdot 0,1 = 0,0125 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,0125 \cdot 171 = 2,1375g$

$^n\text{HCl} = 0,2 \cdot 0,015 = 0,03 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{HCl}} = 0,03 \cdot 36,5 = 1,095g$

$^n\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,2 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 \cdot 98 = 0,98g$

Áp d ng l BTKL ta có:  $m_{\text{hh mu i}} = m_{\text{NaOH}} + m_{\text{Ba(OH)}_2} + m_{\text{HCl}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2\text{O}}$

Vì s mol:  $^n\text{H}_2\text{O} = ^n\text{MOH} = ^n\text{HA} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05 \cdot 18 = 0,9g$

V y ta có:  $m_{\text{hh mu i}} = 1 + 2,1375 + 1,095 + 0,98 - 0,9 = 4,3125 \text{ gam}$ .

Bài 4: trung hoà 50ml dung d ch h n h p axit g m  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HCl}$  c n dùng 200ml dung d ch  $\text{NaOH}$  1M. M t khác l y 100ml dung d ch h n h p axit trên em trung hoà v i m t l ng dung d ch  $\text{NaOH}$  v a r i cô c n thì thu c 24,65g mu i khan. Tính n ng mol/l c a m i axit trong dung d ch ban u.

H ng d n:

t x, y l n l t là n ng mol/lit c a axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và axit  $\text{HCl}$

Vi t PTHH.

L p h ph ng trình:

$$2x + y = 0,02 \quad (I)$$

$$142x + 58,5y = 1,32 \quad (II)$$

Gi i ph ng trình ta c:

N ng c a axit  $\text{HCl}$  là 0,8M và n ng c a axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là 0,6M.

áp s : N ng c a axit  $\text{HCl}$  là 3M và n ng c a axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  là 0,5M

\*\*\*\*\*

Bài 1: C n dùng bao nhiêu ml dung d ch KOH 1,5M trung hoà 300ml dung d ch A ch a  $H_2SO_4$  0,75M và HCl 1,5M.

áp s :  $V_{dd\ KOH\ 1,5M} = 0,6(lit)$

Bài 2: trung hoà 10ml dung d ch h n h p axit g m  $H_2SO_4$  và HCl c n dùng 40ml dung d ch NaOH 0,5M. M t khác l y 100ml dung d ch axit em trung hoà m t l ng xút v a r i cô c n thì thu c 13,2g mu i khan. Tính n ng mol/l c a m i axit trong dung d ch ban u.

H ng d n:

t x, y l n l t là n ng mol/lit c a axit  $H_2SO_4$  và axit HCl

Vi t PTHH.

L p h ph ng trình:

$$2x + y = 0,02 \quad (I)$$

$$142x + 58,5y = 1,32 \quad (II)$$

Gi i ph ng trình ta c:

N ng c a axit HCl là 0,8M và n ng c a axit  $H_2SO_4$  là 0,6M.

Bài 3: C n bao nhiêu ml dung d ch NaOH 0,75M trung hoà 400ml h n h p dung d ch axit g m  $H_2SO_4$  0,5M và HCl 1M.

áp s :  $V_{NaOH} = 1,07\ lit$

Bài 4: trung hoà 50ml dung d ch h n h p axit g m  $H_2SO_4$  và HCl c n dùng 200ml dung d ch NaOH 1M. M t khác l y 100ml dung d ch h n h p axit trên em trung hoà v i m t l ng dung d ch NaOH v a r i cô c n thì thu c 24,65g mu i khan. Tính n ng mol/l c a m i axit trong dung d ch ban u.

áp s : N ng c a axit HCl là 3M và n ng c a axit  $H_2SO_4$  là 0,5M

Bài 5: Tính n ng mol/l c a dung d ch  $H_2SO_4$  và NaOH bi t r ng:

- 30ml dung d ch NaOH c trung hoà h t b i 200ml dung d ch NaOH và 10ml dung d ch KOH 2M.

- 30ml dung d ch NaOH c trung hoà h t b i 20ml dung d ch  $H_2SO_4$  và 5ml dung d ch HCl 1M.

áp s : N ng c a axit  $H_2SO_4$  là 0,7M và n ng c a dung d ch NaOH là 1,1M.

Bài 6: Tính n ng mol/l c a dung d ch  $HNO_3$  và dung d ch KOH bi t:

- 20ml dung d ch  $HNO_3$  c trung hoà h t b i 60ml dung d ch KOH.

- 20ml dung d ch  $HNO_3$  sau khi tác d ng h t v i 2g CuO thì c trung hoà h t b i 10ml dung d ch KOH.

áp s : N ng dung d ch  $HNO_3$  là 3M và n ng dung d ch KOH là 1M.

Bài 7: M t dd A ch a  $HNO_3$  và HCl theo t l 2 : 1 (mol).

a/ Bi t r ng khi cho 200ml dd A tác d ng v i 100ml dd NaOH 1M, thì l ng axit d trong A tác d ng v a v i 50ml  $Ba(OH)_2$  0,2M. Tính n ng mol/lit c a m i axit trong dd A.



\*\*\*\*\*

b/ N u tr n 500ml dd A v i 100ml dd B ch a NaOH 1M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,5M. H i dd thu c có tính axit hay baz ?

c/ Ph i thêm vào dd C bao nhiêu lit dd A ho c B có c dd D trung hoà.

/S: a/  $C_{M[HCl]} = 0,2M$  ;  $C_{M[H_2SO_4]} = 0,4M$

b/ dd C có tính axit, s mol axit d là 0,1 mol.

c/ Ph i thêm vào dd C v i th tích là 50 ml dd B.

Bài 8: Hoà tan 8g h n h p 2 hi roxit kim lo i ki m nguyên ch t thành 100ml dung d ch X.

a/ 100ml dung d ch X c trung hoà v a b i 800ml dung d ch axit axêtic CH<sub>3</sub>COOH, cho 14,72g h n h p mu i. Tìm t ng s mol hai hi roxit kim lo i ki m có trong 8g h n h p. Tìm n ng mol/l c a dung d ch CH<sub>3</sub>COOH.

b/ Xác nh tên hai kim lo i ki m bi t chúng thu c 2 chu kì k ti p trong b ng tu n hoàn. Tìm kh i l ng t ng hi roxit trong 8g h n h p.

H ng d n:

G i A, B là kí hi u c a 2 kim lo i ki m ( c ng chính là kí hi u KLNT ).

Gi s  $M_A < M_B$  và R là kí hi u chung c a 2 kim lo i --->  $M_A < M_R < M_B$

Trong 8g h n h p có a mol ROH.

a/ N ng mol/l c a CH<sub>3</sub>COOH = 0,16 : 0,8 = 0,2M

b/  $M_R = 33$  --->  $M_A = 23(Na)$  và  $M_B = 39(K)$

$m_{NaOH} = 2,4g$  và  $m_{KOH} = 5,6g$ .

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

## Chuyên 5: AXIT TÁC DỤNG V I MU I

1/ Phân lo i axit

G m 3 lo i axit tác dụng v i mu i.

a/ Axit lo i 1:

- Th ng g p là HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, HBr,...
- Ph n ng x y ra theo c ch trao i.

b/ Axit lo i 2:

- Là các axit có tính oxi hoá m nh: HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> c.
- Ph n ng x y ra theo c ch ph n ng oxi hoá kh .

c/ Axit lo i 3:

- Là các axit có tính kh .
- Th ng g p là HCl, HI, H<sub>2</sub>S.
- Ph n ng x y ra theo c ch ph n ng oxi hoá kh .

2/ Công th c ph n ng.

a/ Công th c 1:

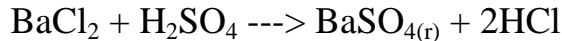
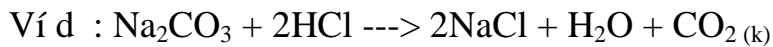
Mu i + Axit ---> Mu i m i + Axit m i.

i u ki n: S n ph m ph i có:

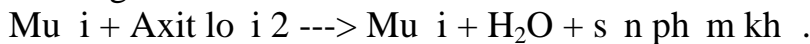
- K t t a.
- Ho c có ch t bay h i(khí).
- Ho c ch t i n li y u h n.

\*\*\*\*\*

c bị t: Các mu i sunfua c a kim lo i k t Pb tr v sau không ph n ng v i axit lo i 1.



b/ Công th c 2:



i u ki n:

- Mu i ph i có tính kh .
- Mu i sinh ra sau ph n ng thì nguyên t kim lo i trong mu i ph i có hoá tr cao nh t.

Chú ý: Có 2 nhóm mu i em ph n ng.

- V i các mu i:  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ .

+ i u ki n: Kim lo i trong mu i ph i là kim lo i a hoá tr và hoá tr c a kim lo i trong mu i tr c ph i ng không cao nh t.

- V i các mu i:  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{S}_2^{2-}$ .

+ Ph n ng luôn x y ra theo công th c trên v i t t c các kim lo i.

c/ Công th c 3:

Th ng g p v i các mu i s t(III). Ph n ng x y ra theo quy t c 2.(là ph n ng oxi hoá kh )

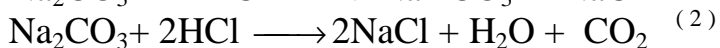
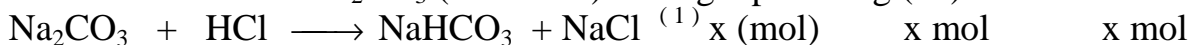


H ng gi i: xét t l s mol v i t PTHH x y ra

$$t \quad T = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}$$

- N u  $T \leq 1$  thì ch có ph n ng (1) và có th d  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
- N u  $T \geq 2$  thì ch có ph n ng (3) và có th d  $\text{HCl}$ .
- N u  $1 < T < 2$  thì có c 2 ph n ng (1) và (2) trên ho c có th v i t nh sau.

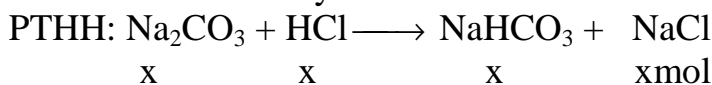
t x là s mol c a  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (ho c  $\text{HCl}$ ) tham gia ph n ng ( 1 )



Tính s mol c a  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (ho c  $\text{HCl}$ ) tham gia ph n ng(2) d a vào bài ra và qua ph n ng(1).

GV g i ý HS làm VD 2

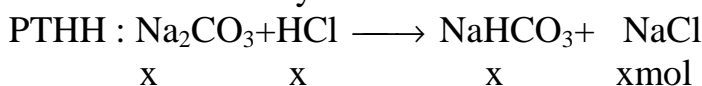
TH 1:  $x < y$



- Dung d ch sau ph n ng thu c là: s mol  $\text{NaHCO}_3 = \text{NaCl} = x \text{ (mol)}$

- Ch t còn d là  $\text{Na}_2\text{CO}_3 (y - x) \text{ mol}$

TH 2:  $x = y$

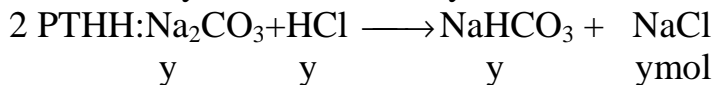


- Dung d ch sau ph n ng thu c là:  $\text{NaHCO}_3 ; \text{NaCl}$

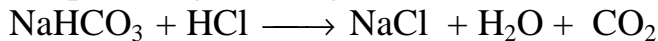
\*\*\*\*\*

- C 2 ch t tham gia ph n ng u h t.

TH 3:  $y < x < 2y$



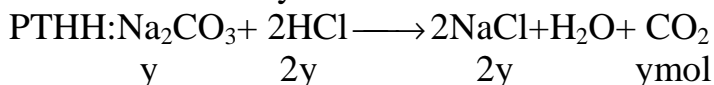
sau ph n ng (1) dung d ch HCl còn d  $(x - y)$  mol nên ti p t c có ph n ng



$(x - y) \quad (x - y) \quad (x - y) \quad (x - y)$

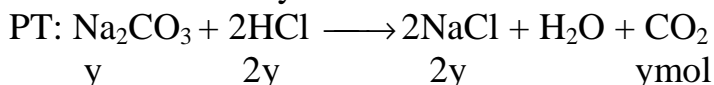
- Dung d ch thu c sau ph n ng là: có  $x(\text{mol})$  NaCl và  $(2y - x)\text{mol}$  NaHCO<sub>3</sub> còn d

TH 4:  $x = 2y$



- Dd thu c sau ph n ng là: có  $2y$  (mol) NaCl, c 2 ch t tham gia ph n ng u h t.

TH 5:  $x > 2y$



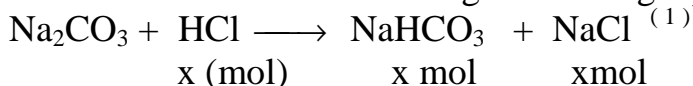
- Dung d ch thu c sau ph n ng là: có  $2y$  (mol) NaCl và còn d  $(x - 2y)$  mol HCl.

GV yêu c u HS làm BT 1

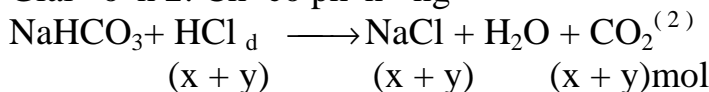
H ng d n:

t x, y l n l t là s mol c a Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và NaHCO<sub>3</sub>.

Giai o n 1: Ch có Mu i trung hoà tham gia ph n ng.



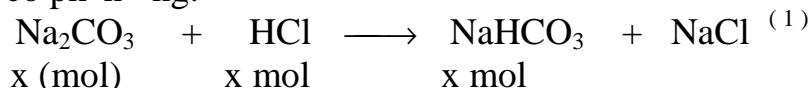
Giai o n 2: Ch có ph n ng



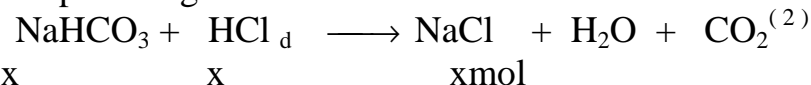
i v i K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và KHCO<sub>3</sub> c ng t ng t .

**Ví d 1:** Cho t t dung d ch HCl vào Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (ho c K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) thì có các PTHH sau:

Giai o n 1 Ch có ph n ng.



Giai o n 2 Ch có ph n ng



Ho c ch có m t ph n ng khi s mol HCl = 2 l n s mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.



i v i K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> c ng t ng t .

**Thí d 2:** Cho t t dung d ch ch a  $x(\text{mol})$  HCl vào  $y(\text{mol})$  Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (ho c K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

Hãy bi n lu n và cho bi t các tr ng h p có th x y ra vì t PTHH , cho bi t ch t t o thành, ch t còn d sau ph n ng:

\*\*\*\*\*

**Bài 2:** Hoà tan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vào V(ml) h n h p dung d ch axit HCl 0,5M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,5M thì thu c m t dung d ch A và 7,84 lit khí B ( ktc). Cô c n dung d ch A thu c 48,45g mu i khan.

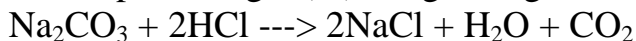
a/ Tính V(ml) h n h p dung d ch axit ã dùng?

b/ Tính kh i l ng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  b hoà tan.

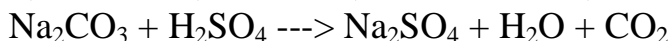
HS làm bài t p 2:

GVH ng d n:

Gi s ph i dùng V(lit) dung d ch g m HCl 0,5M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,5M.



$$0,25V \quad 0,5V \quad 0,5V \quad 0,25V \quad (\text{mol})$$



$$1,5V \quad 1,5V \quad 1,5V \quad 1,5V \quad (\text{mol})$$

Theo bài ra ta có:

$$S \text{ mol CO}_2 = 0,25V + 1,5V = 7,84 : 22,4 = 0,35 \text{ (mol)} \quad (\text{I})$$

$$\text{Kh i l ng mu i thu c: } 58,5 \cdot 0,5V + 142 \cdot 1,5V = 48,45 \text{ (g)} \quad (\text{II})$$

$$V = 0,2 \text{ (l)} = 200\text{ml.}$$

$$S \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 = s \text{ mol CO}_2 = 0,35 \text{ mol}$$

V y kh i l ng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ã b hoà tan:

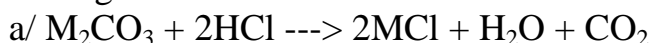
$$^m\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,35 \cdot 106 = 37,1\text{g}$$

**Bài 3:**

a/ Cho 13,8 gam (A) là mu i cacbonat c a kim lo i ki m vào 110ml dung d ch HCl 2M. Sau ph n ng th y còn axit trong dung d ch thu c và th tích khí thoát ra  $V_1$  v t quá 2016ml. Vì t ph n ng trình ph n ng, tìm (A) và tính  $V_1$  ( ktc).

b/ Hoà tan 13,8g (A) trên vào n c. V a khu y v a thêm t ng gi t dung d ch HCl 1M cho t i 180ml dung d ch axit, thu c  $V_2$  lit khí. Vì t ph n ng trình ph n ng x y ra và tính  $V_2$  ( ktc).

H ng d n:



Theo PTHH ta có:

$$S \text{ mol M}_2\text{CO}_3 = s \text{ mol CO}_2 > 2,016 : 22,4 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Kh i l ng mol M}_2\text{CO}_3 < 13,8 : 0,09 = 153,33 \quad (\text{I})$$

$$\text{M t khác: } S \text{ mol M}_2\text{CO}_3 \text{ ph n ng} = 1/2 s \text{ mol HCl} < 1/2 \cdot 0,11 \cdot 2 = 0,11 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Kh i l ng mol M}_2\text{CO}_3 = 13,8 : 0,11 = 125,45 \quad (\text{II})$$

$$\text{T (I, II)} \rightarrow 125,45 < \text{M}_2\text{CO}_3 < 153,33 \rightarrow 32,5 < \text{M} < 46,5 \text{ và M là kim lo i ki m}$$

$$\rightarrow \text{M là Kali (K)}$$

$$\text{V y s mol CO}_2 = s \text{ mol K}_2\text{CO}_3 = 13,8 : 138 = 0,1 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 2,24 \text{ (lit)}$$

$$\text{b/ Gi i t ng t : } \rightarrow V_2 = 1,792 \text{ (lit)}$$

**Bài 4:** Cho 4,2g mu i cacbonat c a kim lo i hoá tr II. Hoà tan vào dung d ch HCl d , thì có khí thoát ra. Toàn b l ng khí c h p th vào 100ml dung d ch  $\text{Ba(OH)}_2$  0,46M thu c 8,274g k t t a. Tìm công th c c a mu i và kim lo i hoá tr II.

- TH<sub>1</sub> khi  $\text{Ba(OH)}_2$  d , thì công th c c a mu i là:  $\text{CaCO}_3$  và kim lo i hoá tr II là Ca.

- TH<sub>2</sub> khi  $\text{Ba(OH)}_2$  thi u, thì công th c c a mu i là  $\text{MgCO}_3$  và kim lo i hoá tr II là Mg.

**Bài 5:** Cho 1,16g muối cacbonat của kim loại R tác dụng hết với  $\text{HNO}_3$ , thu được 0,448 lít hỗn hợp khí có tỉ lệ thể tích 1:1. Xác định công thức muối (bỏ qua thể tích các khí khác).

Hãy giải:

Hỗn hợp khí có  $\text{CO}_2$  và khí còn lại là khí X.

Có  $d_{\text{hh G/H}_2} = 22,5 \rightarrow M_{\text{TB của hh G}} = 22,5 \cdot 2 = 45$

Mà  $M_{\text{CO}_2} = 44 < 45 \rightarrow M_{\text{khí X}} > 45$ . Nhận thấy trong các khí chỉ có  $\text{NO}_2$  và  $\text{SO}_2$  có khối lượng phân tử lớn hơn 45. Trong trường hợp này khí X chỉ có thể là  $\text{NO}_2$ .

Đặt a, b lần lượt là số mol của  $\text{CO}_2$  và  $\text{NO}_2$ .

$$\text{Ta có hệ } \begin{cases} n_{\text{hh G}} = a + b = 0,02 \\ M_{\text{TB hh G}} = \frac{44a + 46b}{a + b} = 45 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,01 \end{cases}$$

PTHH:  $\text{R}_2(\text{CO}_3)_n + (4m - 2n)\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{R}(\text{NO}_3)_m + (2m - 2n)\text{NO}_2 + n\text{CO}_2 + (2m - n)\text{H}_2\text{O}$ .

$$\begin{array}{cc} 2M_R + 60n & 2m - 2n \\ 1,16g & 0,01 \text{ mol} \end{array}$$

$$\text{Theo PTHH ta có: } \frac{2M_R + 60n}{1,16} = \frac{2m - 2n}{0,01}$$

$$\rightarrow M_R = 116m - 146n$$

Lưu ý:  $1 \leq n \leq m \leq 4$

N	1	2	2	3	3
M	3	2	3	3	4
$M_R$			56		

Chỉ có cặp nghiệm  $m = 2, n = 3 \rightarrow M_R = 56$  là phù hợp. Vậy R là Fe

CTHH:  $\text{FeCO}_3$

**Bài 2:** Hoà tan 2,84 gam hỗn hợp 2 muối  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  bằng dung dịch HCl thu được 0,672 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Tính thành phần % số mol mỗi muối trong hỗn hợp.

Bài giải:



$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow n_{\text{hh}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)}$$

Giả sử là thành phần % số mol của  $\text{CaCO}_3$  trong hỗn hợp thì  $(1 - x)$  là thành phần % số mol của  $\text{MgCO}_3$ .

$$\text{Ta có } \overline{M}_{\text{2 muối}} = 100x + 84(1 - x) = \frac{2,84}{0,03} \rightarrow x = 0,67$$

$$\rightarrow \% \text{ số mol } \text{CaCO}_3 = 67\% ; \% \text{ số mol } \text{MgCO}_3 = 100 - 67 = 33\%.$$

**Bài 7:** Hoà tan 2,84 gam hỗn hợp 2 muối  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  bằng dung dịch HCl thu được 0,672 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Tính thành phần % số mol mỗi muối trong hỗn hợp.

Bài giải:

Các PTHH xảy ra:



\*\*\*\*\*



$$T \quad (1) \text{ và } (2) \rightarrow n_{\text{hh}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)}$$

G i x là thành ph n % s mol c a  $\text{CaCO}_3$  trong h n h p thì  $(1 - x)$  là thành ph n % s mol c a  $\text{MgCO}_3$ .

$$\text{Ta có } \overline{M}_{2\text{mu i}} = 100x + 84(1 - x) = \frac{2,84}{0,03} \rightarrow x = 0,67$$

$$\rightarrow \% \text{ s mol } \text{CaCO}_3 = 67\% ; \% \text{ s mol } \text{MgCO}_3 = 100 - 67 = 33\%.$$

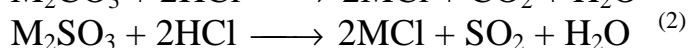
Bài 8: Hoà tan 174 gam h n h p g m 2 mu i cacbonat và sunfit c a cùng m t kim lo i ki m vào dung d ch HCl d . Toàn b khí thoát ra c h p th t i thi u b i 500 ml dung d ch KOH 3M.

a/ Xác nh kim lo i ki m.

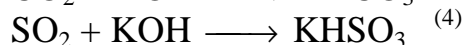
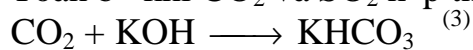
b/ Xác nh % s mol m i mu i trong h n h p ban u.

Bài gi i

các PTHH x y ra:



Toàn b khí  $\text{CO}_2$  và  $\text{SO}_2$  h p th m t l ng t i thi u KOH  $\rightarrow$  s n ph m là mu i axit.



T (1), (2), (3) và (4)

$$\text{suy ra: } n_{2\text{mu i}} = n_{2\text{khí}} = n_{\text{KOH}} = \frac{500.3}{1000} = 1,5 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \overline{M}_{2\text{mu i}} = \frac{174}{1,5} = 116 \text{ (g/mol)} \rightarrow 2M + 60 < \overline{M} < 2M + 80$$

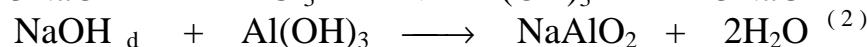
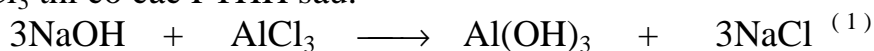
$$\rightarrow 18 < M < 28, \text{ vì } M \text{ là kim lo i ki m, v y } M = 23 \text{ là Na.}$$

$$\text{b/ Nh n th y } \overline{M}_{2\text{mu i}} = \frac{106 + 126}{2} = 116 \text{ (g/mol).}$$

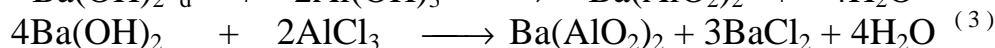
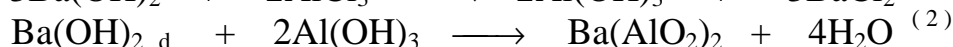
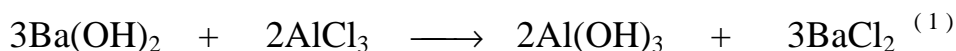
$$\rightarrow \% n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 50\%.$$

## Chuyên 6: DUNG D CH BAZ TÁC ĐỘNG V I MU I.

**Bài t p:** Cho t t dung d ch NaOH (ho c KOH) hay  $\text{Ba(OH)}_2$  (ho c  $\text{Ca(OH)}_2$ ) vào dung d ch  $\text{AlCl}_3$  thì có các PTHH sau.

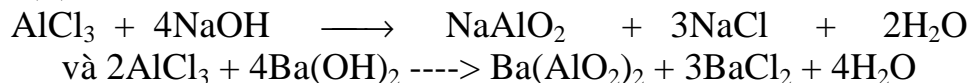


và:

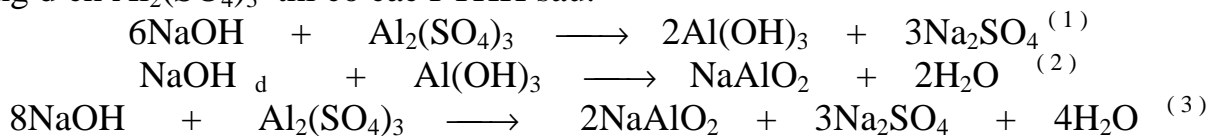


\*\*\*\*\*

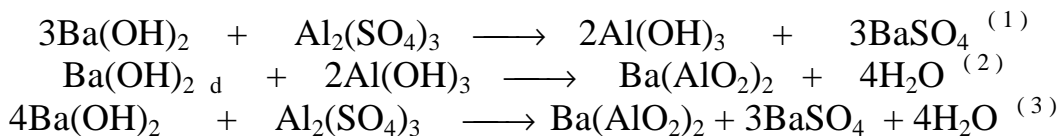
Ng c l i: Cho t t dung d ch  $\text{AlCl}_3$  vào dung d ch  $\text{NaOH}$  (ho c  $\text{KOH}$ ) hay  $\text{Ba(OH)}_2$  (ho c  $\text{Ca(OH)}_2$ ) ch có PTHH sau:



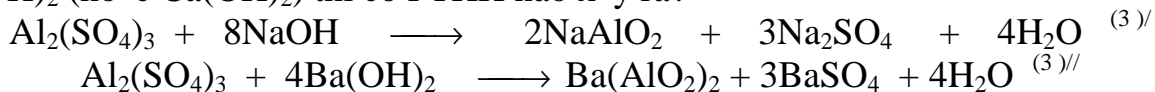
**Bài t p:** Cho t t dung d ch  $\text{NaOH}$  (ho c  $\text{KOH}$ ) hay  $\text{Ba(OH)}_2$  (ho c  $\text{Ca(OH)}_2$ ) vào dung d ch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  thì có các PTHH sau.



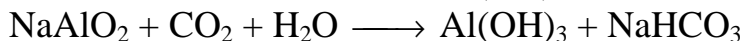
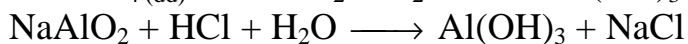
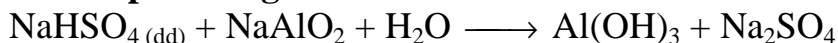
Và:



Ng c l i: Cho t t dung d ch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  vào dung d ch  $\text{NaOH}$  (ho c  $\text{KOH}$ ) hay  $\text{Ba(OH)}_2$  (ho c  $\text{Ca(OH)}_2$ ) thì có PTHH nào x y ra?



**M t s ph n ng c b i t:**



**Bài t p áp d ng:**

Bài 1: Hoà tan hoàn toàn 17,2g h n h p g m kim lo i ki m A và oxit c a nó vào 1600g n c c dung d ch B. Cô c n dung d ch B c 22,4g hi roxit kim lo i khan.

a/ Tìm kim lo i và thành ph n % theo kh i l ng m i ch t trong h n h p.

b/ Tính th tích dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M c n dùng trung hoà dung d c B.

H ng d n:

G i công th c c a 2 ch t ã cho là A và  $\text{A}_2\text{O}$ .

a, b l n l t là s mol c a A và  $\text{A}_2\text{O}$

Vi t PTHH:

Theo ph ng trình ph n ng ta có:

$$a.M_A + b(2M_A + 16) = 17,2 \quad (\text{I})$$

$$(a + 2b)(M_A + 17) = 22,4 \quad (\text{II})$$

$$\text{L y (II) - (I): } 17a + 18b = 5,2 \quad (*)$$

Kh i l ng trung bình c a h n h p:

$$M_{\text{TB}} = 17,2 : (a + b)$$

$$\text{T ng ng: } M_{\text{TB}} = 18.17,2 : 18(a + b).$$

$$\text{Nh n th y: } 18.17,2 : 18(a + b) < 18.17,2 : 17a + 18b = 18.17,2 : 5,2$$

$$\longrightarrow M_{\text{TB}} < 59,5$$

$$\text{Ta có: } M_A < 59,5 < 2M_A + 16 \longrightarrow 21,75 < M_A < 59,5.$$

V y A có th là: Na(23) ho c K(39).

Gi i h PT toán h c và tính toán theo yêu c u c a bài.

\*\*\*\*\*

áp s :

a/

- V i A là Na thì %Na = 2,67% và %Na<sub>2</sub>O = 97,33%
- V i A là K thì %K = 45,3% và %K<sub>2</sub>O = 54,7%

b/

- TH: A là Na ----> V<sub>dd axit</sub> = 0,56 lit
- TH: A là K -----> V<sub>dd axit</sub> = 0,4 lit.

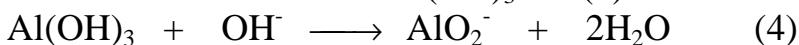
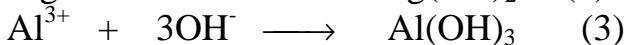
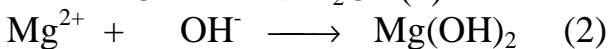
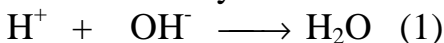
Bài 1: Cho 200 ml dd g m MgCl<sub>2</sub> 0,3M; AlCl<sub>3</sub> 0,45; HCl 0,55M tác d ng hoàn toàn v i V(lít) dd C ch a NaOH 0,02 M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,01 M. Hãy tính th tích V(lít) c n dùng thu c k t t a l n nh t và l ng k t t a nh nh t. Tính l ng k t t a ó. (gi s khi Mg(OH)<sub>2</sub> k t t a h t thì Al(OH)<sub>3</sub> tan trong ki m không áng k )

H ng d n gi i :

$$n_{\text{HCl}} = 0,11 \text{ mol} ; n_{\text{MgCl}_2} = 0,06 \text{ mol} ; n_{\text{AlCl}_3} = 0,09 \text{ mol}.$$

$$T \text{ ng s mol OH}^- = 0,04 \text{ V } (*)$$

Các PTHH x y ra:



Tr ng h p 1: có k t t a l n nh t thì ch có các ph n ng (1,2,3 ).

$$V \text{ y t ng s mol OH}^- \text{ ã dùng là: } 0,11 + 0,06 \times 2 + 0,09 \times 3 = 0,5 \text{ mol } (**)$$

$$T \quad (*) \text{ và } (**) \text{ ta có Th tích dd c n dùng là: } V = 0,5 : 0,04 = 12,5 \text{ (lit)}$$

$$m_{\text{K t t a}} = 0,06 \times 58 + 0,09 \times 78 = 10,5 \text{ g}$$

Tr ng h p 2: có k t t a nh nh t thì ngoài các p (1, 2, 3) thì còn có p (4) n a.

$$\text{Khi ó l ng Al(OH)}_3 \text{ tan h t ch còn l i Mg(OH)}_2, \text{ ch t r n còn l i là: } 0,06 \times 58 = 3,48 \text{ g}$$

$$\text{Và l ng OH}^- \text{ c n dùng thêm cho p (4) là } 0,09 \text{ mol}.$$

$$V \text{ y t ng s mol OH}^- \text{ ã tham gia p là: } 0,5 + 0,09 = 0,59 \text{ mol}$$

$$\text{Th tích dd C c n dùng là: } 0,59 / 0,04 = 14,75 \text{ (lit)}$$

Bài 2: Cho 200ml dung d ch NaOH vào 200g dung d ch Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 1,71%. Sau ph n ng thu c 0,78g k t t a. Tính n ng mol/l c a dung d ch NaOH tham gia ph n ng.

áp s :

TH<sub>1</sub>: NaOH thi u

$$S \text{ mol NaOH} = 3s \text{ mol Al(OH)}_3 = 3 \cdot 0,01 = 0,03 \text{ mol ---> } C_{\text{M NaOH}} = 0,15\text{M}$$

$$\text{TH}_2: \text{NaOH d ---> } C_{\text{M NaOH}} = 0,35\text{M}$$

Bài 3: Cho 400ml dung d ch NaOH 1M vào 160ml dung d ch h n h p ch a Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 0,125M và Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 0,25M. Sau ph n ng tách k t t a em nung n kh i l ng không i c ch t r n C.

a/ Tính m<sub>r n C</sub>.



\*\*\*\*\*

b/ Tính n ng mol/l c a mu i t o thành trong dung d ch.

áp s :

$$a/ m_{r n C} = 0,02 \cdot 160 + 0,02 \cdot 102 = 5,24g$$

$$b/ N ng c a Na_2SO_4 = 0,18 : 0,56 = 0,32M \text{ và } n ng c a NaAlO_2 = 0,07M$$

Bài 4: Cho 200g dung d ch  $Ba(OH)_2$  17,1% vào 500g dung d ch h n h p  $(NH_4)_2SO_4$  1,32% và  $CuSO_4$  2%. Sau khi k t thúc t t c các ph n ng ta thu c khí A, k t t a B và dung d ch C.

a/ Tính th tích khí A ( ktc)

b/ L y k t t a B r a s ch và nung nhi t cao n kh i l ng không i thì c bao nhiêu gam r n?

c/ Tính n ng % c a các ch t trong C.

áp s :

a/ Khí A là  $NH_3$  có th tích là 2,24 lit

$$b/ Kh i l ng BaSO_4 = 0,1125 \cdot 233 = 26,2g \text{ và } m_{CuO} = 0,0625 \cdot 80 = 5g$$

$$c/ Kh i l ng Ba(OH)_2 d = 0,0875 \cdot 171 = 14,96g$$

$$m_{dd} = T ng kh i l ng các ch t em tr n - m_{k t t a} - m_{khí}$$

$$m_{dd} = 500 + 200 - 26,21 - 6,12 - 1,7 = 666g$$

$$N ng \% c a dung d ch Ba(OH)_2 = 2,25\%$$

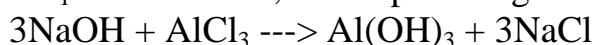
Bài 5: Cho m t m u Na vào 200ml dung d ch  $AlCl_3$  thu c 2,8 lit khí ( ktc) và m t k t t a A. Nung A n kh i l ng không i thu c 2,55 gam ch t r n. Tính n ng mol/l c a dung d ch  $AlCl_3$ .

H ng d n:

$$m_{r n}: Al_2O_3 \rightarrow s \text{ mol c a } Al_2O_3 = 0,025 \text{ mol } \rightarrow s \text{ mol } Al(OH)_3 = 0,05 \text{ mol}$$

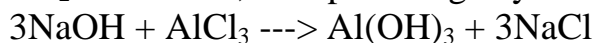
$$s \text{ mol } NaOH = 2s \text{ mol } H_2 = 0,25 \text{ mol.}$$

TH<sub>1</sub>: NaOH thi u, ch có ph n ng.

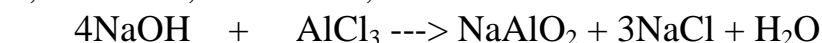


Không x y ra vì s mol  $Al(OH)_3$  t o ra trong ph n ng > s mol  $Al(OH)_3$  cho.

TH<sub>2</sub>: NaOH d , có 2 ph n ng x y ra.



$$0,15 \quad 0,05 \quad 0,05 \quad \text{mol}$$



$$(0,25 - 0,15) \quad 0,025$$

T ng s mol  $AlCl_3$  ph n ng 2 ph ng trình là 0,075 mol

$$\rightarrow N ng c a AlCl_3 = 0,375M$$

Bài 6: Cho 200ml dung d ch NaOH x(M) tác d ng v i 120 ml dung d ch  $AlCl_3$  1M, sau cùng thu c 7,8g k t t a. Tính tr s x?

áp s :

$$- TH_1: N ng AlCl_3 = 1,5M$$

$$- TH_2: N ng AlCl_3 = 1,9M$$

\*\*\*\*\*

Bài 7: Cho 9,2g Na vào 160ml dung d ch A có kh i l ng riêng 1,25g/ml ch a  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  0,125M và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,25M. Sau khi ph n ng k t thúc ng i ta tách k t t a và em nung nóng n kh i l ng không i thu c ch t r n.

a/ Tính kh i l ng ch t r n thu c.

b/ Tính n ng % c a dung d ch mu i thu c.

áp s :

a/  $^m\text{Fe}_2\text{O}_3 = 3,2\text{g}$  và  $^m\text{Al}_2\text{O}_3 = 2,04\text{g}$ .

b/ N ng % c a các dung d ch là:  $\text{C}\%(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 12,71\%$  và  $\text{C}\%(\text{NaAlO}_2) = 1,63\%$

## Chuyên 7: HAI DUNG D CH MU I TÁC D NG V I NHAU

### Công th c 1:

$\text{Mu i} + \text{Mu i} \rightarrow 2 \text{Mu i m i}$

i u ki n:

- Mu i ph n ng: tan ho c tan ít trong n c.

- S n ph m ph i có ch t:

+ K t t a.

