

## CÁC DẠNG BÀI TẬP HÓA HỌC CH- ƠNG TRÌNH LỚP 8-THCS

### CHUYÊN ĐỀ 1.                      **BÀI TẬP VỀ NGUYÊN TỬ, NGUYÊN TỐ HÓA HỌC**

#### 1/ Nguyên tử (NT):

- Hạt vô cùng nhỏ , trung hòa về điện, tạo nên các chất.

Cấu tạo: + Hạt nhân mang điện tích (+)(Gồm: Proton(p) mang điện tích (+) và notron không mang điện ). Khối l- ợng hạt nhân đ- ợc coi là khối l- ợng nguyên tử.

+ Vỏ nguyên tử chứa 1 hay nhiều electron (e) mang điện tích (-). Electron chuyển động rất nhanh quanh hạt nhân và sắp xếp theo lớp (thứ tự sắp xếp (e) tối đa trong từng lớp từ trong ra ngoài:                      STT của lớp :                      1                      2                      3                      ...

Số e tối đa :                      2e                      8e                      18e                      ...

*Trong nguyên tử:*

- Số p = số e = số điện tích hạt nhân = số thứ tự của nguyên tố trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học

- Quan hệ giữa số p và số n :  $p \leq n \leq 1,5p$  ( đúng với 83 nguyên tố )

- Khối lượng tương đối của 1 nguyên tử ( nguyên tử khối )

$$NTK = \text{số n} + \text{số p}$$

- Khối lượng tuyệt đối của một nguyên tử ( tính theo gam )

$$+ m_{TD} = m_e + m_p + m_n$$

$$+ m_p \approx m_n \approx 1ĐVC \approx 1.67.10^{-24} \text{ g,}$$

$$+ m_e \approx 9.11.10^{-28} \text{ g}$$

Nguyên tử có thể liên kết đ- ợc với nhau nhờ e lớp ngoài cùng.

2/ Nguyên tố hóa học (NTHH): là tập hợp những nguyên tử cùng loại có cùng số p trong hạt nhân.

- Số p là số đặc tr- ng của một NTHH.

- Mỗi NTHH đ- ợc biểu diễn bằng một hay hai chữ cái. Chữ cái đầu viết d- ới dạng in hoa chữ cái thứ hai là chữ th- ờng. Đó là KHHH

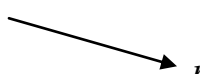
- Nguyên tử khối là khối l- ợng của nguyên tử tính bằng ĐVC. Mỗi nguyên tố có một NTK riêng.

*l đvc.NTK*

$$NTK = \frac{\text{khoiluongmotnguyentu}}{\text{khoiluonglđvc}}$$



*Khối l- ợng 1 nguyên tử = khối l- ợng l đvc.NTK*



$$m_{a \text{ Nguyên tử}} = a.m_{l \text{ đvc}} .NTK$$

$$(1ĐVC = \frac{1}{12} KL \text{ của NT(C)} (M_C = 1.9926.10^{-23} \text{ g}) = \frac{1}{12} 1.9926.10^{-23} \text{ g} = 1.66.10^{-24} \text{ g})$$

#### \* Bài tập vận dụng:

1. Biết nguyên tử C có khối l- ợng bằng  $1.9926.10^{-23}$  g. Tính khối l- ợng bằng gam của nguyên tử Natri. Biết NTK Na = 23.                      (*Đáp số:  $38.2.10^{-24}$  g*)

2. NTK của nguyên tử C bằng  $\frac{3}{4}$  NTK của nguyên tử O, NTK của nguyên tử O bằng  $\frac{1}{2}$  NTK S. Tính khối lượng của nguyên tử O. (Đáp số:  $O=32, S=16$ )

3. Biết rằng 4 nguyên tử Magie nặng bằng 3 nguyên tử nguyên tố X. Xác định tên, KHHH của nguyên tố X. (Đáp số:  $O=32$ )

4. Nguyên tử X nặng gấp hai lần nguyên tử oxii .

b) nguyên tử Y nhẹ hơn nguyên tử Magie 0,5 lần .

c) nguyên tử Z nặng hơn nguyên tử Natri là 17 đvc .

Hãy tính nguyên tử khối của X, Y, Z . tên nguyên tố, kí hiệu hoá học của nguyên tố đó ?

5. Nguyên tử M có số n nhiều hơn số p là 1 và số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10. Hãy xác định M là nguyên tố nào?

6. Tổng số hạt p, e, n trong nguyên tử là 28, trong đó số hạt không mang điện chiếm xấp xỉ 35% . Tính số hạt mỗi loại . Vẽ sơ đồ cấu tạo nguyên tử .

7. Nguyên tử sắt có  $26p, 30n, 26e$

a. Tính khối lượng nguyên tử sắt

b. Tính khối lượng e trong 1Kg sắt

8. Nguyên tử X có tổng các hạt là 52 trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 16 hạt.

a) Hãy xác định số p, số n và số e trong nguyên tử X.

b) Vẽ sơ đồ nguyên tử X.

c) Hãy viết tên, kí hiệu hoá học và nguyên tử khối của nguyên tố X.

9. Một nguyên tử X có tổng số hạt e, p, n là 34. Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 10. Tìm tên nguyên tử X. Vẽ sơ đồ cấu tạo của nguyên tử X và ion được tạo ra từ nguyên tử X

10. Tìm tên nguyên tử Y có tổng số hạt trong nguyên tử là 13. Tính khối lượng bằng gam của nguyên tử.

11. Một nguyên tử X có tổng số hạt là 46, số hạt không mang điện bằng  $\frac{8}{15}$  số hạt mang

điện. Xác định nguyên tử X thuộc nguyên tố nào ? vẽ sơ đồ cấu tạo nguyên tử X ?

12. Nguyên tử Z có tổng số hạt bằng 58 và có nguyên tử khối  $< 40$  . Hỏi Z thuộc nguyên tố hoá học nào. Vẽ sơ đồ cấu tạo nguyên tử của nguyên tử Z ? Cho biết Z là gì ( kim loại hay phi kim ? ) (Đáp số : Z thuộc nguyên tố

Kali ( K ))

Hướng dẫn giải : đề bài  $\Rightarrow 2p + n = 58 \Leftrightarrow n = 58 - 2p$  ( 1 )

Mặt khác :  $p \leq n \leq 1,5p$  ( 2 )

$\Rightarrow p \leq 58 - 2p \leq 1,5p$  giải ra được  $16,5 \leq p \leq 19,3$  ( p :

nguyên )

Vậy p có thể nhận các giá trị : 17, 18, 19

p	17	18	19
n	24	22	20
NTK = n + p	41	40	39

Vậy nguyên tử Z thuộc nguyên tố Kali ( K )

13. Tìm 2 nguyên tố A, B trong các trường hợp sau đây :

a) Biết A, B đứng kế tiếp trong một chu kỳ của bảng tuần hoàn và có tổng số điện tích hạt nhân là 25.

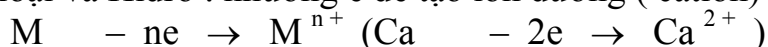
b) A, B thuộc 2 chu kỳ kế tiếp và cùng một phân nhóm chính trong bảng tuần hoàn. Tổng số điện tích hạt nhân là 32.

14: Trong 1 tập hợp các phân tử đồng sunfat ( $\text{CuSO}_4$ ) có khối lượng 160000 đvC. Cho biết tập hợp đó có bao nhiêu nguyên tử mỗi loại.

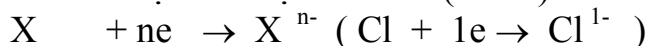
### 3. Sự tạo thành ion (dành cho HSG lớp 9)

Để đạt cấu trúc bão hòa ( 8e ở lớp ngoài cùng hoặc 2e đối với H ) thì các nguyên tử có thể nhường hoặc nhận thêm electron tạo ra những phân mang điện - gọi là ion

\* Kim loại và Hidro : nhường e để tạo ion dương ( cation)



\* Các phi kim nhận e để tạo ion âm (anion)



#### \* Bài tập vận dụng:

1. Hợp chất X được tạo thành từ cation  $M^+$  và anion  $Y^{2-}$ . Mỗi ion đều do 5 nguyên tử của 2 nguyên tố tạo nên. Tổng số proton trong  $M^+$  là 11 còn tổng số electron trong  $Y^{2-}$  là 50. Xác định CTPT của hợp chất X và gọi tên ? ứng dụng của chất này trong nông nghiệp . Biết rằng 2 nguyên tố trong  $Y^{2-}$  thuộc cùng phân nhóm trong 2 chu kỳ liên tiếp của bảng tuần hoàn các ng.tố.

Hướng dẫn giải :

Đặt CTTQ của hợp chất X là  $M_2Y$

Giả sử ion  $M^+$  gồm 2 nguyên tố A, B :

$$\Rightarrow \text{ion } M^+ \text{ dạng : } A_xB_y^+ \text{ có : } x + y = 5 \quad (1)$$

$$x.p_A + y.p_B = 11 \quad (2)$$

Giả sử ion  $Y^{2-}$  gồm 2 nguyên tố R, Q :

$$\Rightarrow \text{ion } Y^{2-} \text{ dạng : } R_xQ_y^{2-} \text{ có : } x' + y' = 5 \quad (3)$$

$$x'.p_R + y'.p_Q = 48 \quad (4) \quad \text{do số e} > \text{số p là 2}$$

Từ ( 1 ) và (2) ta có số proton trung bình của A và B :  $\bar{p} = \frac{11}{5} = 2,2$

1 trong  $A_xB_y^+$  có 1 nguyên tố có  $p < 2,2$  ( H hoặc He ) và 1 nguyên tố có  $p > 2,2$  Vì He không tạo hợp chất ( do trơ ) nên nguyên tố có  $p < 2,2$  là H ( giả sử là B )

Từ ( 1 ) và ( 2) ta có :  $x.p_A + (5 - x).1 = 11 \Leftrightarrow p_A = p_A = \frac{6}{x} + 1 \quad ( 1 \leq x < 5 )$

x	1	2	3	4
$p_A$	7(N)	4(B)	3(Li)	2,5 (loại)
ion $M^+$	$\text{NH}_4^+$	không xác định ion		

Tương tự: số proton trung bình của R và Q là :  $\bar{p} = \frac{48}{5} = 9,6 \Rightarrow$  có 1 nguyên tố có số p < 9,6 ( giả sử là R )

Vì Q và R liên tiếp trong nhóm nên :  $p_Q = p_R + 8$  ( 5 )

Từ (3) ,(4) , ( 5) ta có :  $x'p_R + (5-x')(p_R + 8) = 48 \Leftrightarrow 5p_R - 8x' = 8 \Leftrightarrow$

$$p_R = \frac{8+8x'}{5}$$

$x'$	1	2	3	4
$p_R$	3,2	4,8	6,4	8 ( O )
$p_Q$	không xác định ion			16 ( S )

Vậy ion  $Y^{2-}$  là  $SO_4^{2-}$

Vậy CTPT của hợp chất X là  $(NH_4)_2SO_4$

## CHUYÊN ĐỀ II.

## BÀI TẬP VỀ CÔNG THỨC HÓA HỌC :

### A. TÍNH THEO CTHH:

1: Tìm TP% các nguyên tố theo khối lượng.

\* Cách giải: CTHH có dạng  $A_xB_y$

- Tìm khối lượng mol của hợp chất.  $M_{A_xB_y} = x.M_A + y.M_B$

- Tìm số mol nguyên tử mỗi nguyên tố trong 1 mol hợp chất : x, y ( chỉ số số nguyên tử của các nguyên tố trong CTHH)

- Tính thành phần % mỗi nguyên tố theo công thức:  $\%A = \frac{mA}{MA_xB_y} \cdot 100\% = \frac{x.M_A}{M_{A_xB_y}} \cdot 100\%$

Ví dụ: Tìm TP % của S và O trong hợp chất  $SO_2$

- Tìm khối lượng mol của hợp chất :  $M_{SO_2} = 1.M_S + 2.M_O = 1.32 + 2.16 = 64(g)$

- Trong 1 mol  $SO_2$  có 1 mol nguyên tử S (32g), 2 mol nguyên tử O (64g)

- Tính thành phần %:  $\%S = \frac{m_S}{M_{SO_2}} \cdot 100\% = \frac{1.32}{64} \cdot 100\% = 50\%$

$\%O = \frac{m_O}{M_{SO_2}} \cdot 100\% = \frac{2.16}{64} \cdot 100\% = 50\%$  (hay  $100\% - 50\% = 50\%$ )

### \* Bài tập vận dụng:

**1:** Tính thành phần % theo khối lượng các nguyên tố trong các hợp chất :

a/  $H_2O$

b/  $H_2SO_4$

c/  $Ca_3(PO_4)_2$

**2:** Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các nguyên tố có trong các hợp chất sau:

a)  $CO$ ;  $FeS_2$ ;  $MgCl_2$ ;  $Cu_2O$ ;  $CO_2$ ;  $C_2H_4$ ;  $C_6H_6$ .

b)  $FeO$ ;  $Fe_3O_4$ ;  $Fe_2O_3$ ;  $Fe(OH)_2$ ;  $Fe(OH)_3$ .

c)  $CuSO_4$ ;  $CaCO_3$ ;  $K_3PO_4$ ;  $H_2SO_4$ ;  $HNO_3$ ;  $Na_2CO_3$ .

d)  $Zn(OH)_2$ ;  $Al_2(SO_4)_3$ ;  $Fe(NO_3)_3$ ;  $(NH_4)_2SO_4$ ;  $Fe_2(SO_4)_3$ .

**3:** Trong các hợp chất sau, hợp chất nào có hàm lượng Fe cao nhất:  $FeO$  ;  $Fe_2O_3$  ;  $Fe_3O_4$  ;  $Fe(OH)_3$  ;  $FeCl_2$  ;  $FeSO_4 \cdot 5H_2O$  ?

**4:** Trong các loại phân bón sau, loại phân bón nào có hàm lượng N cao nhất:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ;  $\text{KNO}_3$ ;  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ?

**2:** Tìm khối lượng nguyên tố trong một lượng hợp chất.

\* Cách giải: CTHH có dạng  $\text{AxBy}$

- Tính khối lượng mol của hợp chất.  $M_{\text{AxBy}} = x.M_A + y.M_B$

- Tìm khối lượng mol của từng nguyên tố trong 1 mol hợp chất:

$$m_A = x.M_A, m_B = y.M_B$$

- Tính khối lượng từng nguyên tố trong 1 lượng hợp chất đã cho.

$$m_A = \frac{m_A.m_{\text{AxBy}}}{M_{\text{AxBy}}} = \frac{x.M_A.m_{\text{AxBy}}}{M_{\text{AxBy}}}, m_B = \frac{m_B.m_{\text{AxBy}}}{M_{\text{AxBy}}} = \frac{y.M_B.m_{\text{AxBy}}}{M_{\text{AxBy}}}$$

**Ví dụ:** Tìm khối lượng của Các bon trong 22g  $\text{CO}_2$

**Giải:**

- Tính khối lượng mol của hợp chất.  $M_{\text{CO}_2} = 1.M_C + 2.M_O = 1.12 + 2.16 = 44(\text{g})$

- Tìm khối lượng mol của từng nguyên tố trong 1 mol hợp chất:

$$m_C = 1.M_C = 1.12 = 12(\text{g})$$

- Tính khối lượng từng nguyên tố trong 1 lượng hợp chất đã cho.

$$m_C = \frac{m_C.m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}} = \frac{1.12.22}{44} = 6(\text{g})$$

**\* Bài tập vận dụng:**

**1:** Tính khối lượng mỗi nguyên tố có trong các lượng chất sau:

a) 26g  $\text{BaCl}_2$ ; 8g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; 4,4g  $\text{CO}_2$ ; 7,56g  $\text{MnCl}_2$ ; 5,6g  $\text{NO}$ .

b) 12,6g  $\text{HNO}_3$ ; 6,36g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ; 24g  $\text{CuSO}_4$ ; 105,4g  $\text{AgNO}_3$ ; 6g  $\text{CaCO}_3$ .

c) 37,8g  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ; 10,74g  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ ; 34,2g  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; 75,6g  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ .

**2:** Một người làm vườn đã dùng 500g  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  để bón rau. Tính khối lượng N đã bón cho rau?

**B/ LẬP CTHH DỰA VÀO CẤU TẠO NGUYÊN TỬ:**

**Kiến thức cơ bản ở phần 1**

**\* Bài tập vận dụng:**

**1.** Hợp chất A có công thức dạng  $\text{MX}_y$  trong đó M chiếm 46,67% về khối lượng. M là kim loại, X là phi kim có 3 lớp e trong nguyên tử. Hạt nhân M có  $n - p = 4$ . Hạt nhân X có  $n' = p'$  (n, p, n', p' là số nơtron và proton của nguyên tử M và X). Tổng số proton trong  $\text{MX}_y$  là 58. Xác định các nguyên tử M và X (**Đáp số: M có p = 26 (Fe), X có số proton = 16 (S)**)

**2.** Nguyên tử A có  $n - p = 1$ , nguyên tử B có  $n' = p'$ . Trong phân tử  $\text{A}_y\text{B}$  có tổng số proton là 30, khối lượng của nguyên tố A chiếm 74,19%. Tìm tên của nguyên tử A, B và viết CTHH của hợp chất  $\text{A}_y\text{B}$ ? Viết PTHH xảy ra khi cho  $\text{A}_y\text{B}$  và nước rồi bơm từ từ khí  $\text{CO}_2$  vào dung dịch thu được

**3.** Tổng số hạt trong hợp chất  $\text{AB}_2 = 64$ . Số hạt mang điện trong hạt nhân nguyên tử A nhiều hơn số hạt mang điện trong hạt nhân nguyên tử B là 8. Viết công thức phân tử hợp chất trên.

Hướng dẫn bài 1:

Nguyên tử M có :  $n - p = 4 \Rightarrow n = 4 + p \Rightarrow NTK = n + p = 4 + 2p$

Nguyên tử X có :  $n' = p' \Rightarrow NTK = 2p'$

Trong  $MX_y$  có 46,67% khối lượng là M nên ta có :

$$\frac{4+2p}{y \cdot 2p'} = \frac{46,67}{53,33} \approx \frac{7}{8} \quad (1)$$

Mặt khác :  $p + y \cdot p' = 58 \Rightarrow yp' = 58 - p \quad (2)$

Thay (2) vào (1) ta có :  $4 + 2p = \frac{7}{8} \cdot 2(58 - p)$  giải ra  $p = 26$  và  $yp' = 32$

M có  $p = 26$  ( Fe )

X thỏa mãn hàm số :  $p' = \frac{32}{y} \quad (1 \leq y \leq 3)$

y	1	2	3
P'	32(loại)	16	10,6 ( loại)

Vậy X có số proton = 16 ( S )

### C/ LẬP CTHH DỰA VÀO THÀNH PHẦN PHÂN TỬ, CTHH TỔNG QUÁT:

#### CHẤT

(Do nguyên tố tạo nên)

#### ĐƠN CHẤT

(Do 1 ng.tố tạo nên)

CTHH:  $A_x$

+ x=1 (gồm các đơn chất kim loại, S, C, Si..)

+ x=2 (gồm :  $O_2, H_2, Cl_2, N_2, Br_2, I_2$ ..)

#### HỢP CHẤT

(Do 2 ng.tố trở lên tạo nên)

$A_xB_y$

(Quy tắc hóa trị:  $a \cdot x = b \cdot y$ )

Oxit  
( $M_2O_y$ )

Axit  
( $H_xA$ )

Bazơ  
( $M(OH)_y$ )

Muối  
( $M_xA_y$ )

### 1.Lập CTHH hợp chất khi biết thành phần nguyên tố và biết hóa trị của chúng

Cách giải: - CTHH có dạng chung :  $A_xB_y$  (Bao gồm: ( $M_2O_y, H_xA, M(OH)_y, M_xA_y$ ))

Vận dụng Quy tắc hóa trị đối với hợp chất 2 nguyên tố A, B

(B có thể là nhóm nguyên tố: gốc axit, nhóm  $\square$  OH):  $a \cdot x = b \cdot y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{b}{a}$  (tối giản)  $\Rightarrow$  thay  $x = a, y = b$

vào CT chung  $\Rightarrow$  ta có CTHH cần lập.

Ví dụ Lập CTHH của hợp chất nhôm oxít

a b

**Giải:** CTHH có dạng chung  $Al_xO_y$  Ta biết hóa trị của  $Al=III, O=II$   
 $\Rightarrow a.x = b.y \Rightarrow III.x = II.y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{II}{III} \Rightarrow$  thay  $x=2, y=3$  ta có CTHH là:  $Al_2O_3$

**\* Bài tập vận dụng:**

1. Lập công thức hóa học hợp chất đ-ợc tạo bởi lần l-ợt từ các nguyên tố Na, Ca, Al với (=O; -Cl; =S; -OH; =SO<sub>4</sub>; -NO<sub>3</sub>; =SO<sub>3</sub>; =CO<sub>3</sub>; -HS; -HSO<sub>3</sub>; -HSO<sub>4</sub>; -HCO<sub>3</sub>; =HPO<sub>4</sub>; -H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)
2. Cho các nguyên tố: Na, C, S, O, H. Hãy viết các công thức hoá học của các hợp chất vô cơ có thể đ-ợc tạo thành các nguyên tố trên?
3. Cho các nguyên tố: Ca, C, S, O, H. Hãy viết các công thức hoá học của các hợp chất vô cơ có thể đ-ợc tạo thành các nguyên tố trên?

**2. Lập CTHH hợp chất khi biết thành phần khối l-ợng nguyên tố.**

**1: Biết tỉ lệ khối l-ợng các nguyên tố trong hợp chất.**

- Cách giải: - Đặt công thức tổng quát:  $A_xB_y$   
- Ta có tỉ lệ khối l-ợng các nguyên tố:  $\frac{MA.x}{MB.y} = \frac{mA}{mB}$   
- Tìm đ-ợc tỉ lệ:  $\frac{x}{y} = \frac{mB.MA}{mB.MA} = \frac{a}{b}$  (tỉ lệ các số nguyên d-ợng, tối giản)  
- Thay  $x=a, y=b$  - Viết thành CTHH.

**Ví dụ:** Lập CTHH của sắt và oxi, biết cứ 7 phần khối lượng sắt thì kết hợp với 3 phần khối lượng oxi.

- Giải:** - Đặt công thức tổng quát:  $Fe_xO_y$   
- Ta có tỉ lệ khối l-ợng các nguyên tố:  $\frac{MFe.x}{MO.y} = \frac{mFe}{mO} = \frac{7}{3}$   
- Tìm đ-ợc tỉ lệ:  $\frac{x}{y} = \frac{mFe.MO}{mO.MFe} = \frac{7.16}{3.56} = \frac{112}{168} = \frac{2}{3}$   
- Thay  $x=2, y=3$  - Viết thành CTHH.  $Fe_2O_3$

**\* Bài tập vận dụng:**

- 1: Lập CTHH của sắt và oxi, biết cứ 7 phần khối lượng sắt thì kết hợp với 3 phần khối lượng oxi.
- 2: Hợp chất B (hợp chất khí) biết tỉ lệ về khối l-ợng các nguyên tố tạo thành:  $m_C : m_H = 6:1$ , một lít khí B (đktc) nặng 1,25g.
- 3: Hợp chất C, biết tỉ lệ về khối l-ợng các nguyên tố là:  $m_{Ca} : m_N : m_O = 10:7:24$  và 0,2 mol hợp chất C nặng 32,8 gam.
- 4: Hợp chất D biết: 0,2 mol hợp chất D có chứa 9,2g Na, 2,4g C và 9,6g O
- 5: Phân tử khối của đồng sunfat là 160 đvC. Trong đó có một nguyên tử Cu có nguyên tử khối là 64, một nguyên tử S có nguyên tử khối là 32, còn lại là nguyên tử oxi. Công thức phân tử của hợp chất là như thế nào?
- 6: Xác định công thức phân tử của  $Cu_xO_y$ , biết tỉ lệ khối l-ợng giữa đồng và oxi trong oxit là 4 : 1?

7: Trong 1 tập hợp các phân tử đồng sunfat ( $\text{CuSO}_4$ ) có khối lượng 160000 đvC. Cho biết tập hợp đó có bao nhiêu nguyên tử mỗi loại.

8: Phân tử khối của đồng oxit (có thành phần gồm đồng và oxi) và đồng sunfat có tỉ lệ 1/2. Biết khối lượng của phân tử đồng sunfat là 160 đvC. Xác định công thức phân tử đồng oxit?

9. Một nhôm oxit có tỉ số khối lượng của 2 nguyên tố nhôm và oxi bằng 4,5:4. Công thức hoá học của nhôm oxit đó là gì?

2. Biết khối lượng các nguyên tố trong một hợp chất, Biết phân tử khối hợp chất hoặc ch-a biết PTK (bài toán đốt cháy)

Bài toán có dạng : từ  $m(\text{g})\text{A}_x\text{B}_y\text{C}_z \xrightarrow{\text{Đốt cháy}}$   $m'(\text{g})$  các hợp chất chứa A,B,C  
+Tr-ờng hợp biết PTK  $\Rightarrow$  Tìm đ-ợc CTHH đúng

+Tr-ờng hợp ch-a biết PTK  $\Rightarrow$  Tìm đ-ợc CTHH đơn giản

Cách giải:

- Tìm  $m_A, m_B, m_C$  trong  $m'(\text{g})$  các hợp chất chứa các nguyên tố A,B,C.

+ Nếu  $(m_A + m_B) = m(\text{g})\text{A}_x\text{B}_y\text{C}_z \Rightarrow$  Trong h/c không có nguyên tố C

Từ đó :  $x : y = \frac{m_A}{MA} : \frac{m_B}{MB} = a:b$  (tỉ lệ các số nguyên d-ờng, tối giản)  $\Rightarrow$  CTHH:  $\text{A}_a\text{B}_b$

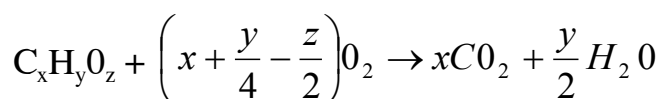
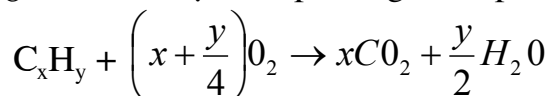
+ Nếu  $(m_A + m_B) < m(\text{g})\text{A}_x\text{B}_y\text{C}_z \Rightarrow$  Trong h/c có nguyên tố C

$\Rightarrow m_C = m(\text{g})\text{A}_x\text{B}_y\text{C}_z - (m_A + m_B)$

Từ đó :  $x : y : z = \frac{m_A}{MA} : \frac{m_B}{MB} : \frac{m_C}{Mc} = a:b:c$  (tỉ lệ các số nguyên d-ờng, tối giản)

$\Rightarrow$  CTHH:  $\text{A}_a\text{B}_b\text{C}_c$

Cách giải khác: Dựa vào ph-ờng trình phản ứng cháy tổng quát



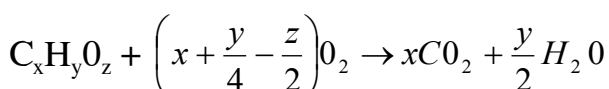
- Lập tỉ lệ số mol theo PTHH và số mol theo dữ kiện bài toán suy ra x, y, z.

**Ví dụ:** Đốt cháy 4,5 g hợp chất hữu cơ A. Biết A chứa C, H, O và thu đ-ợc 9,9g khí  $\text{CO}_2$  và 5,4g  $\text{H}_2\text{O}$ . Lập công thức phân tử của A. Biết khối lượng phân tử A bằng 60.

Giải:

- Theo bài ra:  $n_A = \frac{4,5}{60} = 0,075\text{mol}$ ,  $n_{\text{CO}_2} = \frac{9,9}{44} = 0,225\text{mol}$ ,  $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{5,4}{18} = 0,3\text{mol}$

- Ph-ờng trình phản ứng :





$$1\text{mol} \dots \left( x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} \right) (\text{mol}) \dots x (\text{mol}) \dots \frac{y}{2} (\text{mol})$$

$$\frac{1}{0,075} = \frac{x}{0,225} \rightarrow x = 3$$

Suy ra :

$$\frac{1}{0,075} = \frac{y}{0,3.2} \rightarrow y = 8$$

Mặt khác;  $M_{C_3H_8O_z} = 60$

Hay :  $36 + 8 + 16z = 60 \rightarrow z = 1$

Vậy công thức của A là  $C_3H_8O$

### \* Bài tập vận dụng:

**+Trình hợp chất biết PTK  $\Rightarrow$  Tìm được CTHH đơn giản**

**1:** Đốt cháy hoàn toàn 13,6g hợp chất A, thì thu được 25,6g  $SO_2$  và 7,2g  $H_2O$ . Xác định công thức của A

**2:** Đốt cháy hoàn toàn m gam chất A cần dùng hết 5,824 dm<sup>3</sup>  $O_2$  (đktc). Sản phẩm có  $CO_2$  và  $H_2O$  được chia đôi. Phần 1 cho đi qua  $P_2O_5$  thấy lượng  $P_2O_5$  tăng 1,8 gam. Phần 2 cho đi qua CaO thấy lượng CaO tăng 5,32 gam. Tìm m và công thức đơn giản A. Tìm công thức phân tử A và biết A ở thể khí (đk thường) có số  $C \leq 4$ .

**3:** Đốt cháy hoàn toàn 13,6g hợp chất A, thì thu được 25,6 g  $SO_2$  và 7,2g  $H_2O$ . Xác định công thức A

**+Trình hợp biết PTK  $\Rightarrow$  Tìm được CTHH đúng**

**1:** Đốt cháy hoàn toàn 4,5g hợp chất hữu cơ A. Biết A chứa C, H, O và thu được 9,9g khí  $CO_2$  và 5,4g  $H_2O$ . lập công thức phân tử của A. Biết phân tử khối A là 60.

**2:** Đốt cháy hoàn toàn 7,5g hydrocarbon A ta thu được 22g  $CO_2$  và 13,5g  $H_2O$ . Biết tỷ khối hơi so với hydro bằng 15. Lập công thức phân tử của A.

**3:** Đốt cháy hoàn toàn 0,3g hợp chất hữu cơ A. Biết A chứa C, H, O và thu được 224cm<sup>3</sup> khí  $CO_2$  (đktc) và 0,18g  $H_2O$ . lập công thức phân tử của A. Biết tỷ khối của A đối với hydro bằng 30.

**4:** Đốt cháy 2,25g hợp chất hữu cơ A chứa C, H, O phải cần 3,08 lít oxy (đktc) và thu được  $V_{H_2O} = 5V_{CO_2}$ . Biết tỷ khối hơi của A đối với  $H_2$  là 45. Xác định công thức của A

**5:** Hydro A là chất lỏng, có tỷ khối hơi so với không khí bằng 27. Đốt cháy A thu được  $CO_2$  và  $H_2O$  theo tỷ lệ khối lượng 4,9 : 1. tìm công thức của A

**ĐS:** A là  $C_4H_{10}$

**3: Biết thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố, cho biết NTK, phân tử khối.**

*Cách giải:*

- Tính khối lượng từng nguyên tố trong 1 mol hợp chất.
- Tính số mol nguyên tử từng nguyên tố trong 1 mol hợp chất.
- Viết thành CTHH.

Hoặc: - Đặt công thức tổng quát:  $A_xB_y$

- Ta có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố:  $\frac{MA \cdot x}{MB \cdot y} = \frac{\%A}{\%B}$

- Rút ra tỉ lệ x: y =  $\frac{\%A}{MA} : \frac{\%B}{MB}$  (tối giản)

- Viết thành CTHH đơn giản:  $(A_aB_b)_n = M_{A_xB_y} \Rightarrow n = \frac{MA_xB_y}{MA_aB_b}$

$\Rightarrow$  nhân n vào hệ số a, b của công thức  $A_aB_b$  ta được CTHH cần lập.

Vi dụ. Một hợp chất khí Y có phân tử khối là 58 đvC, cấu tạo từ 2 nguyên tố C và H trong đó nguyên tố C chiếm 82,76% khối lượng của hợp chất. Tìm công thức phân tử của hợp chất.

Giải: - Đặt công thức tổng quát:  $C_xH_y$

- Ta có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố:  $\frac{MC \cdot x}{MH \cdot y} = \frac{\%C}{\%H}$

- Rút ra tỉ lệ x: y =  $\frac{\%C}{MC} : \frac{\%H}{MH} = \frac{82,76}{12} : \frac{17,24}{1} = 1:2$

- Thay x= 1, y = 2 vào  $C_xH_y$  ta được CTHH đơn giản:  $CH_2$

- Theo bài ra ta có:  $(CH_2)_n = 58 \Rightarrow n = \frac{58}{14} = 5$

$\Rightarrow$  Ta có CTHH cần lập:  $C_5H_{10}$

### \* Bài tập vận dụng:

**1:** Hợp chất X có phân tử khối bằng 62 đvC. Trong phân tử của hợp chất nguyên tố oxi chiếm 25,8% theo khối lượng, còn lại là nguyên tố Na. Số nguyên tử của nguyên tố O và Na trong phân tử hợp chất là bao nhiêu?

**2:** Một hợp chất X có thành phần % về khối lượng là :40%Ca, 12%C và 48% O . Xác định CTHH của X. Biết khối lượng mol của X là 100g.

**3:** Tìm công thức hoá học của các hợp chất sau.

a) Một chất lỏng dễ bay hơi, thành phần tử có 23,8% C, 5,9%H, 70,3%Cl và có PTK bằng 50,5.

b) Một hợp chất rắn màu trắng, thành phần tử có 40% C, 6,7%H, 53,3% O và có PTK bằng 180.

**4:** Muối ăn gồm 2 nguyên tố hoá học là Na và Cl Trong đó Na chiếm 39,3% theo khối lượng . Hãy tìm công thức hoá học của muối ăn, biết phân tử khối của nó gấp 29,25 lần PTK  $H_2$ .

**5:** Xác định công thức của các hợp chất sau:

a) Hợp chất tạo thành bởi magie và oxi có phân tử khối là 40, trong đó phần trăm về khối lượng của chúng lần lượt là 60% và 40%.

- b) Hợp chất tạo thành bởi lưu huỳnh và oxi có phân tử khối là 64, trong đó phần trăm về khối lượng của oxi là 50%.
- c) Hợp chất của đồng, lưu huỳnh và oxi có phân tử khối là 160, có phần trăm của đồng và lưu huỳnh lần lượt là 40% và 20%.
- d) Hợp chất tạo thành bởi sắt và oxi có khối lượng phân tử là 160, trong đó phần trăm về khối lượng của oxi là 70%.
- e) Hợp chất của đồng và oxi có phân tử khối là 114, phần trăm về khối lượng của đồng là 88,89%.
- f) Hợp chất của canxi và cacbon có phân tử khối là 64, phần trăm về khối lượng của cacbon là 37,5%.
- g) A có khối lượng mol phân tử là 58,5g; thành phần % về khối lượng nguyên tố: 60,68% Cl còn lại là Na.
- h) B có khối lượng mol phân tử là 106g; thành phần % về khối lượng của các nguyên tố: 43,4% Na; 11,3% C còn lại là của O.
- i) C có khối lượng mol phân tử là 101g; thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố: 38,61% K; 13,86% N còn lại là O.
- j) D có khối lượng mol phân tử là 126g; thành phần % về khối lượng của các nguyên tố: 36,508% Na; 25,4% S còn lại là O.
- k) E có 24,68% K; 34,81% Mn; 40,51%O. E nặng hơn  $\text{NaNO}_3$  1,86 lần.
- l) F chứa 5,88% về khối lượng là H còn lại là của S. F nặng hơn khí hiđro 17 lần.
- m) G có 3,7% H; 44,44% C; 51,86% O. G có khối lượng mol phân tử bằng Al.
- n) H có 28,57% Mg; 14,285% C; 57,145% O. Khối lượng mol phân tử của H là 84g.