+ Ho c bay h i

+ Ho c ch t i n li y u.  $\text{H}_2\text{O}$

Ví d :  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$

**Ph n ng x y ra theo quy lu t:**

**$\text{Mu i A} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Hi roxit}_{(r)} + \text{Axit}$**

**$\text{Axit} + \text{Mu i B} \rightarrow \text{Mu i m i} + \text{Axit m i}$**

Ví d :  $\text{FeCl}_3$  ph n ng v i dung d ch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

$2\text{FeCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{HCl}$

$6\text{HCl} + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 6\text{NaCl} + 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

PT t ng h p:

$2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}$ .

Công th c 3:

X y ra khi g p s t, ph n ng x y ra theo quy t c 2.

Ví d :

$\text{AgNO}_3 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Ag}$ .

Bài 1: Cho 0,1mol  $\text{FeCl}_3$  tác d ng h t v i dung d ch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  d , thu c ch t khí B và k t t a C. em nung C n kh i l ng không i thu c ch t r n D. Tính th tích khí B ( ktc) và kh i l ng ch t r n D.

áp s :

- Th tích khí  $\text{CO}_2$  là 3,36 lit

- R n D là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  có kh i l ng là 8g

Bài 2: Tr n 100g dung d ch  $\text{AgNO}_3$  17% v i 200g dung d ch  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  18% thu c dung d ch A có kh i l ng riêng ( $D = 1,446\text{g/ml}$ ). Tính n ng mol/l c a dung d ch A.

áp s :

- Dung d ch A g m  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  0,1 mol và  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  0,1 mol.

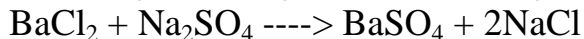
- N ng mol/l c a các ch t là:  $\text{C}_M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = \text{C}_M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 0,5\text{M}$

\*\*\*\*\*

Bài 3: Cho 500ml dung d ch A g m  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{MgCl}_2$  ph n ng v i 120ml dung d ch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,5M d , thu c 11,65g k t t a. em ph n dung d ch cô c n thu c 16,77g h n h p mu i khan. Xác nh n ng mol/l các ch t trong dung d ch.

H ng d n:

Ph n ng c a dung d ch A v i dung d ch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .



0,05      0,05                  0,05      0,1                  mol

Theo (1) s mol  $\text{BaCl}_2$  trong dd A là 0,05 mol và s mol  $\text{NaCl} = 0,1$  mol.

S mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  còn d là  $0,06 - 0,05 = 0,01$  mol

$$S \text{ mol } \text{MgCl}_2 = \frac{16,77 - 0,01 \cdot 142 - 0,1 \cdot 58,5}{95} = 0,1 \text{ mol.}$$

V y trong 500ml dd A có 0,05 mol  $\text{BaCl}_2$  và 0,1 mol  $\text{MgCl}_2$ .

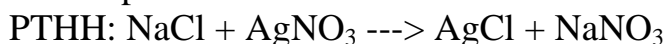
---> N ng c a  $\text{BaCl}_2 = 0,1\text{M}$  và n ng c a  $\text{MgCl}_2 = 0,2\text{M}$ .

Bài 4: Cho 31,84g h n h p  $\text{NaX}$ ,  $\text{NaY}$  (X, Y là 2 halogen 2 chu kì liên ti p) vào dung d ch  $\text{AgNO}_3$  d , thu c 57,34g k t t a. Tìm công th c c a  $\text{NaX}$ ,  $\text{NaY}$  và tính thành ph n % theo kh i l ng c a m i mu i.

H ng d n;

\* TH<sub>1</sub>: X là Flo(F) --> Y là Cl. V y k t t a là  $\text{AgCl}$ .

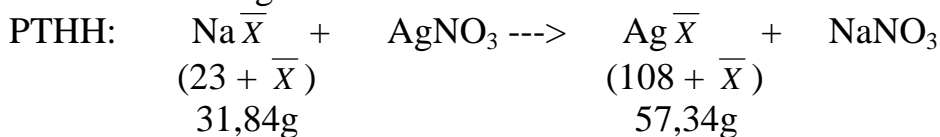
H n h p 2 mu i c n tìm là  $\text{NaF}$  và  $\text{NaCl}$



Theo PT (1) thì  $n_{\text{NaCl}} = n_{\text{AgCl}} = 0,4$  mol ---> % $\text{NaCl} = 73,49\%$  và % $\text{NaF} = 26,51\%$ .

\* TH<sub>2</sub>: X không ph i là Flo(F).

G i  $\text{Na}\bar{X}$  là công th c i di n cho 2 mu i.



$$\text{Theo PT(2) ta có: } \frac{23 + \bar{X}}{31,84} = \frac{108 + \bar{X}}{57,34} \rightarrow \bar{X} = 83,13$$

V y h n h p 2 mu i c n tìm là  $\text{NaBr}$  và  $\text{NaI}$  ---> % $\text{NaBr} = 90,58\%$  và % $\text{NaI} = 9,42\%$

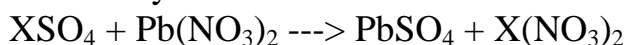
Bài 5: Dung d ch A ch a 7,2g  $\text{XSO}_4$  và  $\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3$ . Cho dung d ch  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  tác d ng v i dung d ch A (v a ), thu c 15,15g k t t a và dung d ch B.

a/ Xác nh kh i l ng mu i có trong dung d ch B.

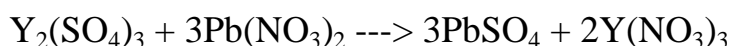
b/ Tính X, Y bi t t l s mol  $\text{XSO}_4$  và  $\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3$  trong dung d ch A là 2 : 1 và t l kh i l ng mol nguyên t c a X và Y là 8 : 7.

H ng d n:

PTHH x y ra:



x                                  x                                  x                                  mol



y                                  3y                                  2y

\*\*\*\*\*

Theo PT (1, 2) và cho ta có:

$$m_{hh\mu i} = (X+96)x + (2Y+3.96)y = 7,2 \quad (I) \rightarrow X.x + 2Y.y = 2,4$$

$$T\ ng\ kh\ i\ l\ ng\ k\ t\ t\ a\ là\ 15,15g \rightarrow S\ mol\ PbSO_4 = x + 3y = 15,15/303 = 0,05\ mol$$

$$Gi\ i\ h\ ta\ c: m_{\mu i\ trong\ dd\ B} = 8,6g$$

(có th áp d ng nh lu t b o toàn kh i l ng)

Theo ra và k t qu c a câu a ta có:

$$x : y = 2 : 1$$

$$X : Y = 8 : 7$$

$$x + 3y = 0,05$$

$$X.x + 2.Y.y = 2,4$$

---> X là Cu và Y là Fe

V y 2 mu i c n tìm là  $CuSO_4$  và  $Fe_2(SO_4)_3$ .

Bài 6: Có 1 lit dung d ch h n h p g m  $Na_2CO_3$  0,1M và  $(NH_4)_2CO_3$  0,25M. Cho 43g h n h p  $BaCl_2$  và  $CaCl_2$  vào dung d ch trên. Sau khi các ph n ng k t thúc thu c 39,7g k t t a A và dung d ch B.

a/ Ch ng minh mu i cacbonat còn d .

b/ Tính thành ph n % theo kh i l ng các ch t trong A.

c/ Cho dung d ch HCl đ vào dung d ch B. Sau ph n ng cô c n dung d ch và nung ch t r n còn l i t i kh i l ng không i thu c r n X. Tính thành ph n % theo kh i l ng r n X.

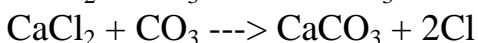
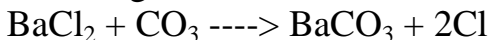
H ng d n:

ch ng minh mu i cacbonat d , ta ch ng minh  $m_{\mu i\ ph\ n\ ng} < m_{\mu i\ ban\ u}$

Ta có: S mol  $Na_2CO_3 = 0,1\ mol$  và s mol  $(NH_4)_2CO_3 = 0,25\ mol$ .

T ng s mol  $CO_3$  ban u = 0,35 mol

Ph n ng t o k t t a:



Theo PTHH ta th y: T ng s mol  $CO_3$  ph n ng =  $(43 - 39,7) : 11 = 0,3\ mol$ .

V y s mol  $CO_3$  ph n ng < s mol  $CO_3$  ban u. ---> s mol  $CO_3$  d

b/ Vì  $CO_3$  d nên 2 mu i  $CaCl_2$  và  $BaCl_2$  ph n ng h t.

$$m_{\mu i\ k\ t\ t\ a} = 197x + 100y = 39,7$$

$$T\ ng\ s\ mol\ Cl\ ph\ n\ ng = x + y = 0,3$$

$$\rightarrow x = 0,1\ và\ y = 0,2$$

K t t a A có thành ph n: %  $BaCO_3 = 49,62\%$  và %  $CaCO_3 = 50,38\%$

c/ Ch t r n X ch có NaCl. ---> % NaCl = 100%.

Bài 4: Dung d ch A ch a 7,2g  $XSO_4$  và  $Y_2(SO_4)_3$ . Cho dung d ch  $Pb(NO_3)_2$  tác d ng v i dung d ch A (v a ), thu c 15,15g k t t a và dung d ch B.

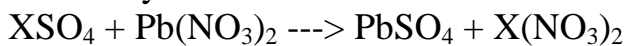
a/ Xác nh kh i l ng mu i có trong dung d ch B.

b/ Tính X, Y bi t t l s mol  $XSO_4$  và  $Y_2(SO_4)_3$  trong dung d ch A là 2 : 1 và t l kh i l ng mol nguyên t c a X và Y là 8 : 7

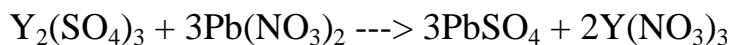
GVH ng d n bài t p 4

\*\*\*\*\*

PTHH x y ra:



x x x mol



y 3y 2y

Theo PT (1, 2) và cho ta có:

$$m_{hh\text{ mu } i} = (X+96)x + (2Y+3.96)y = 7,2 \text{ (I)} \rightarrow X.x + 2Y.y = 2,4$$

$$T \text{ ng kh i l ng k t t a là } 15,15g \rightarrow S \text{ mol } PbSO_4 = x + 3y = 15,15/303 = 0,05 \text{ mol}$$

$$Gi i h ta c: m_{\text{mu } i \text{ trong dd B}} = 8,6g$$

(có th áp d ng nh lu t b o toàn kh i l ng)

Theo ra và k t qu c a câu a ta có:

$$x : y = 2 : 1 \Rightarrow X : Y = 8 : 7$$

$$x + 3y = 0,05$$

$$X.x + 2.Y.y = 2,4$$

---> X là Cu và Y là Fe

V y 2 mu i c n tìm là  $CuSO_4$  và  $Fe_2(SO_4)_3$ .

### **Bài 3**

Hoà tan a(g) h n h p  $Na_2CO_3$  và  $KHCO_3$  vào n c c 400ml dung d ch A. Cho t t 100ml dung d ch HCl 1,5M vào dung d ch A thu c dung d ch B và 1,008l khí ( ktc). Cho B tác d ng v i dung d ch  $Ba(OH)_2$  d thu c 29,55g k t t a.

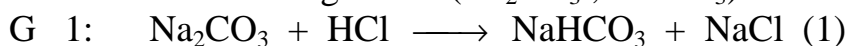
a. Tính a.

b. Tính n ng m i mu i trong dung d ch A.

c. N u ti n hành cho t t dung d ch A trên vào bình ng 100ml dung d ch HCl 1,5M. Tính th tích khí  $CO_2$ ( ktc) c t o ra.

### **HDG:**

a. Ph ng trình hoá h c cho t t dd HCl vào dung d ch A( $Na_2CO_3$ ,  $KHCO_3$ )



x x



x' x' x'



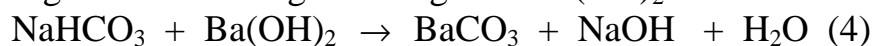
y' y' y'

G i x, y l n l t là s mol  $Na_2CO_3$  và  $KHCO_3$  trong a(g) h n h p

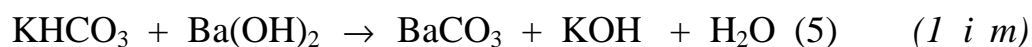
x', y' l n l t là s mol  $NaHCO_3$  và  $KHCO_3$  tham gia ph n ng (1), (2)

Sau khi (1) (2) thu c dd B:  $NaHCO_3$  d ,  $KHCO_3$  d , NaCl, KCl

Cho dung d ch B tác d ng v i dung d ch  $Ba(OH)_2$  d :



x - x' x - x'



y - y'

y - y'

Theo 5 ph ng trình và bài ta l p c h ph ng trình:

\*\*\*\*\*

$$\begin{cases} 106x + 100y = a \\ x' + y' = \frac{1,008}{22,4} = 0,045 \\ x + x' + y' = 0,1 \times 1,5 = 0,15 \\ x - x' + y - y' = \frac{29,55}{197} = 0,15 \end{cases}$$

Gi i h ta c:  $x = 0,105\text{mol}$ ,  $y = 0,09\text{mol}$ ,  $a = 20,13\text{g}$  (1,5 i m)

b. N ng m i mu i trong dung d ch A: (0,5 i m)

$C_M$  dd  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,2625\text{M}$

$C_M$  dd  $\text{KHCO}_3 = 0,225\text{M}$

c. N u cho dung d ch A ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KHCO}_3$ ) vào dung d ch  $\text{HCl}$ :

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (1')

$\text{KHCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (2') (1 i m)

Tr ng h p 1: Ch x y ra ph n ng (1')

Theo ph ng trình (1') và bài ra tìm c  $V_{\text{CO}_2}$  ( ktc) = 1,68(l) (0,5 i m)

Tr ng h p 2: Ch có ph n ng (2') x y ra.

Theo ph ng trình (2') và bài tìm c  $V_{\text{CO}_2}$  ( ktc) = 2,688(l) (0,5 i m)

Th c t : 2 ph n ng (1') và (2') cùng x y ra nên

$$1,68(l) < V_{\text{CO}_2} < 2,688(l)$$

Bài 5: Có 1 lit dung d ch h n h p g m  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,1M và  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  0,25M. Cho 43g h n h p  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{CaCl}_2$  vào dung d ch trên. Sau khi các ph n ng k t thúc thu c 39,7g k t t a A và dung d ch B.

a/ Ch ng minh mu i cacbonat còn d .

b/ Tính thành ph n % theo kh i l ng các ch t trong A.

c/ Cho dung d ch  $\text{HCl}$  d vào dung d ch B. Sau ph n ng cô c n dung d ch và nung ch t r n còn l i t i kh i l ng không i thu c r n X. Tính thành ph n % theo kh i l ng r n X.

H ng d n BT 5:

ch ng minh mu i cacbonat d , ta ch ng minh  $m_{\text{mu i ph n ng}} < m_{\text{mu i ban u}}$

Ta có: S mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,1$  mol và s mol  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 0,25$  mol.

T ng s mol  $\text{CO}_3$  ban u = 0,35 mol

Ph n ng t o k t t a:

$\text{BaCl}_2 + \text{CO}_3 \longrightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{Cl}$

$\text{CaCl}_2 + \text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{Cl}$

Theo PTHH ta th y: T ng s mol  $\text{CO}_3$  ph n ng =  $(43 - 39,7) : 11 = 0,3$  mol.

V y s mol  $\text{CO}_3$  ph n ng < s mol  $\text{CO}_3$  ban u. ---> s mol  $\text{CO}_3$  d

b/ Vì  $\text{CO}_3$  d nên 2 mu i  $\text{CaCl}_2$  và  $\text{BaCl}_2$  ph n ng h t.

$m_{\text{mu i k t t a}} = 197x + 100y = 39,7$

T ng s mol  $\text{Cl}$  ph n ng =  $x + y = 0,3$  -->  $x = 0,1$  và  $y = 0,2$

K t t a A có thành ph n: %  $\text{BaCO}_3 = 49,62\%$  và %  $\text{CaCO}_3 = 50,38\%$

c/ Ch t r n X ch có  $\text{NaCl}$ . ---> %  $\text{NaCl} = 100\%$ .

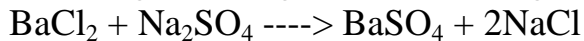
\*\*\*\*\*

HS có th làm theo cách KL mol trung bình

Bài 3: Cho 500ml dung d ch A g m  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{MgCl}_2$  ph n ng v i 120ml dung d ch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,5M d , thu c 11,65g k t t a. em ph n dung d ch cô c n thu c 16,77g h n h p mu i khan. Xác nh n ng mol/l các ch t trong dung d ch.

H ng d n:

Ph n ng c a dung d ch A v i dung d ch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .



0,05 0,05 0,05 0,1 mol

Theo (1) s mol  $\text{BaCl}_2$  trong dd A là 0,05 mol và s mol  $\text{NaCl} = 0,1$  mol.

S mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  còn d là  $0,06 - 0,05 = 0,01$  mol

S mol  $\text{MgCl}_2 = \frac{16,77 - 0,01.142 - 0,1.58,5}{95} = 0,1$  mol.

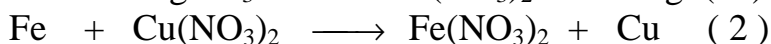
V y trong 500ml dd A có 0,05 mol  $\text{BaCl}_2$  và 0,1 mol  $\text{MgCl}_2$ .

---> N ng c a  $\text{BaCl}_2 = 0,1\text{M}$  và n ng c a  $\text{MgCl}_2 = 0,2\text{M}$ .

1/ Có 200ml h n h p dung d ch g m  $\text{AgNO}_3$  0,1M và  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,5M. Thêm 2,24g b t Fe kim lo i vào dung d ch ó khu y u t i ph n ng hoàn toàn thu c ch t r n A và dung d ch B. a/ Tính s gam ch t r n A.

b/Tính n ng mol/lit c a các mu i trong dung d ch B, bi t r ng th tích dung d ch không i.

H ng d n gi i



S mol c a các ch t là:  $^n\text{Fe} = 0,04$  mol ;  $^n\text{AgNO}_3 = 0,02$  mol ;  $^n\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 0,1$  mol

Vì Ag ho t ng hoá h c y u h n Cu nên mu i c a kim lo i Ag s tham gia ph n ng v i Fe tr c.

Theo p (1):  $^n\text{Fe} (p) = 0,01$  mol ; V y sau ph n ng (1) thì  $^n\text{Fe}$  còn l i = 0,03 mol.

Theo (p (2): ta có  $^n\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 p = ^n\text{Fe}$  còn d = 0,03 mol.

V y sau p (2):  $^n\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  còn d là  $0,1 - 0,03 = 0,07$  mol

Ch t r n A g m Ag và Cu

$m_A = 0,02 \times 108 + 0,03 \times 64 = 4,08\text{g}$

dung d ch B g m: 0,04 mol  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  và 0,07 mol  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  còn d .

Th tích dung d ch không thay i  $V = 0,2$  lit

V y n ng mol/lit c a dung d ch sau cùng là:

$C_{M[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]d} = 0,35\text{M}$  ;  $C_{M[\text{Fe}(\text{NO}_3)_2]} = 0,2\text{M}$

Nhúng 2 mi ng kim lo i Zn và Fe cùng vào m t ng nghi m ng dung d ch  $\text{CuSO}_4$ ,

sau m t th i gian l y 2 mi ng kim lo i ra thì trong dung d ch nh n c bi t n ng

c a mu i Zn g p 2,5 l n mu i Fe. ng th i kh i l ng dung d ch sau ph n ng gi m

so v i tr c ph n ng 0,11g. Gi thi t Cu gi i phóng u bám h t vào các thanh kim

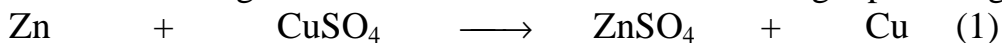
lo i. Hãy tính kh i l ng Cu bám trên m i thanh.

H ng d n gi i:

- N u kh i l ng thanh kim lo i t ng =  $m_{\text{kim lo i giai phong}} - m_{\text{kim lo ai tan}}$

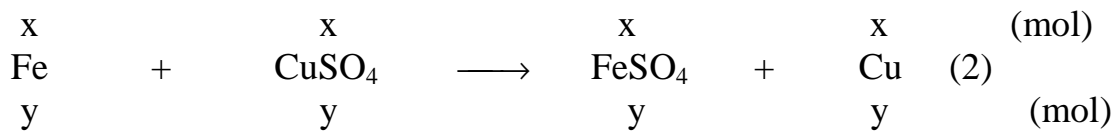
- N u kh i l ng thanh kim lo i t ng =  $m_{\text{kim lo i tan}} - m_{\text{kim lo ai giai phong}}$

Vì Zn ho t ng hoá h c m nh h n Fe. Nên Zn tham gia ph n ng v i mu i tr c.





\*\*\*\*\*



Vì kh i l ng dung d ch gi m 0,11 g. T c là kh i l ng 2 thanh kim lo i t ng 0,11 g  
Theo nh lu t b o toàn kh i l ng ta có:  $(160y - 152y) + (160x - 161x) = 0,11$

$$\text{Hay } 8y - x = 0,11 \quad (\text{I})$$

M t khác: n ng mu i Zn = 2,5 l n n ng mu i Fe

\* N u là n ng mol/lit thì ta có  $x : y = 2,5$  (II) (Vì th tích dung d ch không i)

\* N u là n ng % thì ta có  $161x : 152y = 2,5$  (II)' (Kh i l ng dd chung)

Gi i h (I) và (II) ta c:  $x = 0,02 \text{ mol}$  và  $y = 0,05 \text{ mol}$ .

$$m_{\text{Cu}} = 3,2 \text{ g} \text{ và } m_{\text{Zn}} = 1,3 \text{ g}$$

Gi i h (I) và (II)' ta c:  $x = 0,046 \text{ mol}$  và  $y = 0,0195 \text{ mol}$

$$m_{\text{Cu}} = 2,944 \text{ g} \text{ và } m_{\text{Zn}} = 1,267 \text{ g}$$

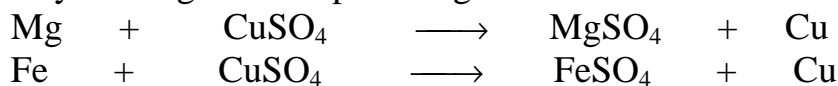
## Chuyên 8: PH NG PHÁP DÙNG M C SO SÁNH

Bài toán 1: Nhúng 2 kim lo i vào cùng 1 dung d ch mu i c a kim lo i ho t ng hoá h c y u h n (các kim lo i tham gia ph n ng ph i t Mg tr i).

**Tr ng h p 1**: N u cho 2 kim lo i trên vào 2 ng nghi m ng cùng 1 dung d ch mu i thì lúc này c 2 kim lo i ng th i cùng x y ra ph n ng.

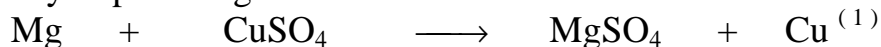
Ví d : Cho 2 kim lo i là Mg và Fe vào 2 ng nghi m ch a dung d ch  $\text{CuSO}_4$

X y ra ng th i các ph n ng:



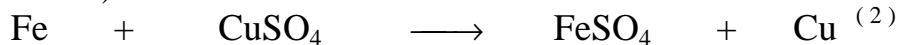
**Tr ng h p 2**:

- N u cho h n h p g m 2 kim lo i là: Mg và Fe vào cùng m t ng nghi m thì lúc này x y ra ph n ng theo th t l n l t nh sau:



- Ph n ng (1) s d ng l i khi  $\text{CuSO}_4$  tham gia ph n ng h t và Mg dùng v i l ng v a ho c còn d . Lúc này dung d ch thu c là  $\text{MgSO}_4$ ; ch t r n thu c là Fe ch a tham gia ph n ng Cu v a c sinh ra, có th có Mg cò d .

- Có ph n ng (2) x y ra khi  $\text{CuSO}_4$  sau khi tham gia ph n ng (1) còn d (t c là Mg ã h t)



- Sau ph n ng (2) có th x y ra các tr ng h p ó là:

+ C Fe và  $\text{CuSO}_4$  u h t: dung d ch thu c sau 2 ph n ng là:  $\text{MgSO}_4, \text{FeSO}_4$ ; ch t r n thu c là Cu.

+ Fe còn d và  $\text{CuSO}_4$  h t: dung d ch thu c sau 2 ph n ng là:  $\text{MgSO}_4, \text{FeSO}_4$ ; ch t r n thu c là Cu và có th có Fe d .

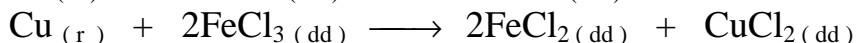
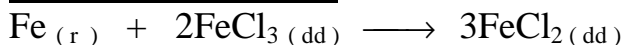
+  $\text{CuSO}_4$  còn d và Fe h t: dung d ch thu c sau 2 ph n ng là:  $\text{MgSO}_4, \text{FeSO}_4$  và có th có  $\text{CuSO}_4$  còn d ; ch t r n thu c là Cu.



\*\*\*\*\*

Gi i thích: Khi cho 2 kim lo i trên vào cùng 1 ng nghi m ch a mu i c a kim lo i ho t ng hoá h c y u h n thì kim lo i nào ho t ng hoá h c m nh h n s tham gia ph n ng tr c v i mu i theo quy c sau:  
 Kim lo i m nh + Mu i c a kim lo i y u h n  $\longrightarrow$  Mu i c a kim lo i m nh h n + Kim lo i y u

### Tr ng h p ngo i l :



**Bài toán 2:** Cho h n h p (ho c h p kim) g m Mg và Fe vào h n h p dung d ch mu i c a 2 kim lo i y u h n. (các kim lo i tham gia ph n ng ph i t Mg tr i)

Bài 1: Cho h p kim g m Fe và Mg vào h n h p dung d ch g m  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu(NO}_3)_2$  thu c dung d ch A và ch t r n B.

a/ Có th x y ra nh ng ph n ng nào?

b/ Dung d ch A có th có nh ng mu i nào và ch t r n B có nh ng kim lo i nào? Hãy bi n lu n và vi t các ph n ng x y ra.

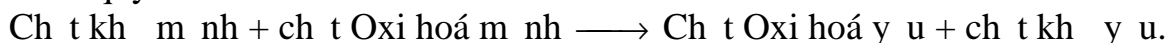
### H ng d n

#### câu a.

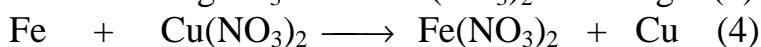
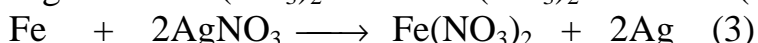
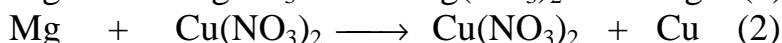
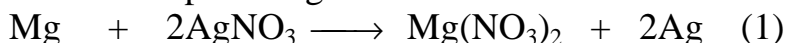
Do Mg ho t ng hoá h c m nh h n Fe nên Mg s tham gia ph n ng tr c.

Vì Ion  $\text{Ag}^+$  có tính oxi hoá m nh h n ion  $\text{Cu}^{2+}$  nên mu i  $\text{AgNO}_3$  s tham gia ph n ng tr c.

Tuân theo quy lu t:



Nên có các ph n ng.



### Câu b

Có các tr ng h p có th x y ra nh sau.

### Tr ng h p 1: Kim lo i d , mu i h t

\* i u ki n chung

- dung d ch A không có:  $\text{AgNO}_3$  và  $\text{Cu(NO}_3)_2$

- ch t r n B có Ag và Cu.

- N u Mg d thì Fe ch a tham gia ph n ng nên dung d ch A ch có  $\text{Mg(NO}_3)_2$  và ch t r n B ch a Mg d , Fe, Ag, Cu.

- N u Mg ph n ng v a h t v i h n h p dung d ch trên và Fe ch a ph n ng thì dung d ch A ch có  $\text{Mg(NO}_3)_2$  và ch t r n B ch a Fe, Ag, Cu.

\*\*\*\*\*

- Mg h t, Fe ph n ng m t ph n v n còn d (t c là h n h p dung d ch h t) thì dung d ch A ch a  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$  và ch t r n B ch a Fe d , Ag, Cu.

**Tr ng h p 2:** Kim lo i và mu i ph n ng v a h t.

- Dung d ch A:  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$
- Ch t r n B: Ag, Cu.

**Tr ng h p 3:** Mu i d , 2 kim lo i ph n ng h t.

\* i u ki n chung

- Dung d ch A ch c ch n có:  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$
- K t t a B không có: Mg, Fe.

• N u  $AgNO_3$  d và  $Cu(NO_3)_2$  ch a ph n ng: thì dung d ch A ch a  $AgNO_3$ ,  $Cu(NO_3)_2$ ,

$Mg(NO_3)_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$  và ch t r n B ch có Ag.(duy nh t)

• N u  $AgNO_3$  ph n ng v a h t và  $Cu(NO_3)_2$  ch a ph n ng: thì dung d ch A ch a  $Cu(NO_3)_2$ ,  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$  và ch t r n B ch có Ag.(duy nh t)

•  $AgNO_3$  h t và  $Cu(NO_3)_2$  ph n ng m t ph n v n còn d : thì dung d ch A ch a  $Cu(NO_3)_2$  d  $Mg(NO_3)_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$  và ch t r n B ch có Ag, Cu.

**Bài t p:** M t thanh kim lo i M hoá tr II c nhúng vào trong 1 lit dung d ch  $CuSO_4$  0,5M. Sau m t th i gian l y thanh M ra và cân l i, th y kh i l ng c a thanh t ng 1,6g, n ng  $CuSO_4$  gi m còn b ng 0,3M.

a/ Xác nh kim lo i M

b/ L y thanh M có kh i l ng ban u b ng 8,4g nhúng vào hh dung d ch ch a  $AgNO_3$  0,2M và  $CuSO_4$  0,1M. Thanh M có tan h t không? Tính kh i l ng ch t r n A thu

c sau ph n ng và n ng mol/lit các ch t có trong dung d ch B (gi s th tích dung d ch không thay i)

H ng d n gi i:

a/ M là Fe.

b/ s mol Fe = 0,15 mol; s mol  $AgNO_3$  = 0,2 mol; s mol  $CuSO_4$  = 0,1 mol.

(ch t kh	Fe	$Cu^{2+}$	$Ag^+$ (ch t oxi h m nh)
	0,15	0,1	0,2 ( mol )

$Ag^+$  Có Tính o xi hoá m nh h n  $Cu^{2+}$  nên mu i  $AgNO_3$  tham gia ph n ng v i Fe tr c.

PTHH :



Theo bài ra ta th y, sau ph n ng (1) thì  $AgNO_3$  ph n ng h t và Fe còn d : 0,05 mol

Sau ph n ng (2) Fe tan h t và còn d  $CuSO_4$  là: 0,05 mol

Dung d ch thu c sau cùng là: có 0,1 mol  $Fe(NO_3)_2$ ; 0,05 mol  $FeSO_4$  và 0,05 mol  $CuSO_4$

\*\*\*\*\*

Ch t r n A là: có 0,2 mol Ag và 0,05 mol Cu

$$m_A = 24,8 \text{ g}$$

Vì th tích dung d ch không thay i nên  $V = 1 \text{ lit}$

V y n ng c a các ch t sau ph n ng là :

$$C_{M[Fe(NO_3)_2]} = 0,1M ; C_{M[CuSO_4]} = 0,05M ; C_{M[FeSO_4]} = 0,05M$$

### Bài t p áp d ng:

Bài 1: Nhúng m t thanh kim lo i M hoá tr II vào 0,5 lit dd  $CuSO_4$  0,2M. Sau m t th i gian ph n ng, kh i l ng thanh M t ng lên 0,40 g trong khi n ng  $CuSO_4$  còn l i là 0,1M.

a/ Xác nh kim lo i M.

b/ L y m(g) kim lo i M cho vào 1 lit dd ch a  $AgNO_3$  và  $Cu(NO_3)_2$ , n ng m i mu i là 0,1M. Sau ph n ng ta thu c ch t r n A kh i l ng 15,28g và dd B. Tính m(g)?

H ng d n gi i:

a/ theo bài ra ta có PTHH .



S mol  $Cu(NO_3)_2$  tham gia ph n ng (1) là:  $0,5 (0,2 - 0,1) = 0,05 \text{ mol}$

t ng kh i l ng c a M là:

$$m_{t \text{ ng}} = m_{kl \text{ gp}} - m_{kl \text{ tan}} = 0,05 (64 - M) = 0,40$$

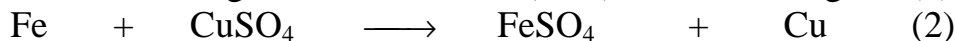
gi i ra:  $M = 56$ , v y M là Fe

b/ ta ch bi t s mol c a  $AgNO_3$  và s mol c a  $Cu(NO_3)_2$ . Nh ng không bi t s mol c a Fe

(ch t kh	Fe	$Cu^{2+}$	$Ag^+$ (ch t oxi m nh)
		0,1	0,1 ( mol )

$Ag^+$  Có Tính oxi hoá m nh h n  $Cu^{2+}$  nên mu i  $AgNO_3$  tham gia ph n ng v i Fe tr c.

PTHH:



Ta có 2 m c so sánh:

- N u v a xong ph n ng (1): Ag k t t a h t, Fe tan h t,  $Cu(NO_3)_2$  ch a ph n ng.

Ch t r n A là Ag thì ta có:  $m_A = 0,1 \times 108 = 10,8 \text{ g}$

- N u v a xong c ph n ng (1) và (2) thì khi ó ch t r n A g m: 0,1 mol Ag và 0,1 mol Cu

$$m_A = 0,1 (108 + 64) = 17,2 \text{ g}$$

theo cho  $m_A = 15,28 \text{ g}$  ta có:  $10,8 < 15,28 < 17,2$

v y  $AgNO_3$  ph n ng h t,  $Cu(NO_3)_2$  ph n ng m t ph n và Fe tan h t.

$$m_{Cu \text{ t o ra}} = m_A - m_{Ag} = 15,28 - 10,80 = 4,48 \text{ g. V y s mol c a Cu} = 0,07 \text{ mol.}$$

$$T ng s mol Fe tham gia c 2 ph n ng là:  $0,05 (p_1) + 0,07 (p_2) = 0,12 \text{ mol}$$$

Kh i l ng Fe ban u là: 6,72g

\*\*\*\*\*

Bài 2: Cho 8,3 g h n h p g m Al và Fe có s mol b ng nhau vào 100ml h n h p dung d ch ch a  $\text{AgNO}_3$  2M và  $\text{Cu(NO}_3)_2$  1,5M. Xác nh kim lo i c gi i phóng, kh i l ng là bao nhiêu?

$$/S: m_{r\ n} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 0,2 \cdot 108 + 0,15 \cdot 64 = 31,2 \text{ g}$$

Bài 3: M t thanh kim lo i M hoá tr II nhúng vào 1 lít dd  $\text{FeSO}_4$ , th y kh i l ng M t ng lên 16g. N u nhúng cùng thanh kim lo i y vào 1 lít dd  $\text{CuSO}_4$  thì th y kh i l ng thanh kim lo i ó t ng lên 20g. Bi t r ng các ph n ng nói trên u x y ra hoàn toàn và sau ph n ng còn d kim lo i M, 2 dd  $\text{FeSO}_4$  và  $\text{CuSO}_4$  có cùng n ng mol ban u.

a/ Tính n ng mol/lit c a m i dd và xác nh kim lo i M.

b/ N u kh i l ng ban u c a thanh kim lo i M là 24g, ch ng t r ng sau ph n ng v i m i dd trên còn d M. Tính kh i l ng kim lo i sau 2 ph n ng trên.

HDG:

a/ Vì th tích dung d ch không thay i, mà 2 dd l i có n ng b ng nhau. Nên chúng có cùng s mol. G i x là s mol c a  $\text{FeSO}_4$  (c ng chính là s mol c a  $\text{CuSO}_4$ )

L p PT toán h c và gi i: M là Mg, n ng mol/lit c a 2 dd ban u là: 0,5 M

b/ V i  $\text{FeSO}_4$  thì kh i l ng thanh Mg sau ph n ng là: 40g

V i  $\text{CuSO}_4$  thì kh i l ng thanh Mg sau ph n ng là: 44g

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

### Chuyên 9: XÁC NH CÔNG TH C HOÁ H C

**Ph ng pháp 1: Xác nh công th c hoá h c d a trên bi u th c i s .**

\* **Cách gi i:**

- B c 1: t công th c t ng quát.

- B c 2: L p ph ng trình (T bi u th c i s )

- B c 3: Gi i ph ng trình  $\rightarrow$  K t lu n

• **Các bi u th c i s th ng g p.**

- Cho bi t % c a m t nguyên t .

- Cho bi t t l kh i l ng ho c t l % (theo kh i l ng các nguyên t ).

• **Các công th c bi n i.**

Công th c tính % c a nguyên t trong h p ch t.

CTTQ  $\text{A}_x\text{B}_y$

$$\%A = \frac{M_A \cdot x}{M_{\text{AxB}_y}} \cdot 100\% \quad \rightarrow \quad \frac{\%A}{\%B} = \frac{M_A \cdot x}{M_B \cdot y}$$

Công th c tính kh i l ng c a nguyên t trong h p ch t.

$$\text{CTTQ } \text{A}_x\text{B}_y \quad m_A = n_{\text{A}_x\text{B}_y} \cdot M_A \cdot x \quad \rightarrow \quad \frac{m_A}{m_B} = \frac{M_A \cdot x}{M_B \cdot y}$$

**L u ý:**

- xác nh nguyên t kim lo i ho c phi kim trong h p ch t có th ph i l p b ng xét hoá tr ng v i nguyên t kh i c a kim lo i ho c phi kim ó.

\*\*\*\*\*

- Hoá tr c a kim lo i (n):  $1 \leq n \leq 4$ , v i n nguyên. Riêng kim lo i Fe ph i xét thêm hoá tr 8/3.

- Hoá tr c a phi kim (n):  $1 \leq n \leq 7$ , v i n nguyên.

- Trong oxit c a phi kim thì s nguyên t phi kim trong oxit không quá 2 nguyên t .

### Bài t p áp d ng:

Bài 24: M t oxit nit (A) có công th c  $\text{NO}_x$  và có %N = 30,43%. Tìm công th c c a (A).

áp s :  $\text{NO}_2$

### Câu 8.

Hòa tan hoàn toàn 10,2gam m t oxit kim lo i hóa tr III c n 331,8gam dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  v a . Dung d ch mu i sau ph n ng có n ng 10%. Xác nh công th c phân t oxit kim lo i?