**6.** Phân tử canxi cacbonat có phân tử khối là 100 đvC , trong đó nguyên tử canxi chiếm 40% khối lượng, nguyên tố cacbon chiếm 12% khối lượng. Khối lượng còn lại là oxi. Xác định công thức phân tử của hợp chất canxi cacbonat?

**7.** Một hợp chất có phân tử khối bằng 62 đvC. trong phân tử của hợp chất nguyên tố oxi chiếm 25,8% theo khối lượng, còn lại là nguyên tố Na. Xác định về tỉ lệ số nguyên tử của O và số nguyên tử Na trong hợp chất.

**8:** Trong hợp chất  $\text{XH}_n$  có chứa 17,65% là hidro. Biết hợp chất này có tỷ khối so với khí Metan  $\text{CH}_4$  là 1,0625. X là nguyên tố nào ?

**4:** Biết thành phần phần trăm về khối l- ợng các nguyên tố mà đề bài không cho biết NTK, phân tử khối.

**Cách giải:** - Đặt công thức tổng quát:  $\text{A}_x\text{B}_y$

- Ta có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố:  $\frac{MA \cdot x}{MB \cdot y} = \frac{\%A}{\%B}$
- Rút ra tỉ lệ x: y =  $\frac{\%A}{MA} : \frac{\%B}{MB}$  (tối giản)
- Viết thành CTHH.

**Ví dụ:** Hãy xác định công thức hợp chất A biết thành phần % về khối lượng các nguyên tố là: 40%Cu, 20%S và 40% O.

- Giải:**
- Đặt công thức tổng quát:  $Cu_xS_yO_z$
  - Rút ra tỉ lệ x: y: z =  $\frac{\%Cu}{MCu} : \frac{\%S}{Ms} : \frac{\%O}{Mo} = \frac{40}{64} : \frac{20}{32} : \frac{40}{16} = 0.625 : 0.625 : 2.5 = 1:1:4$
  - Thay x = 1, y = 1, z = 4 vào CTHH  $Cu_xS_yO_z$ , viết thành CTHH:  $CuSO_4$

### **\* Bài tập vận dụng:**

**1:** Hai nguyên tử X kết hợp với 1 nguyên tử oxi tạo ra phân tử oxit. Trong phân tử, nguyên tố oxi chiếm 25,8% về khối lượng. Tìm nguyên tố X (Đs: Na)

**2:** Nung 2,45 gam một chất hóa học A thấy thoát ra 672 ml khí  $O_2$  (đktc). Phần rắn còn lại chứa 52,35% kali và 47,65% clo (về khối lượng). Tìm công thức hóa học của A.

**3:** Hai nguyên tử X kết hợp với 1 nguyên tử O tạo ra phân tử oxit. Trong phân tử, nguyên tử oxi chiếm 25,8% về khối lượng. Hỏi nguyên tố X là nguyên tố nào?

**4:** Một nguyên tử M kết hợp với 3 nguyên tử H tạo thành hợp chất với hydro. Trong phân tử, khối lượng H chiếm 17,65%. Hỏi nguyên tố M là gì?

**5:** Hai nguyên tử Y kết hợp với 3 nguyên tử O tạo ra phân tử oxit. Trong phân tử, nguyên tử oxi chiếm 30% về khối lượng. Hỏi nguyên tố X là nguyên tố nào?

**6:** Một hợp chất có thành phần gồm 2 nguyên tố C và O. Thành phần của hợp chất có 42,6% là nguyên tố C, còn lại là nguyên tố oxi. Xác định về tỉ lệ số nguyên tử của C và số nguyên tử oxi trong hợp chất.

**7:** Lập công thức phân tử của A. Biết đem nung 4,9 gam một muối vô cơ A thì thu được 1344 ml khí  $O_2$  (ở đktc), phần chất rắn còn lại chứa 52,35% K và 47,65% Cl.

**H- ướng dẫn giải:**

$$n_{O_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{O_2} = 0,06 \cdot 32 = 1,92 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow \text{áp dụng ĐLBTKL khối lượng ta có: } m_{\text{chất rắn}} = 4,9 - 1,92 = 2,98 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_K = \frac{52,35 \times 2,98}{100} = 1,56 \text{ (g)} \rightarrow n_K = \frac{1,56}{39} = 0,04 \text{ (mol)}$$

$$m_{Cl} = 2,98 - 1,56 = 1,42 \text{ (g)} \rightarrow n_{Cl} = \frac{1,42}{35,5} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Gọi công thức tổng quát của B là:  $K_xCl_yO_z$  ta có:

$$x : y : z = 0,04 : 0,04 : 0,06 \times 2 = 1 : 1 : 3$$

Vì đối với hợp chất vô cơ chỉ số của các nguyên tố là tối giản nên công thức hoá học của A là  $KClO_3$ .

5: Biên luận giá trị khối l- ợng mol(M) theo hóa trị(x,y) để tìm NTK hoặc PTK..biết thành phần % về khối l- ợng hoặc tỷ lệ khối l- ợng các nguyên tố.

+Tr- ờng hợp cho thành phần % về khối l- ợng

Cách giải:

- Đặt công thức tổng quát:  $A_xB_y$

- Ta có tỉ lệ khối l- ợng các nguyên tố:  $\frac{MA.x}{MB.y} = \frac{\%A}{\%B}$

Rút ra tỉ lệ :  $\frac{MA}{MB} = \frac{\%A.y}{\%B.x}$  .Biện luận tìm giá trị thích hợp  $M_A, M_B$  theo x, y

- Viết thành CTHH.

Ví dụ: **B** là oxit của một kim loại R ch- a rõ hoá trị. Biết thành phần % về khối l- ợng của oxi trong hợp chất bằng  $\frac{3}{7}\%$  của R trong hợp chất đó.

Giải: Gọi % R = a%  $\Rightarrow$  % O =  $\frac{3}{7}a\%$

Gọi hoá trị của R là n  $\rightarrow$  CTTQ của C là:  $R_2O_n$

Ta có:  $2 : n = \frac{a\%}{R} : \frac{3/7a\%}{16} \rightarrow R = \frac{112n}{6}$

Vì n là ht của nguyên tố nên n phải nguyên d- ợng, ta có bảng sau:

n	I	II	III	IV
R	18,6	37,3	56	76,4
	loại	loại	Fe	loại

Vậy công thức phân tử của C là  $Fe_2O_3$ .

+Tr- ờng hợp cho tỷ lệ về khối l- ợng

Cách giải: - Đặt công thức tổng quát:  $A_xB_y$

- Ta có tỉ lệ khối l- ợng các nguyên tố:  $M_A.x : M_B.y = m_A : m_B$

- Tìm đ- ợc tỉ lệ :  $\frac{MA}{MB} = \frac{mA.y}{mB.x}$  .Biện luận tìm giá trị thích hợp  $M_A, M_B$  theo x, y

- Viết thành CTHH.

Ví dụ:

C là oxit của một kim loại M ch- a rõ hoá trị. Biết tỉ lệ về khối l- ợng của M và O bằng  $\frac{7}{3}$ .

Giải:

Gọi hoá trị của M là n  $\rightarrow$  CTTQ của C là:  $M_2O_n$

Ta có:  $\frac{MA}{MB} = \frac{mA.y}{mB.x} \rightarrow \frac{MA}{16} = \frac{7.y}{3.2} \rightarrow M_A = \frac{112n}{6}$

Vì n là ht của nguyên tố nên n phải nguyên d- ợng, ta có bảng sau:

n	I	II	III	IV
M	18,6	37,3	56	76,4
	loại	loại	Fe	loại

Vậy công thức phân tử của C là  $Fe_2O_3$ .

**\* Bài tập vận dụng:**

**1.** oxit của kim loại ở mức hoá trị thấp chứa 22,56% oxi, còn oxit của kim loại đó ở mức hoá trị cao chứa 50,48%. Tính nguyên tử khối của kim loại đó.

**2.** Có một hỗn hợp gồm 2 kim loại A và B có tỉ lệ khối lượng nguyên tử 8:9. Biết khối lượng nguyên tử của A, B đều không quá 30 đvC. Tìm 2 kim loại

\*Giải: Nếu A : B = 8 : 9 thì  $\Rightarrow \begin{cases} A = 8n \\ B = 9n \end{cases}$

Theo đề : tỉ số nguyên tử khối của 2 kim loại là  $\frac{A}{B} = \frac{8}{9}$  nên  $\Rightarrow \begin{cases} A = 8n \\ B = 9n \end{cases} (n \in \mathbb{Z}^+)$

Vì A, B đều có KLNT không quá 30 đvC nên :  $9n \leq 30 \Rightarrow n \leq 3$

Ta có bảng biện luận sau :

n	1	2	3
A	8	16	24
B	9	18	27

Suy ra hai kim loại là Mg và Al

### **D/ LẬP CTHH HỢP CHẤT KHÍ DỰA VÀO TỶ KHỐI .**

**Cách giải chung:**

- Theo công thức tính tỷ khối các chất khí:  $d_{A/B} = \frac{MA}{MB}$

- Tìm khối lượng mol (M) chất cần tìm  $\Rightarrow$  NTK, PTK của chất  $\Rightarrow$  Xác định CTHH.

**Ví dụ :** Cho 2 khí A và B có công thức lần lượt là  $N_xO_y$  và  $N_yO_x$  . tỷ khối hơi đối với Hydro lần lượt là:  $d_{A/H_2} = 22$  ,  $d_{B/A} = 1,045$ . Xác định CTHH của A và B

**Giai:** Theo bài ra ta có:

-  $d_{N_xO_y/H_2} = \frac{MA}{MH_2} = \frac{MA}{2} = 22 \Rightarrow MA = M_{N_xO_y} = 2.22 = 44 \Rightarrow 14x + 16y = 44$  (1)

-  $d_{N_yO_x/N_xO_y} = \frac{MB}{MA} = \frac{MB}{44} = 1,045 \Rightarrow MB = M_{N_yO_x} = 44.1,045 = 45,98 \Rightarrow 14y + 16x = 45,98$

(2)

$\Rightarrow$  giá trị thỏa mãn đk bài toán:  $x = 2$  ,  $y = 1 \Rightarrow A = N_2O$  ,  $B = NO_2$

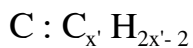
#### **\* Bài tập vận dụng:**

**1.** Cho 2 chất khí  $AO_x$  có TP% O = 50% và  $BH_y$  có TP% H = 25% . biết  $d_{AO_x/BH_y} = 4$ . Xác định CTHH của 2 khí trên.

**2.** Một oxit của Nitơ có công thức  $N_xO_y$ . Biết khối lượng của Nitơ trong phân tử chiếm 30,4%. ngoài ra cứ 1,15 gam oxit này chiếm thể tích là 0,28 lít (đktc).Xác định CTHH của oxit trên.

**3.** Có 3 Hydro cacbon A, B, C





Biết  $d_{B/A} = 1,4$  ;  $d_{A/C} = 0,75$  . Xác định CTHH của A, B, C.

### E/LẬP CÔNG THỨC HOÁ HỌC HỢP CHẤT DỰA VÀO PHƯƠNG TRÌNH PHẢN ỨNG HOÁ HỌC:

**1. Dạng toán cơ bản 1:** Tìm nguyên tố hay hợp chất của nguyên tố trong tr- ờng hợp **cho biết hóa trị** của nguyên tố, khi bài toán cho biết **l- ượng chất** (hay l- ượng hợp chất của nguyên tố cần tìm) và **l- ượng một chất khác** (có thể cho bằng gam, mol,  $V_{(đktc)}$  , các đại l- ượng về nồng độ dd, độ tan, tỷ khối chất khí) trong một phản ứng hóa học.

**Cách giải chung:** Bài toán có dạng :  $aM + bB \longrightarrow cC + dD$   
(Trong đó các chất M, B, C, D : có thể là một đơn chất hay 1 hợp chất)

- Đặt công thức chất đã cho theo bài toán :

- Gọi a là số mol, A là NTK hay PTK của chất cần tìm.

- Viết ph- ơng trình phản ứng, đặt số mol a vào ph- ơng trình và tính số mol các chất có liên quan theo a và A.

- Lập ph- ơng trình, giải tìm khối l- ượng mol (M(g)) chất cần tìm  $\Rightarrow$  NTK, PTK của chất  $\Rightarrow$  Xác định nguyên tố hay hợp chất của nguyên tố cần tìm.

**L- u ý:** L- ượng chất khác trong phản ứng hóa học có thể cho ở những dạng sau:

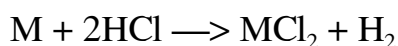
**1. Cho ở dạng trực tiếp bằng : gam, mol.**

**Ví dụ 1:** Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl, thu đ- ợc 0,3 mol  $H_2$  ở điều kiện tiêu chuẩn. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải:** - Gọi CTHH của kim loại là : M

Đặt x là số mol , A là NTK của kim loại đã dùng để phản ứng .

Ta có Ph- ơng trình phản ứng:



$$\text{Suy ra ta có hệ số : } \begin{cases} m M = x \cdot A = 7,2 \text{ (g)} & (1) \\ n_M = n_{H_2} = x = 0,3 \text{ (mol)} & (2) \end{cases}$$

Thế (2) vào (1) ta có  $A = \frac{7,2}{0,3} = 24 \text{ (g)} \Rightarrow$  NTK của A = 24. Vậy A là kim loại Mg

**2/ Cho ở dạng gián tiếp bằng : V(đktc)**

**Ví dụ 2:** Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl, thu được 6,72 lít H<sub>2</sub> ở điều kiện tiêu chuẩn. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải**

$$\text{Tìm : } n_{H_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

⇒ Bài toán quay về ví dụ 1

\* Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl, thu được 0,3 mol H<sub>2</sub> ở điều kiện tiêu chuẩn. Xác định tên kim loại đã dùng. (giải nh- ví dụ 1)

**3/ Cho ở dạng gián tiếp bằng : mdd, c%**

**Ví dụ 3:** Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 100g dung dịch HCl 21,9%. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải** Đặt x là số mol, A là NTK của kim loại đã dùng để phản ứng.

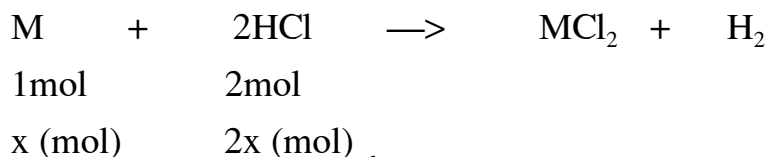
$$\text{áp dụng : } C \% = \frac{mct.100\%}{mdd} \Rightarrow m_{HCl} = \frac{mdd.c\%}{100\%} = \frac{100.21,9}{100} = 21,9 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{HCl} = \frac{m}{M} = \frac{21,9}{36,5} = 0,6 \text{ (mol)}$$

**\*Trở về bài toán cho dạng trực tiếp:**

Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 0,6 mol HCl. Xác định tên kim loại đã dùng.

Ta có Phương trình phản ứng:



$$\text{Suy ra ta có hệ số : } \begin{cases} m_A = x \cdot A = 7,2 \text{ (g)} & (1) \\ n_{HCl} = 2x = 0,6 \text{ (mol)} \Rightarrow x = 0,3 \text{ (mol)} & (2) \end{cases}$$

$$\text{Thế (2) vào (1) ta có } A = \frac{7,2}{0,3} = 24 \text{ (g)} \Rightarrow \text{NTK của A} = 24. \text{ Vậy A là kim loại Mg}$$

**4/ Cho ở dạng gián tiếp bằng : Vdd, C<sub>M</sub>**

**Ví dụ 4 :** Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 100 ml dung dịch HCl 6 M. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải**

$$\text{Tìm } n_{HCl} = ? \Rightarrow \text{áp dụng : } C_M = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{HCl} = C_M \cdot V = 6.0,1 = 0,6 \text{ (mol)}$$



**\*Trở về bài toán cho dạng trực tiếp:**

Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 0,6 mol HCl. Xác định tên kim loại đã dùng. (Giải nh- ví dụ 3)

**5/ Cho ở dạng gián tiếp bằng : mdd, C<sub>M</sub>, d (g/ml)**

**Ví dụ 5 :** Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 120 g dung dịch HCl 6 M ( d= 1,2 g/ml). Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải**

- Tìm V<sub>dd</sub> (dựa vào mdd, d (g/ml)): từ  $d = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{m}{d} = \frac{120}{1,2} = 100 \text{ (ml)} = 0,1 \text{ (l)}$

- Tìm  $n_{\text{HCl}} = ? \Rightarrow$  áp dụng :  $C_M = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = C_M \cdot V = 6 \cdot 0,1 = 0,6 \text{ (mol)}$

**\*Trở về bài toán cho dạng trực tiếp:**

Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 0,6 mol HCl. Xác định tên kim loại đã dùng. (Giải nh- ví dụ 3)

**6/ Cho ở dạng gián tiếp bằng : V<sub>dd</sub>, C%, d (g/ml)**

**Ví dụ 6 :** Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 83,3 ml dung dịch HCl 21,9 %

( d= 1,2 g/ml). Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải**

- Tìm m<sub>dd</sub> (dựa vào V<sub>dd</sub>, d (g/ml)): từ  $d = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{dd HCl}} = V \cdot d = 83,3 \cdot 1,2 = 100 \text{ (g) dd HCl}$ .

$$\text{áp dụng : } C \% = \frac{m_{\text{ct}} \cdot 100\%}{m_{\text{dd}}} \Rightarrow m_{\text{HCl}} = \frac{m_{\text{dd}} \cdot c\%}{100\%} = \frac{100 \cdot 21,9}{100} = 21,9 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{m}{M} = \frac{21,9}{36,5} = 0,6 \text{ (mol)}$$

**\*Trở về bài toán cho dạng trực tiếp:**

Cho 7,2g một kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 0,6 mol HCl. Xác định tên kim loại đã dùng. (Giải nh- ví dụ 3)

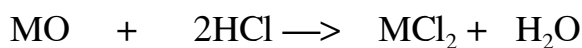
**Vấn dụng 6 dạng toán trên:** Ta có thể thiết lập đ-ợc 6 bài toán để lập CTHH của một hợp chất khi biết thành phần nguyên tố, biết hóa trị với l-ợng HCL cho ở 6 dạng trên.