G i CTPT oxit  $\text{R}_2\text{O}_3$

Ta có pthh:  $\text{R}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{R}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

- Kh i l ng mu i trong dung d ch sau p :  $m_{\text{R}_2(\text{SO}_4)_3} = 34,2\text{gam}$

- L p ph ng trình toán h c

$$\frac{10,2}{2R + 48} = \frac{34,2}{2R + 288}$$

$$\Rightarrow R = 27 (\text{Al}) \Rightarrow \text{CTPT oxit: } \text{Al}_2\text{O}_3$$

Bài 41: t cháy hoàn toàn 1gam nguyên t R. C n 0,7 lit oxi( ktc), thu c h p ch t X. Tìm công th c R, X.

áp s : R là S và X là  $\text{SO}_2$

Bài 2: Kh h t 3,48 gam m t oxit c a kim lo i R c n 1,344 lit  $\text{H}_2$  ( ktc). Tìm công th c oxit.

- ây là ph n ng nhi t luy n.

- T ng quát:

Oxit kim lo i A + ( $\text{H}_2$ , CO, Al, C) ---> Kim lo i A + ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , CO ho c  $\text{CO}_2$ )

- i u ki n: Kim lo i A là kim lo i ng sau nhôm.

áp s :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

Bài 7: Kh hoàn toàn 4,06g m t oxit kim lo i b ng CO nhi t cao thành kim lo i. D n toàn b khí sinh ra vào bình ng n c vôi trong d , th y t o thành 7g k t t a. N u l y l ng kim lo i sinh ra hoà tan h t vào dung d ch HCl d thì thu c 1,176 lit khí  $\text{H}_2$  ( ktc). Xác nh công th c oxit kim lo i.

H ng d n:

G i công th c oxit là  $\text{M}_x\text{O}_y = a\text{mol}$ . Ta có  $a(\text{M}_x + 16y) = 4,06$

$\text{M}_x\text{O}_y + y\text{CO} \rightarrow x\text{M} + y\text{CO}_2$

a ay ax ay (mol)

$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

ay ay ay (mol)

Ta có  $ay = s \text{ mol } \text{CaCO}_3 = 0,07 \text{ mol}$ .---> Kh i l ng kim lo i =  $\text{M}.ax = 2,94\text{g}$ .

$2\text{M} + 2n\text{HCl} \rightarrow 2\text{MCl}_n + n\text{H}_2$

ax 0,5nax (mol)

\*\*\*\*\*

Ta có:  $0,5n_{ax} = 1,176 : 22,4 = 0,0525$  mol hay  $n_{ax} = 0,105$ .

L p t 1 :  $\frac{M}{n} = \frac{M_{ax}}{n_{ax}} = \frac{2,94}{0,0525} = 28$ . V y  $M = 28n$  ---> Ch có giá tr  $n = 2$  và  $M = 56$  là phù h p. V y  $M$  là Fe. Thay  $n = 2$  --->  $ax = 0,0525$ .

Ta có:  $\frac{ax}{ay} = \frac{0,0525}{0,07} = \frac{3}{4} = \frac{x}{y}$  ---->  $x = 3$  và  $y = 4$ . V y công th c oxit là  $Fe_3O_4$ .

Bài 2: hoà tan 9,6g m t h n h p ng mol (cùng s mol) c a 2 oxit kim lo i có hoá tr II c n 14,6g axit HCl. Xác nh công th c c a 2 oxit trên. Bi t kim lo i hoá tr II có th là Be, Mg, Ca, Fe, Zn, Ba.

áp s : MgO và CaO

Bài 3: Cho 10g s t clorua(ch a bi t hoá tr c a s t ) tác d ng v i dung d ch  $AgNO_3$  thì thu c 22,6g  $AgCl_{(r)}$  (không tan). Hãy xác nh công th c c a mu i s t clorua.

áp s :  $FeCl_2$

Bài 4: Hoà tan hoàn toàn 8,9g h n h p 2 kim lo i A và B có cùng hoá tr II và có t l mol là 1 : 1 b ng dung d ch HCl dùng d thu c 4,48 lít  $H_2$ ( ktc). H i A, B là các kim lo i nào trong s các kim lo i sau ây: ( Mg, Ca, Ba, Fe, Zn, Be )

áp s : A và B là Mg và Zn.

Bài 8: Hoà tan 2,8g m t kim lo i hoá tr (II) b ng m t h n h p g m 80ml dung d ch axit  $H_2SO_4$  0,5M và 200ml dung d ch axit HCl 0,2M. Dung d ch thu c có tính axit và mu n trung hoà ph i dùng 1ml dung d ch NaOH 0,2M. Xác nh kim lo i hoá tr II em ph n ng.

H ng d n:

Theo bài ra ta có:

S mol c a  $H_2SO_4$  là 0,04 mol

S mol c a HCl là 0,04 mol

Sô mol c a NaOH là 0,02 mol

t R là KHHH c a kim lo i hoá tr II

a, b là s mol c a kim lo i R tác d ng v i axit  $H_2SO_4$  và HCl.

Vi t các PTHH x y ra.

Sau khi kim lo i tác d ng v i kim lo i R. S mol c a các axit còn l i là:

S mol c a  $H_2SO_4 = 0,04 - a$  (mol)

S mol c a HCl =  $0,04 - 2b$  (mol)

Vi t các PTHH trung hoà:

T PTP ta có:

S mol NaOH ph n ng là:  $(0,04 - 2b) + 2(0,04 - a) = 0,02$

--->  $(a + b) = 0,1 : 2 = 0,05$

V y s mol kim lo i R =  $(a + b) = 0,05$  mol

--->  $M_R = 2,8 : 0,05 = 56$  và R có hoá tr II ---> R là Fe.

\*\*\*\*\*

Bài 9: Chia 7,22g h n h p A g m Fe và R (R là kim lo i có hoá tr không i) thành 2 ph n b ng nhau:

- Ph n 1: Ph n ng v i dung d ch HCl d , thu c 2,128 lit H<sub>2</sub>( ktc)
- Ph n 2: Ph n ng v i HNO<sub>3</sub>, thu c 1,972 lit NO( ktc)

a/ Xác nh kim lo i R.

b/ Tính thành ph n % theo kh i l ng m i kim lo i trong h n h p A.

H ng d n:

a/ G i 2x, 2y (mol) là s mol Fe, R có trong h n h p A --> S mol Fe, R trong 1/2 h n h p A là x, y.

Vì t các PTHH x y ra:

L p các ph ng trình toán h c;

$$m_{hh A} = 56.2x + 2y.M_R \quad (I)$$

$$n_{H_2} = x + ny/2 = 0,095 \quad (II)$$

$$n_{NO} = x + ny/3 = 0,08 \quad (III)$$

Gi i h ph ng trình ta c:  $M_R = 9n$  (v i n là hoá tr c a R)

L p b ng: V i n = 3 thì  $M_R = 27$  là phù h p. V y R là nhôm(Al)

b/ %Fe = 46,54% và %Al = 53,46%.

**Bài 8\***: A là h n h p b t g m Ba, Mg, Al

\* L y m gam A cho vào n c t i khi h t ph n ng th y thoát ra 6,94 lít H<sub>2</sub> ( ktc)

\* L y m gam A cho vào dung d ch xút d t i h t ph n ng th y thoát ra 6,72 lít H<sub>2</sub> ( ktc)

\* L y m gam A hoà tan b ng m t l ng v a dung d ch axit HCl c m t dung d ch và 9,184lit H<sub>2</sub> ( ktc)

Hãy tính m và % kh i l ng các kim lo i trong A.

**áp s : m=10,87g; %Ba=12,64%; %Mg=22,14%; %Al=65,22%**

**Bài 4\***: Có oxi s t ch a rõ công th c. Chia oxi t này làm 2 ph n b ng nhau.

a. hoà tan h t ph n 1 ph i dùng 150ml dung d ch HCl 3M

b. Cho m t lu ng khí CO đ i qua ph n 2 nung nóng, ph n ng xong thu c 8,4g s t.

Tìm công th c Oxi s t trên **áp s : Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

**Bài 58\***: hoà tan hoàn toàn 4g h n h p g m m t kim lo i hoá tr (II) và m t kim lo i hoá tr (III) ph i dùng 170ml dung d ch HCl 2M

a. Cô c n dung d ch sau ph n ng s thu c bao nhiêu gam h n h p mu i khan.

b. Tính th tích H<sub>2</sub> ( ktc) thu c sau ph n ng.

c. N u bi t kim lo a hoá tr (III) trên là Al và nó có s mol g p 5 l n s mol kim lo i hoá tr (II). Hãy xác nh tên kim lo a hoá tr (II).

**áp s : a) H n h p=16,07g, b) VH<sub>2</sub>=3,808lít, c) Zn**

\*\*\*\*\*

**Bài 6:** Cho 46,1g h n h p Mg, Fe, Zn ph n ng v i dung d ch HCl d thì thu c 17,92lít H<sub>2</sub> ( ktc).

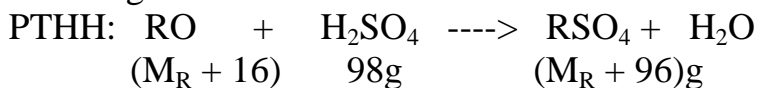
Tính thành ph n % v kh i l ng các kim lo i trong h n h p. Bi tr ng th tích khí H<sub>2</sub> do s t t o ra g p ôi th tích H<sub>2</sub> do Mg t o ra

**áp s :** %Mg=5,21%, %Fe=24,29%; %Zn=70,5%

Bài 6: Khi hoà tan m t l ng c a m t oxit kim lo i hoá tr II vào m t l ng v a dung d ch axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4,9%, ng i ta thu c m t dung d ch mu i có n ng 5,78%. Xác nh công th c c a oxit trên.

H ng d n:

t công th c c a oxit là RO



Gi s hoà tan 1 mol (hay M<sub>R</sub> + 16)g RO

Kh i l ng dd RSO<sub>4</sub>(5,87%) = (M<sub>R</sub> + 16) + (98 : 4,9).100 = M<sub>R</sub> + 2016

$$\text{C\%} = \frac{M_R + 96}{M_R + 2016} \cdot 100\% = 5,87\%$$

Gi i ph ng trình ta c: M<sub>R</sub> = 24, kim lo i hoá tr II là Mg.

Bài 7: Hoà tan hoàn toàn m t oxit kim lo i hoá tr II b ng dung d ch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 14% v a thì thu c m t dung d ch mu i có n ng 16,2%. Xác nh công th c c a oxit trên.

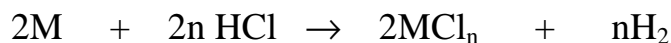
Kh 3,84g m t oxít c a kim lo i M c n dùng 1,344 lít khí H<sub>2</sub> ( ktc). Toàn b l ng kim lo i M thu c cho tác d ng v i dung d ch HCl d thu c 1,008 lít H<sub>2</sub>( ktc).

M có công th c phân t là: D- FeO



$$nH_2 = \frac{1,344}{22,4} = 0,06\text{mol}$$

$$\Rightarrow m_M \text{ trong } 3,48 \text{ g } M_xO_y = 3,48 - (0,06 \cdot 16) = 2,52 \text{ (g)}$$



$$2,52\text{g} \qquad \qquad \qquad \frac{1,008}{22,4} = 0,045\text{mol}$$

$$\Rightarrow M = 28n$$

n	1	2	3
m	28	56	84

1. Ch n n=2, M=56 → Công th c c a Oxít kim lo i là FeO



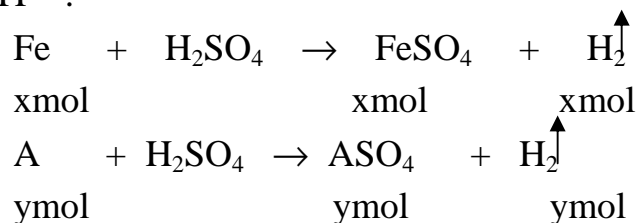
\*\*\*\*\*

Bài Cho 4g Fe và một kim loại hóa trị II vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng lấy dư thu được 2,24 lít khí  $\text{H}_2$  (ktc). Nếu cho 1,2g kim loại hóa trị II nói trên phản ứng với 0,7 lít khí  $\text{O}_2$  (ktc) thì lượng Oxi còn dư sau phản ứng.

a, Xác định kim loại hóa trị II.

b, Tính % khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp.

a, PTP :



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

Theo bài ra ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 56x + Ay = 4 \\ x + y = 0,1 \end{cases} \quad (\text{a})$$

$$\Rightarrow Ay - 56y = -1,6$$

$$y = \frac{1,6}{56 - A}$$

$$0 < \frac{1,6}{56 - A} < -0,1 - A < 40 \quad (1)$$



$$n_{\text{O}_2} = \frac{0,7}{22,4} = 0,03125\text{mol}$$

$$\text{Theo PTP } (*): \quad \frac{1,2}{2A} < \frac{0,03125}{1} \quad (\text{do oxi dư})$$

$$\Rightarrow 2A > 38,4 \quad \Rightarrow A > 19,2 \quad (2)$$

$$(1) \text{ và } (2) \Rightarrow 19,2 < A < 40.$$

Do A là kim loại có hóa trị II nên A là Mg.

b. (0,5 điểm) Thay A vào hệ PT (a)

$$\begin{cases} 56x + 24y = 4 \\ x + y = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$m_{\text{Fe}} = 0,05 \cdot 56 = 2,8\text{g}$$

$$m_{\text{Mg}} = 1,2\text{g}$$

$$\% \text{ Fe} = \frac{2,8}{4} \cdot 100\% = 70\%$$

$$\% \text{ Mg} = 100\% - 70\% = 30\%$$

## **Bài 25**

Cho 6,45 gam h n h p hai kim lo i hoá tr (II). A và B tác d ng v i dung d ch  $H_2SO_4$  loãng d , sau khi ph n ng xong thu c 1,12 lít khí ( ktc) và 3,2g ch t r n. l ng ch t r n này tác d ng v a v i 200ml dung d ch  $AgNO_3$  0,5M thu c dung d ch D và kim lo i E. L c l y E r i cô c n dung d ch D thu c mu i khan F.

1. Xác nh các kim lo i A, B, bi t r ng B ng sau A trong dãy ho t ng hoá h c các kim lo i.

2. em l ng mu i khan F nung nhi t cao m t th i gian thu c 6,16g ch t r n G và V lít h n h p khí. Tính th tích V( ktc), bi t khi nhi t phân mu i F t o thành ôxít kim lo i,  $NO_2$  và  $O_2$ .

3. Nhúng m t thanh kim lo i A vào 400ml dung d ch mu i F có n ng mol là  $C_M$ . Sau khi ph n ng k t thúc l y thanh kim lo i ra r a s ch, làm khô và cân l i th y kh i l ng c a nó gi m 0,1 gam.

Tính n ng  $C_M$ , bi t r ng t t c kim lo i sinh ra sau ph n ng bám lên b m t c a thanh kim lo i A.

## **HDG:**

1) Kim lo i không tan trong dung d ch  $H_2SO_4$  loãng ph i là B ( ng sau H) và có kh i l ng là 3,2(g)

Kh i l ng kim lo i A b ng  $6,45 - 3,2 = 3,25$  (g)

PTHH:  $A + H_2SO_4 \rightarrow ASO_4 + H_2$  (1)

Vì  $n_A = n_{H_2} = 1,12 : 22,4 = 0,05$  mol

Do ó KLNT c a A =  $3,25 : 0,05 = 65$

V y kim lo i A là Zn

PTHH:  $B + 2AgNO_3 \rightarrow B(NO_3)_2 + 2Ag$  (2)

Vì  $n_{AgNO_3} = 0,2 . 0,5 = 0,1$  mol

Do ó  $n_B = 0,1 : 2 = 0,05$  mol

và KLNT c a B =  $3,2 : 0,05 = 64$ . V y B là Cu

2) Dung d ch D là dung d ch  $Cu(NO_3)_2$ , Mu i khan F là  $Cu(NO_3)_2$

Theo PTHH (2)  $n_F = n_B = 0,05$  mol

\*\*\*\*\*

Ph n ng nhi t phân F:



N u l ng  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  b phân hu h t thì l ng ch t r n  $\text{CuO}$  b ng

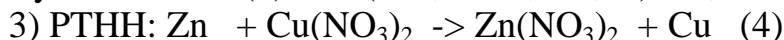
$0,05 \cdot 80 = 4\text{g}$ , mâu thu n v i  $6,16\text{g}$ .

G i n là s mol c a  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ã b nhi t phân, ta có ph ng trình v kh i l ng ch t r n G:

$$(0,05 - n) \cdot 188 + 80n = 6,16.$$

Rút ra  $n = 0,03 \text{ mol}$

V y theo PTHH (3):  $V = (2 \cdot 0,03 + 0,5 \cdot 0,03) \cdot 22,4 = 1,68 \text{ lít}$



G i a là s mol Zn tham gia ph n ng (4) ta có ph ng trình gi m kh i l ng c a thanh Zn:  $65a - 64a = 0,1$ .

Rút ra  $a = 0,1 \text{ mol}$ .

V y n ng mol c a  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  b ng  $0,1 : 0,4 = 0,25\text{M}$

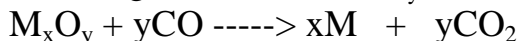
Bài 16: Kh hoàn toàn  $4,06\text{g}$  m t oxit kim lo i b ng  $\text{CO}$  nhi t cao thành kim lo i.

D n toàn b khí sinh ra vào bình ng n c vôi trong d , th y t o thành  $7\text{g}$  k t t a.

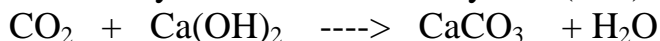
N u l y l ng kim lo i sinh ra hoà tan h t vào dung d ch  $\text{HCl}$  d thì thu c  $1,176 \text{ lít}$  khí  $\text{H}_2$  ( ktc). Xác nh công th c oxit kim lo i.

H ng d n:

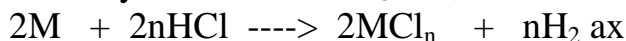
G i công th c oxit là  $\text{M}_x\text{O}_y = a \text{ mol}$ . Ta có  $a(\text{M}_x + 16y) = 4,06$



$$\begin{matrix} a & ay & ax & ay & (\text{mol}) \\ \text{CO}_2 & + & \text{Ca}(\text{OH})_2 & \rightarrow & \text{CaCO}_3 & + & \text{H}_2\text{O} \end{matrix}$$



Ta có  $ay = s \text{ mol CaCO}_3 = 0,07 \text{ mol}$ . ---> Kh i l ng kim lo i =  $\text{M} \cdot ax = 2,94\text{g}$ .



$0,5nax \text{ (mol)}$  Ta có:  $0,5nax = 1,176 : 22,4 = 0,0525 \text{ mol}$  hay  $nax = 0,105$

L pt 1 :  $\frac{Max}{nax} = \frac{2,94}{0,0525} = 28$ . V y  $\text{M} = 28n$  ---> Ch có giá tr n = 2 và  $\text{M} = 56$  là phù h p.

V y  $\text{M}$  là Fe.

Thay  $n = 2$  --->  $ax = 0,0525$ .

Ta có:  $\frac{ax}{ay} = \frac{0,0525}{0,07} = \frac{3}{4} = \frac{x}{y}$  --->  $x = 3$  và  $y = 4$ . V y công th c oxit là  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

## **Bài 26**

Hoà tan hoàn toàn 4 gam h n h p g m 1 kim lo i hoá tr II và 1 kim lo i hoá tr III c n dùng h t  $170\text{ml}$  dung d ch  $\text{HCl}$   $2\text{M}$

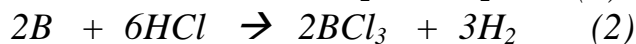
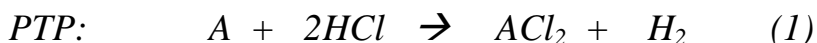
a. Tính th tích  $\text{H}_2$  thoát ra ( KTC).

b. Cô c n dung d ch thu c bao nhiêu gam mu i khô.

c. N u bi t kim lo i hoá tr III là Al và s mol b ng 5 l n s mol kim lo i hoá tr II thì kim lo i hoá tr II là nguyên t nào .

a. G i A và B l n l t là kim lo i hoá tr II và hoá tr III ta có :

\*\*\*\*\*



$nHCl = V.C_M = 0,17 \times 2 = 0,34 \text{ (mol)}$

T (1) và (2) ta th y t ng s mol axit HCl g p 2 l n s mol  $H_2$  t o ra

$nH_2 = 0,34 : 2 = 0,17 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow VH_2 = 0,17. 22,4 = 3,808 \text{ (lit)}$

$\Rightarrow b. \quad nHCl = 0,34 \text{ mol} \Rightarrow n_{Cl} = 0,34 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{Cl} = 0,34.35,5 = 12,07g$

$\Rightarrow \text{Kh i l ng mu i} = m(h \text{ n h p}) + m(Cl) = 4 + 12,07 = 16,07g$

c. G i s mol c a Al là a  $\Rightarrow$  s mol kim lo i (II) là  $a:5 = 0,2a \text{ (mol)}$

t (2)  $\Rightarrow nHCl = 3a.$  và t (1)  $\Rightarrow nHCl = 0,4a$

$\Rightarrow 3a + 0,4a = 0,34$

$\Rightarrow a = 0,34 : 3,4 = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{(Kimloai)} = 0,2.0,1 = 0,02 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{Al} = 0,1.27 = 2,7 g$

$\Rightarrow m_{(Kimlo i)} = 4 - 2,7 = 1,3 g$

$M_{kimlo i} = 1,3 : 0,02 = 65 \Rightarrow$  là : Zn

#### **CÂU IV:** (5,5 i m)

Cho 14,8 gam g m kim lo i hoá tr II, oxit và mu i sunfat c a kim lo i ó tan vào dd  $H_2SO_4$  loãng đ thu c dd A và 4,48 lít khí ktc. Cho NaOH đ vào dd A thu c k t t a B. Nung B n nhi t cao thì còn l i 14 gam ch t r n.

M t khác, cho 14,8 gam h n h p vào 0,2 lít dd  $CuSO_4$  2M. Sau khi ph n ng k t thúc, tách b ch t k t t a r i em cô c n dd thì thu c 62 gam ch t r n.

Xác nh kim lo i.

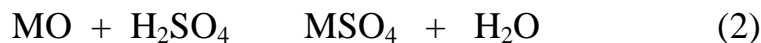
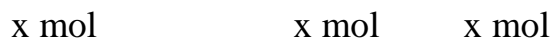
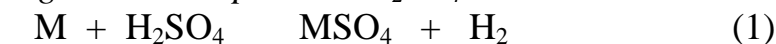
G i M là kí hi u c a kim lo i và là nguyên t kh i c a kim lo i. Công th c c a oxit và mu i sunfat kim lo i l n l t là MO và  $MSO_4$ .

G i x, y, z l n l t là s mol c a M, MO và  $MSO_4$ .

Theo bài ra, kh i l ng c a h n h p là 14,8 gam.

Ta có:  $x.M + (M + 16)y + (M + 96)z = 14,8 \quad (I) \quad (0,5 \text{ i m})$

- Ph n ng c a h n h p v i dd  $H_2SO_4$ :  $(0,5 \text{ i m})$



Theo bài ra,  $n_{H_2} = x = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$

Theo (1),  $n_M = n_{H_2} = x = 0,2 \text{ (mol)} \quad (*)$

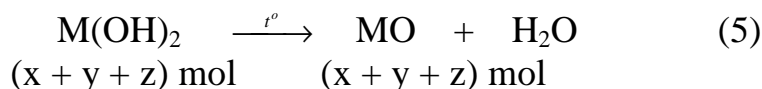
Dung d ch A ch a  $(x + y + z)$  mol  $MSO_4$  và  $H_2SO_4$  đ sau các p. (1) và (2).

- Dung d ch A tác đ ng v i NaOH:



\*\*\*\*\*

- Nung k t t a B:



Theo bài ra, kh i l ng ch t r n thu c sau khi nung k t t a B là 14 gam.

$$\text{Ta có: } (M + 16)(x + y + z) = 14 \quad (\text{II})$$

- Ph n ng c a h n h p v i  $\text{CuSO}_4$ : Ch có M ph n ng.

Theo bài ra,  $n_{\text{CuSO}_4} = 0,2.2 = 0,4 \text{ (mol)}$



Theo (\*),  $n_M = 0,2 \text{ mol}$ .

T (6) suy ra  $n_{\text{CuSO}_4 \text{ tgp}} = n_M = 0,2 \text{ (mol)}$

Sau p. (6),  $\text{CuSO}_4$  còn d  $0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ (mol)}$

V y ch t r n thu c sau khi ch ng khô dung d ch g m  $(z + 0,2) \text{ mol MSO}_4$  và  $0,2 \text{ mol CuSO}_4$ .

$$\text{Ta có: } (M + 96)(z + 0,2) + (0,2.160) = 62 \quad (\text{III})$$

T (I), (II) và (III) ta có h ph ng trình sau:

$$x.M + (M + 16)y + (M + 96)z = 14,8 \quad (\text{I})$$

$$(M + 16)(x + y + z) = 14 \quad (\text{II})$$

$$(M + 96)(z + 0,2) + (0,2.160) = 62 \quad (\text{III})$$

$$xM + My + 16y + Mz + 96z = 14,8 \quad (\text{a})$$

$$\Leftrightarrow Mx + My + Mz + 16x + 16y + 16z = 14 \quad (\text{b})$$

$$Mz + 0,2M + 96z + 19,2 + 32 = 62 \quad (\text{c})$$

$$\text{L y (a) tr (b) ta c: } 80z - 16x = 0,8 \quad (\text{d})$$

$$\text{Thay } x = 0,2 \text{ (*) vào (d) ta c: } 80z = 4 \Rightarrow z = 0,05$$

$$\text{Thay } z = 0,05 \text{ vào (c) ta tìm c } \mathbf{M = 24}.$$

### V y M là kim lo i Magie: Mg.

2. Hoà tan 49,6 g m t mu i sunfat và m t mu i cacbonat c a cùng m t kim lo i hoá tr I vào n c thu dung d ch A. Chia dung d ch A làm 2 ph n b ng nhau.

- Ph n 1: Cho ph n ng v i l ng d dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thu c 2,24 l khí ( ktc)

- Phần 2: Cho ph n ng v i l ng d dung d ch  $\text{BaCl}_2$  thu c 43 g k t t a tr ng

a/ Tìm công th c hoá h c c a 2 mu i ban u

b/ Tính thành ph n % kh i l ng các mu i trên có trong h n h p

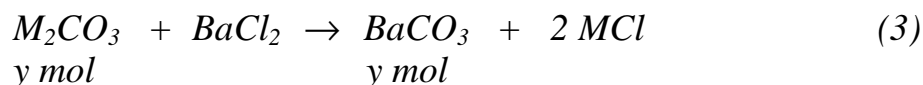
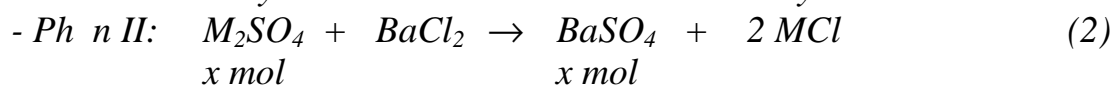
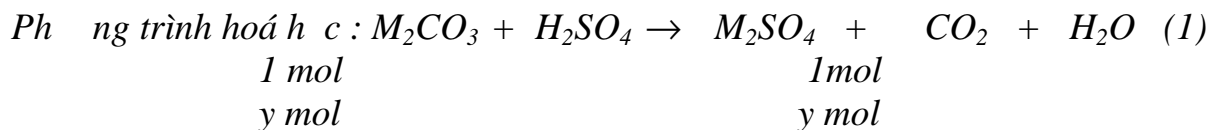
**Gi i**

\*\*\*\*\*

G i 2 mu i trên có công th c là  $M_2SO_4$  và  $M_2CO_3$

x và y l n l t là s mol m i mu i trong m i ph n h n h p trên

- Ph n I: 
$$n_{CO_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$



T (1), (2), (3)  $\Rightarrow y = 0,1 \text{ mol}$

$$x(2M + 96) + y(2M + 60) = \frac{49,6}{2} = 24,8$$

$$233x + 197y = 49,6$$

Gi i ra c:  $x = 0,1$  ;  $M = 23$

$\Rightarrow$  2 mu i c n tìm:  $Na_2CO_3$  và  $Na_2SO_4$

b/  $m_{Na_2SO_4} = 0,1.142 = 14,2 \text{ g}$

$$m_{Na_2CO_3} = 0,1.106 = 10,6 \text{ g}$$

$$\%m_{Na_2CO_3} = \frac{10,6}{24,8} \cdot 100\% \approx 42,75\%$$

$$\%m_{Na_2SO_4} = \frac{14,2}{24,8} \cdot 100\% \approx 57,25\%$$

Bài 4: Hoà tan hoàn toàn 20,4g oxit kim lo i A, hoá tr III trong 300ml dung d ch axit  $H_2SO_4$  thì thu c 68,4g mu i khan. Tìm công th c c a oxit trên.

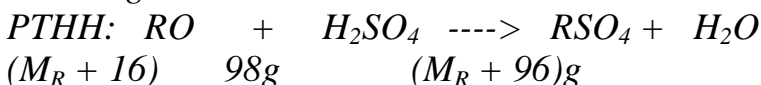
áp s :

Bài 5: hoà tan hoàn toàn 64g oxit c a kim lo i hoá tr III c n v a 800ml dung d ch axit  $HNO_3$  3M. Tìm công th c c a oxit trên.

Bài 6: Khi hoà tan m t l ng c a m t oxit kim lo i hoá tr II vào m t l ng v a dung d ch axit  $H_2SO_4$  4,9%, ng i ta thu c m t dung d ch mu i có n ng 5,78%. Xác nh công th c c a oxit trên.

H ng d n:

t công th c c a oxit là RO



Gi s hoà tan 1 mol (hay  $M_R + 16$ )g RO

Kh i l ng dd  $RSO_4(5,87\%) = (M_R + 16) + (98 : 4,9) \cdot 100 = M_R + 2016$

$$C\% = \frac{M_R + 96}{M_R + 2016} \cdot 100\% = 5,87\%$$

Gi i ph n g trình ta c:  $M_R = 24$ , kim lo i hoá tr II là Mg.

áp s : MgO

\*\*\*\*\*

Bài 7: Hoà tan hoàn toàn một oxit kim loại hoá trị II bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  14% và thì thu được một dung dịch muối có nồng độ 16,2%. Xác định công thức của oxit trên.

áp s :  $\text{MgO}$

Bài . Cho 100 g hỗn hợp 2 muối clorua của cùng một kim loại M hoá trị II và III tác dụng hoàn toàn với lượng dung dịch  $\text{NaOH}$  dư. Biết khối lượng của hiđroxit kim loại hoá trị II là 19,8 g và khối lượng clorua kim loại hoá trị II bằng 0,5 khối lượng mol của kim loại M.

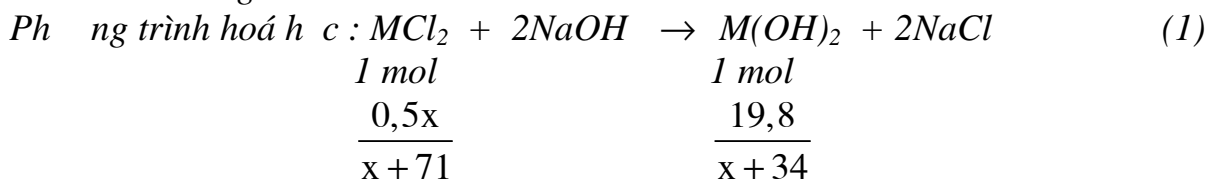
a/ Xác định công thức hoá học các muối clorua

b/ Tính % khối lượng của 2 muối trong hỗn hợp.

**Giải**

Giả công thức 2 muối clorua là  $\text{MCl}_2$  và  $\text{MCl}_3$

M có khối lượng mol là x



Ta có:  $M_{\text{M(OH)}_2} = x + 34$

$M_{\text{MCl}_2} = x + 71$

Theo bài ra:  $m_{\text{MCl}_2} = 0,5xg$

$$T \quad (1) \Rightarrow \frac{0,5x}{x + 71} = \frac{19,8}{x + 34} \Rightarrow x^2 - 5,6x - 2811,6 = 0$$

Giải ra được:  $x_1 \approx 56$ ;  $x_2 \approx -50$  (loại)

$\Rightarrow M$  là Fe

Hai muối cần tìm:  $\text{FeCl}_2$ ;  $\text{FeCl}_3$

$$b/ \text{Khối lượng muối } \text{FeCl}_2: \frac{0,5 \cdot 56}{x + 71} \cdot 127 = 27,94 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \% \text{FeCl}_2 = \frac{27,94}{100} \cdot 100\% = 27,94\%$$

$$\% \text{FeCl}_3 = 72,06\%$$

**Bài tập luyện**

1. Hoà tan hoàn toàn 27,4g hỗn hợp gồm  $\text{M}_2\text{CO}_3$  và  $\text{MHCO}_3$  (M là kim loại kiềm có hoá trị I) bằng 500 ml dung dịch  $\text{HCl}$  1M thì y thoát ra 6,72 l  $\text{CO}_2$  (đktc).

Trung hoà lượng axit dư phải dùng 50 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  2M

a/ Xác định 2 muối ban đầu      áp s : a/  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$       b/

$$\% \text{Na}_2\text{CO}_3 = 38,6 \%$$

b/ Tính % khối lượng các muối trên       $\% \text{NaHCO}_3 = 61,4\%$

. Hoà tan 3,2 g oxit kim loại hoá trị III bằng 200 g dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng. Khi thêm vào hỗn hợp sau phản ứng một lượng  $\text{CaCO}_3$  và còn thấy thoát ra 0,224 l khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Sau đó cô cạn dung dịch thu được 9,36 g muối sunfat khô.

\*\*\*\*\*

a/ Tìm công thức của oxit kim loại hoá trị II?

b/ Tính nồng độ phần trăm của dung dịch  $H_2SO_4$  tham gia phản ứng?

áp s : a/  $Fe_2O_3$  b/  $C\%_{H_2SO_4} = 3,43\%$

3. Hoà tan hoàn toàn 4 g hỗn hợp gồm 1 kim loại hoá trị II và 1 kim loại hoá trị III cần dùng hết 170 ml HCl 2M

a/ Cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan?

b/ Tính thể tích  $H_2$  thoát ra (đktc)

c/ Nồng độ kim loại hoá trị III là Al và số mol bằng 5 lần số mol kim loại hoá trị II thì kim loại hoá trị II là nguyên tố nào?

áp s : a/ 16,07 gam b/ thể tích  $H_2 = 3,808$  l c/ Kim loại hoá trị II là Zn

4. Hoà tan 18,4 gam hỗn hợp 2 kim loại hoá trị II và hoá trị III bằng dung dịch HCl thu được dung dịch A và khí B. Chia đôi B.

a/ Phần  $B_1$  đem đốt cháy thu được 4,5 g  $H_2O$ . Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối khan?

b/ Phần  $B_2$  tác dụng hết với clo và cho sản phẩm hoà tan vào 200 ml dung dịch NaOH 20% (d = 1,2). Tìm nồng độ % các chất trong dung dịch tạo ra?

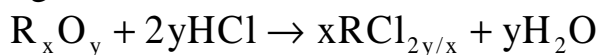
c/ Tìm 2 kim loại biết số mol của 2 muối khan là 1 : 1 và khối lượng mol kim loại này bằng 2,4 lần khối lượng mol kim loại kia.

áp s : a/ 53,9 g b/  $C\%_{NaOH} = 10,84\%$ ;  $C\%_{NaCl} = 11,37\%$  c/ Kim loại hoá trị III là Al

Bài 28: Hoà tan hoàn toàn 8 gam oxit kim loại R cần dùng 300ml dung dịch HCl 1M. Hỏi R là kim loại gì?

Bài 29: Công thức của oxit là  $R_xO_y$ , hóa trị kim loại bằng  $2y/x$ .

Phản ứng hòa tan:



Ta có  $n_{HCl} = 0,3$  .  $l = 0,3$  mol.

Gọi M là khối lượng nguyên tử của R ta có tỉ lệ :

$$\frac{Mx + 16y}{8} = \frac{2y}{0,3} \rightarrow M = \frac{11,2y}{0,3x} = \frac{56}{3} \times \frac{2y}{x} = \frac{56}{3}n$$

$$\text{Khi } n = 1 \quad M = \frac{56}{3} \times 1 : \text{loại}$$

$$n = 2 \quad M = \frac{56}{3} \times 2 : \text{loại}$$

$$n = 3 \quad M = \frac{56}{3} \times 3 = 56 \quad \text{ó là Fe, oxit là } Fe_2O_3$$



\*\*\*\*\*

**Bài 30 :** (4 ) Hoà tan 2,84g h n h p hai mu i cacbonat c a hai kim lo i A,B k ti p nhau trong phân nhóm chính nhóm II b ng 120ml dung d ch HCl 0,5M thu c 0,672 lít CO<sub>2</sub>( ktc) và dung d ch X.

- a) Xác nh hai kim lo i A và B.  
b) Tính kh i l ng mu i t o thành có trong dung d ch X.  
c) N u cho toàn b khí CO<sub>2</sub> h p th b i 200ml dung d ch Ba(OH)<sub>2</sub> thì n ng mol/ lít c a dung d ch Ba(OH)<sub>2</sub> là bao nhiêu thu c 3,94 g k t t a.

1) G i M là kim lo i t ng ng c a A và B.



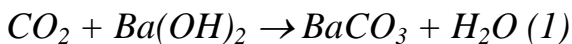
$$n_{CO_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03mol; \quad n_{MCO_3} = n_{CO_2} = 0,03 \rightarrow M = \frac{2,84}{0,03} - 60 = 34,66(g).$$

V y hai kim lo i nhóm II là Mg (24) Ca (40).

2) Theo nh lu t b o toàn kh i l ng ta có:  $m_{MCO_3} + m_{HCl} = m_{MCl_2} + m_{CO_2} + m_{H_2O}$

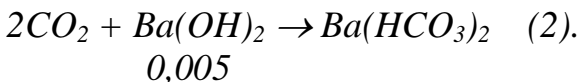
$$\Rightarrow MCl_2 = 2,84 + 0,06. 36,5 - (0,03.44) - (0,03.18) = 3,17g.$$

$$3) S \text{ mol } BaCO_3 = \frac{3,94}{1,97} = 0,02mol$$



$$0,02 \quad 0,02 \quad 0,02$$

Theo lý thuy t s mol CO<sub>2</sub> d nên x y ra ph n ng:



$$0,005$$

$$T \text{ (2) s } mol Ba(OH)_2 = \frac{1}{2} s \text{ mol } CO_2 = \frac{1}{2} (0,03 - 0,02) = 0,005mol$$

$$T \text{ ng s } mol c a Ba(OH)_2 = 0,02 + 0,005 = 0,025.$$

$$C_{MBa(OH)_2} = \frac{0,025}{0,2} = 0,125mol/l.$$

Bài 31: A là h n h p g m M<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, MHCO<sub>3</sub>, MCl (M là kim lo i hóa tr I trong h p ch t). Cho 43,71 gam h n h p A tác d ng h t v i V ml dung d ch HCl 10,52% (D = 1,05 g/ml) l y d thu c dung d ch B và 17,6 gam khí C. Chia dung d ch B thành 2 ph n b ng nhau:

- Ph n 1: Ph n ng v a v i 125 ml dung d ch KOH 0,8M. Cô c n dung d ch thu c m gam mu i khan.