**Bài 1:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với 0,6 mol HCl . Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải** - Gọi CTHH của oxit là: MO

Đặt x là số mol , A là PTK của o xít đã dùng để phản ứng .

Ta có Ph- ơng trình phản ứng:



$$\text{Suy ra ta có hệ số : } \left\{ \begin{array}{l} m_{\text{MO}} = x \cdot A = 12(\text{g}) \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{HCl}} = 2x = \frac{21,9}{36,5} = 0,6(\text{mol}) \Rightarrow x = 0,6:2 = 0,3 \text{ (mol)} \end{array} \right. \quad (2)$$

$$\text{Thế (2) vào (1) ta có } A = \frac{12}{0,3} = 40(\text{g}) \Rightarrow M_{\text{M}} = M_{\text{MO}} - M_{\text{O}} = 40 - 16 = 24 \text{ (g)}$$

$\Rightarrow$  NTK của M = 24. Vậy M là kim loại Mg  $\Rightarrow$  CTHH của o xít là MgO

**Bài 2:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với 21,9 g HCl . Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 3:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 100g dung dịch HCl 21,9%. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 4:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 100 ml dung dịch HCl 6 M. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 5:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 120 g dung dịch HCl 6 M ( d= 1,2 g/ml). Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 6:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn 83,3 ml dung dịch HCl 21,9 % ( d= 1,2 g/ml). Xác định tên kim loại đã dùng.

**2.Dạng toán cơ bản 2:** Tìm nguyên tố hay hợp chất của nguyên tố trong tr- ờng hợp **ch<sub>a</sub> biết hóa trị** của nguyên tố, khi bài toán cho biết **l<sub>ong</sub> chất** (hay l- ợng hợp chất của nguyên tố cần tìm) và **l<sub>ong</sub> một chất khác** (có thể cho bằng gam, mol,  $V_{(đktc)}$  , các đại l- ợng về nồng độ dd, độ tan, tỷ khối chất khí) trong một phản ứng hóa học,.

**Cách giải chung:** Bài toán có dạng :  $a \text{ M} + b \text{ B} \longrightarrow c \text{ C} + d \text{ D}$

(Trong đó các chất M, B, C, D :có thể là một đơn chất hay 1 hợp chất)

- Đặt công thức chất đã cho theo bài toán :

- Gọi a là số mol, A là NTK hay PTK, x, y.... là hóa trị của nguyên tố của chất/hợp chất của nguyên tố cần tìm.

- Viết phương trình phản ứng, đặt số mol a vào phương trình và tính số mol các chất có liên quan theo a và A.

- Lập phương trình, biện luận giá trị khối lượng mol (M(g)) theo hóa trị (x,y) của nguyên tố cần tìm ( $1 \leq x, y \leq 5$ ) từ đó  $\Rightarrow$  NTK, PTK của chất  $\Rightarrow$  Xác định nguyên tố hay hợp chất của nguyên tố cần tìm.

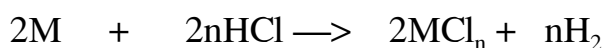
**Ví dụ 1.2:** Cho 7,2g một kim loại chưa rõ hóa trị, phản ứng hoàn toàn với 0,6 HCl. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải:**

- Gọi CTHH kim loại là : M

- Gọi x là số mol, A là NTK của kim loại M, n là hóa trị của kim loại M

Ta có Phương trình phản ứng:



$$\text{Suy ra ta có hệ số : } \begin{cases} m_M = x \cdot A = 7,2(\text{g}) & (1) \\ n_{HCl} = xn = 0,6(\text{mol}) \Rightarrow x = 0,6:n & (2) \end{cases}$$

$$\text{Thế (2) vào (1) ta có } A = \frac{7,2 \cdot n}{0,6} = 12 \cdot n$$

Vì n phải nguyên dương, ta có bảng sau:

n	I	II	III
A	12	24	36
	loại	Mg	loại

$$\Rightarrow A = 24(\text{g}) \Rightarrow \text{NTK của kim loại} = 24 \Rightarrow \text{Kim loại đó là Mg}$$

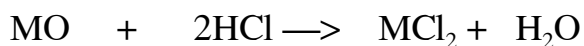
**Từ đó ta có thể thiết lập được 6 bài toán (phần dạng cơ bản 1) và 6 bài toán (phần dạng cơ bản 2) với lượng HCl cho ở 6 dạng trên.**

**Bài 1.1:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với 0,6 mol HCl. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Giải** - Gọi CTHH của oxit là: MO

Đặt x là số mol , A là PTK của o xít đã dùng để phản ứng .

Ta có Ph- ơng trình phản ứng:



Suy ra ta có hệ số : 
$$\left\{ \begin{array}{l} m_{\text{MO}} = x \cdot A = 12(\text{g}) \end{array} \right. \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{HCl}} = 2x = \frac{21,9}{36,5} = 0,6(\text{mol}) \Rightarrow x = 0,6:2 = 0,3 \text{ (mol)} \end{array} \right. \quad (2)$$

Thế (2) vào (1) ta có  $A = \frac{12}{0,3} = 40(\text{g}) \Rightarrow M_{\text{M}} = M_{\text{MO}} - M_{\text{O}} = 40 - 16 = 24 \text{ (g)}$

$\Rightarrow$  NTK của M = 24. Vậy M là kim loại Mg  $\Rightarrow$  CTHH của o xít là MgO

**Bài 2.1:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với 21,9 g HCl . Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 3.1:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với 100g dung dịch HCl 21,9%. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 4.1:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với 100 ml dung dịch HCl 6 M. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 5.1:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với 120 g dung dịch HCl 6 M ( d= 1,2 g/ml). Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 6.1:** Cho 12 g một Oxít kim loại hoá trị II phản ứng hoàn toàn với 120 ml dung dịch HCl 21,9 % ( d= 1,2 g/ml). Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 7.2:** Cho 7,2g một kim loại ch- a rĩ hóa trị, phản ứng hoàn toàn với 0,6 mol HCl. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 8.2:** Cho 7,2g một kim loại ch- a rĩ hóa trị , phản ứng hoàn toàn với 21,9 g HCl . Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 9.2:** Cho 7,2g một kim loại ch- a rĩ hóa trị , phản ứng hoàn toàn với 100g dung dịch HCl 21,9%. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 10.2:** Cho 7,2g một kim loại ch- a rĩ hóa trị , phản ứng hoàn toàn với 100 ml dung dịch HCl 6 M. Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 11.2:** Cho 7,2g một kim loại ch- a rĩ hóa trị , phản ứng hoàn toàn với 120 g dung dịch HCl 6 M ( d= 1,2 g/ml). Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 12.2:** Cho 7,2g một kim loại ch- a rở hóa trị ,phản ứng hoàn toàn với 83,3 ml dung dịch HCl 21,9 % ( d= 1,2 g/ml). Xác định tên kim loại đã dùng.

**Bài 13:** Cho 7,22 gam hỗn hợp X gồm Fe và kim loại M có hoá trị không đổi. Chia hỗn hợp thành 2 phần bằng nhau.

- Hoà tan hết phần 1 trong dung dịch HCl, được 2,128 lít H<sub>2</sub>.
- Hoà tan hết phần 2 trong dung dịch HNO<sub>3</sub>, được 1,792 lít khí NO duy nhất.

Xác định kim loại M và % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

**Đáp số:** M (Al) và %Fe = 77,56% ; %Al = 22,44%

**Bài 14:** Khử 3,48 gam một oxit kim loại M cần dùng 1,344 lít khí hiđro (ở đktc). Toàn bộ l- ợng kim loại thu đ- ợc tác dụng với dung dịch HCl đ- cho 1,008 lít khí hiđro ở đktc.Tìm kim loại M và oxit của nó .

(CTHH oxit : Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)

### MỘT SỐ DẠNG BÀI TOÁN BIÊN LUẬN VỀ LẬP CTHH (DÀNH CHO HSG K9)

DẠNG: BIÊN LUẬN THEO ẮN SỐ TRONG GIẢI PHƯƠNG TRÌNH

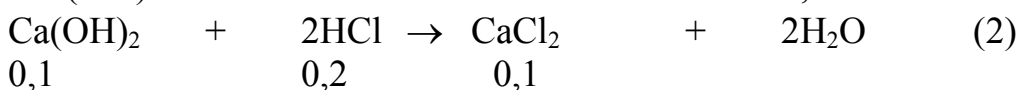
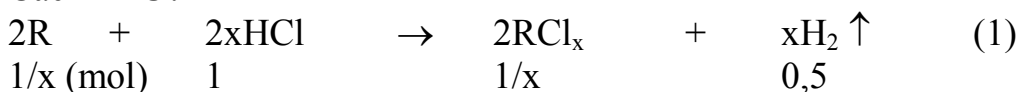
**Bài 1:** Hòa tan một kim loại chưa biết hóa trị trong 500ml dd HCl thì thấy thoát ra 11,2 dm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> ( ĐKTC). Phải trung hòa axit dư bằng 100ml dd Ca(OH)<sub>2</sub> 1M. Sau đó cô cạn dung dịch thu được thì thấy còn lại 55,6 gam muối khan. Tìm nồng độ M của dung dịch axit đã dùng; xác định tên của kim loại đã dùng.

Giải : Giả sử kim loại là R có hóa trị là x ⇒ 1 ≤ x, nguyên ≤ 3

$$\text{số mol Ca(OH)}_2 = 0,1 \times 1 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{số mol H}_2 = 11,2 : 22,4 = 0,5 \text{ mol}$$

Các PTPU:



từ các phương trình phản ứng (1) và (2) suy ra:

$$n_{\text{HCl}} = 1 + 0,2 = 1,2 \text{ mol}$$

$$\text{nồng độ M của dung dịch HCl : } C_M = 1,2 : 0,5 = 2,4 \text{ M}$$

$$\text{theo các PTPU ta có : } m_{\text{RCl}_x} = 55,6 - (0,1 \cdot 111) = 44,5 \text{ gam}$$

$$\text{ta có : } \frac{1}{x} \cdot (R + 35,5x) = 44,5 \Rightarrow R = 9x$$

x	1	2	3
R	9	18	27

Vậy kim loại thỏa mãn đầu bài là nhôm Al ( 27, hóa trị III )

**Bài2:** Khi làm nguội 1026,4 gam dung dịch bão hòa  $R_2SO_4.nH_2O$  ( trong đó R là kim loại kiềm và n nguyên, thỏa điều kiện  $7 < n < 12$  ) từ  $80^{\circ}C$  xuống  $10^{\circ}C$  thì có 395,4 gam tinh thể  $R_2SO_4.nH_2O$  tách ra khỏi dung dịch.

Tìm công thức phân tử của Hiđrat nói trên. Biết độ tan của  $R_2SO_4$  ở  $80^{\circ}C$  và  $10^{\circ}C$  lần lượt là 28,3 gam và 9 gam.

**Giải:** S(  $80^{\circ}C$  ) = 28,3 gam  $\Rightarrow$  trong 128,3 gam ddbh có 28,3g  $R_2SO_4$  và 100g  $H_2O$

Vậy :  $1026,4\text{gam ddbh} \rightarrow 226,4\text{ g } R_2SO_4 \text{ và } 800\text{ gam } H_2O.$

Khối lượng dung dịch bão hoà tại thời điểm  $10^{\circ}C$ :

$$1026,4 - 395,4 = 631\text{ gam}$$

ở  $10^{\circ}C$ , S( $R_2SO_4$ ) = 9 gam, nên suy ra:

109 gam ddbh có chứa 9 gam  $R_2SO_4$

vậy 631 gam ddbh có khối lượng  $R_2SO_4$  là :  $\frac{631 \cdot 9}{109} = 52,1\text{gam}$

khối lượng  $R_2SO_4$  khan có trong phần hiđrat bị tách ra :  $226,4 - 52,1 = 174,3\text{ gam}$

Vì số mol hiđrat = số mol muối khan nên :  $\frac{395,4}{2R+96+18n} = \frac{174,3}{2R+96}$

$$442,2R - 3137,4x + 21206,4 = 0 \Leftrightarrow R = 7,1n - 48$$

Đề cho R là kim loại kiềm,  $7 < n < 12$ , n nguyên  $\Rightarrow$  ta có bảng biện luận:

n	8	9	10	11
R	8,8	18,6	23	30,1

Kết quả phù hợp là  $n = 10$ , kim loại là Na  $\rightarrow$  công thức hiđrat là  $Na_2SO_4.10H_2O$

**DANG :** BIÊN LUẬN THEO TRƯỜNG HỢP

**Bài1:** Hỗn hợp A gồm CuO và một oxit của kim loại hóa trị II( không đổi ) có tỉ lệ mol 1: 2. Cho khí  $H_2$  dư đi qua 2,4 gam hỗn hợp A nung nóng thì thu được hỗn hợp rắn B. Để hòa tan hết rắn B cần dùng đúng 80 ml dung dịch  $HNO_3$  1,25M và thu được khí NO duy nhất. Xác định công thức hóa học của oxit kim loại. Biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

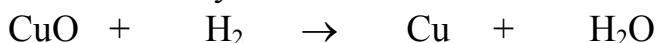
**Giải:** Đặt CTTQ của oxit kim loại là RO.

Gọi a, 2a lần lượt là số mol CuO và RO có trong 2,4 gam hỗn hợp A

Vì  $H_2$  chỉ khử được những oxit kim loại đứng sau Al trong dãy BÊKÊTôp nên có 2 khả năng xảy ra:

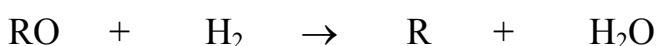
- R là kim loại đứng sau Al :

Các PTPƯ xảy ra:



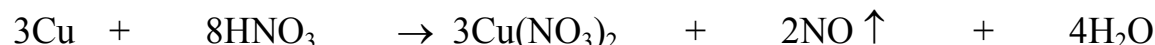
a

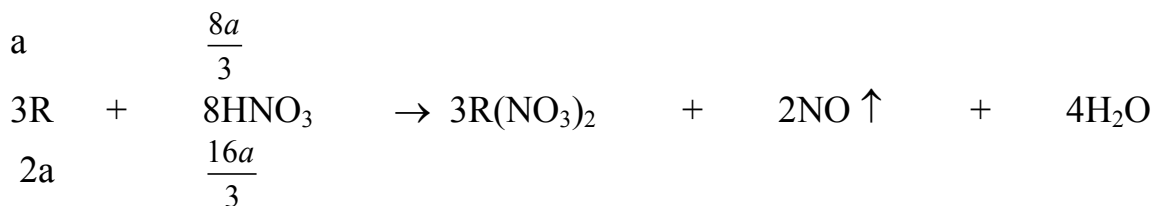
a



2a

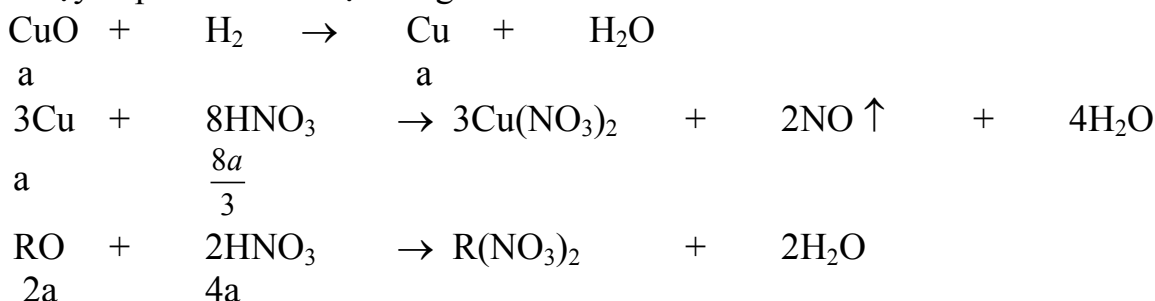
2a





Theo đề bài: 
$$\begin{cases} \frac{8a}{3} + \frac{16a}{3} = 0,08 \cdot 1,25 = 0,1 \\ 80a + (R+16)2a = 2,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,0125 \\ R = 40(Ca) \end{cases}$$

Không nhận Ca vì kết quả trái với giả thiết R đứng sau Al  
 - Vậy R phải là kim loại đứng trước Al



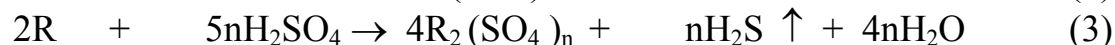
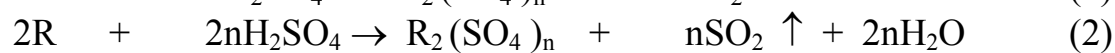
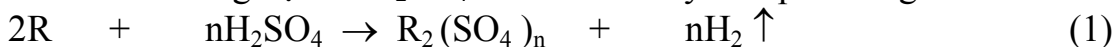
Theo đề bài: 
$$\begin{cases} \frac{8a}{3} + 4a = 0,1 \\ 80a + (R+16).2a = 2,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 0,015 \\ R = 24(Mg) \end{cases}$$

Trường hợp này thỏa mãn với giả thiết nên oxit là: MgO.