- Ph n 2: Tác d ng hoàn toàn v i dung d ch AgNO<sub>3</sub> d thu c 68,88 gam k t t a tr ng.

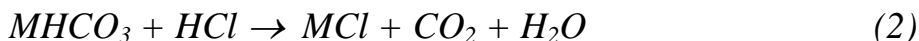
a. Xác nh tên kim lo i M và ph n tr m kh i l ng m i ch t trong A.

b. Tìm m và V.

Gi i:

G i x,y,z l n l t là s mol c a M<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, MHCO<sub>3</sub>, MCl trong h n h p. (x,y,z > 0)

Các ph ng trình ph n ng:



Dung d ch B ch a MCl, HCl d .

- Cho 1/2 dd B tác d ng v i dd KOH ch có HCl ph n ng:

\*\*\*\*\*



- Cho 1/2 dd B tác dụng với dd  $AgNO_3$



T (3) suy ra:  $n_{HCl(B)} = 2n_{KOH} = 2.0,125.0,8 = 0,2 \text{ mol}$

T (4),(5) suy ra:

$$\sum n_{(HCl + MCl \text{ trong } B)} = 2n_{AgCl} = \frac{2.68,88}{143,5} = 0,96 \text{ mol}$$

$$n_{MCl(B)} = 0,92 - 0,2 = 0,76 \text{ mol}$$

T (1) và (2) ta có:

$$\sum n_{(M_2CO_3, M HCO_3)} = n_{CO_2} = 17,6 : 44 = 0,4 \text{ mol}$$

$$V \text{ y } n_{CO_2} = x + y = 0,4 \text{ (I)}$$

$$n_{MCl(B)} = 2x + y + z = 0,76 \text{ (II)}$$

$$m_A = (2M + 60).x + (M + 61).y + (M + 35,5).z = 43,71 \Leftrightarrow$$

$$0,76M + 60x + 61y + 35,5z = 43,71 \text{ (*)}$$

L y (II) - (I) ta có:  $x + z = 0,36$  suy ra  $z = 0,36 - x$ ;  $y = 0,4 - x$ . Thay vào (\*) có:

$$0,76M - 36,5x = 6,53$$

$$\text{Suy ra: } 0 < x = \frac{0,76M - 6,53}{36,5} < 0,36$$

Nên  $8,6 < M < 25,88$ . Vì M là kim loại hóa trị I nên M chỉ có thể là Na.\* Tính % khối lượng các chất: Gọi h pt ta có:

$$x = 0,3; y = 0,1; z = 0,06.$$

$$\%Na_2CO_3 = \frac{0,3.106.100}{43,71} = 72,75\%$$

$$\%NaHCO_3 = \frac{0,1.84.100}{43,71} = 19,22\%$$

$$\%NaCl = 100 - (72,75 + 19,22) = 8,03\%$$

$$* n_{HCl(B)} = 2x + y + 0,2 = 0,9 \text{ mol}$$

$$V = \frac{0,9.36,5.100}{10,52.1,05} = 297,4 \text{ ml}$$

$$* m_{NaCl} = 0,76.58,5 = 22,23 \text{ gam}$$

### Câu 3

a. Một nguyên tố X có thể tạo thành với Al hợp chất kiểu  $Al_aX_b$ , mà phân tử gồm 5 nguyên tử, khối lượng phân tử 150 vC. Xác định X, gọi tên hợp chất  $Al_aX_b$ .

b. Y là một oxit kim loại chứa 70% kim loại (về khối lượng). Cần dùng bao nhiêu ml dung dịch  $H_2SO_4$  24,5% ( $d = 1,2 \text{ g/ml}$ ) hòa tan vừa 40,0 gam Y.

a, Ta có:  $27a + Xb = 150$

$$a + b = 5$$

Biện luận a, b  $\Rightarrow$  X (Chọn a = 2; b = 3; X = 16 (S))

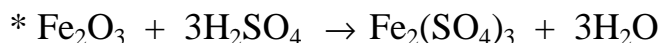
Tên: nhôm sunfua

b, CTPT đúng  $R_xO_y$

\*\*\*\*\*

L p pt toán h c:  $\frac{Rx}{16y} = \frac{70}{30} \Rightarrow R = \frac{56}{3} \cdot \frac{2y}{x} = \frac{56}{3} \cdot n \left( n = \frac{2y}{x} : \text{là hóa tr c a R} \right)$

Bi n lu n n  $\Rightarrow R \cdot Ch n n = 3, R = 56 (Fe)$



0,25mol    0,75mol

$m_{dd} = \frac{0,75 \cdot 98}{24,5} \cdot 100 = 300 \text{ gam}$

$\Rightarrow V_{dd} = \frac{300}{1,2} = 250 \text{ ml}$

Bài 32. Hoà tan 49,6 g m t mu i sunfat và m t mu i cacbonat c a cùng m t kim lo i hoá tr I vào n c thu dung d ch A. Chia dung d ch A làm 2 ph n b ng nhau.

- Ph n 1: Cho ph n ng v i l ng d dung d ch  $H_2SO_4$  thu c 2,24 l khí ( ktc)

- Phần 2: Cho ph n ng v i l ng d dung d ch  $BaCl_2$  thu c 43 g k t t a tr ng

a/ Tìm công th c hoá h c c a 2 mu i ban u

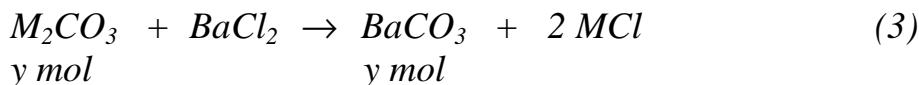
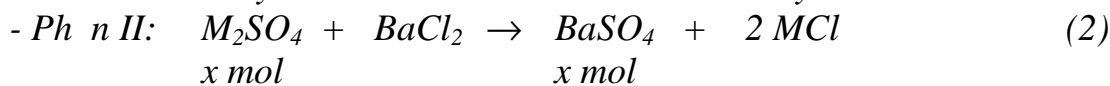
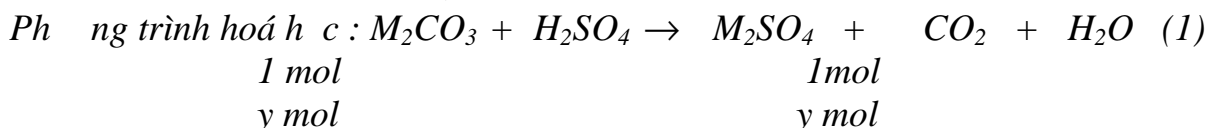
b/ Tính thành ph n % kh i l ng các mu i trên có trong h n h p

### Gi i

G i 2 mu i trên có công th c là  $M_2SO_4$  và  $M_2CO_3$

x và y l n l t là s mol m i mu i trong m i ph n h n h p trên

- Ph n I:  $n_{CO_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$



T (1), (2), (3)  $\Rightarrow y = 0,1 \text{ mol}$

$x(2M + 96) + y(2M + 60) = \frac{49,6}{2} = 24,8$

$233x + 197y = 43$

Gi i ra c:  $x = 0,1 ; M = 23$

$\Rightarrow 2 \text{ mu i c n tìm: } Na_2CO_3 \text{ và } Na_2SO_4$

b/  $m_{Na_2SO_4} = 0,1 \cdot 142 = 14,2 \text{ g}$

$m_{Na_2CO_3} = 0,1 \cdot 106 = 10,6 \text{ g}$

$\%m_{Na_2CO_3} = \frac{10,6}{24,8} \cdot 100\% \approx 42,75\%$

\*\*\*\*\*

$$\%m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{14,2}{24,8} \cdot 100\% \approx 57,25\%$$

Bài 33. Cho 100 g h n h p 2 mu i clorua c a c ng m t kim lo i M hoá tr II và III tác d ng hoàn toàn v i l l ng dung d ch NaOH d . Bi t kh i l ng c a hi roxit kim lo i hoá tr II là 19,8 g và kh i l ng clorua kim lo i hoá tr II b ng 0,5 kh i l ng mol c a kim lo i M.

a/ Xác nh công th c hoá h c các mu i clorua

b/ Tính % kh i l ng c a 2 mu i trong h n h p.

### Gi i

G i công th c 2 mu i clorua là  $\text{MCl}_2$  và  $\text{MCl}_3$

M có kh i l ng mol là x

Ph ng trình hoá h c :  $\text{MCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{M(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$  (1)



$\text{MCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{M(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$  (2)

Ta có:  $M_{\text{M(OH)}_2} = x + 34$

$M_{\text{MCl}_2} = x + 71$

Theo bài ra:  $m_{\text{MCl}_2} = 0,5xg$

$$\text{T (1)} \Rightarrow \frac{0,5x}{x + 71} = \frac{19,8}{x + 34} \Rightarrow x^2 - 5,6x - 2811,6 = 0$$

Gi i ra c:  $x_1 \approx 56$  ;  $x_2 \approx -50$  (lo i)

$\Rightarrow M$  là Fe

Hai mu i c n tìm:  $\text{FeCl}_2$  ;  $\text{FeCl}_3$

b/ Kh i l ng mu i  $\text{FeCl}_2$ :  $\frac{0,5 \cdot 56}{x + 71} \cdot 127 = 27,94 \text{ g}$

$$\Rightarrow \% \text{FeCl}_2 = \frac{27,94}{100} \cdot 100\% = 27,94\%$$

$$\% \text{FeCl}_3 = 72,06\%$$

### **Bài t p t luy n**

Bài 34. Hoà tan hoàn toàn 27,4g h n h p g m  $\text{M}_2\text{CO}_3$  và  $\text{MHCO}_3$  (M là kim lo i kì m có hoá tr I) b ng 500 ml dung d ch HCl 1M th y thoát ra 6,72 l  $\text{CO}_2$  ( ktc). trung hoà l ng axit d ph i dùng 50 ml dung d ch NaOH 2M

a/ Xác nh 2 mu i ban u

b/ Tính % kh i l ng các mu i trên

áp s : a/  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$  b/  $\% \text{Na}_2\text{CO}_3 = 38,6 \%$   $\% \text{NaHCO}_3 = 61,4\%$

Bài 35. Hoà tan 3,2 g oxit kim lo i hoá tr III b ng 200 g dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng. Khi thêm vào h n h p sau ph n ng m t l ng  $\text{CaCO}_3$  v a còn th y thoát ra 0,224 l khí  $\text{CO}_2$  ( ktc). Sau ó cô c n dung d ch thu c 9,36 g mu i sunfat khô.

a/ Tìm công th c c a oxit kim lo i hoá tr II?

\*\*\*\*\*

b/ Tính n ng ph n tr m c a dung d ch  $H_2SO_4$  tham gia ph n ng?  
áp s : a/  $Fe_2O_3$  b/  $C\%_{H_2SO_4} = 3,43\%$

Bài 36. Hoà tan hoàn toàn 4 g h n h p g m 1 kim lo i hoá tr II và 1 kim lo i hoá tr III c n dùng h t 170 ml  $HCl$  2M

a/ Cô c n dung d ch thu c bao nhiêu gam mu i khô?  
b/ Tính th tích  $H_2$  thoát ra ( ktc)  
c/ N u bi t kim lo i hoá tr III là Al và s mol b ng 5 l n s mol kim lo i hoá tr II thì kim lo i hoá tr II là nguyên t nào?  
áp s : a/ 16,07 gam b/ th tích  $H_2 = 3,808$  l

c/ Kim lo i hoá tr II là Zn

Bài 37. Hoà tan 18,4 gam h n h p 2 kim lo i hoá tr II và hoá tr III b ng dung d ch  $HCl$  thu c dung d ch A và khí B. Chia ôi B.

a/ Ph n  $B_1$  em t cháy thu c 4,5 g  $H_2O$ . H i cô c n dung d ch A thu c bao nhiêu gam mu i khan?  
b/ Ph n  $B_2$  tác d ng h t v i clo và cho s n ph m h p thu vào 200 ml dung d ch  $NaOH$  20% ( $d = 1,2$ ). Tìm n ng % các ch t trong dung d ch t o ra?  
c/ Tìm 2 kim lo i bi t t s mol c a 2 mu i khan là 1 : 1 và kh i l ng mol kim lo i này n ng g p 2,4 l n kh i l ng mol kim lo i kia.  
áp s : a/ 53,9 gb/  $C\%_{NaOH} = 10,84\%$ ;  $C\%_{NaCl} = 11,37\%$  c/ Kim lo i hoá tr III là Al

Bài 38: Oxit ng có công th c  $Cu_xO_y$  và có  $m_{Cu} : m_O = 4 : 1$ . Tìm công th c oxit. áp s :  $CuO$  ;

Bài 39: Oxit c a kim lo i M. Tìm công th c c a oxit trong 2 tr ng h p sau:

b)  $m_M : m_O = 9 : 8$   
c)  $\%M : \%O = 7 : 3$

áp s :

a)  $Al_2O_3$   
 $Fe_2O_3$

### Chuyên 10: V n d ng s mol trung bình xác nh kho ng s mol c a ch t.

1/ i v i ch t khí. (h n h p g m có 2 khí)

Kh i l ng trung bình c a 1 lít h n h p khí ktc:

$$M_{TB} = \frac{M_1V + M_2V_2}{22,4V}$$

Kh i l ng trung bình c a 1 mol h n h p khí ktc:

$$M_{TB} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V}$$

Ho c:  $M_{TB} = \frac{M_1n_1 + M_2(n-n_1)}{n}$  (n là t ng s mol khí trong h n h p)

Ho c:  $M_{TB} = \frac{M_1x_1 + M_2(1-x_1)}{1}$  ( $x_1$  là % c a khí th nh t)

Ho c:  $M_{TB} = d_{hh/khí} \cdot M_x$

L u ý:

\*\*\*\*\*

- V i bài toán h n h p 2 ch t A, B (ch a bi t s mol) cùng tác d ng v i l ho c c 2 ch t X, Y ( ã bi t s mol). bi t sau ph n ng ã h t A, B hay X, Y ch a. Có th gi thi t h n h p A, B ch ch a l ch t A ho c B

- V i  $M_A < M_B$  n u h n h p ch ch a A thì:

$$n_A = \frac{m_{hh}}{M_A} > n_{hh} = \frac{m_{hh}}{M_{hh}}$$

Nh v y n u X, Y tác d ng v i A mà còn d , thì X, Y s có d tác d ng h t v i h n h p A, B

- V i  $M_A < M_B$ , n u h n h p ch ch a B thì:

$$n_B = \frac{m_{hh}}{M_B} < n_{hh} = \frac{m_{hh}}{M_{hh}}$$

Nh v y n u X, Y tác d ng ch a v i B thì c ng không tác d ng h t v i h n h p A, B.

Ngh a là sau ph n ng X, Y h t, còn A, B d .

**Chú ý:** N u h n h p ch g m có hai ch t có kh i l ng mol t ng ng  $M_1$  và  $M_2$  thì các công th c (\*), (\*\*) và (\*\*\*) c vi t d i d ng:

$$(*) \Rightarrow \bar{M} = \frac{M_1 \cdot n_1 + M_2 \cdot (n - n_1)}{n} \quad (*)'$$

$$(**) \Rightarrow \bar{M} = \frac{M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot (V - V_1)}{V} \quad (**)'$$

$$(***) \Rightarrow \bar{M} = M_1 x + M_2 (1 - x) \quad (***)'$$

Trong ó:  $n_1$ ,  $V_1$ ,  $x$  là s mol, th tích, thành ph n % v s mol ho c th tích (h n h p khí) c a ch t th nh t  $M_1$ . n gi n trong tính toán thông th ng ng i ta ch n  $M_1 > M_2$ .

Nh n xét: N u s mol (ho c th tích) hai ch t b ng nhau thì  $\bar{M} = \frac{M_1 + M_2}{2}$  và ng c

## 2/ i v i ch t r n, l ng.

$$M_{TB \text{ c a hh}} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}}$$

### Tính ch t 1:

$M_{TB \text{ c a hh}}$  có giá tr ph thu c vào thành ph n v l ng các ch t thành ph n trong h n h p.

### Tính ch t 2:

$M_{TB \text{ c a hh}}$  luôn n m trong kho ng kh i l ng mol phân t c a các ch t thành ph n nh nh t và l n nh t.

$$M_{\min} < n_{hh} < M_{\max}$$

### Tính ch t 3:

H n h p 2 ch t A, B có  $M_A < M_B$  và có thành ph n % theo s mol là a(%) và b(%) Thì kho ng xác nh s mol c a h n h p là.

$$\frac{m_B}{M_B} < n_{hh} < \frac{m_A}{M_A}$$

Gi s A ho c B có % = 100% và ch t kia có % = 0 ho c ng c l i.

## 3/ Kh i l ng mol trung bình c a m t h n h p ( $\bar{M}$ )

\*\*\*\*\*

Kh i l ng mol trung bình (KLMTB) c a m t h n h p là kh i l ng c a l mol h n h p ó.

$$\overline{M} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}} = \frac{M_1.n_1 + M_2.n_2 + ...M_i.n_i}{n_1 + n_2 + ...n_i} \quad (*)$$

Trong ó:

- $m_{hh}$  là t ng s gam c a h n h p.
- $n_{hh}$  là t ng s mol c a h n h p.
- $M_1, M_2, ..., M_i$  là kh i l ng mol c a các ch t trong h n h p.
- $n_1, n_2, ..., n_i$  là s mol t ng ng c a các ch t.

Tính ch t:  $M_{\min} < \overline{M} < M_{\max}$

i v i ch t khí vì th tích t l v i s mol nên (\*) c v i t l i nh sau:

$$\overline{M} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2 + ...M_iV_i}{V_1 + V_2 + ...V_i} \quad (**)$$

T (\*) và (\*\*) d dàng suy ra:

$$\overline{M} = M_1x_1 + M_2x_2 + ... + M_ix_i \quad (***)$$

Trong ó:  $x_1, x_2, ..., x_i$  là thành ph n ph n tr m (%) s mol ho c th tích (n u h n h p khí) t ng ng c a các ch t và c l y theo s th p phân, ngh a là: 100% ng v i  $x = 1$ .

50% ng v i  $x = 0,5$ .

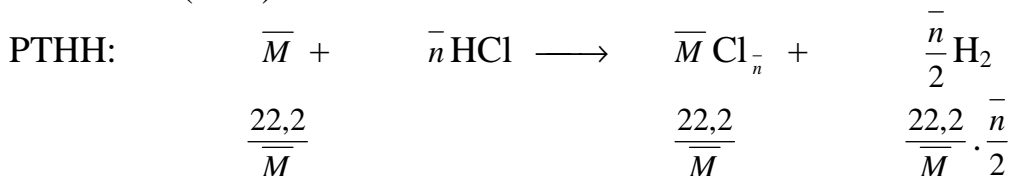
Bài: Cho 22,2 gam h n h p g m Fe, Al tan hoàn toàn trong HCl, ta thu c 13,44 lít  $H_2$  ( ktc). Tính thành ph n % kh i l ng m i ch t trong h n h p và kh i l ng mu i clorua khan thu c.

Bài gi i

Vì ph n ng hoàn toàn nên ta có th thay h n h p Fe, Al b ng kim lo i t ng ng  $\overline{M}$  có hoá tr  $\overline{n}$ . G i x là s mol Fe trong 1 mol h n h p.

$$\overline{M} = 56.x + 27(1 - x)$$

$$\overline{n} = 2.x + 3(1 - x)$$



$$\text{Theo bài ra: } \frac{22,2}{\overline{M}} \cdot \frac{\overline{n}}{2} = n_{H_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \frac{22,2[2x + 3(1 - x)]}{[56x + 27(1 - x)]2} = 0,6$$

$$\rightarrow x = 0,6 \text{ mol Fe và } 0,4 \text{ mol Al}$$

$$\overline{M} = 0,6.56 + 27.0,4 = 44,4 \text{ (g/mol)}$$

$$\% \text{ Fe} = \frac{0,6.56}{44,4}.100\% = 75,67\%$$

$$\% \text{ Al} = 100 - 75,67 = 24,33\%$$

$$\text{Ta có } \overline{n} = 0,6.2 + 0,4.3 = 2,4 \text{ (mol)}$$

Kh i l ng mu i clorua khan:

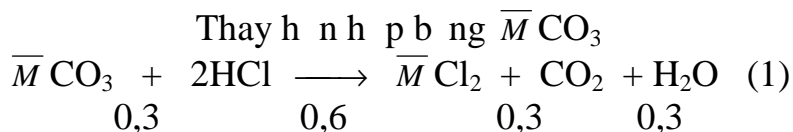
\*\*\*\*\*

$$m = \frac{22,2}{\bar{M}} (\bar{M} + 35,5 \cdot \bar{n}) = 22,2 + \frac{35,5 \cdot 2,4}{44,4} \cdot 22,2 = 64,8 \text{ gam.}$$

Bài 3: hoà tan hoàn toàn 28,4 gam h n h p 2 mu i cacbonat c a 2 kim lo i thu c phân nhóm chính nhóm II c n dùng 300ml dung d ch HCl aM và t o ra 6,72 lít khí ( ktc). Sau ph n ng, cô c n dung d ch thu c m(g) mu i khan. Tính giá tr a, m và xác nh 2 kim lo i trên.

H ng d n gi i:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$



Theo t l ph n ng ta có:

$$n_{\text{HCl}} = 2 n_{\text{CO}_2} = 2 \cdot 0,3 = 0,6 \text{ mol}$$

$$C_{\text{M HCl}} = \frac{0,6}{0,3} = 2\text{M}$$

$$\text{S mol c a } \bar{M} \text{CO}_3 = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Nên } \bar{M} + 60 = \frac{28,4}{0,3} = 94,67$$

$$\Rightarrow \bar{M} = 34,67$$

G i A, B là KHHH c a 2 kim lo i thu c phân nhóm chính nhóm II,  $M_A < M_B$  ta có:  $M_A < \bar{M} = 34,67 < M_B$  tho m n ta th y  $24 < \bar{M} = 34,67 < 40$ .

V y hai kim lo i thu c phân nhóm chính nhóm II ó là: Mg và Ca.

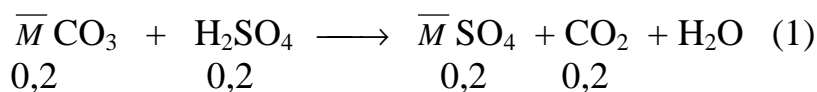
Kh i l ng mu i khan thu c sau khi cô c n là:  $m = (34,67 + 71) \cdot 0,3 = 31,7 \text{ gam.}$

Bài 2: Hoà tan 115,3 g h n h p g m  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{RCO}_3$  b ng 500ml dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng ta thu c dung d ch A, ch t r n B và 4,48 lít  $\text{CO}_2$  ( ktc). Cô c n dung d ch A thì thu c 12g mu i khan. M t khác em nung ch t r n B t i kh i l ng không i thì thu c 11,2 lít  $\text{CO}_2$  ( ktc) và ch t r n  $B_1$ . Tính n ng mol/lit c a dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng ã dùng, kh i l ng c a B,  $B_1$  và kh i l ng nguyên t c a R. Bì t trong h n h p u s mol c a  $\text{RCO}_3$  g p 2,5 l n s mol c a  $\text{MgCO}_3$ .

H ng d n gi i:

Thay h n h p  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{RCO}_3$  b ng ch t t ng ng  $\bar{M} \text{CO}_3$

PTHH

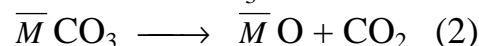


$$\text{S mol CO}_2 \text{ thu c là: } n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{V y } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ M}$$

R n B là  $\bar{M} \text{CO}_3$  d :





\*\*\*\*\*

0,5                      0,5      0,5

Theo ph n ng (1): t 1 mol  $\overline{M}CO_3$  t o ra 1 mol  $\overline{M}SO_4$  kh i l ng t ng 36 gam.

Áp d ng nh lu t b o toàn kh i l ng ta có:

$$115,3 = m_B + m_{\text{mu i tan}} - 7,2$$

$$V y m_B = 110,5 \text{ g}$$

Theo ph n ng (2): t B chuy n thành  $B_1$ , kh i l ng gi m là:

$$m_{CO_2} = 0,5 * 44 = 22 \text{ g.}$$

$$V y m_{B_1} = m_B - m_{CO_2} = 110,5 - 22 = 88,5 \text{ g}$$

T ng s mol  $\overline{M}CO_3$  là:  $0,2 + 0,5 = 0,7 \text{ mol}$

$$\text{Ta có } \overline{M} + 60 = \frac{115,3}{0,7} \cdot 164,71 \Rightarrow \overline{M} = 104,71$$

Vì trong h n h p u s mol c a  $RCO_3$  g p 2,5 l n s mol c a  $MgCO_3$ .

$$\text{Nên } 104,71 = \frac{24 * 1 + R * 2,5}{3,5} \Rightarrow R = 137$$

V y R là Ba.

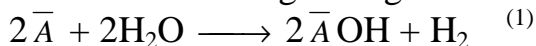
**Chú ý :** Có th áp d ng KLMTB c a m t h n h p vào bài toán xác nh tên kim lo i.

Thông th ng ó là bài toán h n h p hai kim lo i thu c 2 chu k , hai phân nhóm k tí p, ...

Bài: Khi cho 3,1 gam h n h p hai kim lo i kì m thu c hai chu k liên tí p tác d ng h t v i n c ta thu c 1,12 lít  $H_2$  ( ktc). Xác nh hai kim lo i và tính thành ph n % theo kh i l ng c a h n h p.

Bài gi i

Vì ph n ng x y ra hoàn toàn nên ta có th thay th h n h p hai kim lo i kì m b ng m t kim lo i t ng ng  $\overline{A}$  có hoá tr 1 (kim lo i kì m)



$$\text{Theo (1)} \rightarrow n_{\overline{A}} = 2n_{H_2} = 2 \frac{1,12}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \overline{A} = \frac{3,1}{0,1} = 31 \text{ g/mol}$$

$$\rightarrow Na = 23 < \overline{A} = 31 < K = 39$$

$$\text{M t khác: } \overline{A} = 31 = \frac{23+39}{2} \rightarrow \text{s mol hai ch t b ng nhau ngh a là trong 1 mol}$$

h n h p m i kim lo i có 0,5 mol. Thành ph n % kh i l ng:

$$\% Na = \frac{0,5 \cdot 23}{31} \cdot 100 = 37,1\% \text{ và } \% K = (100 - 37,1)\% = 62,9\%.$$

Bài Hòa tan hoàn toàn 2,84 gam h n h p hai mu i cacbonat c a hai kim lo i phân nhóm  $II_A$  và thu c hai chu k liên tí p trong b ng tu n hoàn b ng dung d ch HCl ta thu c dung d ch X và 672 ml  $CO_2$  ( ktc).

1. Hãy xác nh tên các kim lo i.

2. Cô c n dung d ch X thì thu c bao nhiêu gam mu i khan?

**H ng d n gi i**

1. G i A, B là các kim lo i c n tìm. Các ph ng trình ph n ng là

\*\*\*\*\*



(Có th g i M là kim lo i i di n cho 2 kim lo i A, B lúc ó ch c n vì t m t ph ng trình ph n ng).

Theo các ph n ng (1), (2) t ng s mol các mu i cacbonat b ng:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol.}$$

V y KLPTTB c a các mu i cacbonat là

$$\bar{M} = \frac{2,84}{0,03} = 94,67 \quad \text{và} \quad \bar{M}_{A,B} = 94,67 - 60 = 34,67$$

Vì thu c 2 chu k liên ti p nên hai kim lo i ó là Mg (M = 24) và Ca (M = 40). (áp án B)

2. KLPTTB c a các mu i clorua:

$$\bar{M}_{\text{muối clorua}} = 34,67 + 71 = 105,67.$$

Kh i l ng mu i clorua khan là  $105,67 \times 0,03 = 3,17$  gam.

## Chuyên 11: M T S BÀI TOÁN V S T VÀ CÁC OXIT S T

### I - M t s i m c n chú ý:

#### 1) Hóa tr c a s t :

- N u t CTTQ c a oxit s t :  $\text{Fe}_x\text{O}_y \Rightarrow$  hóa tr Fe :  $t = \frac{2y}{x}$  (  $t = 2, 3$ , ho c  $\frac{8}{3}$  ).

- Hóa tr Fe trong  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  là hóa tr TB c a 2 ng.t Fe(III) và 1 ng.t Fe(II).

#### 2) Ph ng pháp qui i .

\* gi i bài toán h n h p nhi u oxit s t thì nên quy i:

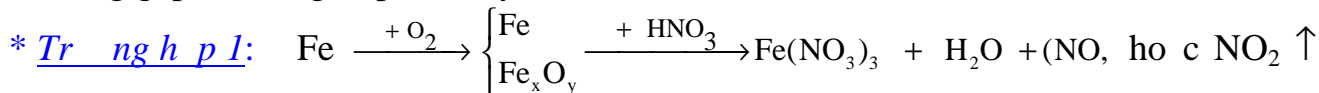
+)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 \Leftrightarrow$  h n h p ( $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) t 1 mol 1 : 1 ( úng c 2 chi u ).

+) H n h p  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  v i t 1 mol  $\neq$  1 : 1 thì không th quy i thành

$\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

#### 3) Ph ng pháp b o toàn nguyên t :

Th ng g p 2 tr ng h p sau ây:

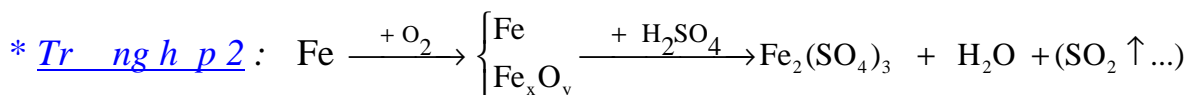


...)

$$\Rightarrow n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}} (b)$$

$$n_{\text{HNO}_3} = n_N (\text{mu i}) + n_N (\text{các sp khí}) = 3 \cdot n_{\text{Fe}} + n_N (\text{các sp khí}).$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{HNO}_3}$$



$$\Rightarrow n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{1}{2} \cdot n_{\text{Fe}} (b)$$

\*\*\*\*\*

$$n_{H_2SO_4} = n_S(\text{mu i}) + n_S(\text{các sp khí}) = 1,5 \cdot n_{Fe} + n_S(\text{các sp khí}).$$

$$n_{H_2O} = n_{H_2SO_4}$$

.v.v. ( còn nhi u tr ng h p khác)

**Nh n xét:** *N u bi t kh i l ng c a các khí s n ph m và h n h p A ( ho c mu i Fe) thì có th áp d ng nh lu t BTKL.*

**Ví d :** Tr ng h p 1: gi s bi t  $m_1$  (g) ( Fe +  $Fe_xO_y$  ) ; bi t  $b$  (mol) khí NO sinh ra.

Áp d ng nh lu t BTKL ta có :

$$m_1 + 63 \cdot (3a + b) = 242a + \frac{3a+b}{2} \cdot 18 + b \cdot 30 \quad (\text{trong ó : } n_{Fe} = a \text{ mol})$$

## II- M t s bài toán minh h a

1) hòa tan hoàn toàn 34,8 gam h n h p g m  $Fe_3O_4$ ,  $FeO$ ,  $Fe_2O_3$  ( s mol  $FeO$  = s mol  $Fe_2O_3$  ) thì ph i dùng m t l ng v a dung d ch  $H_2SO_4$  4,9 % ( loãng).

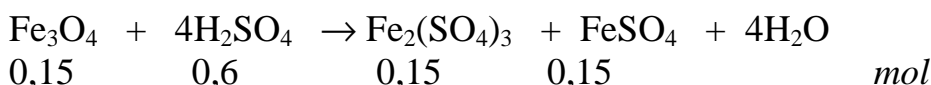
a) Tính kh i l ng c a dung d ch  $H_2SO_4$  4,9% .

b) Tính n ng % c a các ch t trong dung d ch thu c.

**H ng d n:** Vì s mol  $FeO$  = s mol  $Fe_2O_3$  nên xem nh  $Fe_3O_4$ .

V y h n h p c coi nh ch có m t oxit là  $Fe_3O_4$

$$n_{h.h} = \frac{34,8}{232} = 0,15 \text{ mol}$$



$$\text{Kh i l ng dung d ch } H_2SO_4 \text{ 4,9\% : } \frac{0,6 \cdot 98}{4,9} \cdot 100 = 1200 \text{ (g)}$$

$$\text{Kh i l ng dung d ch thu c : } 1200 + 34,8 = 1234,8 \text{ gam}$$

( d dàng tìm c C% c a m i mu i trong dung d ch thu c)

2) Cho  $m$ (g) h n h p  $FeO$ ,  $Fe_3O_4$ ,  $Fe_2O_3$  tan v a h t trong  $V$  (lít) dung d ch  $H_2SO_4$  loãng thì thu c m t dung d ch A. Chia ung d ch A làm 2 ph n b ng nhau.

**Ph n 1:** tác d ng v i dung d ch  $NaOH$  d , l c l y k t t a nung nóng trong không khí n kh i l ng không i thu c 8,8 gam ch t r n.

**Ph n 2:** làm m t màu v a úng 100ml dung d ch  $KMnO_4$  0,1M trong môi tr ng  $H_2SO_4$  loãng d .

a) Vi t các ph ng trình hóa h c x y ra.

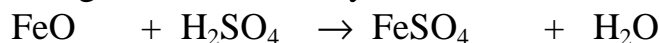
b) Tính m ,  $V$  ( n u dung d ch  $H_2SO_4$  có n ng 0,5M).

**H ng d n:**

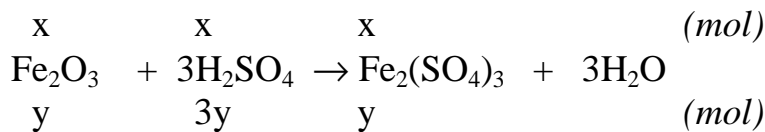
Xem  $Fe_3O_4$  nh h n h p  $FeO$  và  $Fe_2O_3$

V y h n h p xem nh ch có  $FeO$  và  $Fe_2O_3$  : s mol l n l t x,y.

Các ph ng trình hóa h c x y ra:

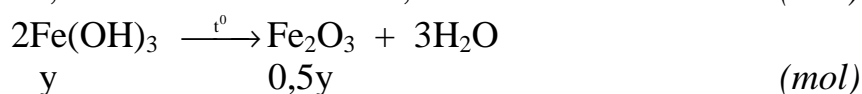
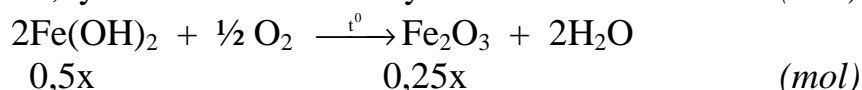
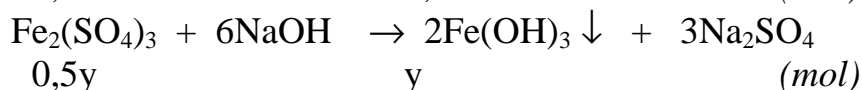
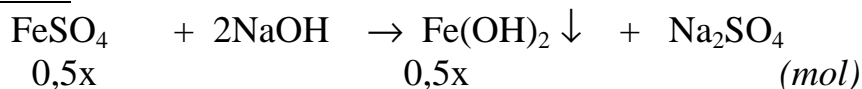


\*\*\*\*\*



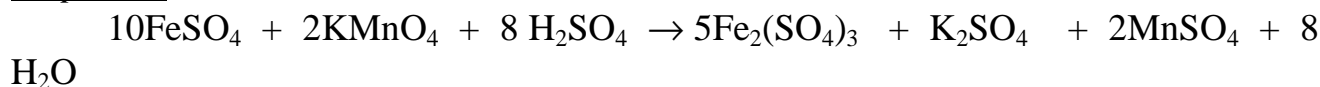
dung d ch A  $\begin{cases} FeSO_4: & x \text{ (mol)} \\ Fe_2(SO_4)_3: & y \text{ (mol)} \end{cases}$

P ph n 1:



Ta có :  $0,25x + 0,5y = \frac{8,8}{160} = 0,055 \quad (1)$

P ph n 2:



$$\begin{array}{ccc} 0,5x & \rightarrow & 0,1x \\ (mol) & & \end{array}$$

Ta có :  $0,1x = 0,01 \Rightarrow x = 0,1 \text{ (mol)} \quad (2)$

Thay (2) vào (1) ta có :  $y = 0,06 \text{ (mol)}$

V y kh i l ng h n h p oxit s t :  $m = (0,1 \times 72 + 0,06 \times 160) = 16,8 \text{ (gam)}$

Th tích dung d ch  $H_2SO_4$  0,5M :  $V = \frac{0,1 + 0,06 \cdot 3}{0,5} = 0,56 \text{ (lít)}$

\* Có th gi i theo ph ng pháp b o toàn nguyên t Fe.

$$n_{Fe} \text{ (các oxit)} = 2 \times 0,055 = 0,11 \text{ mol}$$

$$n_{Fe} \text{ (FeO)} = n_{FeSO_4} = 5 \cdot n_{KMnO_4} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{Fe} \text{ (Fe}_2\text{O}_3) = 0,11 - 0,05 = 0,06 \text{ mol}$$

V y kh i l ng h n h p u :  $m = 2(0,05 \times 72 + \frac{0,06}{2} \cdot 160) = 16,8 \text{ gam.}$

S mol  $H_2SO_4 = 0,1 + (3 \times 0,06) = 0,28 \text{ mol.} \Rightarrow$  th tích  $V = 0,56 \text{ lít.}$

**3)** H n h p A g m FeO,  $Fe_3O_4$ ,  $Fe_2O_3$  ( v i s mol b ng nhau). Cho  $m_1(g)$  A vào ng s nung nóng r i d n dòng khí CO i qua ( CO p h t ), th y khí bay ra và trong ng còn l i 19,2 (g) r n B (g m Fe, FeO,  $Fe_3O_4$ ). H p th khí vào dung d ch  $Ba(OH)_2$  d thì thu c  $m_2(g)$  k t t a tr ng. Hòa tan h t r n B trong  $HNO_3$  nóng thì th y bay ra 2,24 lít khí NO duy nh t ( ktc).

a) Vì t ph ng trình hóa h c.

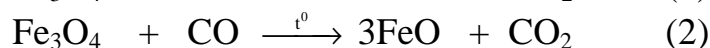
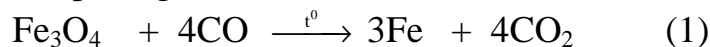
\*\*\*\*\*

b) Tính  $m_1$ ,  $m_2$  và s mol  $\text{HNO}_3$  ã ph n ng.

H ng d n:

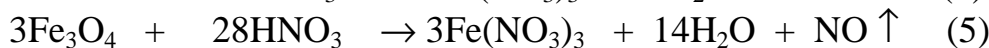
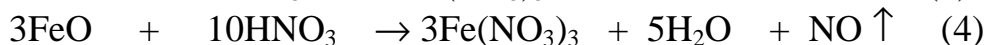
Xem ph n  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$  ( ng mol) nh  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

V y h n h p ch g m có  $\text{Fe}_3\text{O}_4$



$$\text{r n B} \begin{cases} \text{FeO} \\ \text{Fe} \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 \end{cases}$$

Ph n ng c a r n B v i  $\text{HNO}_3$ :



$$t: n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = a \text{ (mol)} = n_{\text{Fe}} \text{ (c a h n h p A)}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 3a + 0,1 \quad ; \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3a + 0,1}{2} \quad ; \quad n_{\text{NO}} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$$

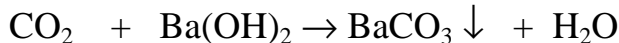
Áp d ng LBTKL cho (3),(4),(5) ta có:  $m_c + m_{\text{HNO}_3} = m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{NO}}$

$$\text{Suy ra ta có: } 19,2 + 63(3a + 0,1) = 242a + \frac{3a + 0,1}{2} \cdot 18 + 30 \cdot 0,1$$

$$\text{Gi i ra c: } a = 0,27 \Rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 0,91 \text{ mol.}$$

$$\text{Kh i l ng c a h n h p u: } m_1 = 0,27 \cdot \frac{0,27}{3} \cdot 232 = 20,88 \text{ (gam)}$$

$$\text{Theo p (1) và (2) ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{20,88 - 19,2}{44 - 28} = 0,105 \text{ mol}$$



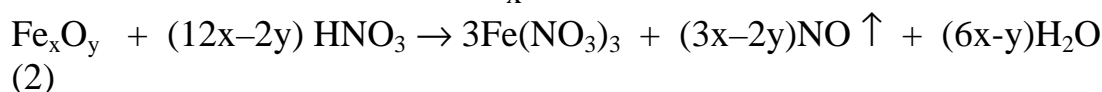
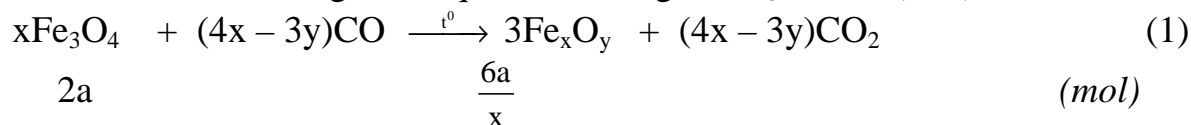
$$0,105 \quad \quad \quad 0,105 \quad \quad \quad \text{(mol)}$$

$$m_{\text{BaCO}_3} = m_2 = 0,105 \times 197 = 20,685 \text{ gam.}$$

\* Cách 2 :

Vì r n C g m  $\text{Fe}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  tác d ng v i  $\text{HNO}_3$  cho s n ph m nh nhau, nên t CTPT trung bình c a r n C:  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ .

G i a là s mol m i oxit trong A  $\Rightarrow$  qui i A ch g m  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ :  $2a$  (mol)



$$\frac{6a}{x} \quad \quad (12x - 2y) \cdot \frac{2a}{x} \quad \quad (3x - 2y) \cdot \frac{2a}{x} \text{ (mol)}$$

\*\*\*\*\*

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} (56x + 16y) \cdot \frac{6a}{x} = 19,2 \\ (3x - 2y) \cdot \frac{2a}{x} = 0,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 7a + \frac{2ay}{x} = 0,4 \quad (I) \\ 3a - \frac{2ay}{x} = 0,05 \quad (II) \end{cases}$$

$$\text{Giải hệ (I) và (II)} \Rightarrow a = 0,045; \frac{ay}{x} = 0,0425$$

$$m_1 = 0,045 \times 2 \times 232 = 20,88 \text{ gam.}$$

$$\text{Áp dụng luật BTKL cho p (1) ta có: } m_A + m_{CO} = m_B + m_{CO_2}$$

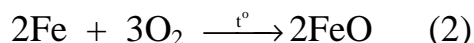
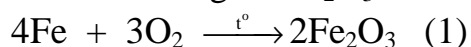
$$20,88 + 28b = 19,2 + 44b \text{ giải ra } b = 0,105 \text{ mol (b là số mol CO}_2\text{).}$$

4)  $x$  (mol) Fe bị  $O_2$  thu được 5,04 gam hỗn hợp A gồm các oxit của sắt. Hòa tan A trong  $HNO_3$  nóng dư thì thu được một dung dịch X và 0,035 mol khí Y (gồm NO và  $NO_2$ ), biết  $d_{Y/H_2} = 19$ .

Tính x.

Hướng dẫn:

Xem các oxit sắt thành gồm  $Fe_2O_3$  và FeO (vì  $Fe_3O_4$  coi như FeO và  $Fe_2O_3$ )



Phản ứng của r n A với  $HNO_3$ :



Theo (3),(4),(5) ta có:

$$n_{HNO_3} = 3n_{Fe} + n_{(NO+NO_2)} = 3x + 0,035; \quad n_{H_2O} = \frac{3x + 0,035}{2}$$

Áp dụng luật BTKL ta có:

$$m_A + m_{HNO_3} = m_{Fe(NO_3)_3} + m_{H_2O} + m_{(NO+NO_2)}$$

$$\Leftrightarrow 5,04 + 63(3x + 0,035) = 242x + (0,035 \times 2 \times 19) + \frac{3x + 0,035}{2} \cdot 18$$

$$\text{Giải ra } x = 0,07 \text{ mol}$$

5) Muối A là muối cacbonat của kim loại R hóa trị n (R chiếm 48,28% theo khối lượng). Nếu đem 58 gam A cho vào bình kín chứa sẵn lượng  $O_2$  và rồi nung nóng. Phản ứng xong thu được 39,2 gam hỗn hợp B gồm  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$ .

a) Xác định CTPT của A.

b) Nếu hòa tan B vào  $HNO_3$  đặc nóng, thu được khí  $NO_2$  duy nhất. Trộn lượng  $NO_2$  này với 0,0175 mol khí  $O_2$  rồi sục vào lượng nước dư thì thu được 2 lít dung dịch X. Xác định nồng độ mol của các chất trong dung dịch X.

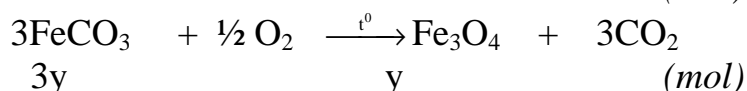
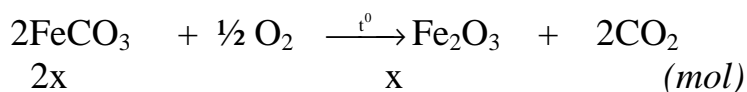
Hướng dẫn:

$$\text{a) Ta có } \frac{2R}{60n} = \frac{48,28}{51,72} \Rightarrow R = 28x \text{ chọn } x = 2, R = 56 \text{ là sắt (Fe)}$$

CTPT của chất A là:  $FeCO_3$

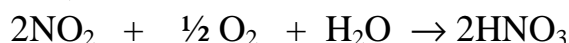
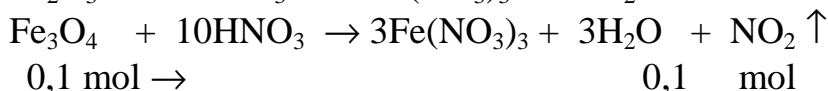
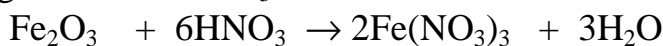
b) gọi x, y lần lượt là số mol  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$  trong hỗn hợp B.

\*\*\*\*\*



Ta có: 
$$\begin{cases} 2x + 3y = \frac{58}{116} = 0,5 & (1) \\ 160x + 232y = 39,2 & (2) \end{cases}$$
 gi i ra  $c : x = y = 0,1 \text{ mol}.$

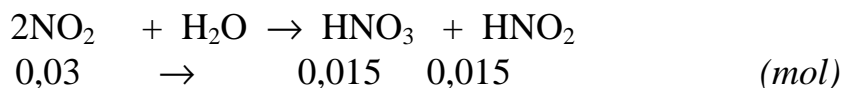
Ph n ng c a B v i  $\text{HNO}_3$ :



B :  $0,1 \quad 0,0175 \qquad \qquad \qquad (mol)$

P :  $0,07 \quad 0,0175 \qquad \qquad \qquad 0,07 \qquad \qquad \qquad (mol)$

Sp :  $0,03 \quad 0 \qquad \qquad \qquad 0,07 \qquad \qquad \qquad (mol)$



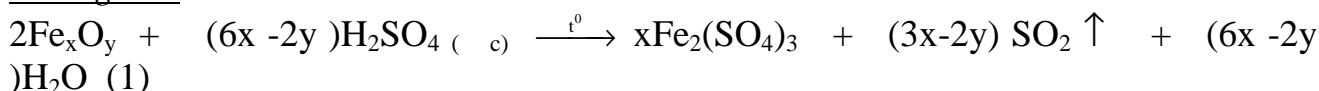
Dung d ch X  $\begin{cases} \text{HNO}_2 : 0,015 \text{ mol} \\ \text{HNO}_3 : 0,085 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow C_{\text{M}_{\text{HNO}_2}} = 0,0075\text{M} ; C_{\text{M}_{\text{HNO}_3}} = 0,0425\text{M}.$

6) Hòa tan **a** gam m t oxit s t  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  vào trong dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  c nóng d thì thu c khí  $\text{SO}_2$  duy nh t.M t khác, n u kh hoàn toàn **a** gam oxit s t trên b ng khí  $\text{CO}$ , hòa tan l ng s t t o thành trong dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  c nóng (d ) thu c l ng  $\text{SO}_2$  g p 9 l n l ng  $\text{SO}_2$  thí nghi m trên.

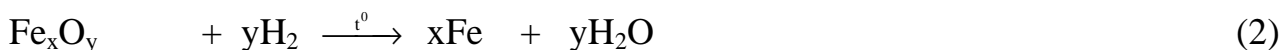
a) Vi t các ph ng trình ph n ng x y ra trong hai thí nghi m trên.

b) Xác nh nh công th c hóa h c c a oxit s t.

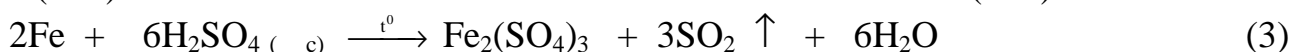
H ng d n:



$a \text{ (mol)} \rightarrow \qquad \qquad \qquad \frac{a(3x - 2y)}{2} \text{ (mol)}$



$a \text{ (mol)} \rightarrow \qquad \qquad \qquad ax \qquad \qquad \qquad \text{(mol)}$



$ax \text{ (mol)} \rightarrow \qquad \qquad \qquad 1,5 ax \qquad \qquad \qquad \text{(mol)}$

Theo bài :  $n_{\text{SO}_2(3)} = 9 \cdot n_{\text{SO}_2(1)}$  nên ta có :

$$\frac{1,5ax}{a(3x - 2y)} \cdot 2 = 9 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{CTPT c a oxit s t là : } \text{Fe}_3\text{O}_4.$$

7) Hòa tan m t l ng oxit s t  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  vào dung d ch  $\text{HNO}_3$  loãng, d thì thu c m t dung d ch A và khí  $\text{NO}$  duy nh t. M t khác n u kh l ng oxit s t trên b ng l ng  $\text{CO}$  d r i l y toàn b kim lo i sinh ra hòa tan hoàn toàn trong dung d ch  $\text{HNO}_3$  c,

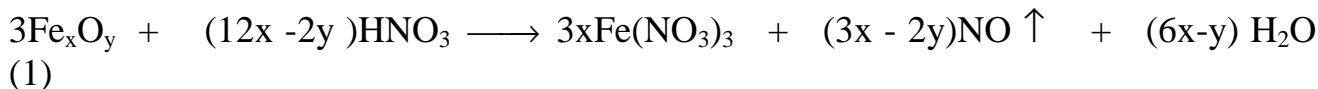
\*\*\*\*\*

nóng thì thu c dung d ch B và khí NO<sub>2</sub> duy nh t. Bi t th tích khí NO<sub>2</sub> sinh ra g p 9 l n th tích khí NO sinh ra ( cùng nhi t , áp su t).

a) Vi t các ph ng trình hóa h c.

b) Xác nh công th c hóa h c c a oxit s t.

H ng d n :



$$a \text{ (mol)} \rightarrow \frac{(3x - 2y) \cdot a}{3} \text{ (mol)}$$



$$a \text{ (mol)} \rightarrow ax \text{ (mol)}$$



$$ax \text{ (mol)} \rightarrow 3ax \text{ (mol)}$$

Theo bài ta có :

$$3ax = 9 \cdot \frac{(3x - 2y) \cdot a}{3} \Rightarrow x = y \quad \text{V y CTPT c a oxit s t là: FeO.}$$

Bài 6: Hoà tan h t 7,74g h n h p b t 2 kim lo i Mg và Al b ng 500ml dung d ch h n h p ch a axit HCl 1M và axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng 0,28M, thu c dung d ch A và 8,736 lit khí H<sub>2</sub> ( ktc). Cho r ng các axit ph n ng ng th i v i 2 kim lo i.

a/ Tính t ng kh i l ng mu i t o thành sau ph n ng.

b/ Cho dung d ch A ph n ng v i V lit dung d ch h n h p g m NaOH 1M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,5M. Tính th tích V c n dùng sau ph n ng thu c l ng k t t a l n nh t, tính kh i l ng k t t a ó.

H ng d n:

t x, y là s mol Mg và Al

$$24x + 27y = 7,74 \quad (I)$$

t HA là công th c t ng ng c a h n h p g m 2 axit HCl và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

$$n_{\text{HA}} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 + 2 \cdot 0,14 = 0,78 \text{ mol.}$$

Vi t các PTHH x y ra.

$$n_{\text{H}_2} = x + 1,5y = 8,736 : 22,4 = 0,39 \quad (II)$$

$$T \quad (I, II) \rightarrow x = 0,12 \text{ và } y = 0,18.$$

$$m_{\text{mu i}} = m_{\text{hh kim loai}} + m_{\text{hh axit}} - m_{\text{H}_2} = 38,93\text{g}$$

t ROH là công th c t ng ng c a h n h p g m 2 baz là NaOH và Ba(OH)<sub>2</sub>

$$n_{\text{ROH}} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 1V + 2 \cdot 0,5V = 2V \text{ (mol)}$$

Vi t các PTHH x y ra.

$$\rightarrow T \text{ ng s mol ROH} = 0,78 \text{ mol. V y th tích V c n dùng là: } V = 0,39 \text{ lit}$$

Ngoài 2 k t t a Mg(OH)<sub>2</sub> và Al(OH)<sub>3</sub> thì trong dung d ch còn x y ra ph n ng t o k t t a BaSO<sub>4</sub>. Ta có  $n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,14 \text{ mol}$

$$(\text{V i } n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,5 \cdot 0,39 = 0,195 \text{ mol} > n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,14 \text{ mol}) \rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ ph n ng h t.}$$

V y kh i l ng k t t a t i a có th thu c là.

$$m_{\text{k t t a}} = m_{\text{Mg(OH)}_2} + m_{\text{Al(OH)}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 53,62\text{g}$$



\*\*\*\*\*

Bài 7:

1. Hoà tan vào axit clohidric kim loại M có công thức MO vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng nồng độ 4,9% để dung dịch chứa muối tan có nồng độ 7,6%.

a) Cho biết tên kim loại M.

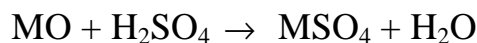
b) Tính khối lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đã dùng

2. Hấp thụ hoàn toàn hỗn hợp gồm khí  $\text{CO}_2$  và hơi  $\text{H}_2\text{O}$  vào 900 ml dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  1M, thu được 40 gam kết tủa. Tách bỏ phần kết tủa, thấy khối lượng dung dịch tăng 7,8 gam so với khối lượng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ban đầu.

Hãy tìm khối lượng  $\text{CO}_2$  và khối lượng  $\text{H}_2\text{O}$  đem dùng.

Hãy đặt:

Gọi x là số mol MO



Khối lượng chất tan  $\text{MSO}_4$  là:  $(M+96)x$ .

Khối lượng MO là:  $(M+16)x$ .

Khối lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ban đầu:

$$m = \frac{98x \cdot 100}{4,9} = 2000x$$

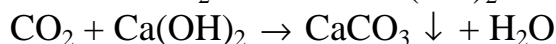
Khối lượng dung dịch  $\text{MSO}_4$ :  $2000x + (M + 16)x$

$$m = \frac{(M + 96)x}{2000x + (M + 16)x} \cdot 100 = 7,69$$

$$\Rightarrow m = 2000 \text{ (g)} \quad (x=1)$$

Do x có nhiều giá trị nên có rất nhiều giá trị khối lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tăng lên.

2, a. Khi số mol  $\text{CO}_2 \leq$  số mol  $\text{Ca}(\text{OH})_2$



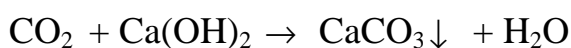
$$\text{Số mol CaCO}_3 = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ mol}$$

Khối lượng  $\text{CO}_2$  là  $0,4 \cdot 44 = 17,6 \text{ (g)}$

$$17,6 + m_{\text{dd}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m' + 40 \quad (m' = m_{\text{dd}} + 7,8)$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 7,8 + 40 - 17,6 = 30,2 \text{ (g)}$$

b) Khi  $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} < n_{\text{CO}_2} < 2n_{\text{Ca}(\text{OH})_2}$



$$? \quad 0,9 \quad 0,9$$



Số mol kết tủa:

\*\*\*\*\*

$$0,9 - t = \frac{40}{100} = 0,4 \Rightarrow t = 0,5$$

$$S \text{ mol CO}_2: 0,9 + 0,5 = 1,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Kh i l ng CO}_2: 1,4.44 = 61,6 \text{ (g)}$$

$$\text{Kh i l ng H}_2\text{O}: 40 + 7,8 - 61,6 < 0 \text{ -----} > \text{Ta lo i tr ng h p này.}$$

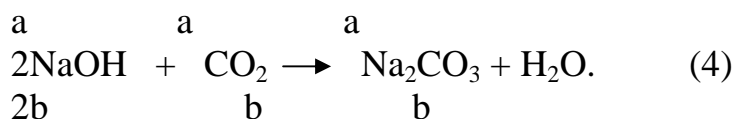
Bài 8: Hoà tan hoàn toàn 25,2 g m t mu i cacbonat c a kim lo i hóa tr II b ng dung d ch HCl 7,3% (D = 1,038 g/ml). Cho toàn b khí CO<sub>2</sub> thu c vào 500 ml dung d ch NaOH 1M thì thu c 29,6g mu i.

- Xác nh CTHH c a mu i cacbonat.
- Tính th tích c a dung d ch HCl ã dùng.

H ng d n:

a/ t công th c c a mu i cacbonat là MCO<sub>3</sub>.

Các PTHH:



$$S \text{ mol NaOH}: n_{\text{NaOH}} = 0,5. 1 = 0,5 \text{ mol}$$

G i a, b l n l t là s mol CO<sub>2</sub> tham gia ph n ng (3) và (4).

Theo ph ng trình và bài ta có:

$$n_{\text{NaOH}} = a + 2b = 0,5 \text{ mol} \quad (5).$$

$$m_{\text{mu i}} = 84 a + 106 b = 29,6 \text{ g} \quad (6)$$

Gi i (5) và (6) ta c: a = 0,1mol ; b = 0,2mol.

⇒ S mol CO<sub>2</sub> t o thành (2):

$$n_{\text{CO}_2} = a + b = 0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ mol.}$$

Theo pt (2):

$$n_{\text{MCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ mol.}$$

Kh i l ng phân t c a mu i ban u:

$$\Rightarrow M_{\text{MCO}_3} = \frac{25,2}{0,3} = 84.$$

$$\Leftrightarrow M + 60 = 84 \Rightarrow M = 24 \text{ vC.}$$

V y M là Mg suy ra CTHH c a mu i c n tìm: MgCO<sub>3</sub>

L u ý: HS có th bi n lu n ch ng minh x y ra c (3) và (4).

Ta th y:

$$\frac{29,6}{106} < n_{\text{mu i}} < \frac{29,6}{84}$$

$$\Leftrightarrow 0,28 \text{ mol} < n_{\text{mu i}} < 0,35 \text{ mol.}$$

Mà n<sub>CO2</sub> = n<sub>mu i</sub>.

\*\*\*\*\*

$$\Rightarrow: 0,28 < n_{\text{CO}_2} < 0,35.$$

$$\Rightarrow \frac{0,5}{0,35} \leq \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} \leq \frac{0,5}{0,28} < 2$$

$$\Rightarrow 1 < n_{\text{NaOH}}/n_{\text{CO}_2} < 2$$

$\Rightarrow$  ra t o 2 mu i  $\Rightarrow$  có c (3) và (4) x y ra.

a. Theo ph ng trình (2)

$$n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{CO}_2} = 2 \cdot 0,3 = 0,6 \text{ mol}$$

$\Rightarrow$  Kh i l ng HCl ã dùng:

$$M_{\text{HCl}} = 0,6 \cdot 36,5 = 21,9 \text{ (g)}$$

$\Rightarrow$  Kh i l ng dung d ch HCl ã dùng:

$$m_{\text{ddHCl}} = \frac{21,9 \cdot 100}{7,3} = 300 \text{ g.}$$

Th tích dung d ch HCl ã dùng:

$$V_{\text{dd HCl}} = \frac{300}{1,038} = 289 \text{ ml} = 0,289 \text{ (lit)}$$

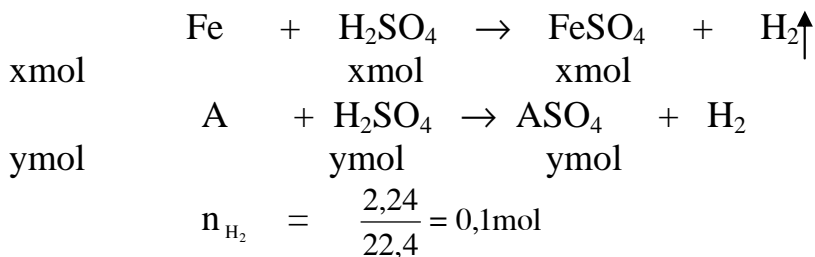
Bài 9: Cho 4g Fe và m t kim lo i hoá tr II vào dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng l y d thu c 2,24 lít khí  $\text{H}_2$  ( ktc). N u cho 1,2g kim lo i hoá tr II nói trên ph n ng v i 0,7 lít khí  $\text{O}_2$  ( ktc) thì l ng Oxi còn d sau ph n ng.

a, Xác nh kim lo i hóa tr II.

b, Tính % kh i l ng t ng kim lo i trong h n h p.

H ng d n:

a/ Các PTP :



Theo bài ra ta có h ph ng trình:

$$\begin{cases} 56x + Ay = 4 \\ x + y = 0,1 \end{cases} \quad (a)$$

$$\Rightarrow Ay - 56y = -1,6$$

$$y = \frac{1,6}{56 - A}$$

$$0 < \frac{1,6}{56 - A} < 0,1 \Rightarrow M_A < 40 \quad (1)$$

2A



$$n_{\text{O}_2} = \frac{0,7}{22,4} = 0,03125 \text{ mol}$$

$$\text{Theo PTP } (*): \quad \frac{1,2}{2A} < \frac{0,03125}{1} \quad (\text{do oxi d })$$

\*\*\*\*\*

$$\rightarrow 2A > 38,4 \quad V y A > 19,2 \quad (2)$$

(1) và (2) Ta có  $19,2 < M_A < 40$ .

Do A là kim lo i có hoá tr II nên A là Mg.

b. Thay A vào h PT (a)

$$\begin{cases} 56x + 24y = 4 \\ x + y = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$m_{Fe} = 0,05 \cdot 56 = 2,8g$$

$$m_{Mg} = 1,2g$$

$$\% Fe = \frac{2,8}{4} \cdot 100\% = 70\%$$

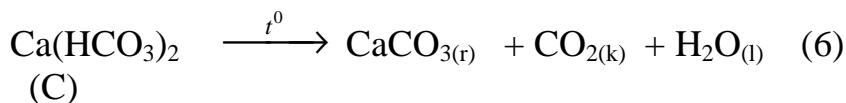
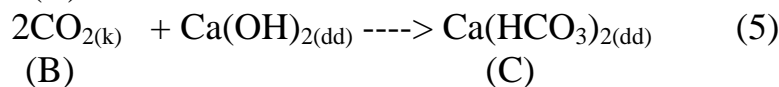
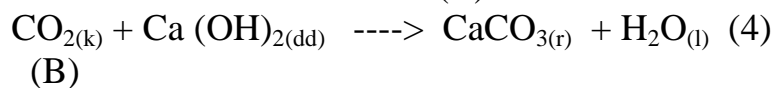
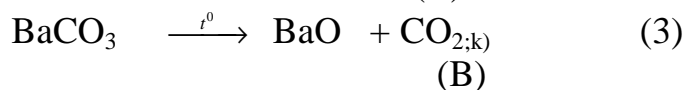
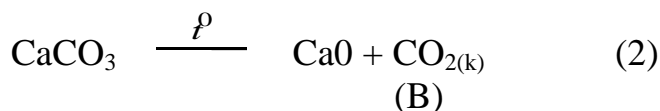
$$\% Mg = 100\% - 70\% = 30\%$$

Bài 10: Nhi t phân hoàn toàn 20 g h n h p  $MgCO_3$ ,  $CaCO_3$ ,  $BaCO_3$  thu c khí B.

Cho khí B h p th h t vào n c vôi trong thu c 10 gam k t t a và dung d ch C.

un nóng dung d ch C t i ph n ng hoàn toàn th y t o thành thêm 6 gam k t t a. H i % kh i l ng c a  $MgCO_3$  n m trong kho ng nào?

H ng d n: Các PTHH:



Theo ph ng trình ph n ng (4) và (6) ta có:

$$n_{CaCO_3} = 0,1 + 0,06 = 0,16 \text{ (mol)} \rightarrow n_{CO_2} = 0,1 + 0,06 \times 2 = 0,22 \text{ (mol)}$$

theo ph ng trình ph n ng (1), (2), (3), (4), (5) ta có:

$$T ng s \text{ mol mu i: } n_{mu i} = n_{CO_2} = 0,22 \text{ (mol)}$$

G i x, y, z l n l t là s mol c a mu i:  $MgCO_3$ ,  $CaCO_3$ ,  $BaCO_3$  có trong 100 gam h n h p và t ng s mol c a các mu i s là:  $x + y + z = 1,1 \text{ mol}$

Vì ban u là 20 gam h n h p ta quy v 100 gam h n h p nên  $n_{mu i} = 1,1 \text{ (mol)}$

$$\text{Ta có: } 84x + 100y + 197z = 100 \rightarrow 100y + 197z = 100 - 84x$$

$$\text{Và } x + y + z = 1,1 \rightarrow y + z = 1,1 - x$$

$$\Leftrightarrow 100 < \frac{100y + 197z}{y + z} = \frac{100 - 84x}{1,1 - x} < 197$$

$$\rightarrow 52,5 < 84x < 86,75$$

\*\*\*\*\*

V y % l ng  $\text{MgCO}_3$  n m trong kho ng t 52,6% n 86,75 %

Bài 11: Hoà tan 11,2g CaO vào n c ta c dd A.

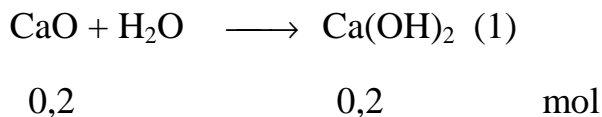
1/ N u khí  $\text{CO}_2$  s c qua A và sau khi k t thúc thí nghi m có 2,5 g k t t a thì có bao nhiêu lít khí  $\text{CO}_2$  ã tham gia ph n ng?

2/ N u hoà tan 28,1g h n h p  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{BaCO}_3$  có thành ph n thay i trong ó ch a a%  $\text{MgCO}_3$  b ng dd HCl và cho t t c khí thoát ra h p th h t vào dd A thì thu c k t t a D.

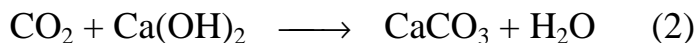
H i: a có giá tr bao nhiêu thì l ng k t t a D nhi u nh t và ít nh t?

$$1. \quad n_{\text{CaO}} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ mol}$$

Ph ng trình hoá h c:



Khi s c  $\text{CO}_2$  vào có ph n ng:



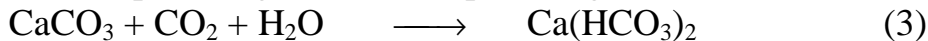
Tr ng h p 1:  $\text{Ca(OH)}_2$  d và  $\text{CO}_2$  ph n ng h t thì:

$$\text{Theo (2)} \quad n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{2,5}{100} = 0,025 \text{ mol}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56 \text{ Lít.}$$

Tr ng h p 2:

$\text{CO}_2$  d ,  $\text{Ca(OH)}_2$  ph n ng h t có thêm ph n ng:



Theo (1)  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,2 \text{ mol.}$

$n_{\text{CaCO}_3}$  ph n ng (3):  $= 0,2 - 0,025 = 0,175 \text{ mol.}$

Theo (3)  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,175 \text{ Mol.}$

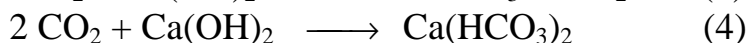
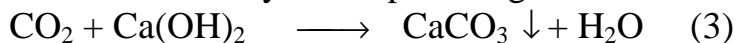
T ng  $n_{\text{CO}_2}$  (2) và (3) là:  $0,2 + 0,175 = 0,375 \text{ mol.}$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,375 \cdot 22,4 = 8,4 \text{ Lít.}$$

2. Các ph n ng x y ra:



Khi s c  $\text{CO}_2$  vào dd A có th x y ra các ph n ng :



l ng k t t a  $\text{CaCO}_3$  thu c là l n nh t thì ch x y ra ph n ng (3).

Khi ó:  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,2 \text{ mol.}$

\*\*\*\*\*

Theo bài kh i l ng  $MgCO_3$  có trong 28,1 g h n h p là:

$$mMgCO_3 = \frac{2,81.a}{100} = 0,281a \Rightarrow nMgCO_3 = \frac{0,281a}{84}$$

$$nBaCO_3 = \frac{28,1 - 0,281a}{197}$$

Theo (1) và (2)  $nCO_2 = nMgCO_3 + nBaCO_3$

Ta có ph ng trình:

$$\frac{0,281a}{84} + \frac{28,1 - 0,281a}{197} = 0,2.$$

Gi i ra ta c:  $a = 29,89\%$ . V y khi  $a = 29,89\%$  thì l ng k t t a l n nh t.

Khi  $a = 0\%$  thì ngh a là h n h p ch toàn mu i  $BaCO_3$

Khi ó  $nCO_2 = \frac{28,1}{197} = 0,143 \text{ mol}$ .

Ta có:  $nCO_2 < nCa(OH)_2$ .

Theo (3):  $nCaCO_3 = nCO_2 = 0,143 \text{ mol}$ .

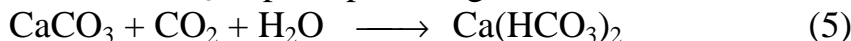
$mCaCO_3 = 0,143 \cdot 100 = 14,3g$ .

Khi  $a = 100\%$  ngh a là h n h p ch toàn mu i  $MgCO_3$  khi ó:

$$nCO_2 = \frac{28,1}{84} = 0,334 > nCa(OH)_2 = 0,2 \text{ mol}.$$

Theo (3):  $nCaCO_3 = nCa(OH)_2 = 0,2 \text{ mol}$ .

Vì  $CO_2$  d nên  $CaCO_3$  ti p t c ph n ng:



Theo (5):  $nCaCO_3 = nCO_2 d = 0,334 - 0,2 = 0,134$ .

$nCaCO_3$  còn l i :  $0,2 - 0,134 = 0,066$

$mCaCO_3 = 0,066 \cdot 100 = 6,6 < 14,3g$ .

V y khi  $a = 100\%$  thì l ng k t t a thu c bé nh t.

Bài 12: Hoà tan 7,74g h n h p 2 kim lo i Mg, Al trong 500ml dung d ch h n h p ch a HCl 1M và  $H_2SO_4$  0,38M (loãng). Thu c dung d ch A và 8,736 lít khí  $H_2$ ( ktc).

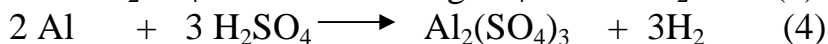
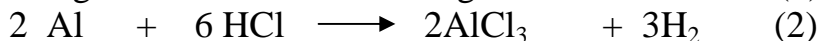
a. Kim lo i ã tan h t ch a? gi i thích?

b. Tính kh i l ng mu i có trong dung d ch A?

H ng d n:

$n_{HCl} = 0,5 \text{ mol}$  ;  $n_{H_2SO_4} = 0,19 \text{ mol}$  ;  $n_{H_2} = 0,39 \text{ mol}$

a/ Các P.T.H.H: M i PTHH úng cho.



T 1,2 :

$$n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{HCl} = \frac{1}{2} \cdot 0,5 = 0,25 \text{ (mol)}.$$

T 3,4

$$n_{H_2} = n_{H_2SO_4} = 0,19 \text{ (mol)}$$

\*\*\*\*\*

Suy ra: T ng  $n_{H_2} = 0,25 + 0,19 = 0,44$  (mol)

Ta th y:  $0,44 > 0,39$

V y: Axít d , kim lo i tan h t.

b/ Theo câu a: Axít d .

\* TH<sub>1</sub>: Gi s HCl ph n ng h t, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> d :

$n_{HCl} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{H_2} = 0,25 \text{ mol}$   
(1,2)

$n_{H_2} = 0,39 - 0,25 = 0,14$  (mol) suy ra  $n_{H_2SO_4} = 0,14$  mol  
(3,4) (p )

Theo nh lu t BTKL:

$$m_{\text{mu i}} = 7,74 + 0,5 \cdot 35,5 + 0,14 \cdot 96 = 38,93 \text{ g}$$

(A)

\* TH<sub>2</sub>: Gi s H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ph n ng h t, HCl d

Suy ra  $n_{H_2SO_4} = 0,19$  mol suy ra  $n_{H_2} = 0,19$  mol  
3,4

$n_{H_2} = 0,39 - 0,19 = 0,2$  (mol) suy ra  $n_{HCl} = 0,2 \cdot 2 = 0,4$  (mol)  
(1,2) (p )

Theo nh lu t b o toàn kh i l ng:

$$m_{\text{mu i}} = 7,74 + 0,19 \cdot 96 + 0,4 \cdot 35,5 = 40,18 \text{ (g)}$$

Vì th c t ph n ng x y ra ng th i. Nên c 2 axít u d .

Suy ra t ng kh i l ng mu i trong A thu c là:

$$38,93 \text{ (g)} < m_{\text{mu i A}} < 40,18 \text{ (g)}$$

Bài 13: Cho h n h p g m MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và m t oxit c a kim lo i hoá tr II kém ho t ng. L y 16,2 gam A cho vào ng s nung nóng r i cho m t lu ng khí H<sub>2</sub> i qua cho n ph n ng hoàn toàn. L ng h i n c thoát ra c h p th b ng 15,3 gam dung d ch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 90%, thu c dung d ch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 85%. Ch t r n còn l i trong ng em hoà tan trong HCl v i l ng v a , thu c dung d ch B và 3,2 gam ch t r n không tan. Cho dung d ch B tác d ng v i 0,82 lít dung d ch NaOH 1M, l c l y k t t a, s y khô và nung nóng n kh i l ng không i, c 6,08 gam ch t r n.

Xác nh tên kim lo i hoá tr II và thành ph n % kh i l ng c a A.

H ng d n:

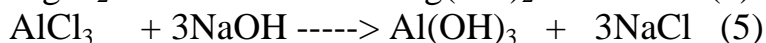
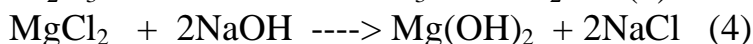
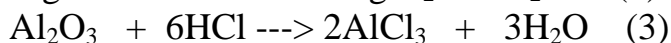
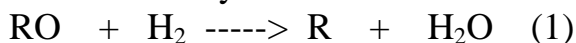
G i R là KHHH c a kim lo i hoá tr II, RO là CTHH c a oxit.

t a, b, c l n l t là s mol c a MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, RO trong h n h p A.

Theo bài ra ta có:

$$40a + 102b + (M_R + 16)c = 16,2 \quad (I)$$

Các PTHH x y ra:



\*\*\*\*\*

Có th có:  $\underset{x}{\text{Al(OH)}_3} + \underset{x}{\text{NaOH}} \text{-----} \underset{x}{\text{NaAlO}_2} + \text{H}_2\text{O}$  (6)

G i x là s mol c a NaOH còn d tham gia ph n ng v i  $\text{Al(OH)}_3$

$\text{Mg(OH)}_2 \text{-----} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$  (7)

$2\text{Al(OH)}_3 \text{-----} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$  (8)

$2b - x$   $\frac{2b-x}{2}$  mol

Ta có:

Kh i l ng c a axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong dd 90% là:

$m = 15,3 \cdot 0,9 = 13,77$  (g)

Kh i l ng c a axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  trong dd 85% v n là 13,77(g). Vì khi pha loãng b ng  $\text{H}_2\text{O}$  thì kh i l ng ch t tan c b o toàn.

Kh i l ng dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  85% là:  $(15,3 + 18c)$

Ta có:  $\text{C}\% = \frac{13,77}{(15,3+18c)} \cdot 100\% = 85\%$

Gi i ph ng trình:  $c = 0,05$  (mol)

Ch t r n không tan trong axit  $\text{HCl}$  là R, có kh i l ng 3,2g.

→  $M_R = \frac{3,2}{0,05} = 64$ . V y R là Cu.

Thay vào (I) --->  $40a + 102b = 12,2$  (II)

S mol NaOH =  $0,82 \cdot 1 = 0,82$  (mol)

TH<sub>1</sub>: Ph n ng 6 x y ra nh ng  $\text{Al(OH)}_3$  tan ch a h t.