**Bài2:** Khi cho a (mol) một kim loại R tan vừa hết trong dung dịch chứa a (mol) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> thì thu được 1,56 gam muối và một khí A. Hấp thụ hoàn toàn khí A vào trong 45ml dd NaOH 0,2M thì thấy tạo thành 0,608 gam muối. Hãy xác định kim loại đã dùng.

Giải: Gọi n là hóa trị của kim loại R.

Vì chưa rõ nồng độ của H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> nên có thể xảy ra 3 phản ứng:



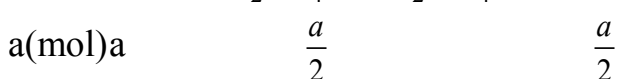
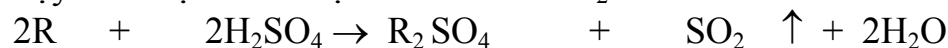
khí A tác dụng được với NaOH nên không thể là H<sub>2</sub> → PU (1) không phù hợp.

Vì số mol R = số mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = a, nên:

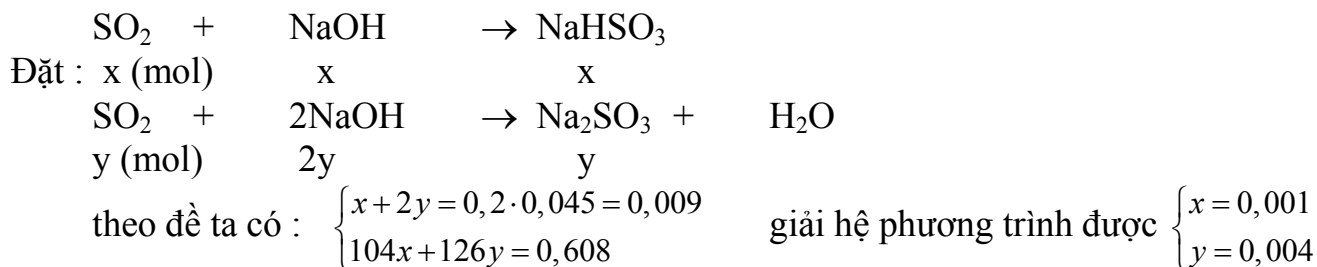
Nếu xảy ra (2) thì: 2n = 2 ⇒ n = 1 (hợp lý)

Nếu xảy ra (3) thì: 5n = 2 ⇒ n =  $\frac{2}{5}$  (vô lý)

Vậy kim loại R hóa trị I và khí A là SO<sub>2</sub>



Giả sử SO<sub>2</sub> tác dụng với NaOH tạo ra 2 muối NaHSO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>



Vậy giả thiết phản ứng tạo 2 muối là đúng.

Ta có: số mol  $\text{R}_2\text{SO}_4 = \text{số mol SO}_2 = x+y = 0,005 \text{ (mol)}$

Khối lượng của  $\text{R}_2\text{SO}_4 : (2R+96) \cdot 0,005 = 1,56$

$\Rightarrow R = 108$  . Vậy kim loại đã dùng là Ag.

DANG: BIỆN LUẬN SO SÁNH

Bài 1: Có một hỗn hợp gồm 2 kim loại A và B có tỉ lệ khối lượng nguyên tử 8:9. Biết khối lượng nguyên tử của A, B đều không quá 30 đvC. Tìm 2 kim loại

Giải: Theo đề : tỉ số nguyên tử khối của 2 kim loại là  $\frac{A}{B} = \frac{8}{9}$  nên  $\Rightarrow \begin{cases} A=8n \\ B=9n \end{cases} (n \in \mathbb{Z}^+)$

Vì A, B đều có KLNT không quá 30 đvC nên :  $9n \leq 30 \Rightarrow n \leq 3$

Ta có bảng biện luận sau :

n	1	2	3
A	8	16	24
B	9	18	27

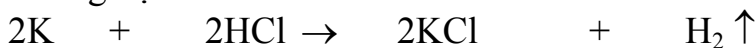
Suy ra hai kim loại là Mg và Al

Bài 2: Hòa tan 8,7 gam một hỗn hợp gồm K và một kim loại M thuộc phân nhóm chính nhóm II trong dung dịch HCl dư thì thấy có 5,6 dm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> ( ĐKTC). Hòa tan riêng 9 gam kim loại M trong dung dịch HCl dư thì thể tích khí H<sub>2</sub> sinh ra chưa đến 11 lít ( ĐKTC). Hãy xác định kim loại M.

Giải:

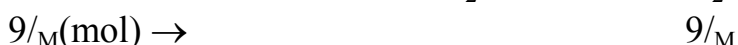
Đặt a, b lần lượt là số mol của mỗi kim loại K, M trong hỗn hợp

Thí nghiệm 1:



$$\Rightarrow \text{số mol H}_2 = \frac{a}{2} + b = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \Leftrightarrow a + 2b = 0,5$$

Thí nghiệm 2:





$$\text{Theo đề bài: } \frac{9}{M} < \frac{11}{22,4} \Rightarrow M > 18,3 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác: } \begin{cases} 39a + b.M = 8,7 \\ a + 2b = 0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 39(0,5 - 2b) + b.M = 8,7 \\ a = 0,5 - 2b \end{cases} \Rightarrow b = \frac{10,8}{78 - M}$$

$$\text{Vì } 0 < b < 0,25 \text{ nên suy ra ta có: } \frac{10,8}{78 - M} < 0,25 \Rightarrow M < 34,8 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra kim loại phù hợp là Mg

DẠNG

*BIÊN LUẬN THEO TRỊ SỐ TRUNG BÌNH*

(Phương pháp khối lượng mol trung bình)

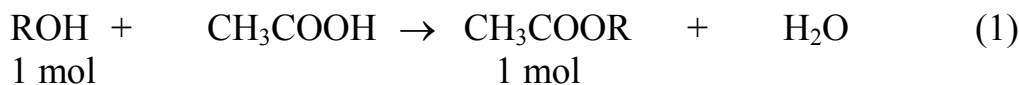
**Bài 1:** Cho 8 gam hỗn hợp gồm 2 hydroxit của 2 kim loại kiềm liên tiếp vào H<sub>2</sub>O thì được 100 ml dung dịch X. Trung hòa 10 ml dung dịch X trong CH<sub>3</sub>COOH và cô cạn dung dịch thì thu được 1,47 gam muối khan. 90ml dung dịch còn lại cho tác dụng với dung dịch FeCl<sub>x</sub> dư thì thấy tạo thành 6,48 gam kết tủa. Xác định 2 kim loại kiềm và công thức của muối sắt clorua.

Giải:

Đặt công thức tổng quát của hỗn hợp hydroxit là ROH, số mol là a (mol)

Thí nghiệm 1:

$$m_{hh} = \frac{10 \cdot 8}{100} = 0,8 \text{ gam}$$



$$\text{suy ra: } \frac{0,8}{R+17} = \frac{1,47}{R+59} \Rightarrow \bar{R} \approx 33$$

vậy có 1 kim loại A > 33 và một kim loại B < 33

Vì 2 kim loại kiềm liên tiếp nên kim loại là Na, K

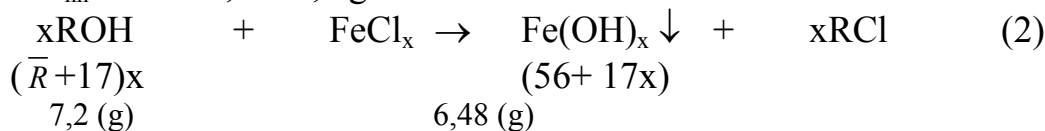
Có thể xác định độ tăng khối lượng ở (1):  $\Delta m = 1,47 - 0,8 = 0,67 \text{ gam}$

$$\Rightarrow n_{ROH} = 0,67 : (59 - 17) = \frac{0,67}{42}$$

$$\bar{M}_{ROH} = \frac{0,8}{0,67} \cdot 42 \Rightarrow \bar{R} = 50 - 17 = 33$$

Thí nghiệm 2:

$$m_{hh} = 8 - 0,8 = 7,2 \text{ gam}$$

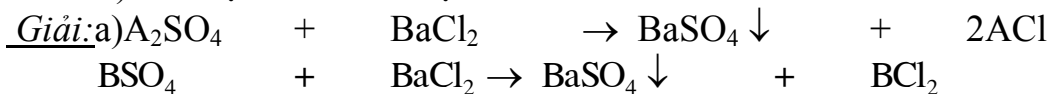


$$\text{suy ra ta có: } \begin{cases} \frac{(\bar{R}+17)x}{7,2} = \frac{56+17x}{6,48} \\ \bar{R} = 33 \end{cases} \quad \text{giải ra được } x = 2$$

Vậy công thức hóa học của muối sắt clorua là  $\text{FeCl}_2$

**Bài2:** X là hỗn hợp 3,82 gam gồm  $\text{A}_2\text{SO}_4$  và  $\text{BSO}_4$  biết khối lượng nguyên tử của B hơn khối lượng nguyên tử của A là 1 đvC. Cho hỗn hợp vào dung dịch  $\text{BaCl}_2$  vừa đủ, thu được 6,99 gam kết tủa và một dung dịch Y.

- Cô cạn dung dịch Y thì thu được bao nhiêu gam muối khan
- Xác định các kim loại A và B



Theo các PTPƯ :

$$\text{Số mol X} = \text{số mol BaCl}_2 = \text{số mol BaSO}_4 = \frac{6,99}{233} = 0,03 \text{ mol}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{(\text{ACl} + \text{BCl}_2)} = 3,82 + (0,03 \cdot 208) - 6,99 = 3,07 \text{ gam}$$

$$\text{b) } \overline{M}_X = \frac{3,82}{0,03} \approx 127$$

$$\text{Ta có } M_1 = 2A + 96 \quad \text{và} \quad M_2 = A + 97$$

$$\text{Vậy : } \begin{cases} 2A + 96 > 127 \\ A + 97 < 127 \end{cases} \quad (*)$$

Từ hệ bất đẳng thức (\*) ta tìm được :  $15,5 < A < 30$

Kim loại hóa trị I thỏa mãn điều kiện trên là Na (23)

Suy ra kim loại hóa trị II là Mg (24)

### \* Bài tập vận dụng:

1. Hòa tan hoàn toàn 3,78 gam một kim loại M vào dung dịch HCl thu được 4,704 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Xác định kim loại M ?

2. Khử hoàn toàn 16g bột oxit sắt nguyên chất bằng CO ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng kết thúc khối lượng chất rắn giảm 4,8g. Xác định công thức của oxit sắt đã dùng.

3. Khử hoàn toàn 23,2g một oxit của sắt (ch- a rõ hoá trị của sắt) bằng khí CO ở nhiệt độ cao. Sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn giảm đi 6,4g so với ban đầu. Xác định công thức của oxit sắt

4. Có một oxit sắt ch- a rõ công thức, chia oxit này làm 2 phần bằng nhau :

- Để hoà tan hết phần 1 phải cần 0,225 mol HCl.

- Cho một luồng khí  $\text{H}_2$  đi qua phần 2 nung nóng, phản ứng xong thu được 4,2g Fe.

Tìm công thức của oxit nói trên

5. Cho 4,48g một oxit kim loại hoá trị tác dụng hết với 7,84g axit sunfuric. xác định công thức oxit kim loại.

6. Cho 16 gam  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  tác dụng với lượng vừa đủ 0,6 mol HCl. Xác định CT oxit sắt

7: Có 1 oxit sắt chưa biết.

- Hoà tan m gam oxit cần 0,45 mol HCl.

- Khử toàn bộ m gam oxit bằng CO nóng, dư thu được 8,4 gam sắt. Tìm công thức oxit.  
8: Khử hoàn toàn 4,06g một oxit kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng  $\text{Ca(OH)}_2$  dư, thấy tạo thành 7g kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hoà tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,176 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Xác định công thức phân tử oxit kim loại.

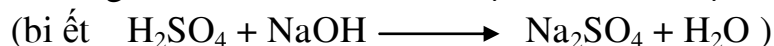
9. Hoà tan hoàn toàn 3,6 gam một kim loại hóa trị II bằng dung dịch HCl có 3,36 lít khí  $\text{H}_2$  thoát ra ở đktc. Hỏi đó là kim loại nào ?

10. Hoà tan 2,4 gam oxit của một kim loại hóa trị II cần dùng 2,19 gam HCl. Hỏi đó là oxit của kim loại nào ?

11. Cho 10,8 gam kim loại hóa trị III tác dụng với dung dịch HCl dư thấy tạo thành 53,4 gam muối. Xác định tên kim loại đó.

12. A là oxit của nitơ có phân tử khối là 92 có tỉ lệ số nguyên tử N và O là 1 : 2. B là một oxit khác của nitơ. Ở đktc 1 lít khí B nặng bằng 1 lít khí  $\text{CO}_2$ . Tìm công thức phân tử của A và B ?

13. Hoà tan hoàn toàn 1,44 gam kim loại hóa trị II bằng 7,35g  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Để trung hòa lượng axit dư cần dùng 0,03 mol NaOH, Xác định tên kim loại ?



14. Xác định công thức phân tử của A, biết rằng khi đốt cháy 1 mol chất A cần 6,5 mol oxi thu được 4 mol  $\text{CO}_2$  và 5 mol nước.

15. Đốt cháy m gam chất A cần dùng 4,48 lít  $\text{O}_2$  thu được 2,24 lít  $\text{CO}_2$  và 3,6 gam nước. Tính m biết thể tích các chất khí đều được đo ở đktc.

16. Đốt cháy 16 gam chất A cần 4,48 lít khí oxi (đktc) thu được khí  $\text{CO}_2$  và hơi nước theo tỉ lệ số mol là 1 : 2. Tính khối lượng  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$  tạo thành ?

17. Hoà tan hoàn toàn 3,78 gam một kim loại M vào dung dịch HCl thu được 4,704 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Xác định kim loại M ?

18. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp 4 g hai kim loại A, B cùng hóa trị II và có tỉ lệ mol là 1 : 1 bằng dung dịch HCl thu được 2,24 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Hỏi A, B là các kim loại nào trong các kim loại sau : Mg, Ca, Ba, Zn, Fe, Ni.

(Biết : Mg = 24, Ca = 40, Ba = 137, Zn = 65, Fe = 56, Ni = 58).

19. Nguyên tử khối của 3 kim loại hóa trị 2 tỉ lệ với nhau theo tỉ số là 3 : 5 : 7. Tỉ lệ số mol của chúng trong hỗn hợp là 4 : 2 : 1. Sau khi hoà tan 2,32 gam hỗn hợp trong HCl dư thu được 1,568 lít  $\text{H}_2$  ở đktc. Xác định 3 kim loại biết chúng đều đứng trước  $\text{H}_2$  trong dãy BekeTOP (đều phản ứng đ-ợc với HCl).

20. Khử 3,48 gam một oxit kim loại M cần dùng 1,344 lít khí hydro ở đktc. Toàn bộ lượng kim loại thu được tác dụng với dung dịch HCl để cho 1,008 lít khí hydro ở đktc. Tìm kim loại M và oxit của nó.

21. Một hỗn hợp kim loại X gồm 2 kim loại Y, Z có tỉ số khối lượng 1 : 1. Trong 44,8g hỗn hợp X, số hiệu mol của A và B là 0,05 mol. Mặt khác nguyên tử khối  $Y > Z$  là 8. Xác định kim loại Y và Z.

### CHUYÊN ĐỀ III. BÀI TẬP VỀ PH-ONG TRÌNH HÓA HỌC HÓA HỌC

#### A.LẬP PH-ONG TRÌNH HÓA HỌC:

##### Cách giải chung:

- Viết sơ đồ của phản ứng (gồm CTHH của các chất pư và sản phẩm).
- Cân bằng số nguyên tử của mỗi nguyên tố (bằng cách chọn các hệ số thích hợp điền vào trước các CTHH).
- Viết PTHH.

*Lưu ý: Khi chọn hệ số cân bằng:*

- + Khi gặp nhóm nguyên tử  $\rightarrow$  Cân bằng nguyên cả nhóm.
- + Thường cân bằng nguyên tố có số nguyên tử lẻ cao nhất bằng cách nhân cho 2,4...
- + Một nguyên tố thay đổi số nguyên tử ở 2 vế PT, ta chọn hệ số bằng cách lấy BSCNN của 2 số trên chia cho số nguyên tử của nguyên tố đó.