$n_{\text{NaOH}} = 2a + 6b + x = 0,82$  (III)

$40a + 102(\frac{2b-x}{2}) = 6,08$  (IV)

Gi i h ph ng trình (II) và (IV) c:  $x = 0,12$  (mol)

Thay vào (III) --->  $2a + 6b = 0,7$  (III)'

Gi i h ph ng trình: (II) và (III)' c:  $a = 0,05$  và  $b = 0,1$

%CuO = 24,69% ; %MgO = 12,35% và % $\text{Al}_2\text{O}_3$  = 62,96%

TH<sub>2</sub>: Ph n ng 6 x y ra và  $\text{Al(OH)}_3$  tan h t

$m_{r n} = m_{\text{MgO}} = 6,08\text{g}$

$n_{\text{MgO}} = 6,08 : 40 = 0,152$  mol

⇒  $m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 12,2 - 6,08 = 6,12$  g

⇒  $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 6,12 : 102 = 0,06$  mol

⇒  $n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{MgO}} + 6n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \cdot 0,152 + 6 \cdot 0,06 = 0,664$  mol

⇒  $n_{\text{Al(OH)}_3} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,12$  mol

⇒  $n_{\text{NaOH d}} = 0,82 - 0,664 = 0,156$  mol

⇒ Nh n th y:  $n_{\text{NaOH d}} = 0,156 > n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,12$  mol =>  $\text{Al(OH)}_3$  tan h t.

⇒ Tí nh c:  $m_{\text{CuO}} = 4\text{g} \Rightarrow \%m_{\text{CuO}} = 24,69\%$

⇒  $m_{\text{MgO}} = 6,08\text{g} \Rightarrow \%m_{\text{MgO}} = 37,53\%$

⇒  $m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 6,12 \Rightarrow \%m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 37,78\%$



## Chuyên 12: BÀI TOÁN H N H P KIM LO I.

**Th ng g p d i d ng kim lo i ph n ng v i axit, baz , mu i và v i n c.**  
**DÃY HO T NG HOÁ H C C A KIM LO I.**  
**K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, (H), Cu, Ag, Au**  
**(Khi Nào May Áo Záp S t Ph i H i Cúc B c Vàng)**

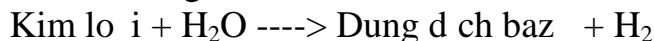
### Chú ý:

- Các kim loại đứng trước Mg phản ứng với nước ở nhiệt độ thường tạo thành dd Kiềm và giải phóng khí Hidro.
- Trừ Au và Pt, các kim loại khác đều có thể tác dụng với  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nhưng không giải phóng Hidro.

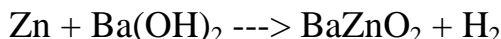
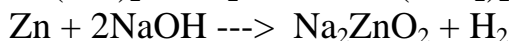
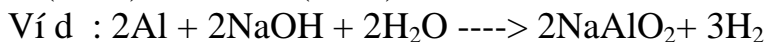
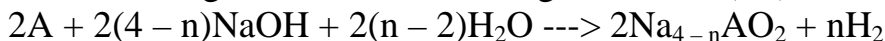
Ý NGH A C A DÃY HO T NG HOÁ H C																
K	Na	Ba	Ca	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Hg	Ag	Pt	Au

- Dãy c s p x p theo chi u gi m d n tính ho t ng hoá h c (t trái sang ph i)

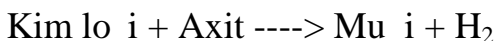
- M t s kim lo i v a tác d ng c v i axit và v i n c: K, Na, Ba, Ca



- Kim lo i v a tác d ng v i axit, v a tác d ng v i baz : (Be), Al, Zn, Cr

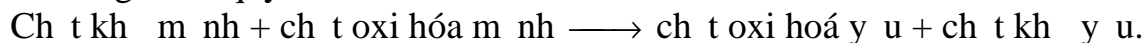


- Kim lo i ng tr c H tác d ng v i dung d ch axit  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng t o mu i và gi i phóng  $\text{H}_2$ .

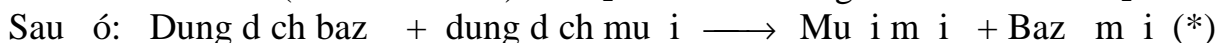
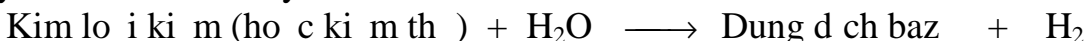


L u ý: Kim lo i trong mu i có hoá tr th p ( i v i kim lo i a hoá tr )

- K t Mg tr i kim lo i ng tr c y c kim lo i ng sau ra kh i mu i c a chúng. theo quy t c:

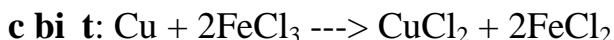
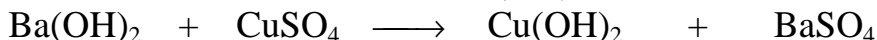


L u ý: nh ng kim lo i u dãy (kim lo i tác d ng c v i n c) thì không tuân theo quy t c trên mà nó x y ra theo các b c sau:

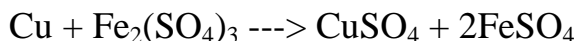


i u ki n(\*): Ch t t o thành ph i có ít nh t l ch t k t t a (không tan).

VD: cho Ba vào dung d ch  $\text{CuSO}_4$ .



\*\*\*\*\*



### Chuyên 13: NH N BI T - PHÂN BI T CÁC CH T.

#### I/ Nguyên t c và yêu c u khi gi i bài t p nh n bi t.

- Mu n nh n bi t hay phân bi t các ch t ta ph i d a vào ph n ng c tr ng và có các hi n t ng: nh c có ch t k t t a t o thành sau ph n ng, i màu dung d ch, gi i phóng ch t có mùi ho c có hi n t ng s i b t khí. Ho c có th s d ng m t s tính ch t v t lí (n u nh bài cho phép) nh nung nhi t khác nhau, hoà tan các ch t vào n c,
- Ph n ng hoá h c c ch n nh n bi t là ph n ng c tr ng n gi n và có d u hi u rõ r t. Tr tr ng h p c bi t, thông th ng mu n nh n bi t n hoá ch t c n ph i ti n hành (n – 1) thí nghi m.
- T t c các ch t c l a ch n dùng nh n bi t các hoá ch t theo yêu c u c a bài, u c coi là thu c th .
- **L u ý:** Khái ni m phân bi t bao hàm ý so sánh (ít nh t ph i có hai hoá ch t tr lên) nh ng m c ích cu i cùng c a phân bi t c ng là nh n bi t tên c a m t s hoá ch t nào ó.

#### II/ Ph ng pháp làm bài.

- 1/ Chi t(Trích m u th ) các ch t vào nh n bi t vào các ng nghi m.( ánh s )
- 2/ Ch n thu c th thích h p(tu theo yêu c u bài: thu c th tu ch n, han ch hay không dùng thu c th nào khác).
- 3/ Cho vào các ng nghi m ghi nh n các hi n t ng và rút ra k t lu n ã nh n bi t, phân bi t c hoá ch t nào.
- 4/ Vi t PTHH minh ho .

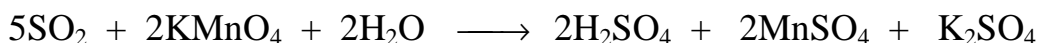
#### III/ Các d ng bài t p th ng g p.

- Nh n bi t các hoá ch t (r n, l ng, khí) riêng bi t.
- Nh n bi t các ch t trong cùng m t h n h p.
- Xác nh s có m t c a các ch t (ho c các ion) trong cùng m t dung d ch.
- Tu theo yêu c u c a bài t p mà trong m i d ng có th g p l trong các tr ng h p sau:
  - + Nh n bi t v i thu c th t do (tu ch n)
  - + Nh n bi t v i thu c th h n ch (có gi i h n)
  - + Nh n bi t không c dùng thu c th bên ngoài.

#### ✓ i v i ch t khí:

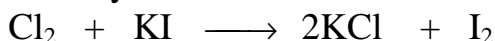
- Khí  $\text{CO}_2$ : Dùng dung d ch n c vôi trong có d , hi n t ng x y ra là làm c n c vôi trong.
- Khí  $\text{SO}_2$ : Có mùi h c khó ng i, làm phai màu hoa h ng ho c Làm m t màu dung d ch n c Brôm ho c Làm m t màu dung d ch thu c tím.

\*\*\*\*\*



- Khí  $\text{NH}_3$ : Có mùi khai, làm cho qu tím t m t hoá xanh.

- Khí clo: Dùng dung d ch  $\text{KI} + \text{H}$  tinh b t th clo làm dung d ch t màu tr ng chuy n thành màu xanh.



- Khí  $\text{H}_2\text{S}$ : Có mùi tr ng th i, dùng dung d ch  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  t o thành  $\text{PbS}$  k t t a màu en.

- Khí  $\text{HCl}$ : Làm gi y qu tím t hoá ho c s c vào dung d ch  $\text{AgNO}_3$  t o thành k t t a màu tr ng c a  $\text{AgCl}$ .

- Khí  $\text{N}_2$ : a que diêm vào làm que diêm t t.

- Khí  $\text{NO}$  ( không màu ): ngoài không khí hoá màu nâu .

- Khí  $\text{NO}_2$  ( màu nâu ): Mùi h c, làm qu tím t m t hoá .



### 1. M t s thu c th thông d ng

	Thu c th	Dùng nh n	Hĩ n t ng
1	Quì tím	- Axit - Ki m	- Quì hoá - Quì hoá xanh
2	Phenolphthalein	- Ki m	- Hoá h ng
3	$\text{H}_2\text{O}$	- Các kim lo i m nh: Na, K, Ca, Ba - Các oxit kim lo i m nh: $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{CaO}$ , $\text{BaO}$ - $\text{P}_2\text{O}_5$ - Các mu i Na, K, $-\text{NO}_3$ - $\text{CaC}_2$	- $\text{H}_2\uparrow$ . Riêng Ca còn t o ra dd c $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - Tan, t o dd làm h ng pp. Riêng $\text{CaO} \rightarrow \text{dd c}$ - Tan, dd thu c làm quì - Tan - Tan, $\text{C}_2\text{H}_2$ bay lên
4	Dung d ch ki m	- Kim lo i Al, Zn - $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{ZnO}$ , $\text{Al}(\text{OH})_3$ , $\text{Zn}(\text{OH})_2$	- Tan, $\text{H}_2\uparrow$ - Tan
5	Dung d ch axit  - $\text{HCl}$ , $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ - $\text{HNO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_{4(,n)}$  - $\text{HCl}$  - $\text{H}_2\text{SO}_4$ - $\text{HNO}_3$	- Mu i $=\text{CO}_3$ , $=\text{SO}_3$ , $=\text{S}$  - Kim lo i ng tr c H - H u h t kim lo i k c Cu, Hg, Ag  - $\text{MnO}_2$ - $\text{Ag}_2\text{O}$ - $\text{CuO}$ - Ba, $\text{BaO}$ , mu i Ba - Fe, $\text{FeO}$ , $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , $\text{FeS}$ , $\text{FeS}_2$ , $\text{FeCO}_3$ , $\text{CuS}$ , $\text{Cu}_2\text{S}$	- Tan. Khí $\text{CO}_2$ , $\text{SO}_2$ , $\text{H}_2\text{S}$ bay lên. - Tan, $\text{H}_2\uparrow$ - Tan, khí $\text{NO}_2$ , $\text{SO}_2$ bay lên. Riêng Cu còn t o dd mu i ng màu xanh.  - Khí $\text{Cl}_2\uparrow$ - $\text{AgCl}\downarrow$ - Dung d ch màu xanh - $\text{BaSO}_4\downarrow$ - Khí $\text{NO}_2$ , $\text{SO}_2$ , $\text{CO}_2$ bay lên

\*\*\*\*\*

6	Dung d ch mu i	- H p ch t có g c =SO <sub>4</sub>	- BaSO <sub>4</sub> ↓ tr ng
	- BaCl <sub>2</sub> ,		
	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ,	- H p ch t có g c – Cl	- AgCl ↓ tr ng
	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Ba	- H p ch t có g c =S	- CdS ↓ vàng, PbS ↓ en
	- AgNO <sub>3</sub>		
	- Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		

## 2. Thuốc thử cho một số loại chất

	CHẤT CẦN NHẬN BIẾT	THUỐC THỬ	HIỆN TƯỢNG
1	<b>Các kim lo i</b>		
	- Na, K (kim lo i ki m, hoá tr I)	+ H <sub>2</sub> O + t cháy, quan sát màu ng n l a	→ tan + dd trong + H <sub>2</sub> ↑ → Na: màu vàng K: màu tím
	Ca, Ba (hoá tr II)	+ H <sub>2</sub> O  + t cháy, quan sát màu ng n l a	→ Ca: tan + dd c + H <sub>2</sub> ↑ → Ba: tan + dd trong + H <sub>2</sub> ↑ → Ca: màu → Ba: màu l c
	Al, Zn Phân bi t Al và Zn	+ dd ki m: NaOH, Ba(OH) <sub>2</sub> + HNO <sub>3</sub> c, ngu i	→ tan + H <sub>2</sub> ↑ → Al: không tan Zn: tan + NO <sub>2</sub> ↑ (nâu)
	Các kim lo i t Mg n Pb	+ dd HCl	→ Tan + H <sub>2</sub> ↑. Riêng Pb có k t t a tr ng PbCl <sub>2</sub>
	Cu	+ HNO <sub>3</sub> c + AgNO <sub>3</sub>	→ Tan + dd xanh + NO <sub>2</sub> ↑ (nâu) → Tan + dd xanh + ↓ tr ng b c
	Ag	+ HNO <sub>3</sub> , sau ó cho NaCl vào dd	→ Tan + NO <sub>2</sub> ↑ (nâu), ↓ tr ng
	Hg	+ HNO <sub>3</sub> c, sau ó cho Cu vào dd	→ Tan + NO <sub>2</sub> ↑ (nâu), k t t a tr ng b c bám lên ng.
2	<b>M t s phi kim</b>		
	I <sub>2</sub> (màu tím en)	+ H tinh b t. un nóng m nh	→ Màu xanh. Th ng hoa h t
	S (màu vàng)	+ t trong O <sub>2</sub> , KK	→ SO <sub>2</sub> ↑ (mùi h c)
	P (màu )	+ t cháy	→ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tan trong n c + dd làm quì tím hoá
	C (màu en)	+ t cháy	→ CO <sub>2</sub> ↑, c n c vôi trong

\*\*\*\*\*

3	<b>M t s ch t khí</b>		
	NH <sub>3</sub>	+ Quì tím t	→ Mùi khai, quì hoá xanh
	NO <sub>2</sub>		Có màu nâu
	NO	+ Không khí ho c O <sub>2</sub> (tr n)	→ NO <sub>2</sub> ↑ (màu nâu)
	H <sub>2</sub> S	+ dd Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Mùi tr ng th i → PbS ↓ en
	O <sub>2</sub>	+ Tàn óm	→ Bùng cháy
	CO <sub>2</sub>	+ N c vôi trong	→ V n c
	CO	+ t trong KK	→ CO <sub>2</sub>
	SO <sub>2</sub>	+ N c vôi trong + N c Br <sub>2</sub>	→ V n c CaSO <sub>3</sub> ↓ → M t màu n c Br <sub>2</sub>
	SO <sub>3</sub>	+ dd BaCl <sub>2</sub>	→ BaSO <sub>4</sub> ↓ tr ng
	Cl <sub>2</sub>	+ dd KI và h tnh b t + dd AgNO <sub>3</sub>	→ I <sub>2</sub> ↓ + màu xanh → AgCl ↓
	HCl	+ dd AgNO <sub>3</sub>	→ AgCl ↓
	H <sub>2</sub>	+ t cháy	→ Gi t n c
4	<b>Oxit</b>		
	Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, BaO	+ H <sub>2</sub> O	→ Dung d ch trong su t làm xanh quì tím
	CaO	+ H <sub>2</sub> O + dd Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	→ Tan + dd c → CaCO <sub>3</sub> ↓
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	+ H <sub>2</sub> O	→ Dung d ch làm quì
	SiO <sub>2</sub>	+ dd HF (không tan trong các axit khác)	→ Tan t o SiF <sub>4</sub>
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+ Tan c trong axit và ki m	
	CuO	+ dd HCl, HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4(l)</sub>	→ Dung d ch màu xanh
	Ag <sub>2</sub> O	+ dd HCl un nóng	→ AgCl ↓ tr ng
	MnO <sub>2</sub>	+ dd HCl un nóng	→ Cl <sub>2</sub> ↑ màu vàng
5	<b>Các dd mu i</b>		
	<b>Nh n g c axit</b>		
	- Cl	+ AgNO <sub>3</sub>	→ AgCl ↓ → en
	- Br	+ Cl <sub>2</sub>	→ Br <sub>2</sub> l ng màu nâu
	- I	+ Br <sub>2</sub> + tnh b t	→ Màu xanh do I <sub>2</sub> ↓
	=S	+ Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	→ PbS ↓ en
	=SO <sub>4</sub>	+ BaCl <sub>2</sub> , Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	→ BaSO <sub>4</sub> ↓ tr ng
	=SO <sub>3</sub>	+ dd HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub>	→ SO <sub>2</sub> ↑ có mùi h c
	=CO <sub>3</sub>	+ dd HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , HNO <sub>3</sub>	→ CO <sub>2</sub> ↑, c n c vôi trong
	≡PO <sub>4</sub>	+ dd AgNO <sub>3</sub>	→ Ag <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ↓ vàng
	- NO <sub>3</sub>	+ Cu ho c H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	→ dung d ch xanh + NO <sub>2</sub> ↑

\*\*\*\*\*

<i>Nh n bi t KL</i>		
Mu i kim lo i ki m	+ t cháy và quan sát màu ng n l a	→ Mu i Na: màu vàng → Mu i K: màu tím
Mu i Mg	+ dd NaOH	→ $Mg(OH)_2 \downarrow$ tr ng
Mu i Fe(II)	+ dd NaOH	→ $Fe(OH)_2 \downarrow$ tr ng, trong không khí hoá nâu ( $Fe(OH)_3$ )
Mu i Fe(III)	+ dd NaOH	→ $Fe(OH)_3 \downarrow$ nâu
Mu i Al	+ dd NaOH n d	→ $Al(OH)_3 \downarrow$ tr ng, $\downarrow$ tan
Mu i Ca	+ dd $Na_2CO_3$	→ $CaCO_3 \downarrow$
Mu i Pb(II)	+ dd $Na_2S$ ho c $H_2S$	→ $PbS \downarrow$ en

### I. Nh n bi t các ch t trong dung d ch.

Hoá ch t	Thu c th	Hi n t ng	Ph ng trình minh ho
- Axit - Baz ki m G c nitrat	Qu tím	- Qu tím hoá - Qu tím hoá xanh T o khí không màu, ngoài không khí hoá nâu	$8HNO_3 + 3Cu \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ (không màu) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ (màu nâu)
G c sunfat	$BaCl_2$	T o k t t a tr ng không tan trong axit	$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$ $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$
G c sunfit	- $BaCl_2$ - Axit	- T o k t t a tr ng không tan trong axit. - T o khí không màu.	$Na_2SO_3 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_3 \downarrow + 2NaCl$ $Na_2SO_3 + HCl \rightarrow BaCl_2 + SO_2 \uparrow + H_2O$
G c cacbonat	Axit, $BaCl_2$ , $AgNO_3$	T o khí không màu, t o k t t a tr ng.	$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$ $Na_2CO_3 + BaCl_2 \rightarrow BaCO_3 \downarrow + 2NaCl$ $Na_2CO_3 + 2AgNO_3 \rightarrow Ag_2CO_3 \downarrow + 2NaNO_3$
G c photphat	$AgNO_3$	T o k t t a màu vàng	$Na_3PO_4 + 3AgNO_3 \rightarrow Ag_3PO_4 \downarrow + 3NaNO_3$ (màu vàng)
G c clorua	$AgNO_3$ , $Pb(NO_3)_2$	T o k t t a tr ng	$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$ $2NaCl + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbCl_2 \downarrow + 2NaNO_3$
Mu i sunfua	Axit, $Pb(NO_3)_2$	T o khí mùi tr ng ung. T o k t t a en.	$Na_2S + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2S \uparrow$ $Na_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS \downarrow + 2NaNO_3$
Mu i s t (II)	NaOH	T o k t t a tr ng xanh, sau ó b hoá nâu ngoài không khí.	$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$ $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 \downarrow$
Mu i s t (III)		T o k t t a màu nâu	$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$

## Ph m V n L i – N i trú Than Uyên – Lai Châu

\*\*\*\*\*

Mu i magie	T o k t t a tr ng	$MgCl_2 + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$
Mu i ng	T o k t t a xanh lam	$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + 2NaNO_3$
Mu i nhôm	T o k t t a tr ng, tan trong NaOH d	$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$ $Al(OH)_3 + NaOH (d) \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$

### II. Nh n bi t các khí vô c .

Khí $SO_2$	$Ca(OH)_2$ , dd n c brom	Làm c n c vôi trong. M t màu vàng nâu c a dd n c brom	$SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3 \downarrow + H_2O$ $SO_2 + 2H_2O + Br_2 \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$
Khí $CO_2$	$Ca(OH)_2$	Làm c n c vôi trong	$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$
Khí $N_2$	Que diêm	Que diêm t t	
Khí $NH_3$	Qu tím m	Qu tím m hoá xanh	
Khí CO	$CuO$ ( en)	Chuy n $CuO$ ( en) thành .	$CO + CuO \xrightarrow{t^o} Cu + CO_2 \uparrow$ ( en) ( )
Khí HCl	- Qu tím m t - $AgNO_3$	- Qu tím m t hoá - T o k t t a tr ng	$HCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow + HNO_3$
Khí $H_2S$	$Pb(NO_3)_2$	T o k t t a en	$H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS \downarrow + 2HNO_3$
Khí $Cl_2$	Gi y t m h tinh b t	Làm xanh gi y t m h tinh b t	
Axit $HNO_3$	B t Cu	Có khí màu nâu xu t hi n	$4HNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$

### ✓ Nh n bi t dung d ch baz (ki m): Làm qu tím hoá xanh.

- Nh n bi t  $Ca(OH)_2$ :

Dùng  $CO_2$  s c vào n khi xu t hi n k t t a thì d ng l i.

Dùng  $Na_2CO_3$  t o thành k t t a màu tr ng c a  $CaCO_3$

- Nh n bi t  $Ba(OH)_2$ :

Dùng dung d ch  $H_2SO_4$  t o thành k t t a màu tr ng c a  $BaSO_4$ .

### NH N BI T CH T KHÍ

Khí	Thu c th	Hi n t ng	Ph n ng
$SO_2$	- Qu tím m	Hóa h ng	

\*\*\*\*\*

	- H <sub>2</sub> S, CO,Mg, ...	K t t a vàng	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	- dd Br <sub>2</sub> , ddI <sub>2</sub> , dd KMnO <sub>4</sub>	M t màu	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$
	- n c vôi trong	Làm c	$\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
Cl <sub>2</sub>	- Quì tím m	Lúc u làm m t màu, sau ó xu t hì n màu	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ $\text{HClO} \rightarrow \text{HCl} + [\text{O}] ; \quad [\text{O}] \xrightarrow{\text{as}} \text{O}_2$
	- dd(KI + h tinh b t)	Khôn g màu → xám	$\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$ H tinh b t + I <sub>2</sub> → dd màu xanh tím
I <sub>2</sub>	- h tinh b t	Màu xanh tím	
N <sub>2</sub>	- Que diêm	Que diêm t t	
NH <sub>3</sub>	- Quì tím m	Hóa xanh	
	- khí HCl	T o khói tr ng	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
NO	- Oxi không khí	Khôn g màu → nâu	$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
	- dd FeSO <sub>4</sub> 20%	Màu th m	$\text{NO} + \text{ddFeSO}_4 \text{ 20\%} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO})(\text{SO}_4)$



\*\*\*\*\*

<b>NO<sub>2</sub></b>	- Khí màu nâu, mùi h c, làm quì tím hóa		$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
<b>CO<sub>2</sub></b>	- n c vôi trong	Làm c	$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
	- quì tím m	Hóa h ng	
	- không duy trì s cháy		
<b>CO</b>	- dd PdCl <sub>2</sub>	↓ b t khí CO <sub>2</sub>	$\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pd}\downarrow + 2\text{HCl} + \text{CO}_2$
	- CuO (t <sup>0</sup> )	Màu en →	$\text{CO} + \text{CuO ( en)} \xrightarrow{t^0} \text{Cu ( )} + \text{CO}_2$
<b>H<sub>2</sub></b>	- t có tỉ ng n . Cho s n ph m vào CuSO <sub>4</sub> khan không màu t o thành màu xanh		$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4.5\text{H}_2\text{O}$
	- CuO (t <sup>0</sup> )	CuO ( en) → Cu ( )	$\text{H}_2 + \text{CuO( en)} \xrightarrow{t^0} \text{Cu( )} + \text{H}_2\text{O}$
<b>O<sub>2</sub></b>	- Que diêm	Bùng cháy	
	- Cu (t <sup>0</sup> )	Cu( ) → CuO ( en)	$\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CuO}$
<b>HCl</b>	- Quì tím m	Hóa	
	- AgNO <sub>3</sub>	K t t a tr ng	$\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$
<b>H<sub>2</sub>S</b>	- Quì tím m	Hóa h ng	
	- O <sub>2</sub>	K t	$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	Cl <sub>2</sub>	t a	$\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{S}\downarrow + 2\text{HCl}$

\*\*\*\*\*

	SO <sub>2</sub>	vàng	$2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
	FeCl <sub>3</sub>		$\text{H}_2\text{S} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{S}\downarrow + 2\text{HCl}$
	KMnO <sub>4</sub>		$3\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3\text{S}\downarrow + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}$ $5\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{S}\downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
	- PbCl <sub>2</sub>	K t t a en	$\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS}\downarrow + 2\text{HNO}_3$
H <sub>2</sub> O(H i )	CuSO <sub>4</sub> khan	Tr ng hóa xanh	$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
O <sub>3</sub>	dd KI	K t t a tím	$\text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{KOH} + \text{O}_2$

# NH N BI T ION D NG (CATION)

Ion	Thu c th	Hi n t ng	Ph n ng
Li <sup>+</sup>	t trên ng n l a vô s c	Ng n l a màu th m	
Na <sup>+</sup>		Ng n l a màu vàng t i	
K <sup>+</sup>		Ng n l a màu tím h ng	
Ca <sup>2+</sup>		Ng n l a màu da cam	
Ba <sup>2+</sup>		Ng n l a màu l c (h i vàng)	
Ca <sup>2+</sup>	dd SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , dd CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	↓ tr ng	$\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{CaSO}_4$ ; $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$
Ba <sup>2+</sup>	dd SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , dd CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	↓ tr' ng	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$ ; $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3$
	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>		$\text{Ba}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaCrO}_4 \downarrow$
Ag <sup>+</sup>	HCl, HBr, HI NaCl, NaBr, NaI	AgCl ↓ tr ng AgBr ↓ vàng nh t AgI ↓ vàng m	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{AgBr} \downarrow$ $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI} \downarrow$
Pb <sup>2+</sup>	dd KI	PbI <sub>2</sub> ↓ vàng	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow$
Hg <sup>2+</sup>		HgI <sub>2</sub> ↓	$\text{Hg}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{HgI}_2 \downarrow$

\*\*\*\*\*

<b>Pb<sup>2+</sup></b>	Na <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> S	PbS ↓ en	$\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{PbS} \downarrow$
<b>Hg<sup>2+</sup></b>		HgS ↓	$\text{Hg}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{HgS} \downarrow$
<b>Fe<sup>2+</sup></b>		FeS ↓ en	$\text{Fe}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{FeS} \downarrow$
<b>Cu<sup>2+</sup></b>		CuS ↓ en	$\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CuS} \downarrow$
<b>Cd<sup>2+</sup></b>		CdS ↓ vàng	$\text{Cd}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CdS} \downarrow$
<b>Ni<sup>2+</sup></b>		NiS ↓ en	$\text{Ni}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{NiS} \downarrow$
<b>Mn<sup>2+</sup></b>		MnS ↓ h ng nh t	$\text{Mn}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{MnS} \downarrow$
<b>Zn<sup>2+</sup></b>	dd NH <sub>3</sub>	↓ xanh, tan trong dd NH <sub>3</sub> d	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
<b>Cu<sup>2+</sup></b>		↓ tr ng, tan trong dd NH <sub>3</sub> d	$\text{Zn}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
<b>Ag<sup>+</sup></b>		↓ tr ng, tan trong dd NH <sub>3</sub> d	$\text{AgOH} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
<b>Mg<sup>2+</sup></b>	dd Ki m	↓ tr ng	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$
<b>Fe<sup>2+</sup></b>		↓ tr ng, hóa nâu ngoài không khí	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
<b>Fe<sup>3+</sup></b>		↓ nâu	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
<b>Al<sup>3+</sup></b>		↓ keo tr ng tan trong ki m d	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$
<b>Zn<sup>2+</sup></b>			$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{ZnO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
<b>Be<sup>2+</sup></b>		↓ tr ng tan trong ki m d	$\text{Be}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{BeO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
<b>Pb<sup>2+</sup></b>			$\text{Pb}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Pb}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{PbO}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
<b>Cr<sup>3+</sup></b>		↓ xám, tan trong ki m d	$\text{Cr}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow$

\*\*\*\*\*

			$\text{Cr(OH)}_3 + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr(OH)}_6^{3-}$
$\text{Cu}^{2+}$		↓ xanh	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2$ ↓
$\text{NH}_4^+$		$\text{NH}_3 \uparrow$	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

## NH N BI T ION ÂM (ANION)

Ion	Thu c th	Hĩ n t ng	Ph n ng
$\text{OH}^-$	Quì tím	Hóa xanh	
$\text{Cl}^-$	$\text{AgNO}_3$	↓ tr ng	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (hóa en ngoài ánh sáng)
$\text{Br}^-$		↓ vàng nh t	$\text{Br}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgBr} \downarrow$ (hóa en ngoài ánh sáng)
$\text{I}^-$		↓ vàng m	$\text{I}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgI} \downarrow$ (hóa en ngoài ánh sáng)
$\text{PO}_4^{3-}$		↓ vàng	$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow$
$\text{S}^{2-}$		↓ en	$\text{S}^{2-} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} \downarrow$
$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{BaCl}_2$	↓ tr ng	$\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$ (tan trong HCl)
$\text{SO}_3^{2-}$		↓ tr ng	$\text{SO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_3 \downarrow$ (tan trong HCl)
$\text{SO}_4^{2-}$		↓ tr ng	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ (không tan trong HCl)
$\text{CrO}_4^{2-}$		↓ vàng	$\text{CrO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaCrO}_4 \downarrow$
$\text{S}^{2-}$	$\text{Pb(NO}_3)_2$	↓ en	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbS} \downarrow$
$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{HCl}$	S i b t khí	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (không mùi)
$\text{SO}_3^{2-}$		S i b t khí	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (mùi h c)
$\text{S}^{2-}$		S i b t khí	$\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{S} \uparrow$ (mùi tr ng th i)
$\text{SiO}_3^{2-}$		↓ keo	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$

\*\*\*\*\*

$\text{HCO}_3^{2-}$	un nóng	S i b t khí	$2\text{HCO}_3^- \xrightarrow{t^0} \text{CO}_2 \uparrow + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
$\text{HSO}_3^{2-}$		S i b t khí	$2\text{HSO}_3^- \xrightarrow{t^0} \text{SO}_2 \uparrow + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
$\text{NO}_3^-$	V n Cu, $\text{H}_2\text{SO}_4$	Khí màu nâu	$\text{NO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HNO}_3$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 \uparrow$
$\text{NO}_2^-$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	Khí màu nâu do $\text{HNO}_2$ phân tích	$2\text{NO}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HNO}_2$ $3\text{HNO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2 \uparrow$

✓ **Nh n bi t các oxit c a kim lo i.**

- \* H n h p oxit: hoà tan t ng oxit vào n c (2 nhóm: tan trong n c và không tan)
- Nhóm tan trong n c cho tác d ng v i  $\text{CO}_2$ .
  - + N u không có k t t a: kim lo i trong oxit là kim lo i ki m.
  - + N u xuất hi n k t t a: kim lo i trong oxit là kim lo i ki m th .
  - Nhóm không tan trong n c cho tác d ng v i dung d ch baz .
  - + N u oxit tan trong dung d ch ki m thì kim lo i trong oxit là Be, Al, Zn, Cr..
  - + N u oxit không tan trong dung d ch ki m thì kim lo i trong oxit là kim lo i ki m th .

**Nh n bi t m t s oxit:**

- ( $\text{Na}_2\text{O}$ ;  $\text{K}_2\text{O}$ ;  $\text{BaO}$ ) cho tác d ng v i n c --> dd trong su t, làm xanh qu tím.
- ( $\text{ZnO}$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) v a tác d ng v i dung d ch axit, v a tác d ng v i dung d ch baz .
- $\text{CuO}$  tan trong dung d ch axit t o thành ung d ch có màu xanh c tr ng.
- $\text{P}_2\text{O}_5$  cho tác d ng v i n c --> dd làm qu tím hoá .
- $\text{MnO}_2$  cho tác d ng v i dd  $\text{HCl}$  c có khí màu vàng xu t hi n.
- $\text{SiO}_2$  không tan trong n c, nh ng tan trong dd  $\text{NaOH}$  ho c dd  $\text{HF}$ .

**Bài t p áp d ng:**

Bài 1: Ch dùng thêm m t hoá ch t, nêu cách phân bi t các oxit:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ .

Bài 2: Có 5 m u kim lo i Ba, Mg, Fe, Al, Ag n u ch dùng dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng có th nh n bi t c nh ng kim lo i nào. Vi t các PTHH minh ho .

**Câu 5** :a, Có 4l riêng bi t b m t nhấ có ch a 4 ch t b t màu tr ng :  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Ch dùng thêm n c và qu tím hãy nêu ph ng pháp nh n bi t các dd trên .

\*\*\*\*\*

Bài 3: Cho có n c và khí CO<sub>2</sub> hãy phân bi t 5 ch t b t tr ng sau ây: NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, BaCO<sub>3</sub>, BaSO<sub>4</sub>.

Bài 4: Không c dùng thêm m t hoá ch t nào khác, hãy nh n bi t 5 l b m t nh n sau ây. KHCO<sub>3</sub>, NaHSO<sub>4</sub>, Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Ba(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

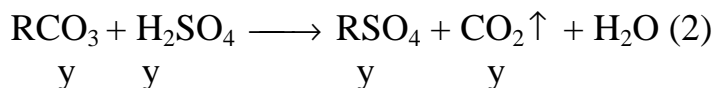
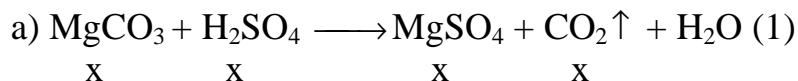
Bài 5: Cho dùng thêm Cu và m t mu i tu ý hãy nh n bi t các hoá ch t b m t nh n trong các l ng t ng ch t sau: HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

### M T S BÀI TOÁN KHÓ CÓ H NG D N

**Bài 1:** Hòa tan 115,3 g h n h p X g m MgCO<sub>3</sub> và RCO<sub>3</sub> b ng 500ml dd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> thu c dd A , r n B và 4,48 lít khí CO<sub>2</sub> ( ktc). Cô c n dd A thu c 12g mu i khan. M t khác, nung B n kh i l ng không i thu 11,2 lít CO<sub>2</sub> ( ktc) và r n C.

- Tính n ng mol c a dd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, kh i l ng r n B và C.
- Xác nh R bi t trong X s mol RCO<sub>3</sub> g p 2,5 l n s mol MgCO<sub>3</sub>.

**Bài làm:**



Nung B t o CO<sub>2</sub> → B còn , X d . V y H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> h t.

$$\text{T (1) và (2): } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol.}$$

$$\longrightarrow C_{\text{MH}_2\text{SO}_4} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4(\text{M}) .$$

Theo nh lu t BTKL:  $m_{\text{X}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{A}} + m_{\text{B}} + m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{CO}_2}$

$$\longrightarrow m_{\text{B}} = 115,3 + 0,2.98 - 12 - 0,2(18+44) = 110,5 \text{ (g)}$$

Nung B thu 11,2 lít CO<sub>2</sub> và r n C

$$\longrightarrow m_{\text{C}} = m_{\text{B}} - m_{\text{CO}_2} = 110,5 - 0,5.44 = 88,5 \text{ (g)}$$

b. T (1) và (2):  $x+y=0,2 \text{ mol}$

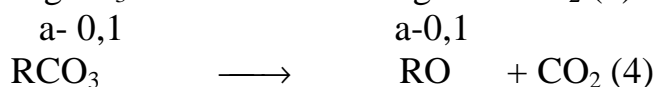
$$n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol} \longrightarrow m_{\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 96 = 19,2\text{g} > 12\text{g}$$

→ có m t mu i tan MgSO<sub>4</sub> và RSO<sub>4</sub> không tan

$$\longrightarrow n_{\text{MgCO}_3} = n_{\text{MgSO}_4} = \frac{12}{120} = 0,1 \text{ mol} \longrightarrow n_{\text{RCO}_3} = n_{\text{RSO}_4} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol}$$

Nung B, RSO<sub>4</sub> không phân h y, ch có X d b nhi t phân

$$t \text{ a} = n_{\text{MgCO}_3} \longrightarrow R_{\text{CO}_3} = 2,5a \text{ (trong X)}$$



$$2,5a - 0,1 \quad 2,5a - 0,1$$

$$\text{T (3) và (4): } n_{\text{CO}_2} = 3,5a - 0,2 = 0,5 \longrightarrow a = 0,2$$

$$m_{\text{X}} = 84.0,2 + 2,5.0,2(R + 60) = 115,3 \longrightarrow R = 137 \text{ (Ba)}$$

\*\*\*\*\*

**Bài 3:** H n h p b t A g m Fe và Mg có kh i l ng 2,72g c chia thành 2 ph n b ng nhau.

Ph n 1: Cho vào 400ml dung d ch  $\text{CuSO}_4$  a(M) ch cho ph n ng xong thu c 1,84g ch t r n B và dung d ch C. Cho dung d ch NaOH d vào dung d ch C thu c k t t a. S y nung k t t a trong không khí n kh i l ng không i cân c 1,2g ch t r n D.

Tính thành ph n % theo kh i l ng c a m i kim lo i trong h n h p A và tr s a?

Ph n 2: Cho tác d ng v i V(ml) dung d ch  $\text{AgNO}_3$  0,1M. Sau khi ph n ng xong thu c ch t r n E có kh i l ng 3,36g. Tính thành ph n % theo kh i l ng các ch t trong ch t r n E? Tính V?

H ng d n:

Xét ph n 1:

$$m_{(\text{Mg} + \text{Fe})} = 2,72 : 2 = 1,36\text{g}.$$

TH<sub>1</sub>: 1/2 hh A ph n ng h t v i  $\text{CuSO}_4$ . ---> dd C g m có:  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ .

Ch t r n B là Cu (có kh i l ng 1,84g)

Cho dd C + dd NaOH ---> k t t a  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ---> Oxit t ng ng sau khi nung trong kk là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CuO}$  có kh i l ng là 1,2g < 1,36g --> V y A ch a tham gia ph n ng h t.

TH<sub>2</sub>: 1/2 hh A ph n ng ch a h t v i  $\text{CuSO}_4$ .

Gi thi t Mg Mg ph n ng ch a h t (mà Mg l i ho t ng hoá h c m nh h n Fe) thì dd  $\text{CuSO}_4$  ph i h t và Fe ch a tham gia ph n ng --> dd C là  $\text{MgSO}_4$  và ch t r n D ch có MgO.

$$\text{---> } S \text{ mol Mg ph n ng} = n_{\text{Cu}} = n_{\text{MgO}} = 1,2 : 40 = 0,03 \text{ mol}$$

Ch t r n B g m Cu, Fe và Mg còn d .

Nh ng ta th y  $m_{\text{Cu t o ra}} = 0,03 \cdot 64 = 1,92\text{g} > 1,84\text{g}$  --> Trái v i i u ki n bài toán. V y Mg ph i h t và Fe tham gia 1 ph n.

Nh v y:

ch t r n B g m có: Cu và Fe còn d

dd C g m có  $\text{MgSO}_4$  và  $\text{FeSO}_4$

ch t r n D g m có MgO và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  có kh i l ng là 1,2g.

- t x, y là s mol Fe, Mg trong 1/2 hh A và s mol Fe còn d là z (mol)

$$- 56x + 24y = 1,36$$

$$- (x - z) \cdot 64 + y \cdot 64 + 56z = 1,84$$

$$- 160(x - z) : 2 + 40y = 1,2$$

Gi i h ph ng trình trên ta c:  $x = 0,02$ ,  $y = 0,01$ ,  $z = 0,01$ .

$$\text{---> } \% \text{Fe} = 82,35\% \text{ và } \% \text{Mg} = 17,65\%$$

$$S \text{ mol c a } \text{CuSO}_4 = 0,02 \text{ mol} \text{ ----> } a = 0,02 : 0,4 = 0,05\text{M}$$

Xét ph n 2:

1/2 hh A có kh i l ng là 1,36g

$$t \text{ ng kh i l ng ch t r n} = 3,36 - 1,36 = 2,0\text{g}$$

Gi thi t Fe ch a ph n ng.

Ta có: s mol Mg ph n ng =  $2 : (2 \cdot 108 - 24) = 0,0104 \text{ mol} > n_{\text{Mg}}$  trong ph n 1.

----> Nh v y Fe ã tham gia ph n ng và Mg ã ph n ng h t.

$$m_{\text{r n do Mg sinh ra}} = 0,01 \cdot (2 \cdot 108 - 24) = 1,92\text{g}$$

\*\*\*\*\*

$$m_{r \text{ n do Fe sinh ra}} = 2 - 1,92 = 0,08 \text{ g}$$

$$n_{\text{Fe ph n ng}} = 0,08 : (2 \cdot 108 - 56) = 0,0005 \text{ mol.}$$

$$n_{\text{Fe d}} = 0,02 - 0,0005 = 0,0195 \text{ mol}$$

V y ch t r n E g m có Fe còn d và Ag c sinh ra sau ph n ng.

$$T \text{ ng s mol AgNO}_3 \text{ ã ph n ng} = (0,01 + 0,0005) \cdot 2 = 0,021 \text{ mol}$$

$$\text{Th tích c a dd AgNO}_3 \text{ 0,1M ã dùng} = 0,021 : 0,1 = 0,21 \text{ lít.}$$

**Bài 2:** X là h n h p hai kim lo i Mg và Zn. Y là dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ch a rõ n ng .

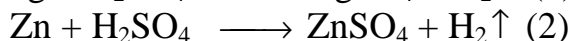
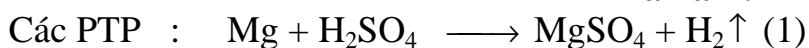
*Thí nghi m 1:* Cho 24,3 g X vào 2 lít Y sinh ra 8,96 lít khí  $\text{H}_2$  ( ktc).

*Thí nghi m 2:* Cho 24,3 g X vào 3 lít Y sinh ra 11,2 lít khí  $\text{H}_2$  ( ktc).

a. Ch ng t r ng trong thí nghi m 1 thì X ch a tan h t, trong thí nghi m 2 thì X tan h t.

b. Tính n ng mol c a dd Y và kh i l ng m i kim lo i trong X.

**Bài làm:**



$$n_{\text{H}_2 \text{ TNI}} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2 \text{ TNII}} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol}$$

a. V i hh kim lo i X không i , th tích dd axit Y t ng g p 3:2 = 1,5 l n mà kh i l ng  $\text{H}_2$  gi i phóng t ng 0,5 : 0,4 < 1,5 l n. Ch ng t trong TNI còn d kim lo i, trong TNII kim lo i ã ph n ng h t, axit còn d .

T (1) và (2) :  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2} = 0,4 \text{ mol}$  ( TNI)

b. G i x là s mol Mg, thì 0,5 – x là s mol c a Zn, ta có:

$$24x + (0,5 - x)65 = 24,3$$

$$\text{Suy ra : } x = 0,2 \text{ mol Mg}$$

$$\text{V y : } m_{\text{Mg}} = 0,2 \cdot 24 = 4,8 \text{ g.}$$

$$m_{\text{Zn}} = 24,3 - 4,8 = 19,5 \text{ g.}$$

$$C_{\text{MH}_2\text{SO}_4} = 0,4 : 2 = 0,2 \text{ M}$$

**Bài 3:** Có 5,56 g h n h p A g m Fe và mot kim lo i M (có hóa tr không i). Chia A làm hai ph n b ng nhau. Ph n I hòa tan h t trong dd HCl c 1,568 lít hydrô. Hòa tan h t ph n II trong dd  $\text{HNO}_3$  loãng thu c 1,344 lít khí NO duy nh t. Xác nh kim lo i M và thành ph n ph n tr m kh i l ng m i kim lo i trong A. (các th tích khí ktc).

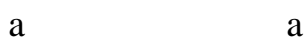
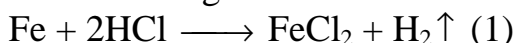
**Bài làm:**

G i 2a và 2b là s mol Fe và M trong 5,6g A.

Kh i l ng m i ph n c a A là:

$$\frac{A}{2} = 56a + Mb = \frac{5,56}{2} = 2,78 \text{ g.}$$

Ph n tác d ng v i HCl:





\*\*\*\*\*

$$b \quad \frac{n}{2}b$$

Theo (1) và (2) :

$$n_{H_2} = a + \frac{n}{2}b = \frac{1,568}{22,4} = 0,07 \text{ mol ; hay } 2a + nb = 0,14 \text{ (I)}$$

Ph n tác d ng v i HNO<sub>3</sub>:



$$b \quad \frac{n}{3}b$$

Theo (3) và (4) :

$$n_{NO} = a + \frac{n}{3}b = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol.}$$

$$\text{Hay } 3a + nb = 0,18 \text{ (II)}$$

Gi i h PT (I,II) ta c : a = 0,04 mol Fe.

$$\text{Thay vào bi u th c trên : } 56 \cdot 0,04 + Mb = 2,78$$

$$Mb = 2,78 - 2,24 = 0,54$$

$$\text{Thay vào (I) : } nb = 0,14 - 0,08 = 0,06$$

$$\frac{Mb}{nb} = \frac{M}{n} = \frac{0,54}{0,06} = 9 \text{ . Hay } M = 9n$$

L p b ng :

	n	1	2	3	4
M	9	18	27	36	

C p nghi m thích h p : n = 3 ; M = 27 . V y M là Al

Thay n = 3 vào (I) và (II) c b = 0,02

Thành ph n % kh i l ng m i ch t :

$$\%m_{Al} = \frac{0,02 \cdot 27}{2,78} \cdot 100 = 19,42\%$$

$$\%m_{Fe} = \frac{0,04 \cdot 56}{2,78} \cdot 100 = 80,58\%$$

**Bài 4:** H n h p ch a Al và Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>. Sau ph n ng nhi t nhôm thu c 92,35 gam ch t r n A. Hòa tan A b ng dung d ch NaOH d , th y có 8,4 lít khí bay ra ( ktc) và còn l i ph n không tan B. Hòa tan 25% l ng ch t B b ng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> c nóng th y tiêu t n 60 gam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98% . Gi s t o thành m t lo i mu i s t III .

a- Tính l ng Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> t o thành sau khi nhi t nhôm .

b- Xác nh công th c phân t c a ôxit s t .

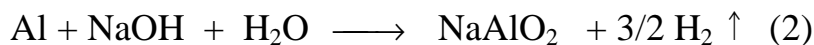
**Bài làm:**

a/ L ng Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> t o thành :



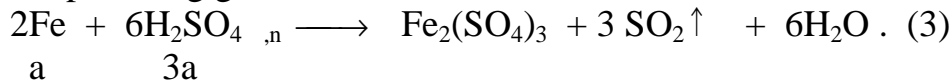
Ch t r n A ph i có Al d , vì :

\*\*\*\*\*



$$n_{\text{Al}} = \frac{3}{2} = \frac{8,4}{22,4} = 0,25 \text{ (mol Al d )} \longrightarrow m_{\text{Al}} = 6,75 \text{ (gam Al d )} .$$

Sau ph n ng gi a A v i NaOH d , ch t r n B còn l i ch là Fe .



Có 25% Fe ph n ng  $\longrightarrow n_{\text{Fe}} = 0,25 a$  .

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3n_{\text{Fe}} = 0,75a = \frac{60 \times 98}{100 \times 98} = 0,6 \text{ (mol)} .$$

$$\longrightarrow n_{\text{Fe}} = \frac{0,6}{0,75} = 0,8 \text{ (mol)} \longrightarrow m_{\text{Fe}} = 0,8 \times 56 = 44,8 \text{ (gam)} .$$

$$m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 92,53 - (6,75 + 44,8) = \mathbf{40,8 \text{ gam}} .$$

b/ Xác nh CTPT c a  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  :

$$T \quad (1) : \frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Al}_2\text{O}_3}} = \frac{3x \cdot 56}{y \cdot 102} = \frac{44,8}{40,8}$$

$$\frac{3x}{y} = 2 \quad \text{hay} \quad \frac{x}{2} = \frac{y}{3} \longrightarrow \mathbf{Fe_2O_3} .$$

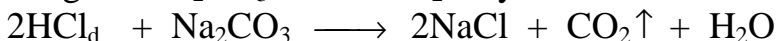
**Bài 5:** Cho 9,6 gam h n h p A ( $\text{MgO}$  ;  $\text{CaO}$  ) tác d ng v i 100 ml dung d ch HCl 19,87% ( d = 1,047 g/ml ). Tính thành ph n % v kh i l ng các ch t trong A và C% các ch t trong dung d ch sau khi A tan h t trong dung d ch HCl, bi t r ng sau ó cho tác d ng v i  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thì th tích khí thu c là 1,904 lít ( ktc)

**Bài làm:**

G i a =  $n_{\text{MgO}}$  và b =  $n_{\text{CaO}}$  trong h n h p A .

$$m_A = 40a + 56b = 9,6 . \text{ Hay } 5a + 7b = 1,2 \quad (A)$$

A tan h t trong dd HCl . Dung d ch thu c có ch a HCl d vì khi cho dd này tác d ng v i  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  có khí  $\text{CO}_2$  bay ra :

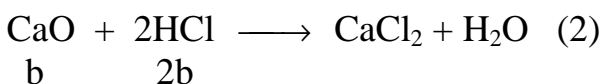
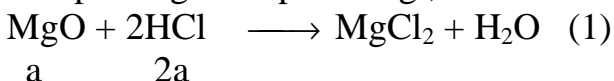


$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1,904}{22,4} = 0,085 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 2 \cdot 0,085 = 0,17 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl ban u}} = \frac{100 \times 1,047 \times 19,87}{100 \times 36,5} = 0,57 \text{ mol} .$$

$$\text{Suy ra : } n_{\text{HCl ph n ng v i A}} = 0,57 - 0,17 = 0,4 \text{ mol} .$$

Các ph ng trình ph n ng ;



$$n_{\text{HCl}} = 2(a + b) = 0,4 \rightarrow a + b = 0,2 \quad (B)$$

K t h p (A) và (B)

$$\begin{cases} 5a + 7b = 1,2 \\ a + b = 0,2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 0,1 \text{ mol MgO}$$

\*\*\*\*\*

$$b = 0,1 \text{ mol CaO}$$

$$m_{\text{MgO}} = 0,1 \times 40 = 4\text{g}$$

$$\% \text{MgO} = \frac{4 \times 100\%}{9,6} = 41,67\%$$

$$\% \text{CaO} = 100 - 41,67 = 58,33\%$$

- N ng các ch t trong dd :

Dung d ch thu c sau ph n ng gi a A và HCl ch a 0,1 mol  $\text{MgCl}_2$  0,1 mol  $\text{CaCl}_2$  và 0,17 mol HCl d .

Vì ph n ng hoà tan A trong dd HCl không t o k t t a ho c khí nên :

$$m_{\text{dd}} = 100 \times 1,047 + 96 = 114,3 \text{ gam}$$

$$\% \text{MgCl}_2 = \frac{0,1 \times 95 \times 100\%}{114,3} = 8,31\%$$

$$\% \text{CaCl}_2 = \frac{0,1 \times 111 \times 100\%}{114,3} = 9,71\%$$

$$\% \text{HCl}_d = \frac{0,17 \times 36,5 \times 100\%}{114,3} = 5,43\%$$

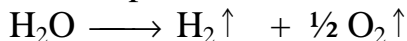
**Bài 6:** Hòa tan 20g  $\text{K}_2\text{SO}_4$  vào 150 gam n c thu c dung d ch A. Tì n hành i n phân dung d ch A sau m t th i gian. Sau khi i n phân kh i l ng  $\text{K}_2\text{SO}_4$  trong dung d ch chỉ m 15% kh i l ng c a dung d ch. Bì t l ng n c b bay h i không áng k .

a. Tình th tích khí thoát ra m i i n c c o ktc.

b. Tình th tích khí  $\text{H}_2\text{S}$  ( ktc) can dùng ph n ng h t v i khí thoát ra anot.

### Bài làm:

a. Khi p dd  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ch có n c b p:



Kh i l ng dd sau khi p:

$$\frac{20 \cdot 100}{15} = 133,33 \text{ gam}$$

S mol  $\text{H}_2\text{O}$  ã b i n phân:

$$\frac{(150 + 20) - 133,33}{18} = 2,04 \text{ mol}$$

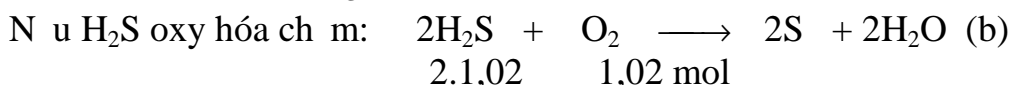
$$\text{Th tích } \text{H}_2 \text{ ( ktc) catot : } 2,04 \cdot 22,4 = 45,7 \text{ lít}$$

$$\text{S mol } \text{O}_2 \text{ anot : } \frac{2,04}{2} = 1,02 \text{ mol}$$

$$\text{Th tích } \text{O}_2 : 1,02 \cdot 22,4 = 22,85 \text{ lít}$$



$$\frac{2 \cdot 1,02}{3} \quad 1,02 \text{ mol}$$



$$\frac{2 \cdot 1,02}{3} \quad 1,02 \text{ mol}$$

$$\text{N u theo (a) thì : } V_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{2 \cdot 1,02 \cdot 22,4}{3} = 15,23 \text{ lít.}$$

\*\*\*\*\*

N u theo (b) thì :  $V_{H_2S} = 2.1,02.22,4 = 45,7$  lít

**Bài 7:** Tr n  $V_1$  dung d ch A ch a 9,125g HCl v i  $V_2$  lít dung d ch B ch a 5,475g HCl ta c 2 lít dung d ch C.

a. Tính n ng mol c a dung d ch A, B, C. Bi t  $V_1 + V_2 = 2$ lít và hi u s gi a n ng mol dung d ch A và B là  $0,4\text{mol.l}^{-1}$ .

b. Tính kh i k ng k t t a thu c khi em 250ml dung d ch A tác d ng v i 170g dung d ch  $\text{AgNO}_3$  10%.

**Bài làm:**

$$\text{a. } n_{\text{HCl}} \text{ trong dd C : } \frac{9,125}{36,5} + \frac{5,475}{36,5} = 0,25 + 0,15 = 0,4$$

$$\text{N ng mol c a dd C : } \frac{0,4}{2} = \mathbf{0,2M.}$$

G i x là n ng dd B, thì  $x+0,4$  là n ng dd A. Do ó ta có:

$$V_2 = \frac{0,15}{x} \text{ và } V_1 = \frac{0,25}{x+0,4} \text{ và } V_1 + V_2 = 2 \text{ nên ta có :}$$

$$\frac{0,15}{x} + \frac{0,25}{x+0,4} = 2$$

$$\text{Ho c } x^2 + 0,2x - 0,03 = 0$$

G i ph i ng trình b c hai này ta c 2 nghi m

$$x_1 = -0,3 \text{ (lo i)} \text{ và } x_2 = 0,1$$

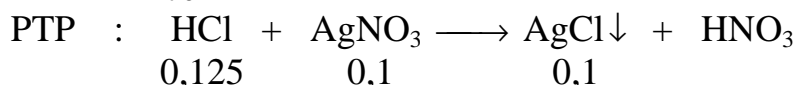
Nh v y n ng dd B là **0,1M**

N ng dd A là  $0,1 + 0,4 = \mathbf{0,5M}$

$$\text{b. } n_{\text{HCl}} = 0,5.0,215 = 0,125$$

$$m_{\text{AgNO}_3} = \frac{10\%.170}{100\%} = 17 \text{ g}$$

$$n_{\text{AgNO}_3} = \frac{17}{170} = 0.1 \text{ mol}$$



$$m_{\text{AgCl}} = 0,1.143,5 = \mathbf{14,35 \text{ g}}$$

**Bài 8:** Cho m t kh i Ag vào 50ml dung d ch  $\text{HNO}_3$  5M thì Ag tan h t và kh i l ng dung d ch t ng lên 6,2g. Bi t r ng ph n ng ch t o ra NO hay  $\text{NO}_2$ .

a. Tính kh i l ng Ag ã s d ng. Cho bi t n ng  $\text{HNO}_3$  gi m trên 50% sau ph n ng trên.

b. Trung hòa  $\text{HNO}_3$  d b ng NaOH v a . Cô c n dd, em un nóng n kh i l ng không i. Tính kh i l ng c a A.

c. Hòa tan A trong 72ml n c và em i n phân. Tính th tích khí ( ktc) thoát ra catot.

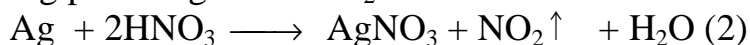
**Bài làm:**

a. Xét hai tr ng h p:

- Ag ph n ng t o ra NO



- Ag ph n ng t o ra  $\text{NO}_2$



\*\*\*\*\*

G i a =  $n_{\text{Ag sd}}$ . t ng kh i l ng c a dd:

Tr ng h p 1:  $m_{\text{Ag tan}} - m_{\text{NO}} = a.108 - \frac{a}{3}.30 = 98a = 6,2$

Tr ng h p 2:  $m_{\text{Ag tan}} - m_{\text{NO}_2} = 108a - 46a = 62a$

Tr ng h p 2 c 1 mol Ag tiêu th 2 mol  $\text{HNO}_3$  nhi u h n so v i tr ng h p 1, v i 1 mol Ag ch tiêu th  $\frac{4}{3}$  mol  $\text{HNO}_3$ . V y là tr ng h p 2.

$62a = 6,2 \longrightarrow a = 0,1 \text{ mol Ag}$

$m_{\text{Ag sd}} = 0,1.108 = \mathbf{10,8 \text{ gam}}$

\* K i m ch ng r ng n ng %  $\text{HNO}_3$  gi m trên 50% sau ph n ng t o ra  $\text{NO}_2$ :

$n_{\text{HNO}_2 \text{ b}} = 0,5.0,05 = 0,25 \text{ mol}$

$n_{\text{HNO}_2 \text{ pu}} = 2.a = 2.0,1 = 0,2 \text{ mol}$

%  $\text{HNO}_3$  ph n ng :  $\frac{0,2.100}{0,25} = 80\% > 50\%$

\* N u ph n ng cho NO:

$98a = 6,2 \longrightarrow a = 0,0633 \text{ mol}$

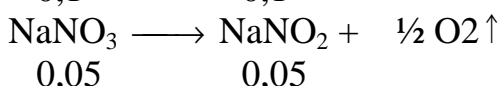
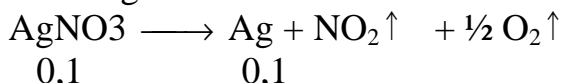
$n_{\text{HNO}_3 \text{ pu}} = \frac{4a}{3} = \frac{0,0633.4}{3} = 0,0844 \text{ mol}$

%  $\text{HNO}_3$  ph n ng :  $\frac{0,0844.100}{0,25} = 33,76\% < 50\%$

b. S mol  $\text{HNO}_3$  d :  $0,25 - 0,20 = 0,05 \text{ mol}$

Trung hòa b ng NaOH thu c 0,05 mol  $\text{NaNO}_3$ . Dung d ch ch a 0,1 mol  $\text{AgNO}_3$  và 0,05 mol  $\text{NaNO}_3$

Khi nung ta c ch t r n A:

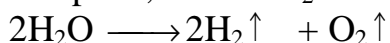


V y A g m 0,1 mol Ag và 0,05 mol  $\text{NaNO}_2$

$m_A = 0,1.108 + 0,05.69 = \mathbf{14,25 \text{ gam.}}$

c. Khi hòa tan A trong n c, ch có  $\text{NaNO}_2$  tan

i n phân, catot  $\text{H}_2\text{O}$  b i n phân:



$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{72}{18} = 4 \text{ mol}$

$V_{\text{H}_2} = 4.22,4 = \mathbf{89,6 \text{ lít}}$

**Bài 9:** Hòa tan 2,16g h n h p 3 kim lo i Na, Al, Fe vào n c l y d thu c 0,448 lít khí ( ktc) và m t l ng ch t r n. Tách l ng ch t r n này cho tác d ng h t v i 60ml dd  $\text{CuSO}_4$  1M thu c 3,2g ng kim lo i và dd A. Tách dd A cho tác d ng v i m t l ng v a dd NaOH thu c k t t a l n nh t. Nung k t t a thu c trong không khí n kh i l ng không i c ch t r n B.

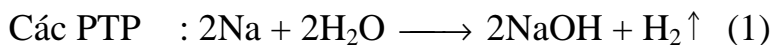
a. Xác nh kh i l ng t ng kim loa trong h n h p u.

b. Tính kh i l ng ch t r n B.

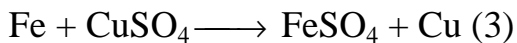
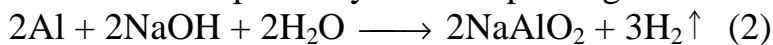
**Bài làm:**

a. Xác nh kh i l ng t ng kim lo i trong h n h p u.

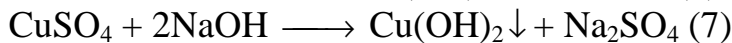
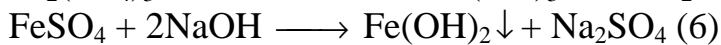
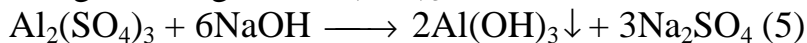
\*\*\*\*\*



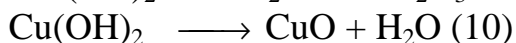
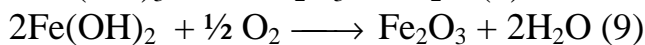
Al b tan moat ph n hay h t theo ph ng trình.



Dung d ch A g m:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{FeSO}_4$  và  $\text{CuSO}_4$  d



Nung k t t a nhi t cao:



Ch t r n B g m :  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{CuO}$

$$S \text{ mol H}_2 = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ mol}$$

$$S \text{ mol CuSO}_4 = 0,06.1 = 0,06 \text{ mol}$$

$$S \text{ mol Cu} = \frac{3,2}{64} = 0,05 \text{ mol}$$

Xét hai tr ng h p có th x y ra:

Tr ng h p 1:  $\text{NaOH}$  d , Al tan h t, ch t r n còn l i ch là Fe:

Theo (3) :  $n_{\text{Fe}} = n_{\text{Cu}} = 0,05 \text{ mol}$

$$n_{\text{CuSO}_4 \text{ d}} = 0,06 - 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

$\longrightarrow$  Fe ã ph n ng h t.

$$m_{\text{Fe}} = 0,05 . 56 = 2,8\text{g} > m_{\text{hh}} = 2,16\text{g} : \text{lo i}$$

Tr ng h p 2:  $\text{NaOH}$  thi u, Al b tan m t ph n theo (2).

G i a , b , c là s mol c a Na, Al, Fe trong 2,16g h n h p:

$$\text{Theo (1, 2) : } n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} a + \frac{3}{2} a = 2a = 0,02$$

$$\longrightarrow a = 0,01 \text{ mol} . \longrightarrow m_{\text{Na}} = 0,01.23 = \mathbf{0,23 \text{ gam.}}$$

S mol Al còn l i tham gia (4) là ( b – a )

Vì  $\text{CuSO}_4$  d nên Fe và Cu ã ph n ng h t (3 và 4)

$$\text{Ta có : } n_{\text{Cu}} = \frac{3}{2} (b-a) + c = 0,05$$

$$M \text{ t khác } 23a + 27b = 56c = 2,16$$

Gi i h ph ng trình ta c:

$$b = 0,03 \text{ mol} \longrightarrow m_{\text{Al}} = 0,03.27 = \mathbf{0,81 \text{ gam.}}$$

$$c = 0,02 \text{ mol} \longrightarrow m_{\text{Fe}} = 0,02.56 = \mathbf{1,12 \text{ gam.}}$$

b. Kh i l ng ch t r n B.

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0,03-0,01}{2} \longrightarrow m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,01.102 = 1,02\text{g}$$

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{0,02}{2} \longrightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,01.160 = 1,60\text{g}$$

$$n_{\text{CuO}} = 0,01 \longrightarrow m_{\text{CuO}} = 0,01.80 = 0,80\text{g}$$

\*\*\*\*\*

Kh i l ng ch t r n B :  $1,02 + 1,60 + 0,80 = 3,42$  gam.

**Bài 10:** Cho hh A g m 9,6g Cu và 23,3g  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  vào 292g dd HCl 10% cho n khi ph n ng hoàn toàn thu c dd B và r n C. Cho dd  $\text{AgNO}_3$  đ vào dd B thu k t t a D.

a. Tính kh i l ng k t t a D.

b. Cho r n C vào 100ml dd h n h p g m  $\text{HNO}_3$  0,8M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M. Sau khi các ph n ng x y ra hoàn toàn thu c V lít khí NO duy nh t ( ktc). Tính V.

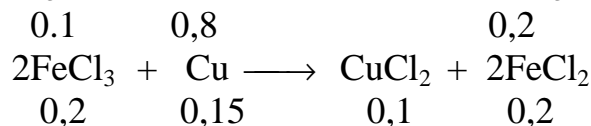
**Bài làm:**

Tính s mol:

$n_{\text{Cu}} = 0,15$  mol ;  $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,1$  mol ;  $n_{\text{HCl}} = 0,8$  mol ;

$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,02$  mol ;  $n_{\text{HNO}_3} = 0,08$  mol.

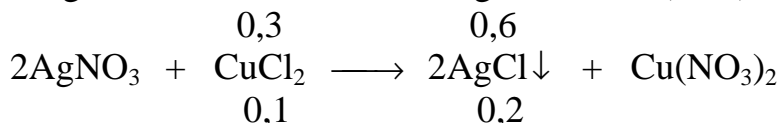
Các P :  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$



V y trong B g m : 0,3 mol  $\text{FeCl}_2$  ; 0,1 mol  $\text{CuCl}_2$  ;

R n C : 0,14 mol Cu

a.  $2\text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_2 \longrightarrow 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$



$m_{\text{AgCl}\downarrow} = 0,8 \cdot 143,5 = 114,8$  gam.

b.  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$



$V_{\text{NO}} = 0,09 \cdot 22,4 = 2,016$  lít

**Bài 11:** Hoà tan hoàn toàn  $m_1$  gam Na vào  $m_2$  gam  $\text{H}_2\text{O}$  thu c dung d ch B có t kh i d.

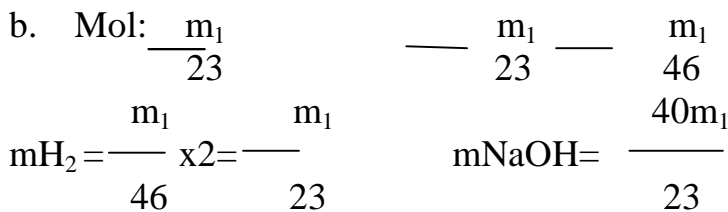
b. Vi t ph ng trình ph n ng

c. Tính n ng % c a dung d ch B theo  $m_1$  và  $m_2$

d. Cho  $C\% = 5\%$  ,  $d = 1,2\text{g/ml}$ . Tính n ng mol c a dung d ch thu c.

$$n_{\text{Na}} = \frac{m_1}{23}$$

a. PTP :  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$



$$m_{\text{dd B}} = (m_1 + m_2) - m_{\text{H}_2} = (m_1 + m_2) - \frac{m_1}{23} = \frac{22m_1 + 23m_2}{23}$$

$$40m_1 \cdot 100\%$$

\*\*\*\*\*

$$C\% = \frac{\quad}{22m_1 + 23m_2}$$

c.

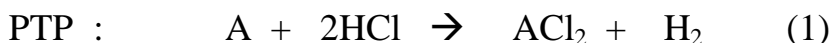
$$\text{áp dụng công thức: } C_M = \frac{C\% \cdot 10 \cdot d}{M}$$

Thay số vào ta có:  $[NaOH] = \frac{5 \cdot 10 \cdot 1,2}{40} = 1,5 \text{ (M)}$

**Bài 12:** Hoà tan hoàn toàn 4gam hỗn hợp gồm 1 kim loại hoá trị II và 1 kim loại hoá trị III cần dùng hết 170ml dung dịch HCl 2M

- Tính thể tích  $H_2$  thoát ra (đktc).
- Công dụng dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khô.
- Nếu biết kim loại hoá trị III là Al và số mol bằng 5 lần số mol kim loại hoá trị II thì kim loại hoá trị II là nguyên tố nào.

a. Gọi A và B lần lượt là kim loại hoá trị II và hoá trị III ta có:



$n_{HCl} = V \cdot C_M = 0,17 \times 2 = 0,34 \text{ (mol)}$

Từ (1) và (2) ta thấy tổng số mol axit HCl gấp 2 lần số mol  $H_2$  tạo ra

$\Rightarrow n_{H_2} = 0,34 : 2 = 0,17 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow V_{H_2} = 0,17 \cdot 22,4 = 3,808 \text{ (lit)}$

b.  $n_{HCl} = 0,34 \text{ mol} \Rightarrow n_{Cl} = 0,34 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{Cl} = 0,34 \cdot 35,5 = 12,07 \text{ g}$

$\Rightarrow \text{Khối lượng muối} = m(\text{hỗn hợp}) + m(Cl) = 4 + 12,07 = 16,07 \text{ g}$

c. gọi số mol của Al là a  $\Rightarrow$  số mol kim loại (II) là  $a:5 = 0,2a \text{ (mol)}$

từ (2)  $\Rightarrow n_{HCl} = 3a$  và từ (1)  $\Rightarrow n_{HCl} = 0,4a$

$\Rightarrow 3a + 0,4a = 0,34$

$\Rightarrow a = 0,34 : 3,4 = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow n_{(\text{Kim loại})} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ mol}$

$\Rightarrow m_{Al} = 0,1 \cdot 27 = 2,7 \text{ g}$

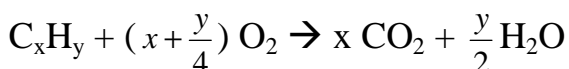
$\Rightarrow m_{(\text{Kim loại})} = 4 - 2,7 = 1,3 \text{ g}$

$\Rightarrow M_{\text{kim loại}} = 1,3 : 0,02 = 65 \Rightarrow$  là: Zn

**Bài 13:** Trộn 10ml hỗn hợp chất khí gồm hai nguyên tố C và H với 70ml  $O_2$  trong bình kín. Sau khi đốt cháy xong, hỗn hợp khí trong bình vẫn chưa bị oxy hoá. Sau đó, người ta thêm 40ml khí  $CO_2$ , 15 ml khí  $O_2$ . Hãy xác định công thức của hỗn hợp.

Theo đề ra  $V_{O_2 \text{ dư}} = 15 \text{ ml} \Rightarrow V_{O_2 \text{ phản ứng}} = 55 \text{ ml} \text{ (0,25)}$

$V_{CO_2} = 40 \text{ ml}; V_{C_xH_y} = 10 \text{ ml}$





\*\*\*\*\*

$$\left. \begin{array}{l} 1\text{ml} \quad (x + \frac{y}{4})\text{ml} \quad x \text{ ml} \\ 10\text{ml} \quad 55 \text{ ml} \quad 40\text{ml} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow x = \frac{40}{10} = 4$$

$$x + \frac{y}{4} = \frac{55}{10} = 5,5 \Rightarrow \frac{y}{4} = 1,5 \Rightarrow y = 6$$

V y công th c c a h p ch t là:  $\text{C}_4\text{H}_6$

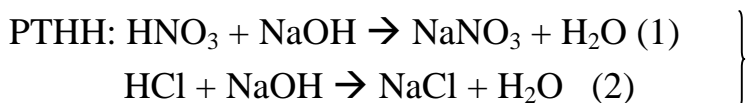
**Bài 14:** Cho m t dd A ch a hai axit  $\text{HNO}_3$  và  $\text{HCl}$ . trung hòa 10ml ddA ng i ta ph i thêm 30ml dung d ch  $\text{NaOH}$  1M.

a) Tính t ng s mol 2 axit có trong 10ml dd A.

b) Cho  $\text{AgNO}_3$  d vào 100ml dd thu c dd B và m t k t t a tr ng và sau khi làm khô thì cân c 14,35g. Hãy tính n ng mol/l c a t ng axit có trong A.

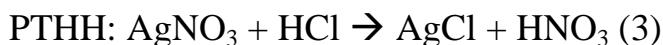
c) Hãy tính s ml dung d ch  $\text{NaOH}$  1M ph i dùng trung hòa l ng axit có trong dd B

$$\text{a. } n_{\text{NaOH}} = 0,03 \cdot 1 = 0,03 \text{ mol}$$



Theo pt (1), (2) t ng s mol 2 axit b ng s mol  $\text{NaOH}$  ã ph n ng = 0,03mol

b. Trong 100ml dung d ch A có t ng s mol 2 axit là 0,3mol



$$n_{\text{k t t a}} = \frac{14,35}{143,5} = 0,1 \text{ mol}$$

Theo (3)  $n_{\text{HCl}} = n_{\text{AgCl}} = n_{\text{HNO}_3} = 0,1\text{mol}$

$\Rightarrow n_{\text{HNO}_3}$  trong 100ml dd A là  $0,3 - 0,1 = 0,2\text{mol}$

$$C_M \text{HCl} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \text{ mol/l}; C_M \text{HNO}_3 = \frac{0,2}{0,1} = 2 \text{ mol/l}$$

c. Dung d ch B có  $\text{HNO}_3$  d và  $\text{AgNO}_3$  d

Trung hòa axit trong dd B b ng  $\text{NaOH}$



Theo (3)  $n_{\text{HNO}_3}$  sinh ra là 0,1mol

$n_{\text{HNO}_3}$  không ph n ng v i  $\text{AgNO}_3$  là 0,2mol

$\Rightarrow$  T ng s mol  $\text{HNO}_3$  trong dd B là  $0,1 + 0,2 = 0,3\text{mol}$

Theo (4)  $n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HNO}_3} = 0,3\text{mol}$

\*\*\*\*\*

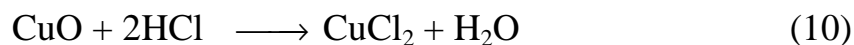
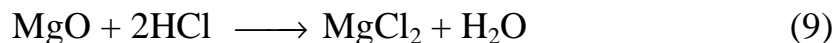
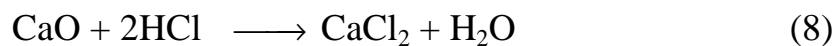
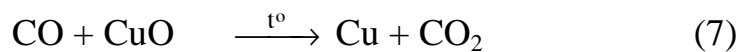
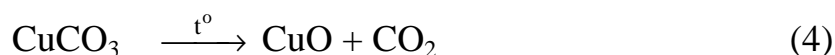
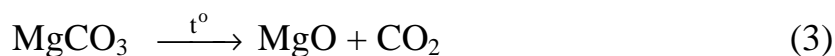
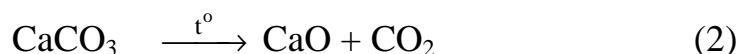
$$V_{dd} \text{NaOH} = \frac{0,3}{1} = 0,3 \text{ (l)} = 300\text{ml}$$

**Bài 15:** Trong 1 bình kín có thể tích V lít chứa 1,6 g khí oxi và 14,4 g hỗn hợp bột Mg gồm các chất:  $\text{CaCO}_3$ ;  $\text{MgCO}_3$ ;  $\text{CuCO}_3$  và C. Nung M trong bình cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn, sau khi bình ban đầu chịu áp suất trong bình tăng 5 l n so với áp suất ban đầu (thể tích chất rắn trong bình coi không đáng kể). Thể tích hỗn hợp khí sau phản ứng so với khí  $\text{N}_2$ :  $1 < d_{hh/\text{N}_2} < 1,57$ . Chất rắn còn lại sau khi nung có khối lượng 6,6 g đem hoà tan trong lượng dư dung dịch HCl thấy còn 3,2 g chất rắn không tan.

1. Viết các phản ứng trình bày hoá học của phản ứng có thể xảy ra.

2. Tính thành phần % theo khối lượng các chất trong hỗn hợp.

1. Các phản ứng trình bày phản ứng có thể xảy ra :



2. Tính thành phần % khối lượng hỗn hợp :

– Vì  $1 < d_{hh/\text{N}_2} < 1,57$  nên hỗn hợp khí sau phản ứng gồm  $\text{CO}_2$  và CO.