*Ví dụ:*  $?K + ?O_2 \rightarrow ?K_2O$

*Giải:*  $4K + O_2 \rightarrow 2K_2O$

- + Khi gặp một số ph-ong trình phức tạp cần phải dùng ph-ong pháp cân bằng theo ph-ong pháp đại số:

Ví dụ 1: Cân bằng PTHH sau :  $FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$

Giải: - Đặt các hệ số:  $aFeS_2 + bO_2 \rightarrow cFe_2O_3 + dSO_2$

- Tính số nguyên tử các nguyên tố trước và sau phản ứng theo các hệ số trong

PTHH: Ta có: + Số nguyên tử Fe:  $a = 2c$

+ Số nguyên tử S :  $2a = d$

+ Số nguyên tử O :  $2b = 3c + 2d$

Đặt  $a = 1 \Rightarrow c = 1/2, d = 2, b = 3/2 + 2.2 = 11/2$

Thay a, b, c, d vào PT:  $aFeS_2 + bO_2 \rightarrow cFe_2O_3 + dSO_2$

$FeS_2 + 11/2O_2 \rightarrow 1/2Fe_2O_3 + 2SO_2$

Hay:  $2FeS_2 + 11O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + 4SO_2$

Ví dụ 2 Cân bằng PTHH sau:  $Fe_xO_y + H_2 \longrightarrow Fe + H_2O$

Giải: - Đặt các hệ số:  $a Fe_xO_y + b H_2 \longrightarrow c Fe + d H_2O$

- Tính số nguyên tử các nguyên tố trước và sau phản ứng theo các hệ số trong

PTHH: Ta có: + Số nguyên tử Fe:  $a.x = c$

+ Số nguyên tử O :  $a.y = d$

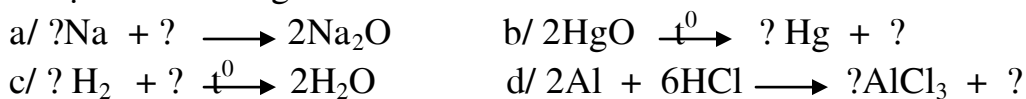
+ Số nguyên tử H :  $2b = 2d$

Đặt  $a = 1 \Rightarrow c = x, d = b = y$

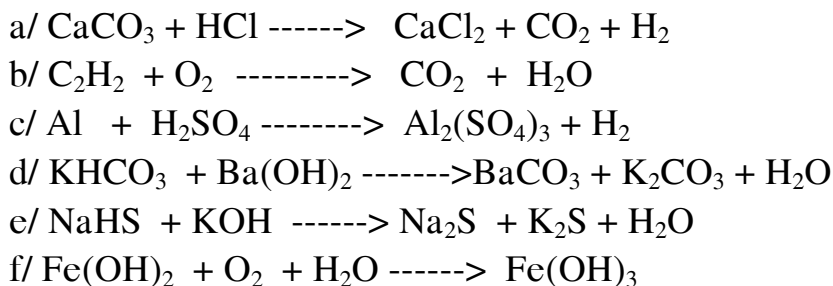
Thay  $a, b, c, d$  vào PT:  $\text{Fe}_x\text{O}_y + y \text{H}_2 \longrightarrow x \text{Fe} + y \text{H}_2\text{O}$

**\* Bài tập vận dụng:**

**1:** Hãy chọn CTHH và hệ số thích hợp đặt vào những chỗ có dấu hỏi trong các PTPƯ sau để được PTPƯ đúng :

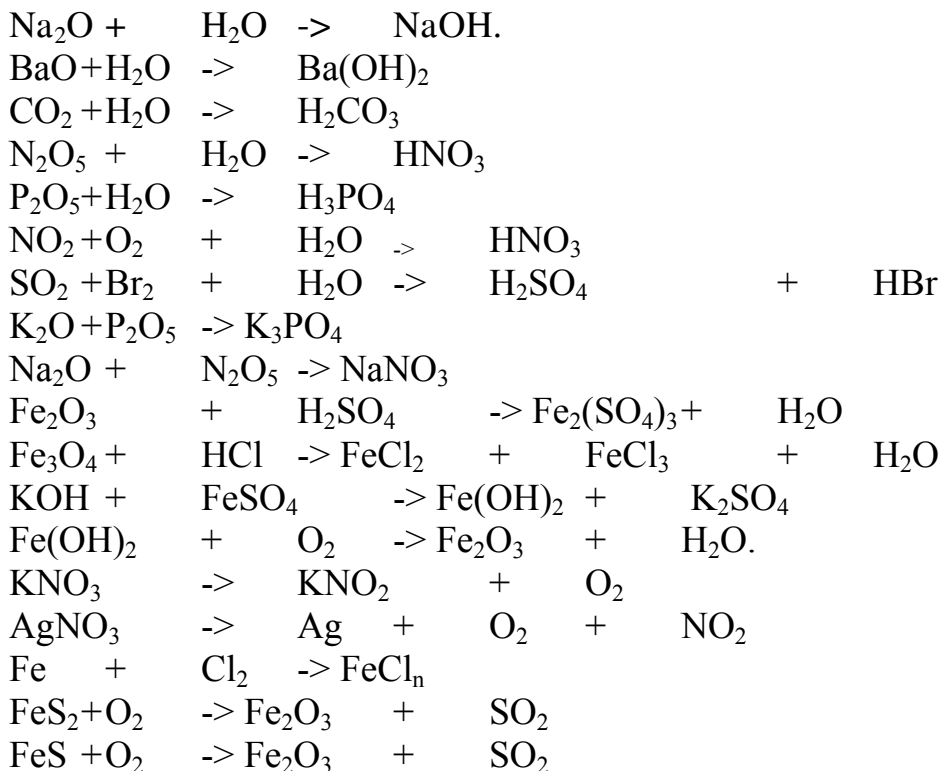


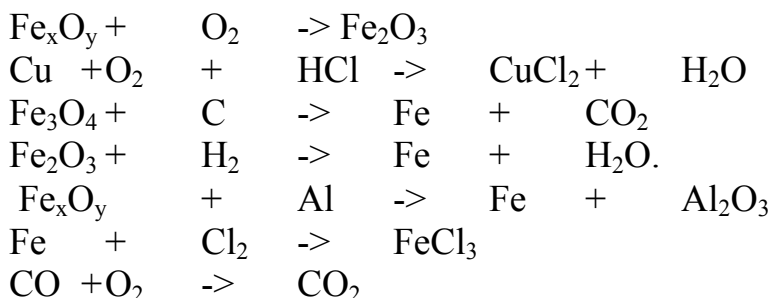
**2:** Hoàn thành các sơ đồ PƯHH sau để được PTHH đúng :



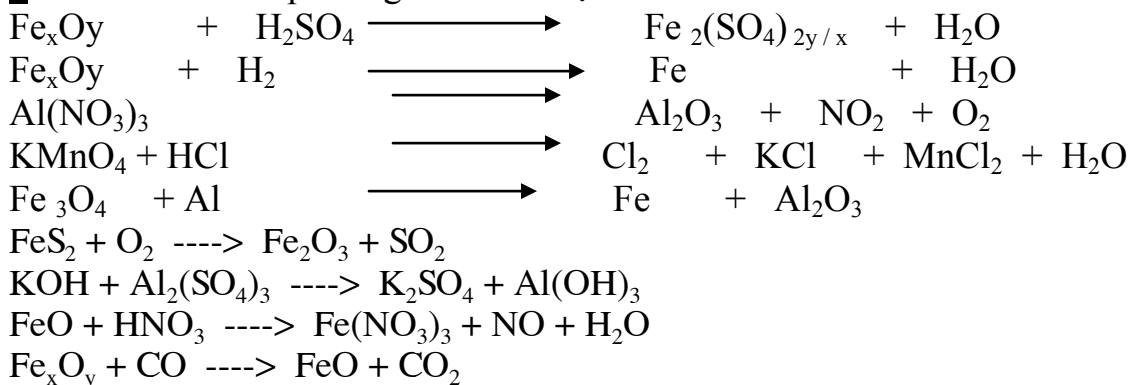
**3:** Đốt cháy khí axetylen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) trong khí oxi sinh ra khí cacbonic và hơi nước .Đẫn hỗn hợp khí vào dung dịch nước vôi trong ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) thì thu được chất kết tủa canxicacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) .Viết các PTPƯ xảy ra .

**4:** Hoàn thành các PTHH cho các pư sau:

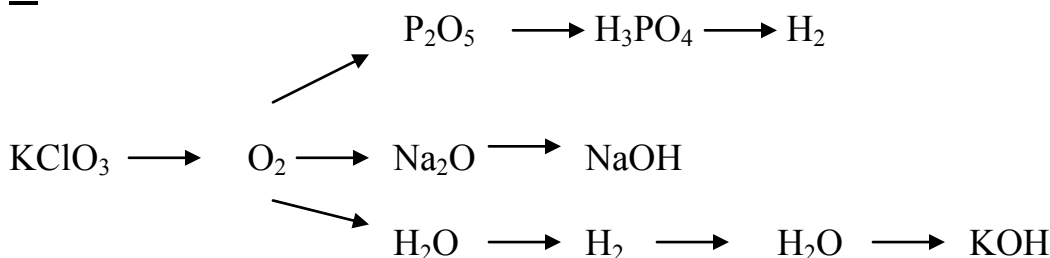




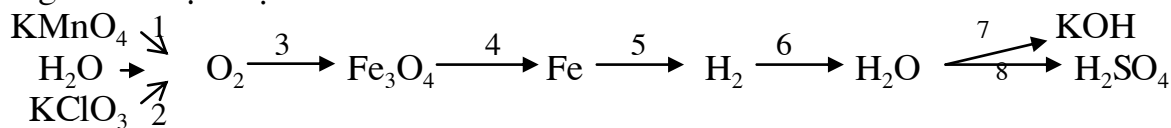
**5.** Hoàn thành các phương trình hóa học sau:



**6.** Hoàn thành chuỗi biến hoá sau:



**7:** Hoàn thành sơ đồ chuyển hoá sau (ghi rõ điều kiện phản ứng) và cho biết các phản ứng trên thuộc loại nào?.



## **B: TÍNH THEO PH- ƠNG TRÌNH HÓA HỌC**

**Cách giải chung:**

- Viết và cân bằng PTHH.
- Tính số mol của chất đề bài đã cho.
- Dựa vào PTHH, tìm số mol các chất mà đề bài yêu cầu.
- Tính toán theo yêu cầu của đề bài (khối lượng, thể tích chất khí...)

### **1. DẠNG TOÁN CƠ BẢN :**

Cho biết **l- ơng một chất** (có thể cho bằng gam, mol,  $V_{(đktc)}$ , các đại l- ơng về nồng độ dd, độ tan, tỷ khối chất khí), **tìm l- ơng các chất còn lại trong một phản ứng hóa học.**

**Cách giải :** Bài toán có dạng :  $a \text{ M} + b \text{ B} \longrightarrow c \text{ C} + d \text{ D}$

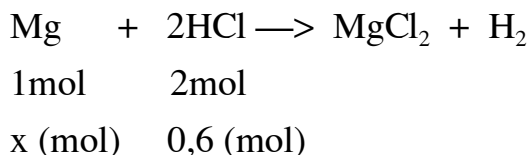
(Trong đó các chất M, B, C, D : có thể là một đơn chất hay 1 hợp chất)

- Tính số mol của chất đề bài đã cho.
- Dựa vào PTHH, tìm số mol các chất mà đề bài yêu cầu.
- Tính toán theo yêu cầu của đề bài

**\*Trình bày 1: Cho ở dạng trực tiếp bằng : gam, mol.**

**Ví dụ 1:** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 0,6 mol HCl. Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

**Giải:** Ta có Phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow x = 0,6 \cdot 1 / 2 = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Mg}} = n \cdot M = 0,3 \cdot 24 = 7,2 \text{ (g)}$$

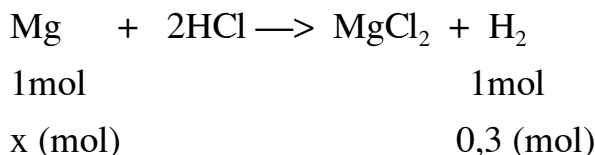
**\*Trình bày 2: Cho ở dạng gián tiếp bằng : V(đktc)**

**Ví dụ 2:** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl. thu được 6,72 lít khí (đktc). Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

**Giải**

$$\text{Tìm : } n_{\text{H}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Ta có Phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow x = 0,3 \cdot 1 / 1 = 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Mg}} = n \cdot M = 0,3 \cdot 24 = 7,2 \text{ (g)}$$

**\*Trình bày 3: Cho ở dạng gián tiếp bằng : mdd, c%**

**Ví dụ 3:** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 100g dung dịch HCl 21,9%. Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

**Giải** Ta phải tìm  $n_{\text{HCl}}$  phản ứng ?

$$\text{áp dụng : } C \% = \frac{m_{\text{ct}} \cdot 100\%}{m_{\text{dd}}} \Rightarrow m_{\text{HCl}} = \frac{m_{\text{dd}} \cdot c\%}{100\%} = \frac{100 \cdot 21,9}{100} = 21,9 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{m}{M} = \frac{21,9}{36,5} = 0,6 \text{ (mol)}$$

**\*Trở về bài toán 1:** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 0,6 mol HCl. Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

(Giải nh- ví dụ 1)

**\*Trở về bài toán 4: Cho ở dạng gián tiếp bằng : Vdd, C<sub>M</sub>**

**Ví dụ 4 :** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 100 ml dung dịch HCl 6 M. Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

**Giải:** Tìm  $n_{\text{HCl}} = ? \Rightarrow$  áp dụng :  $C_M = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = C_M \cdot V = 6 \cdot 0,1 = 0,6$  (mol)

**\*Trở về bài toán 1:** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 0,6 mol HCl. Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

(Giải nh- ví dụ 1)

**\*Trở về bài toán 5: Cho ở dạng gián tiếp bằng : mdd, C<sub>M</sub>, d (g/ml)**

**Ví dụ 5 :** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 120 g dung dịch HCl 6 M ( d= 1,2 g/ml). Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

**Giải:** Tìm  $n_{\text{HCl}} = ?$

- Tìm Vdd (dựa vào mdd, d (g/ml)): từ  $d = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{m}{d} = \frac{120}{1,2} = 100$  (ml) = 0,1(l)

- Tìm  $n_{\text{HCl}} = ? \Rightarrow$  áp dụng :  $C_M = \frac{n}{V} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = C_M \cdot V = 6 \cdot 0,1 = 0,6$  (mol)

**\*Trở về bài toán 1:** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 0,6 mol HCl. Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

(Giải nh- ví dụ 1)

**\*Trở về bài toán 6: Cho ở dạng gián tiếp bằng : Vdd, C%, d (g/ml)**

**Ví dụ 6 :** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 83,3 ml dung dịch HCl 21,9 % ( d= 1,2 g/ml). Xác định khối lượng kim loại đã dùng.

**Giải:** Tìm  $n_{\text{HCl}} = ?$

- Tìm m dd (dựa vào Vdd, d (g/ml)): từ  $d = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{dd HCl}} = V \cdot d = 83,3 \cdot 1,2 = 100$  (g) dd HCl.

áp dụng :  $C \% = \frac{m_{\text{ct}} \cdot 100\%}{m_{\text{dd}}} \Rightarrow m_{\text{HCl}} = \frac{m_{\text{dd}} \cdot c\%}{100\%} = \frac{100 \cdot 21,9}{100} = 21,9$  (g)

$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = \frac{m}{M} = \frac{21,9}{36,5} = 0,6$  (mol)

**\*Trở về bài toán 1:** Cho kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 0,6 mol HCl. Xác định khối lượng kim loại đã dùng.



(Giải nh- ví dụ 1)

### **VẬN DỤNG 6 DẠNG TOÁN TRÊN:**

*Ta có thể thiết lập được 9 bài toán để tìm các đại lượng liên quan đến nồng độ dung dịch(  $C\%$ ,  $C_M$ ,  $mdd$ ,  $Vdd$ , khối lượng riêng của  $dd(d_{(g/ml)})$  của chất phản ứng).*

**1.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 100g dung dịch HCl . Xác định nồng độ % dd HCl cần dùng.

**2.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl 21,9% . Xác định khối lượng dd HCl cần dùng.

**3.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 100 ml dung dịch HCl .Xác định nồng độ Mol/ lít dd HCl cần dùng.

**4.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl 6M .Xác định thể tích dd HCl cần dùng.

**5.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl 6 M (  $d = 1,2$  g/ml). Xác định khối lượng dd HCl cần dùng.

**6.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 120g dung dịch HCl (  $d = 1,2$  g/ml). Xác định nồng độ Mol/lít dd HCl cần dùng.

**7.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl 21,9%(  $d = 1,2$  g/ml). Xác định thể tích dd HCl cần dùng.

**8.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 120 g dung dịch HCl 6 M . Xác định khối lượng riêng dd HCl cần dùng.

**9.** Cho 7,2 g kim loại Mg phản ứng hoàn toàn với 83,3 ml dung dịch HCl 21,9% . Xác định khối lượng riêng dd HCl cần dùng.

### **2.DẠNG TOÁN THỪA THIỂU :**

**1. Trường hợp chỉ có 2 chất phản ứng :** PTHH có dạng :  $a M + b B \longrightarrow c C + d D$   
(Trong đó các chất M, B, C, D :có thể là một đơn chất hay 1 hợp chất)

\* Cho biết **lượng 2 chất trong phản ứng** (có thể cho bằng gam, mol,  $V_{(dkc)}$ ), các đại lượng về nồng độ dd, độ tan, tỷ khối chất khí), **tìm lượng các chất còn lại trong một phản ứng hóa học.**

**Cách giải chung :** - Viết và cân bằng PTHH:

- Tính số mol của chất đề bài đã cho.

- Xác định lượng chất nào phản ứng hết, chất nào d- bằng cách:

- Lập tỉ số :  $\frac{\text{Số mol chất A đề bài cho}}{\text{Số mol chất A trên PT}}$  ( $>$ ;  $=$ ;  $<$ )  $\frac{\text{Số mol chất B đề bài cho}}{\text{Số mol chất B trên PT}}$

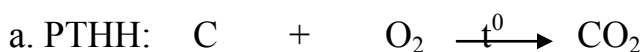
=> Tỉ số của chất nào lớn hơn -> chất đó dư; tỉ số của chất nào nhỏ hơn, chất đó hết.