– Vì sau phản ứng có CO và  $\text{CO}_2$ , các phản ứng xảy ra hoàn toàn nên chất rắn còn lại sau khi nung là : CaO ; MgO và Cu vậy không có phản ứng (10).

– Khối lượng Cu = 3,2 g  $\Rightarrow$  khối lượng  $\text{CuCO}_3$  trong hỗn hợp :

$$\frac{3,2}{64} \cdot 124 = 6,2 \text{ (g)}$$

– Gọi số mol C ;  $\text{CaCO}_3$  ;  $\text{MgCO}_3$  trong hỗn hợp lần lượt là a, b, c.

– Theo bài khối lượng CaO và MgO :  $6,6 - 3,2 = 3,4 \text{ (g)}$

$$\Rightarrow 56b + 40c = 3,4. (*)$$

– Số mol CO và  $\text{CO}_2$  sau phản ứng khi phân:  $5 \frac{1,6}{32} = 0,25 \text{ (mol)}$

\*\*\*\*\*

– S mol C trong CO và CO<sub>2</sub> b ng s mol C n ch t và s mol C trong các mu i cacbonat c a h n h p :  $a + b + c + 0,05 = 0,25$ . (\*\*)

– Kh i l ng hh là 14,4 g nên :  $12a + 100b + 84c = 14,4 - 6,2$  (\*\*\*)

K t h p (\*) ; (\*\*) ; (\*\*\*) ta có h ph ng trình :

$$\begin{cases} 56b + 40c = 3,4 \\ a + b + c = 0,2 \\ 12a + 100b + 84c = 8,2 \end{cases} \quad \text{Gi i c: } a = 0,125 ; b = 0,025 ; c = 0,05$$

% Kh i l ng các ch t trong M:

$$\% \text{ kh i l ng C} = \frac{0,125 \cdot 12}{14,4} \cdot 100\% = 10,42\%$$

$$\% \text{ kh i l ng CaCO}_3 = \frac{0,025 \cdot 100}{14,4} \cdot 100\% = 17,36\%$$

$$\% \text{ kh i l ng MgCO}_3 = \frac{0,05 \cdot 84}{14,4} \cdot 100\% = 29,17\%$$

$$\% \text{ kh i l ng CuCO}_3 = \frac{0,05 \cdot 124}{14,4} \cdot 100\% = 43,05\%$$

**Bài 16:** Hoà tan h t h n h p X g m oxit c a m t kim lo i có hoá tr II và mu i cacbonat c a kim lo i ó b ng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng v a , sau ph n ng thu c s n ph m g m khí Y và dung d ch Z. Bi t l ng khí Y b ng 44% l ng X. em cô c n dung d ch Z thu c m t l ng mu i khan b ng 168% l ng X. H i kim lo i hoá tr II nói trên là kim lo i gì? Tính thành ph n ph n tr m c a m i ch t trong h n h p X.



t a là kh i l ng h n h p X.

x, y là s mol RO và RCO<sub>3</sub>

$$\text{Ta có: } (R + 16)x + (R + 60)y = a \quad (I)$$

$$\text{T (1,2): } (R + 96)(x + y) = 1,68a \quad (II)$$

$$\text{T (2): } y = 0,01a \quad (III)$$

Gi i (I, II, III):  $x = 0,004a ; R = 24$ .

V y R là Mg (24)

$$\%m_{MgO} = \frac{40 \cdot 0,004a \cdot 100}{a} = \Rightarrow 16\% \quad \%m_{MgCO_3} = 84\%$$

**Bài 17.** Tr n CuO v i m t oxit kim lo i hoá tr II không i theo t l mol 1 : 2 c h n h p X. Cho l lu ng CO nóng d i qua 2,4 gam X n ph n ng hoàn toàn thu c ch t r n Y. hoà tan h t Y c n 40 ml dung d ch HNO<sub>3</sub> 2,5M , ch thoát ra l khí NO duy nh t và dung d ch thu c ch ch a mu i c a 2 kim lo i nói trên. Xác nh kim lo i ch a bi t.

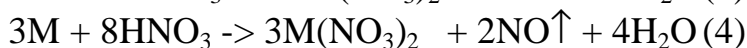
**Bài gi i:**

Vì CO ch kh c nh ng Oxít kim lo i ng sau Al trong dãy H HH nên có 2 tr ng h p x y ra.

a) Tr ng h p 1: Kim lo i ph i tìm ng sau Al trong dãy H HH

\*\*\*\*\*

và Oxit c a nó b CO kh .



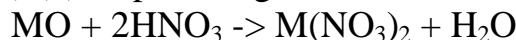
Coi s mol CuO = x thì MO = 2x và S mol HNO<sub>3</sub> = 0,1

$$\text{Ta có h : } 80x + (\text{M} + 16) + 2x = 2,4$$

$$\frac{8x}{3} + \frac{2.8x}{3} = 0,1 \text{ gi i h cho } x = 0,0125 \text{ và } \text{M} = 40 \sim \text{Ca.}$$

Tr ng h p này không tho mãn vì Canxi ng tr c Al trong dãy H HH và CaO không b kh b i CO.

b/ Tr ng h p 2 : Kim lo i ph i tìm ng tr c Al trong dãy H HH và Ô xit c a nó không b CO kh . Khi ó không x y ra ph n ng (2) mà x y ra ph n ng (1) (3) và ph n ng sau :



T ng t coi s mol CuO = a -> MO = 2a ta có h :

$$80a + (\text{M} + 16)2a = 2,4$$

$$\frac{8a}{3} + 4a = 0,1 \Rightarrow a = 0,0125 \Rightarrow \text{M} = 24 \sim \text{Mg (tho mãn)}$$

**Bài 18:** Hoà tan hoàn toàn 14,2 gam h n h p C g m MgCO<sub>3</sub> và mu i cacbonat c a kim lo i R vào a xit HCl 7,3% v a , thu c dung d ch D và 3,36 lít khí CO<sub>2</sub> ( ktc). N ng MgCl<sub>2</sub> trong dung d ch D b ng 6,028%.

a) Xác nh kim lo i R và thành ph n % theo kh i l ng c a m i ch t trong C.

b) Cho dung d ch NaOH d vào dung d ch D, l c l y k t t a r i nung ngoài khí n khi ph n ng hoàn toàn. Tính s gam ch t r n còn l i sau khi nung.

**Bài gi i:**

Công th c cacbonat kim lo i R là R<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>x</sub> s mol CO<sub>2</sub> = 0,15



a/ Theo ph ng trình, s mol HCl = 0,15 . 2 = 0,3 mol

$$\text{L ng dung d ch HCl} = \frac{0,3.36,5}{0,073} = 150\text{gam}$$

$$\text{L ng dung d ch D} = \text{l ng h n h p C} + \text{l ng dung HCl} - \text{l ng CO}_2\uparrow \\ = 14,2 + 150 - (44. 0,15) = 157,6\text{gam}$$

$$\rightarrow \text{L ng MgCl}_2 = 157,6 . 0,06028 = 9,5 \text{ gam } \sim 0,1\text{mol}$$

$$\rightarrow \text{MgCO}_3 = 0,1\text{mol} \sim 8,4\text{gam} \rightarrow \text{R}_2(\text{CO}_3)_x = 14,2 - 8,4 = 5,8 \text{ gam}$$

$$\text{Ta có : } \frac{2\text{R} + 60x}{5,8} = \frac{x}{0,15 - 0,1} \rightarrow \text{R} = 28x \text{ tho mãn } x = 2 \rightarrow \text{R} = 56 \text{ là Fe}$$

Trong C có 8,4g MgCO<sub>3</sub> ~ 59,15% còn là 40,85% FeCO<sub>3</sub>

Tính c ch t r n còn l i sau khi nung là MgO = 4 gam và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 4 gam

\*\*\*\*\*

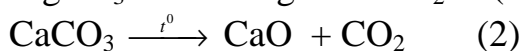
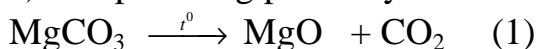
**Bài 19:** M t lo i á ch a  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . L ng  $\text{Al}_2\text{O}_3$  b ng  $1/8$  t ng kh i l ng hai mu i cacbonat. Nung á nhi t cao t i phân hu hoàn toàn hai mu i cacbonat thu c ch t r n A có kh i l ng b ng 60% kh i l ng á tr c khi nung.

a) Tính % kh i l ng m i ch t trong á tr c khi nung.

b) Mu n hoà tan hoàn toàn 2g ch t r n A c n t i thí u bao nhiêu ml dung d ch  $\text{HCl}$  0,5M ?

### Bài gi i:

a) Các ph n ng phân h y mu i cacbonat

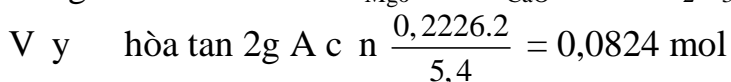
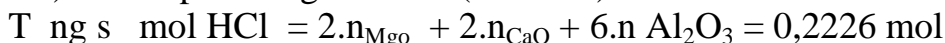


g i a, b, c l n l t là s gam c a  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong 100g á (a, b, c c ng chính là thành ph n %) ta có h sau:

$$\begin{cases} a + b + c = 100 \\ c = \frac{a + b}{8} \\ \frac{a \cdot 40}{84} + \frac{b \cdot 56}{100} + c = 60 \end{cases}$$

Gi i h ta c:  $a = 10,6$ ;  $b = 78,3$ ;  $c = 11,1$  (v a là s gam t ng ch t v a là t l %)

a) Các ph n ng v i  $\text{HCl}$  (3 PTHH)



G i V là s lít  $\text{HCl}$  t i thí u c n dùng

$$V \cdot 0,5 = 0,0824 \Rightarrow V = 0,1648 \text{ lit} = 164,8 \text{ ml}$$

**Bài 20:** Cho 1,02 gam h n h p g m Al và Mg vào 100 ml dung d ch  $\text{HCl}$ . Sau khi k t thúc ph n ng, làm bay h i h t n c thu c 3,86 gam ch t r n khan.

N u cho 1,02 gam h n h p trên vào 200 ml dung d ch  $\text{HCl}$  cùng lo i. Sau khi k t thúc ph n ng, làm bay h i h t n c thu c 4,57 gam ch t r n khan. Tính kh i l ng m i kim lo i trong h n h p và n ng mol/l c a dung d ch  $\text{HCl}$ .

### Bài gi i:

Khi l ng  $\text{HCl}$  g p ôi thì l ng ch t r n thu c không g p ôi thí nghi m 1 nên suy ra trong tr ng h p 2 kim lo i tan h t và  $\text{HCl}$  d .

G i s mol c a Mg và Al trong hh là x và y. Ta có:

$$\begin{cases} 24x + 27y = 1,02 \\ x = 0,02 \end{cases} \quad m_{\text{Mg}} = 0,02 \times 24 = 0,48 \text{ gam}$$

\*\*\*\*\*

$$95x + 133.5y = 4,57 \quad y = 0,02 \quad m_{Al} = 0.02 \times 27 = 0,54 \text{ gam}$$

Tính n ng mol/l c a dung d ch HCl

- Xét TN1: G i s mol Al ã ph n ng là a, còn d là 0.02-a (Mg ã p h t)

$$\text{Kh i l ng ch t r n} = 0,02 \times 95 + 133,5a + 27(0,02-a) = 3,86 \rightarrow a = 0,0133$$

$$s \text{ mol HCl hòa tan Mg và Al là } (0,02 \times 2) + 3 \times 0,0133 = 0,08 \text{ mol}$$

- N ng mol/l c a HCl là  $0,08/0,1 = 0,8 \text{ M}$

**Bài 21:** Hòa tan 49,6 gam h n h p m t mu i sunfat và m t mu i cacbonat c a cùng m t kim lo i hóa tr I vào n c thu c dung d ch X. Chia dung d ch X thành 2 ph n b ng nhau:

- Ph n 1: Cho ph n ng v i l ng d dung d ch axit sunfuric thu c 2,24 lít khí ( o ktc)

- Ph n 2: Cho ph n ng v i l ng d dung d ch  $\text{BaCl}_2$  thu c 43 gam k t t a tr ng.

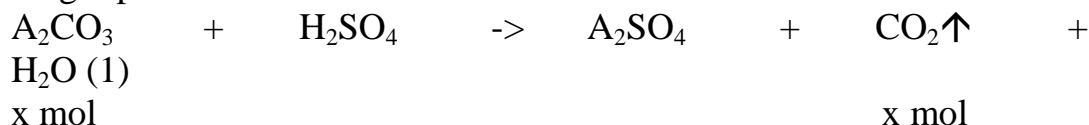
a. Tìm công th c hóa h c c a hai mu i ban u?

b. Tính thành ph n % theo kh i l ng m i mu i trên có trong h n h p ban u?

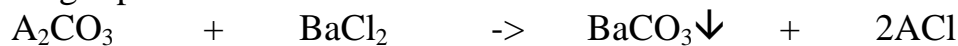
### Bài gi i:

a. G i công th c hóa h c c a hai mu i trên là  $\text{A}_2\text{SO}_4$  và  $\text{A}_2\text{CO}_3$ ; g i x, y l n l t là s mol  $\text{A}_2\text{CO}_3$  và  $\text{A}_2\text{SO}_4$

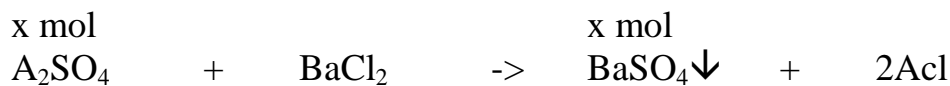
- Ph n ng ph n 1:



- Ph n ng ph n 2:



(2)



(3)



Theo pt (1)  $\Rightarrow x = n_{\text{CO}_2} = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ mol}$

- M t khác, kh i l ng h n h p m i ph n:  $(2A + 60).0,1 + (2A + 96)y = \frac{49,6}{2} = 24,8$   
(\*)

- Theo pt (2) và (3), kh i l ng k t t a thu c:  $197.0,1 + 233.y = 43 \Rightarrow y = 0,1$

Th y = 0,1 vào (\*)  $\Rightarrow A = 23 \rightarrow \text{Na}$

V y công th c hai mu i:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

b.

- Kh i l ng mu i  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  trong h n h p:  $m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106.0,1 = 21,2\text{g}$

- Kh i l ng mu i  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  trong h n h p:  $m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 49,6 - 21,2 = 28,4\text{g}$

V y thành ph n % các ch t trong h n h p ban u:

\*\*\*\*\*

$$\% m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{21,2}{49,6} \cdot 100\% = 42,7\%$$

$$\% m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{28,4}{49,6} \cdot 100\% = 57,3\%$$

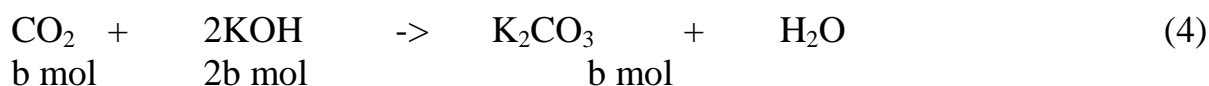
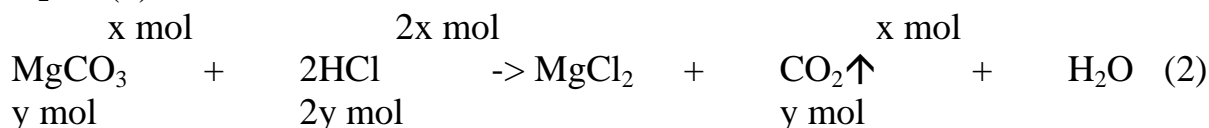
**Bài 22:** Cho 32,6 gam h n h p  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  tác d ng v a v i 700ml dung d ch  $\text{HCl}$  1M r i d n khí t o thành qua 38,5 gam dung d ch  $\text{KOH}$  80% t o thành dung d ch A.

a. Tính thành ph n % các ch t trong h n h p u?

b. Tính n ng % các ch t trong dung d ch A?

**Bài gi i:**

Các PTHH có th x y ra:



- S mol  $\text{HCl}$ :  $n_{\text{HCl}} = 0,7 \cdot 1 = 0,7 \text{ mol}$

a. G i x, y l n l t là s mol  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  có trong 32,6 gam h n h p.

Theo gt và ph ng trình (1), (2) ta có:

$$100x + 84y = 32,6 \quad (*)$$

$$2x + 2y = 0,7 \quad (**)$$

Gi i h ph ng trình (\*) và (\*\*) ta c:  $x = 0,2 \text{ mol}$ ;  $y = 0,15 \text{ mol}$

Kh i l ng t ng ch t trong h n h p:

$$m_{\text{CaCO}_3} = 100,0,2 = 20 \text{ gam}$$

$$m_{\text{MgCO}_3} = 84,0,15 = 12,6 \text{ gam.}$$

V y thành ph n % theo kh i l ng các ch t trong h n h p:

$$\% m_{\text{CaCO}_3} = \frac{20}{32,6} \cdot 100\% = 61,3\%$$

$$\% m_{\text{MgCO}_3} = \frac{12,6}{32,6} \cdot 100\% = 38,7\%$$

b. Theo các ph ng trình (1) và (2): s mol  $\text{CO}_2$  t o thành:  $n_{\text{CO}_2} = x + y = 0,2 + 0,15 = 0,35 \text{ mol}$ .

- S mol  $\text{KOH}$  có trong 38,5 gam dung d ch 80%:  $n_{\text{KOH}} = \frac{38,5 \cdot 80}{100} = 0,55 \text{ mol}$

Ta có t l :  $1 < \frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,55}{0,35} = 1,57 < 2$

=> Ph n ng t o c 2 mu i:  $\text{KHCO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

G i a, b l n l t là s mol  $\text{KHCO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , theo pt (3) và (4) ta có:

$$a + b = 0,35 \quad (***)$$

$$a + 2b = 0,55 \quad (****)$$

Gi i h ph ng trình (\*\*\*) và (\*\*\*\*) ta có:  $a = 0,15 \text{ mol}$ ;  $b = 0,2 \text{ mol}$ .

- Kh i l ng các mu i có trong dung d ch A:

$$m_{\text{KHCO}_3} = 100,0,15 = 15 \text{ gam}$$

$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 138,0,2 = 27,6 \text{ gam}$$

\*\*\*\*\*

- Kh i l ng dung d ch t o thành sau ph n ng:

$$m_{ddsp} = m_{ddKOH} + m_{CO_2} = 38,5 + 44,0,35 = 53,9 \text{ gam}$$

V y n ng % các ch t trong dung d ch A:

$$C\%_{(KHCO_3)} = \frac{15}{53,9} \cdot 100\% = 27,8\%$$

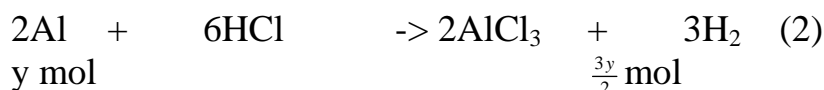
$$C\%_{(K_2CO_3)} = \frac{27,6}{53,9} \cdot 100\% = 51,2\%$$

**Bài 23:** Cho 3,87 gam h n h p g m Mg và Al tác d ng v i 500 ml dung d ch HCl 1M

a. Ch ng minh r ng sau ph n ng v i Mg và Al thì axit v n còn d ?

b. N u ph n ng trên làm thoát ra 4,368 lít khí  $H_2$  ( ktc). Hãy tính s gam Mg và Al ã dùng ban u ?

**Bài gi i:**



- S mol HCl:  $n_{HCl} = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \text{ mol}$ .

Gi s t t c h n h p là Mg:  $n_{hh} = n_{Mg} = 3,87 : 24 = 0,16125 \text{ mol}$

Gi s t t c h n h p là Al:  $n_{hh} = n_{Al} = 3,87 : 27 = 0,143 \text{ mol}$

$\Rightarrow 0,143 \text{ mol} < n_{hh} < 0,16125 \text{ mol}$

Theo ph ng trình (1):  $n_{HCl} = 2n_{Mg} = 2 \cdot 0,16125 = 0,3225 \text{ mol}$

Theo ph ng trình (2):  $n_{HCl} = 3n_{Al} = 3 \cdot 0,143 = 0,429 \text{ mol}$

Ta th y  $n_{HCl(max)} = 0,429 < 0,5 \text{ mol}$

$\Rightarrow$  V y HCl v n còn d khi tác d ng v i h n h p Al và Mg.

b. – S mol  $H_2$  sinh ra:  $n_{H_2} = 4,368 : 22,4 = 0,195 \text{ mol}$

- G i x, y l n l t là s mol Mg và Al có trong h n h p. Theo gi thi t và ph ng trình, ta có:

$$24x + 27y = 3,87 \quad (a)$$

$$x + \frac{3y}{2} = 0,195 \quad (b)$$

Gi i h ph ng trình (a) và (b) ta c:  $x = 0,06 \text{ mol}$  ;  $y = 0,09 \text{ mol}$

- Kh i l ng m i kim lo i trong h n h p ban u:

$$n_{Mg} = 24 \cdot 0,06 = 1,44 \text{ gam.}$$

$$n_{Al} = 27 \cdot 0,09 = 2,43 \text{ gam.}$$

**Bài 24:** D n 2,24 lít khí  $CO$  ( ktc) qua m t ng s nung nóng ng h n h p b t oxit kim lo i g m  $Al_2O_3$ ,  $CuO$  và  $Fe_3O_4$  cho n khi ph n ng x y ra hoàn toàn. Chia s n ph m thu c thành hai ph n b ng nhau:

- Ph n 1: hòa tan vào dung d ch HCl d thu c 0,672 lít khí  $H_2$  ktc.

- Ph n 2: c ngâm k trong 400ml dung d ch NaOH 0,2M. trung hòa h t NaOH d ph i dùng h t 20ml dung d ch axit HCl 1M.

a. Vi t các ph ng trình ph n ng x y ra.

b. Tính thành ph n % kh i l ng m i ch t trong h n h p ban u.

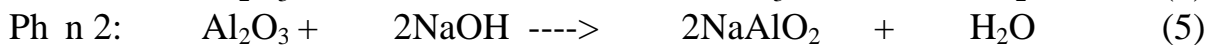
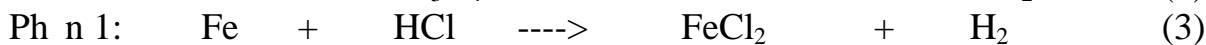
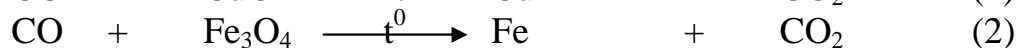
c. Tính th tích dung d ch axit  $H_2SO_4$  1M (loãng) hòa tan h t h n h p b t c a các oxit kim lo i?

**Bài gi i:**

a. Các ph ng trình hóa h c:



\*\*\*\*\*



b. – S mol CO:  $n_{\text{CO}} = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ mol}$

- S mol H<sub>2</sub>:  $n_{\text{H}_2} = 0,672 : 22,4 = 0,03 \text{ mol}$

- S mol NaOH:  $n_{\text{NaOH}} = 0,4.0,2 = 0,08 \text{ mol}$

- S mol HCl:  $n_{\text{HCl}} = 0,02.1 = 0,02 \text{ mol}$

Theo ph ng trình (6):  $n_{\text{NaOH} (d)} = n_{\text{HCl}} = 0,02 \text{ mol}$

=> S mol NaOH trên ph ng trình (5):  $n_{\text{NaOH} (5)} = 0,08 - 0,02 = 0,06 \text{ mol}$

Theo ph ng trình (5):  $n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{NaOH} (5)} = 0,06 : 2 = 0,03 \text{ mol}$ .

V y kh i l ng  $\text{Al}_2\text{O}_3$  có trong h n h p:  $m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,03.2.102 = 6,12 \text{ gam}$ .

Theo ph ng trình (3):  $n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Fe} (hh)} 0,03.2 = 0,06 \text{ mol}$

Theo ph ng trình (2)  $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{1}{3} n_{\text{Fe}} = 0,03 : 3 = 0,02 \text{ mol}$

V y kh i l ng c a  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong h n h p:  $m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,02.232 = 4,64 \text{ gam}$

ng th i, theo ph ng trình (2):  $n_{\text{CO}} = \frac{4}{3} n_{\text{Fe}} = \frac{4}{3}.0,06 = 0,08 \text{ mol}$

=> S mol CO trên ph ng trình (1):  $n_{\text{CO} (1)} = 0,1 - 0,08 = 0,02 \text{ mol}$

Theo ph ng trình (1):  $n_{\text{CuO}} = n_{\text{CO}} = 0,02 \text{ mol}$

V y kh i l ng  $\text{CuO}$  trong h n h p:  $m_{\text{CuO}} = 0,02.80 = 1,6 \text{ gam}$ .

=> Kh i l ng h n h p các oxit:  $m_{hh} = 6,12 + 4,64 + 1,6 = 12,36 \text{ gam}$ .

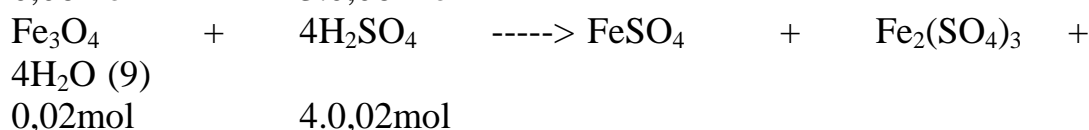
Thành ph n % các ch t trong h n h p:

$$\% m_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{4,64}{12,36}.100\% = 37,5\%$$

$$\% m_{\text{CuO}} = \frac{1,6}{12,36}.100\% = 13\%$$

$$\% m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{6,12}{12,36}.100\% = 49,5\%$$

c. Ph ng trình hóa h c:



Theo các ph ng trình (7), (8), (9):

S mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ã dùng:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,02 + 3.0,06 + 4.0,02 = 0,28 \text{ mol}$

V y th tích H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ã dùng:  $V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,28 : 1 = 0,28 \text{ lít} = 280\text{ml}$

**Bài 25:** Trên hai a cân A, B c a m t a cân t hai c c th y tinh: C c a cân A ch a dung d ch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và c c a a cân B ch a dung d ch HCl, cân v trí th ng b ng. Cho 6,48 gam kim lo i magie vào c c A và 6,16 gam kim lo i hóa tr II vào c c

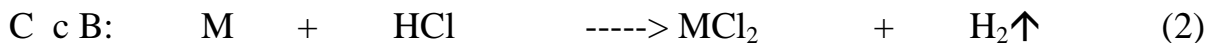
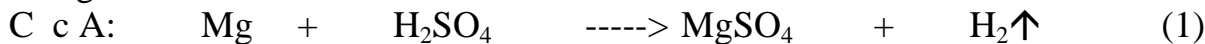
\*\*\*\*\*

B. Sau khi ph n ng x y ra, cân v n v trí th ng b ng. Xác nh tên kim lo i hóa tr II, bi t l ng axit trong 2 c c tác d ng h t v i các kim lo i?

**Bài gi i:**

G i kí hi u hóa h c và kh i l ng mol c a kim lo i hóa tr II là M

Các ph ng trình hóa h c:



- S mol Mg:  $n_{\text{Mg}} = 6,48 : 24 = 0,27 \text{ mol}$

- S mol M:  $n_{\text{M}} = \frac{6,16}{M} \text{ mol}$

Theo ph ng trình (1):  $n_{\text{H}_2(\text{p } 1)} = n_{\text{Mg}} = 0,27 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{H}_2(\text{p } 1)} = 0,27.2 = 0,54 \text{ gam}$

Theo ph ng trình (2):  $n_{\text{H}_2(\text{p } 2)} = n_{\text{M}} = \frac{6,16}{M} \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{H}_2(\text{p } 1)} = \frac{6,16}{M}.2 = \frac{12,32}{M} \text{ gam}$

Theo gi thi t: Cân th ng b ng nên kh i l ng dung d ch sau ph n ng c c A = kh i l ng dung d ch sau ph n ng c c B.

$$\Leftrightarrow m_{\text{Mg}} + m_{\text{ddHCl}} - m_{\text{H}_2(\text{p } 1)} = m_{\text{M}} + m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2(\text{p } 2)}$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{Mg}} - m_{\text{H}_2(\text{p } 1)} = m_{\text{M}} - m_{\text{H}_2(\text{p } 2)} \quad (\text{Vì ban u cân th ng b ng nên: } m_{\text{ddHCl}} = m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4})$$

$$\Leftrightarrow 6,48 - 0,54 = 6,16 - \frac{12,32}{M} \Rightarrow M = 56 \text{ (Fe)}$$

V y kim lo i hóa tr II là Fe.

**Bài 26:** Tr n 100ml dung d ch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,2M v i 150ml dung d ch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M thu c m t ch t khí, cho l ng khí này l i qua 50 gam dung d ch n c vôi trong  $\text{Ca(OH)}_2$  25% thì thu c m t k t t a.

a. Vi t các ph ng trình ph n ng?

b. Tính kh i l ng k t t a t o thành, bi t r ng hi u su t c a ph n ng h p th khí ch t 95%?

**Bài gi i:**

- Các ph ng trình ph n ng có th x y ra:



- S mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :  $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,1.0,2 = 0,02 \text{ mol}$

- S mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,15.0,2 = 0,03 \text{ mol}$

- S mol  $\text{Ca(OH)}_2$ :  $n_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{50.20}{100.100} = 0,1 \text{ mol}$

Theo ph ng trình (1):  $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,02 \text{ mol} < n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,03 \text{ mol}$ .

$\Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  d ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ph n ng h t.

Theo ph ng trình (1):  $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,02 \text{ mol}$ .

Ta có t l :  $\frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ca(OH)}_2}} = \frac{0,02}{0,1} = 0,2 < 1$

V y ch x y ra m t ph n ng (3) t o k t t a  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{Ca(OH)}_2$  d

Theo ph ng trình:  $n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,02 \text{ mol}$ .

V y kh i l ng  $\text{CaCO}_3$ :  $m_{\text{CaCO}_3} = 0,02.100 = 2 \text{ gam}$

$\Rightarrow$  Kh i l ng  $\text{CaCO}_3$  th c t thu c:  $m_{\text{CaCO}_3(\text{tt})} = \frac{2.95}{100} = 1,9 \text{ gam}$

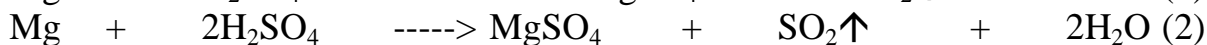
\*\*\*\*\*

**Bài 27:** Cho 11,2 gam hỗn hợp X gồm Mg và kim loại R (hóa trị II, đứng sau H trong dãy hoạt động hóa học) thực hiện hai thí nghiệm:

- Thí nghiệm I: Cho hỗn hợp phản ứng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng để thu được 4,48 lít khí  $H_2$  (ktc).
- Thí nghiệm II: Cho hỗn hợp tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng thu được 6,72 lít khí  $SO_2$  (ktc).
- a. Viết các phương trình hóa học.
- b. Tính khối lượng Mg, R.
- c. Xác định R.

**Bài giải:**

a. Các phương trình phản ứng:



b. - Số mol khí  $H_2$ :  $n_{H_2} = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ mol}$

Theo phương trình (1):  $n_{Mg} = n_{H_2} = 0,2 \text{ mol}$

$\Rightarrow$  khối lượng của R:  $m_R = 0,2 \cdot 24 = 4,8 \text{ gam}$

- Khối lượng của R trong hỗn hợp:  $m_R = 11,2 - 4,8 = 6,4 \text{ gam}$

c. - Số mol  $SO_2$ :  $n_{SO_2} = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ mol}$ .

Theo phương trình (2):  $n_{SO_2} = n_{Mg} = 0,2 \text{ mol}$

$\Rightarrow$  Số mol  $SO_2$  trên phương trình (3):  $n_{SO_2(p.3)} = 0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol}$

Theo phương trình (3):  $n_R = n_{SO_2(p.3)} = 0,1 \text{ mol}$

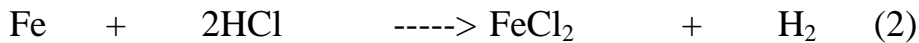
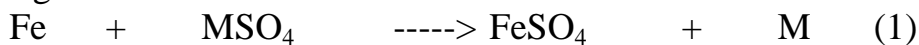
Vậy khối lượng mol của R:  $M_R = 6,4 : 0,1 = 64 \Rightarrow R$  là kim loại (Cu)

**Bài 28:** Cho một miếng sắt có khối lượng 16,8 gam vào dung dịch muối sunfat của kim loại hóa trị II, sau khi phản ứng kết thúc lấy thành kim loại rửa sạch, làm khô, cân nặng 18,4 gam. Cho miếng kim loại sau phản ứng vào dung dịch HCl để thu được 12,8 gam chất rắn. Xác định tên của kim loại hóa trị II? Giả sử toàn bộ kim loại M sinh ra bám vào miếng sắt.

**Bài giải:**

- Gọi M là ký hiệu hóa học và khối lượng mol của kim loại hóa trị II  $\Rightarrow$  Công thức muối sunfat của M:  $MSO_4$

- Phương trình hóa học:



Vì khi cho miếng kim loại sau phản ứng vào dung dịch HCl để thu được 12,8 gam chất rắn nên M không phản ứng với HCl và  $m_M = 12,8 \text{ gam}$ .

- Gọi x là số mol sắt đã tham gia phản ứng.

- Khối lượng thanh sắt tăng:  $M \cdot x - 56x = 18,4 - 16,8 = 1,6$

$$\Leftrightarrow 12,8 - 56x = 1,6 \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}$$

Mặt khác:  $m_M = 12,8 \text{ gam}$ .

$$\Leftrightarrow M \cdot x = 12,8$$

$$\Leftrightarrow M \cdot 0,2 = 12,8 \Rightarrow M = 12,8 : 0,2 = 64 \text{ gam}$$

\*\*\*\*\*

V y kim lo i M hóa tr II là Cu.

**Bài 29:** Cho 4,32 gam h n h p kim lo i A và B. Cho h n h p trên tác d ng v i dung d ch  $H_2SO_4$  loãng, d th y xu t hi n 2,688 lít khí  $H_2$  ktc. Sau ph n ng kh i l ng h n h p gi m i m t n a. Cho ph n còn l i tác d ng v i dung d ch  $H_2SO_4$  c, nóng có 756 ml khí  $SO_2$  thoát ra ktc. Tìm tên kim lo i A và B?

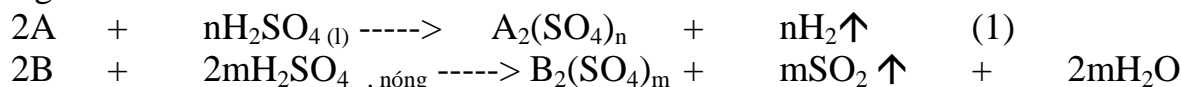
**Bài gi i:**

- Vì sau ph n ng kh i l ng h n h p gi m i m t n a nên ch có m t kim lo i tác d ng c v i  $H_2SO_4$  loãng  $\Rightarrow m_A = m_B = 4,32 : 2 = 2,16$ gam.

- G i n, m l n l t là hóa tr c a hai kim lo i A và B.

- Gi s B không tác d ng c v i  $H_2SO_4$  loãng.

- Ph ng trình hóa h c:



(2)

- S mol  $H_2$ :  $n_{H_2} = 2,688 : 22,4 = 0,12$ mol.

Theo ph ng trình (1):  $n_A = \frac{2}{n} n_{H_2} = \frac{0,24}{n}$  mol

$\Rightarrow$  Kh i l ng mol c a A:  $M_A = \frac{2,16.n}{0,24} = 9n$

Bi n lu n:

n	1	2	3
$M_A$	9	18	27
K t qu	Lo i	Lo i	Nhôm (Al)

V y A là kim lo i Al.

- S mol  $SO_2$ :  $n_{SO_2} = 0,756 : 22,4 = 0,0375$ mol

Theo ph ng trình (2):  $n_B = \frac{2}{m} n_{SO_2} = \frac{0,0675}{m}$  mol

$\Rightarrow$  Kh i l ng mol c a B:  $M_B = \frac{2,16.m}{0,0675} = 32m$

Bi n lu n:

n	1	2	3
$M_B$	32	64	96
K t qu	Lo i	ng (Cu)	Lo i

$\Rightarrow$  V y B là kim lo i Cu.

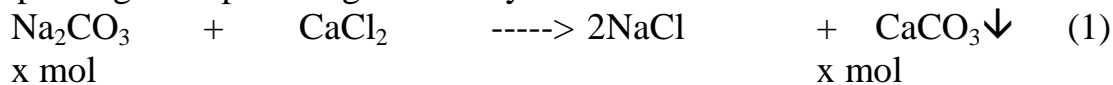
**Bài 30:** Cho 22,4 gam h n h p  $Na_2CO_3$  và  $K_2CO_3$  tác d ng v i 33,3 gam  $CaCl_2$  thì t o thành 20 gam k t t a.

c. Vi t các ph ng trình ph n ng?

d. Tính kh i l ng m i mu i trong h n h p u?

**Bài gi i:**

a. Các ph ng trình ph n ng có th x y ra:



\*\*\*\*\*

b. – S mol  $\text{CaCl}_2$ :  $n_{\text{CaCl}_2} = 33,3 : 111 = 0,3 \text{ mol}$

- Gi s h n h p ch có  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :  $n_{\text{hh}} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 22,4 : 106 = 0,21 \text{ mol}$

- Gi s h n h p ch có  $\text{K}_2\text{CO}_3$ :  $n_{\text{hh}} = n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 22,4 : 138 = 0,16 \text{ mol}$

Theo ph ng trình (1) và (2):  $n_{\text{CaCl}_2(\text{p})} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{K}_2\text{CO}_3}$

Ngh a là :  $n_{\text{CaCl}_2(\text{p max})} = 0,21 < 0,3 \text{ (gt)} \Rightarrow \text{CaCl}_2 \text{ d , h n h p ph n ng h t.}$

- S mol  $\text{CaCO}_3$  t o thành:  $n_{\text{CaCO}_3} = 20 : 100 = 0,2 \text{ mol}$

G i x, y l n l t là s mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Theo gi thi t và ph ng trình (1), (2) ta có:

$$106x + 138y = 22,4 \quad (*)$$

$$x + y = 0,2 \quad (**)$$

Gi i h ph ng trình (\*) và (\*\*) ta c:  $x = 0,1625 \text{ mol}; y = 0,0375 \text{ mol}$

V y kh i l ng m i mu i trong h n h p ban u:

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106.0,1625 = 17,225 \text{ gam}$$

$$n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 138.0,0375 = 5,175 \text{ gam}$$