- Dựa vào PTHH, tìm số mol các chất sản phẩm theo chất hết.
- Tính toán theo yêu cầu của đề bài (khối lượng, thể tích chất khí...)

Ví dụ: Khi đốt, than cháy theo sơ đồ sau : Cacbon + oxi  $\longrightarrow$  khí cacbon đioxit

- Viết và cân bằng ph-ong trình phản ứng.
- Cho biết khối l- ượng cacbon tác dụng bằng 18 kg, khối l- ượng oxi tác dụng bằng 24 kg. Hãy tính khối l- ượng khí cacbon đioxit tạo thành.
- Nếu khối l- ượng cacbon tác dụng bằng 8 kg, khối l- ượng khí cacbonic thu đ- ợc bằng 22 kg, hãy tính khối l- ượng cacbon còn dư và khối lượng oxi đã phản ứng.

Giải:



b. - Số mol C:  $n_C = 18.000 : 12 = 1500 \text{ mol}$ .

- Số mol  $O_2$ :  $n_{O_2} = 24.000 : 32 = 750 \text{ mol}$ .

Theo PTHH, ta có tỉ số:  $\frac{n_C}{1} = \frac{1500}{1} = 1500 > \frac{n_{O_2}}{1} = \frac{750}{1} = 750$ .

=>  $O_2$  hết, C dư.

- Theo pthh:  $n_{CO_2} = n_{O_2} = 750 \text{ mol}$ .

- Vậy khối lượng  $CO_2$  tạo thành:  $m_{CO_2} = 750 \cdot 44 = 33.000 \text{ gam} = 33 \text{ kg}$ .

c. - Số mol  $CO_2$ :  $n_{CO_2} = 22.000 : 44 = 500 \text{ mol}$ . - Theo PTHH:  $n_C = n_{O_2} = n_{CO_2} = 500 \text{ mol}$ .

- Khối lượng C đã tham gia pư:  $m_C = 500 \cdot 12 = 6.000 \text{ g} = 6 \text{ kg}$ .

=> Khối lượng C còn dư:  $8 - 6 = 2 \text{ kg}$ .

- Khối lượng  $O_2$  đã tham gia pư:  $m_{O_2} = 500 \cdot 32 = 16000 \text{ g} = 16 \text{ kg}$ .

### \* Bài tập vận dụng:

**1:** Cho 22,4g Fe tác dụng với dd loãng có chứa 24,5g axit sulfuric.

- Tính số mol mỗi chất ban đầu và cho biết chất dư trong pư?
- Tính khối lượng chất còn dư sau pư?
- Tính thể tích khí hidro thu được ở đktc?
- Tính khối lượng muối thu được sau pư

**2:** Cho dd chứa 58,8g  $H_2SO_4$  tác dụng với 61,2g  $Al_2O_3$ .

- Tính số mol mỗi chất ban đầu của hai chất pư?
- Sau pư chất nào dư, dư bao nhiêu gam?
- Tính khối lượng muối nhôm sunfat tạo thành?

(biết  $H_2SO_4 + Al_2O_3 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2O$ )

**3:** Dùng 6,72 lít khí H<sub>2</sub> (đktc) để khử 20g Sắt (III) oxit.

- a. Viết PTHH của pư?
- b. Tính khối lượng oxit sắt từ thu được?

**4:** Cho 31g Natri oxit vào 27g nước.

- a. Tính khối lượng NaOH thu được?
- b. Tính nồng độ % của dd thu được sau pư?

**5:** Cho 4,05g kim loại Al vào dd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sa pư thu được 3,36 lít khí đktc.

- a. Tính khối lượng Al đã pư?
- b. Tính khối lượng muối thu được và khối lượng axit đã pư?
- c. Để hòa tan hết lượng Al còn dư cần phải dùng thêm bao nhiêu gam axit?

**6.** Cho 2,8 gam sắt tác dụng với 14,6 gam dung dịch axit clohidric HCl nguyên chất.

- a. Viết ph-ong trình phản ứng xảy ra.
- b. Chất nào còn d- sau phản ứng và d- bao nhiêu gam?
- c. Tính thể tích khí H<sub>2</sub> thu đ- ợc (đktc)?
- d. Nếu muốn cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thì phải dùng thêm chất kia một l- ợng là bao nhiêu?

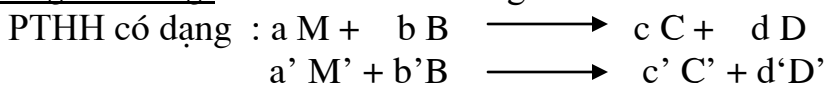
**2.Tr ờng hợp có nhiều chất phản ứng :**

\* Cho biết l ợng một hỗn hợp nhiều chất phản ứng với một l ợng chất phản ứng khác (có thể cho bằng gam, mol, V<sub>(đktc)</sub>, các đại l- ợng về nồng độ dd, độ tan, tỷ khối chất khí), tìm l- ợng các chất còn lại trong quá trình phản ứng hóa học.

**Bài toán có dạng :** cho hỗn hợp A (gồm M, M') phản ứng với B

⇒ **chứng minh hh A hết hay B hết:**

**Cách giải chung :** - Viết và cân bằng PTHH:



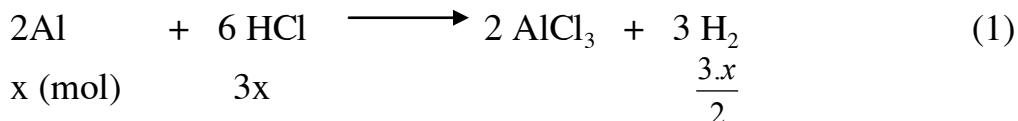
(Trong đó các chất M, M', B, C, D, C', D': có thể là một đơn chất hay 1 hợp chất)

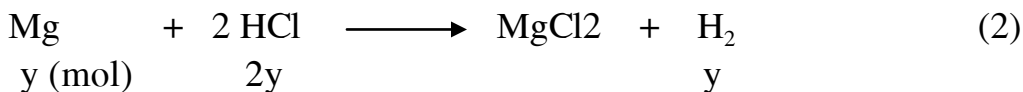
- Tính số mol của hỗn hợp và số mol các chất trong quá trình phản ứng . Biện luận l- ợng hỗn hợp hay l- ợng chất phản ứng với hh theo các dữ kiện của bài toán liên quan đến l- ợng hh hay chất phản ứng ,để xác định l- ợng hh hết hay chất phản ứng với hh hết
- Dựa và o PTHH, tìm l- ợng các chất còn lại theo l- ợng chất pư hết.

**Ví dụ:** Cho 3,78 gam hỗn hợp gồm Mg và Al tác dụng với 0,5 mol HCl

- a. Chứng minh rằng sau phản ứng với Mg và Al , axit vẫn còn dư ?
- b. Nếu phản ứng trên làm thoát ra 4,368 lít khí H<sub>2</sub> (đktc) . Hãy tính số gam Mg và Al đã dùng ban đầu ?

**Giải:** a. Ta có PTHH:





Giả sử l- ợng hỗn hợp hết :

$$\text{- Theo bài ra : } 27x + 24y = 3,78 > 24(x+y) \Rightarrow \frac{3,78}{24} = 0,16 > x+y \quad (3)$$

$$\text{- Theo PT (1) (2) } \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 3x + 2y < 3(x+y) \quad (4)$$

Kết hợp (3) (4) :  $3x + 2y < 3(x+y) < 3 \cdot 0,16 = 0,48$

Vậy :  $n_{\text{HCl}}$  phản ứng =  $3x + 2y < 0,48$  mà bài theo bài ra  $n_{\text{HCl}} = 0,5$  (mol)

Nên l- ợng hỗn hợp hết, A xít còn d- .

$$\text{b. L- ợng hỗn hợp hết nên ta có PT : } 27x + 24y = 3,78 \quad (5)$$

$$\text{Theo (1) (2) : } n_{\text{H}_2} = \frac{3x}{2} + y = \frac{4,368}{22,4} = 0,195 \quad (6)$$

Giải hệ ph- ơng trình:

$$\begin{cases} 27x + 24y = 3,78 \\ 3/2 \cdot x + y = 0,195 \end{cases} \Rightarrow x = 0,06 \text{ (mol)} , y = 0,09 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Al}} = n \cdot M = 0,06 \cdot 27 = 1,62 \text{ (g)}, m_{\text{Mg}} = n \cdot M = 0,09 \cdot 24 = 2,16 \text{ (g)},$$

### \* Bài tập vận dụng:

**1.** Cho 8,4 gam hỗn hợp Zn và Mg tác dụng với 3,65 g HCl

- Chứng minh rằng sau phản ứng axit vẫn còn dư ?
- Nếu thoát ra 4,48 lít khí ở (đktc) . Hãy tính số gam Mg và Al đã dùng ban đầu

**2.** Cho 7,8 gam hỗn hợp Mg và Al tác dụng với 0,5 mol dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$

- Chứng minh rằng sau phản ứng với Mg và Al , axit vẫn còn dư ?
- Nếu phản ứng trên làm thoát ra 4,368 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) . Hãy tính % về khối lượng của Mg và Al đã dùng ban đầu ?

**3.** Hoà tan hỗn hợp gồm 37,2 gam Zn và Fe trong 1 mol dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$

- Chứng minh rằng hỗn hợp tan hết.
- Nếu hoà tan hỗn hợp trên với l- ợng gấp đôi vào cùng l- ợng axit trên thì hỗn hợp có tan hết không.

**4.** Hoà tan hỗn hợp gồm Mg và Fe trong dung dịch đựng 7,3 gam HCl ta thu đ- ợc 0,18 gam  $\text{H}_2$ . Chứng minh sau phản ứng vẫn còn d- axit.

**5.** Người ta tiến hành 2 thí nghiệm sau:

TN1: Cho 2,02 gam hỗn hợp Mg, Zn vào cốc đựng 200ml dung dịch HCl . Sau phản ứng đun nóng cho n- ớc bay hơi hết thu đ- ợc 4,86 gam chất rắn.

TN2: Cho 2,02 gam hỗn hợp trên vào cốc đựng 400ml dung dịch HCl trên. Sau khi cô cạn thu đ- ợc 5,57 gam chất rắn.

- Chứng minh trong TN1 axit hết, TN2 axit d- .
- Tính thể tích khí (đktc) bay ra ở TN1.
- Tính số mol HCl tham gia phản ứng.

d. Tính số gam mỗi kim loại

6. Cho a gam Fe hoà tan trong dung dịch HCl (TN1) sau khi cô cạn dung dịch thu được 3,1 gam chất rắn. Nếu cho a gam Fe và b gam Mg (TN2) vào dung dịch HCl cũng với lượng trên thì thu được 3,34 gam chất rắn. Biết thể tích H<sub>2</sub> (đktc) thoát ra ở cả 2 TN đều là 448 ml. Tính a, b biết rằng ở TN2 Mg hoạt động mạnh hơn Fe. Chỉ khi Mg phản ứng xong thì Fe mới phản ứng.

7. Cho 22 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe phản ứng với dung dịch chứa 0,6 mol HCl. Chứng minh hỗn hợp X tan hết.

8. Cho 3,87 gam hỗn hợp A gồm Mg và Al vào 0,25 mol HCl và 0,125 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ta thu được dung dịch B và 4,368 lít H<sub>2</sub> (đktc).

a. Chứng minh trong dung dịch vẫn còn d- axit.

b. Tính % các kim loại trong A.

9. Hoà tan 7,8 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn vào dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sau phản ứng thu được dung dịch A và 2,24 lít khí. Chứng minh sau phản ứng kim loại vẫn còn d-.

10. Hoà tan 13,2 gam hỗn hợp A gồm 2 kim loại có cùng hoá trị vào 0,6 mol HCl. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 32,7 gam hỗn hợp muối khan.

a. Chứng minh hỗn hợp A không tan hết.

b. Tính thể tích hiđro sinh ra (đktc).

### 3. DẠNG TOÁN HỖN HỢP :

**Bài toán có dạng :** cho m (g) hỗn hợp A (gồm M, M') phản ứng hoàn toàn với lượng chất B ⇒ Tính thành phần % của hỗn hợp hay lượng sản phẩm.

#### **1. Tr- ờng hợp trong hỗn hợp có một số chất không phản ứng với chất đã cho:**

cho m (g) hỗn hợp A (gồm M, M') + chỉ có một chất phản ứng hoàn toàn với lượng chất B.

Cách giải chung :

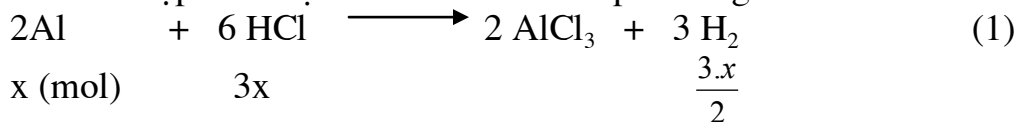
- Xác định trong hỗn hợp A (M, M') chất nào phản ứng với B. viết và cân bằng PTHH.

- Tính số mol các chất trong quá trình phản ứng theo các dữ kiện của bài toán liên quan đến lượng hh hay lượng chất phản ứng, để xác định lượng chất nào trong hỗn hợp phản ứng, lượng chất không phản ứng.

- Dựa vào PTHH, các dữ kiện bài toán, tìm lượng các chất trong hỗn hợp hay lượng các chất sản phẩm theo yêu cầu.

Ví dụ: Cho 9,1 gam hỗn hợp kim loại Cu và Al phản ứng hoàn toàn với dd HCl, thu được 3,36 lít khí (đktc). Tính TP % của hỗn hợp kim loại.

Giải: - Cho hỗn hợp kim loại vào HCl chỉ có Al phản ứng theo PT:



- Theo PT:  $n_{\text{H}_2} = \frac{3.x}{2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow x = 0,1 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow m_{\text{Al}} = n.M = 0,1. 27 = 2,7 \text{ (g)} \Rightarrow m_{\text{Cu}} = m_{\text{hh}} - m_{\text{Al}} = 9,1 - 2,7 = 6,4 \text{ (g)}$

**\* Bài tập vận dụng:**

1. Cho 8 gam hỗn hợp gồm Cu và Fe tác dụng với dung dịch HCl dư tạo thành 1,68 lít khí  $H_2$  thoát ra (ở đktc). Tính % về khối lượng của từng kim loại có trong hỗn hợp?
2. Cho hỗn hợp gồm Ag và Al tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  dư tạo thành 6,72 lít khí  $H_2$  thoát ra (ở đktc) và 4,6 g chất rắn không tan. Tính % về khối lượng của từng kim loại có trong hỗn hợp?

**2.Tr- ờng hợp các chất trong hỗn hợp đều tham gia phản ứng**

cho m (g) hỗn hợp A ( gồm M, M $\square$ ) + các chất trong ãn hợp A đều phản ứng hoàn toàn với l- ợng chất B.

Cách giải chung:

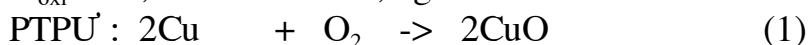
- Viết và cân bằng PTHH XảY RA..
- Tính số mol các chất trong quá trình phản ứng theo các dữ kiện của bài toán liên quan đến l- ợng hh hay l- ợng chất phản ứng .
- Dựa và o PTHH, các dữ kiện bài toán, Lập hệ ph- ơng trình bậc nhất 1 ẩn( hoặc 2 ẩn ). tìm l- ợng các chất trong hỗn hợp hay l- ợng các chất sản phẩm theo yêu cầu .

**Ví dụ.** Đốt cháy 29,6 gam hỗn hợp kim loại Cu và Fe cần 6,72 lít khí oxi ở điều kiện tiêu chuẩn. Tính khối l- ợng chất rắn thu đ- ợc theo 2 cách.

Giải:

$$n_{\text{oxi}} = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ mol}$$

$$m_{\text{oxi}} = 0,3 \times 32 = 9,6 \text{ gam}$$



$$x \text{ (mol)} : x/2 : x$$



$$y \text{ (mol)} : 2y/3 : y/3$$

Cách 1: áp dụng ĐLBTKL cho phản ứng (1) và (2) ta có :

$$m_{\text{sắt}} + m_{\text{đồng}} + m_{\text{oxi}} = m_{\text{oxu}} = 29,6 + 9,6 = 39,2 \text{ gam}$$

Cách 2: Gọi x,y là số mol của Cu và Fe trong hỗn hợp ban đầu (x,y nguyên d- ơng)

Theo bài ra ta có :

$$64x + 56y = 29,6$$

$$x/2 + 2y/3 = 0,3$$

$$\Rightarrow x = 0,2 ; y = 0,3$$

$$\Rightarrow \text{khối l- ợng oxit thu đ- ợc là : } 80x + (232y:3) = 80 \cdot 0,2 + 232 \cdot 0,1 = 39,2 \text{ gam}$$

**\* Bài tập vận dụng:**

1. Khử 15,2 gam hỗn hợp gồm  $Fe_2O_3$  và FeO bằng  $H_2$  ở nhiệt độ cao thu được sắt kim loại . Để hòa tan hết lượng sắt này cần 0,4 mol HCl.

- a. Tính % về khối lượng của mỗi oxit có trong hỗn hợp ban đầu ?
- b. Tính thể tích  $H_2$  thu được (ở đktc)?
2. Cho 19,46 gam hỗn hợp gồm Mg, Al và Zn trong đó khối lượng của Magie bằng khối lượng của nhôm tác dụng với dung dịch HCl tạo thành 16,352 lít khí  $H_2$  thoát ra (ở đktc).
- Tính % về khối lượng của từng kim loại có trong hỗn hợp ?
3. Khử 15,2 gam hỗn hợp gồm  $Fe_2O_3$  và FeO bằng  $H_2$  ở nhiệt độ cao thu được sắt kim loại. Để hòa tan hết lượng sắt này cần 0,4 mol HCl.
- a. Tính % về khối lượng của mỗi oxit có trong hỗn hợp ban đầu ?
- b. Tính thể tích  $H_2$  thu được ở đktc ?
4. Cho một luồng CO dư đi qua ống sứ chứa 15,3 gam hỗn hợp gồm FeO và ZnO nung nóng, thu được một hỗn hợp chất rắn có khối lượng 12,74 gam. Biết trong điều kiện thí nghiệm hiệu suất các phản ứng đều đạt 80%.
- a. Tính % về khối lượng của mỗi oxit có trong hỗn hợp ban đầu ?
- b. Để hòa tan hoàn toàn lượng chất rắn thu được sau phản ứng trên phải dùng bao nhiêu lít dung dịch HCl 2M ?
5. Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp gồm Fe, FeO,  $Fe_2O_3$  nung nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm, thu được 64 gam chất rắn A và 11,2 lít khí B (đktc) có tỉ khối hơi so với hydro là 20,4. Tính m ?
6. Cho 11 gam hỗn hợp gồm Al và Fe tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl 2M tạo thành 8,96 lít khí  $H_2$  thoát ra ở đktc.
- a. Tính % về khối lượng của từng kim loại có trong hỗn hợp ?
- b. Tính thể tích dung dịch HCl đã tham gia phản ứng ?
7. Cho 8,8 gam hỗn hợp gồm Mg và MgO tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl 14,6%. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 28,5 gam muối khan.
- a. Tính % về khối lượng của từng chất có trong hỗn hợp ?
- b. Tính khối lượng dung dịch HCl đã tham gia phản ứng ?
- c. Tính nồng độ phần trăm của muối tạo thành sau phản ứng ?
8. Cho một luồng CO dư đi qua ống sứ chứa 15,3 gam hỗn hợp gồm FeO và ZnO nung nóng, thu được một hỗn hợp chất rắn có khối lượng 12,74 gam. Biết trong điều kiện thí nghiệm hiệu suất các phản ứng đều đạt 80%.
- a. Tính % về khối lượng của mỗi oxit có trong hỗn hợp ban đầu ?
- b. Để hòa tan hoàn toàn lượng chất rắn thu được sau phản ứng trên phải dùng bao nhiêu lít dung dịch HCl 2M ?
9. Chia hỗn hợp gồm Fe và  $Fe_2O_3$  làm 2 phần bằng nhau.

Phần 1 : cho một luồng CO đi qua và nung nóng thu được 11,2 gam Fe.

Phần 2 : ngâm trong dung dịch HCl . Sau phản ứng thu được 2,24 lít khí H<sub>2</sub> ở đktc

Tính % về khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp ban đầu ?

10. Cho 46,1 (g) hỗn hợp Mg, Fe, Zn phản ứng với dung dịch HCl thì thu được 17,92 lít H<sub>2</sub> (đktc). Tính thành phần phần trăm về khối lượng các kim loại trong hỗn hợp. Biết rằng thể tích khí H<sub>2</sub> do sắt tạo ra gấp đôi thể tích H<sub>2</sub> do Mg tạo ra.

#### 4. DẠNG TOÁN TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG

**Trường hợp1: Kim loại phản ứng với muối của kim loại yếu hơn.**

Cách giải chung : - Gọi x (g) là khối lượng của kim loại mạnh.

- Lập phương trình hoá học.

- Dựa vào dữ kiện đề bài và PTHH để tìm lượng kim loại tham gia.

- Từ đó suy ra lượng các chất khác.

**Lưu ý:** Khi cho miếng kim loại vào dung dịch muối, Sau phản ứng thanh kim loại tăng hay giảm:

- Nếu thanh kim loại tăng:

$$m_{\text{kim loại sau}} - m_{\text{kim loại trước}} = m_{\text{kim loại tăng}}$$

- Nếu khối lượng thanh kim loại giảm:  $m_{\text{kim loại trước}} - m_{\text{kim loại sau}} = m_{\text{kim loại giảm}}$

- Nếu đề bài cho khối lượng thanh kim loại tăng a% hay giảm b% thì nên đặt thanh kim loại ban đầu là m gam. Vậy khối lượng thanh kim loại tăng a%  $\times$  m hay b%  $\times$  m .

#### \* Bài tập vận dụng:

1. Cho một lá đồng có khối lượng là 6 gam vào dung dịch AgNO<sub>3</sub>. Phản ứng xong, đem lá kim loại ra rửa nhẹ, làm khô cân được 13,6 gam. Tính khối lượng đồng đã phản ứng.

2. Ngâm một miếng sắt vào 320 gam dung dịch CuSO<sub>4</sub> 10%. Sau khi tất cả đồng bị đẩy ra khỏi dung dịch CuSO<sub>4</sub> và bám hết vào miếng sắt, thì khối lượng miếng sắt tăng lên 8%. Xác định khối lượng miếng sắt ban đầu.

3. Nhúng thanh sắt có khối lượng 50 gam vào 400ml dung dịch CuSO<sub>4</sub>. Sau một thời gian khối lượng thanh sắt tăng 4%.

a. Xác định lượng Cu thoát ra. Giả sử đồng thoát ra đều bám vào thanh sắt.

b. Tính nồng độ mol/l của dung dịch sắt(II) sunfat tạo thành. Giả sử thể tích dung dịch không thay đổi.

4. Hai thanh kim loại giống nhau (đều tạo bởi cùng nguyên tố R hoá trị II) và có cùng khối lượng. Thả thanh thứ nhất vào dung dịch Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và thanh thứ hai vào dung



dịch  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Sau một thời gian, khi số mol 2 muối phản ứng bằng nhau lấy 2 thanh kim loại đó ra khỏi dung dịch thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm đi 0,2%, còn khối lượng thanh thứ hai tăng thêm 28,4%. Tìm nguyên tố R.

5: Cho một thanh Pb kim loại tác dụng vừa đủ với dung dịch muối nitrat của kim loại hoá trị II, sau một thời gian khi khối lượng thanh Pb không đổi thì lấy ra khỏi dung dịch thấy khối lượng nó giảm đi 14,3 gam. Cho thanh sắt có khối lượng 50 gam vào dung dịch sau phản ứng trên, khối lượng thanh sắt không đổi nữa thì lấy ra khỏi dung dịch, rửa sạch, sấy khô cân nặng 65,1 gam. Tìm tên kim loại hoá trị II.

6. Nhúng một thỏi sắt 100 gam vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau một thời gian lấy ra rửa sạch, sấy khô cân nặng 101,6 gam. Hỏi khối kim loại đó có bao nhiêu gam sắt, bao nhiêu gam đồng?

7. Cho một bản nhôm có khối lượng 60 gam vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau một thời gian lấy ra rửa sạch, sấy khô cân nặng 80,7 gam. Tính khối lượng đồng bám vào bản nhôm?

8. Ngâm một lá đồng vào dung dịch  $\text{AgNO}_3$ . Sau phản ứng khối lượng lá đồng tăng 0,76 gam. Tính số gam đồng đã tham gia phản ứng?

9. Ngâm đinh sắt vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau một thời gian lấy ra rửa sạch, sấy khô cân nặng hơn lúc đầu 0,4 gam

a. Tính khối lượng sắt và  $\text{CuSO}_4$  đã tham gia phản ứng?

b. Nếu khối lượng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  đã dùng ở trên là 210 gam có khối lượng riêng là 1,05 g/ml. Xác định nồng độ mol ban đầu của dung dịch  $\text{CuSO}_4$ ?

10. Cho 333 gam hỗn hợp 3 muối  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{BaSO}_4$  vào nước được dung dịch D và một phần không tan có khối lượng 233 gam. Nhúng thanh nhôm vào dung dịch D. Sau phản ứng khối lượng thanh kim loại tăng 11,5 gam. Tính % về khối lượng của mỗi muối có trong hỗn hợp trên?

11. Cho bản sắt có khối lượng 100 gam vào 2 lít dung dịch  $\text{CuSO}_4$  1M. Sau một thời gian dung dịch  $\text{CuSO}_4$  có nồng độ là 0,8 M. Tính khối lượng bản kim loại, biết rằng thể tích dung dịch xem như không đổi và khối lượng đồng bám hoàn toàn vào bản sắt?

12. Nhúng một lá kẽm vào 500 ml dung dịch  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  2M. Sau một thời gian khối lượng lá kẽm tăng 2,84 gam so với ban đầu.

a. Tính lượng Pb đã bám vào lá Zn, biết rằng lượng Pb sinh ra bám hoàn toàn vào lá Zn.

b. Tính nồng độ M các muối có trong dung dịch sau khi lấy lá kẽm ra, biết rằng thể tích dung dịch xem như không đổi?

**Trường hợp 2 : Tăng giảm khối lượng của chất kết tủa hay khối lượng dung dịch sau phản ứng**

a) Khi gặp bài toán cho a gam muối clorua (của kim loại Ba, Ca, Mg) tác dụng với dung dịch cacbonat tạo muối kết tủa có khối lượng b gam. Hãy tìm công thức muối clorua.

- Muốn tìm công thức muối clorua phải tìm số mol (n) muối.

Độ giảm khối lượng muối clorua = a – b là do thay Cl<sub>2</sub> (M = 71) bằng CO<sub>3</sub> (M = 60).

$$\Rightarrow n_{\text{muối}} = \frac{a - b}{71 - 60}$$

Xác định công thức phân tử muối:  $M_{\text{muối clorua}} = \frac{a}{n_{\text{muối}}}$

Từ đó xác định công thức phân tử muối.

b) Khi gặp bài toán cho m gam muối cacbonat của kim loại hoá trị II tác dụng với H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng dư thu được n gam muối sunfat. Hãy tìm công thức phân tử muối cacbonat.

Muốn tìm công thức phân tử muối cacbonat phải tìm số mol muối.

$$\Rightarrow n_{\text{muối}} = \frac{n - m}{96 - 60} \text{ (do thay muối cacbonat (60) bằng muối sunfat (96))}$$

Xác định công thức phân tử muối RCO<sub>3</sub>:  $R + 60 = \frac{m_{\text{muối}}}{n_{\text{muối}}} \rightarrow R$

Suy ra công thức phân tử của RCO<sub>3</sub>.

**\* Bài tập vận dụng:**

1. Có 100 ml muối nitrat của kim loại hoá trị II (dung dịch A). Thả vào A một thanh Pb kim loại, sau một thời gian khi lượng Pb không đổi thì lấy nó ra khỏi dung dịch thấy khối lượng của nó giảm đi 28,6 gam. Dung dịch còn lại được thả tiếp vào đó một thanh Fe nặng 100 gam. Khi lượng sắt không đổi nữa thì lấy ra khỏi dung dịch, thấm khô cân nặng 130,2 gam. Hỏi công thức của muối ban đầu và nồng độ mol của dung dịch A.

2. Hoà tan muối nitrat của một kim loại hoá trị II vào nước được 200 ml dung dịch (A). Cho vào dung dịch (A) 200 ml dung dịch K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, phản ứng xảy ra vừa đủ, thu được kết tủa (B) và dung dịch (C). Khối lượng kết tủa (B) và khối lượng muối nitrat trong dung dịch (A) khác nhau 3,64 gam.

a. Tìm nồng độ mol/l của dung dịch (A) và (C), giả thiết thể tích dung dịch thay đổi do pha trộn và thể tích kết tủa không đáng kể.

b. Cho dung dịch NaOH (lấy dư) vào 100 ml dung dịch (A) thu được kết tủa (D), lọc lấy kết tủa (D) rồi đem nung đến khối lượng không đổi cân được 2,4 gam chất rắn. Xác định kim loại trong muối nitrat.

### 5. DẠNG TOÁN THEO SỐ ĐỘ HỢP THỨC – HIỆU SUẤT PHẢN ỨNG

**Cách 1: Dựa vào lượng chất thiếu tham gia phản ứng**

$$H = \frac{\text{L- ợng thực tế đã phản ứng}}{\text{L- ợng tổng số đã lấy}} \cdot 100\%$$

L- ợng tổng số đã lấy

- L- ợng thực tế đã phản ứng đ- ợc tính qua ph- ơng trình phản ứng theo l- ợng sản phẩm đã biết.

- L- ợng thực tế đã phản ứng  $\leq$  l- ợng tổng số đã lấy.

- L- ợng thực tế đã phản ứng , l- ợng tổng số đã lấy có cùng đơn vị.

**Cách 2: Dựa vào l trong các chất sản phẩm**

$$H = \frac{\text{L- ợng sản phẩm thực tế thu đ- ợc}}{\text{L- ợng sản phẩm thu theo lý thuyết}} \cdot 100\%$$

L- ợng sản phẩm thu theo lý thuyết

- L- ợng sản phẩm thu theo lý thuyết đ- ợc tính qua ph- ơng trình phản ứng theo l- ợng chất tham gia phản ứng với giả thiết  $H = 100\%$

- L- ợng sản phẩm thực tế thu đ- ợc th- ờng cho trong đề bài.

- L- ợng sản phẩm thực tế thu đ- ợc  $\leq$  L- ợng sản phẩm thu theo lý thuyết

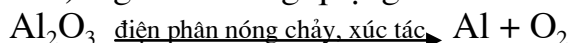
- L- ợng sản phẩm thực tế thu đ- ợc và L- ợng sản phẩm thu theo lý thuyết phải có cùng đơn vị đo.

#### \* Bài tập vận dụng:

**1:** Nung 1 kg đá vôi chứa 80%  $\text{CaCO}_3$  thu đ- ợc  $112 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2$  (đktc) . Tính hiệu suất phân huỷ  $\text{CaCO}_3$ .

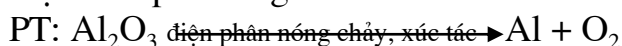
**2:**a) Khi cho khí  $\text{SO}_3$  hợp n- ớc cho ta dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Tính l- ợng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  điều chế đ- ợc khi cho 40 Kg  $\text{SO}_3$  hợp n- ớc. Biết Hiệu suất phản ứng là 95%.

b) Ng- ời ta dùng quặng boxit để sản xuất nhôm theo sơ đồ phản ứng sau:



Hàm l- ợng  $\text{Al}_2\text{O}_3$  trong quặng boxit là 40% . Để có đ- ợc 4 tấn nhôm nguyên chất cần bao nhiêu tấn quặng. Biết H của quá trình sản xuất là 90%

**3:** Có thể điều chế bao nhiêu kg nhôm từ 1 tấn quặng bôxít có chứa 95% nhôm oxit, biết hiệu suất phản ứng là 98%.



**4:** Ng- ời ta dùng 490kg than để đốt lò chạy máy. Sau khi lò nguội, thấy còn 49kg than ch- a cháy.

a) Tính hiệu suất của sự cháy trên.

b) Tính l- ợng  $\text{CaCO}_3$  thu đ- ợc, khi cho toàn bộ khí  $\text{CO}_2$  vào n- ớc vôi trong d- .

**5:** Ng- ời ta điều chế vôi sống ( $\text{CaO}$ ) bằng cách nung đá vôi ( $\text{CaCO}_3$ ). L- ợng vôi sống thu đ- ợc từ 1 tấn đá vôi có chứa 10% tạp chất là 0,45 tấn. Tính hiệu suất phản ứng.

**6:** Có thể điều chế bao nhiêu kg nhôm từ 1 tấn quặng boxit có chứa 95% nhôm oxit, biết hiệu suất phản ứng là 98%.

**7:** Khi cho khí  $\text{SO}_3$  tác dụng với nước cho ta dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Tính lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  điều chế được khi cho 40 kg  $\text{SO}_3$  tác dụng với nước. Biết hiệu suất phản ứng là 95%.

**8.** Người ta điều chế vôi sống ( $\text{CaO}$ ) bằng cách nung đá vôi  $\text{CaCO}_3$ . Lượng vôi sống thu được từ 1 tấn đá vôi có chứa 10% tạp chất là: Hãy giải thích sự lựa chọn? Giả sử hiệu suất nung vôi đạt 100%.

**9.** Tính khối lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  95% thu được từ 60 kg quặng pirit nếu hiệu suất phản ứng là 85% ?

**10.** Dùng 150 gam quặng pirit chứa 20% chất trơ điều chế  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Đem toàn bộ lượng axit điều chế được hòa tan vừa đủ m gam  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Tất cả phản ứng xảy ra hoàn toàn, hãy

a. Tính khối lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  điều chế được ?

b. Tính m ?

**11.** Từ 1 tấn quặng pirit chứa 90%  $\text{FeS}_2$  có thể điều chế bao nhiêu lít  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc 98% ( $d = 1,84 \text{ g/ml}$ ), biết hiệu suất trong quá trình điều chế là 80% ?

**12.** Trong công nghiệp điều chế  $\text{H}_2\text{SO}_4$  từ  $\text{FeS}_2$  theo sơ đồ sau:



a. Viết phương trình phản ứng và ghi rõ điều kiện.

b. Tính lượng axit 98% điều chế được từ 1 tấn quặng chứa 60%  $\text{FeS}_2$ .

Biết hiệu suất của quá trình là 80%.

**13.** Điều chế  $\text{HNO}_3$  trong công nghiệp theo sơ đồ:



a. Viết phương trình phản ứng và ghi rõ điều kiện.

b. Tính thể tích  $\text{NH}_3$  (ở đktc) chứa 15% tạp chất không cháy cần thiết để thu được 10 kg  $\text{HNO}_3$  31,5%. Biết hiệu suất của quá trình là 79,356%