

# BÀI TẬP HOÁ HỌC ĐỊNH LƯỢNG.

## PHẦN I: MỞ ĐẦU

Hoá học là bộ môn khoa học quan trọng trong nhà trường phổ thông. Môn hoá học cung cấp cho học sinh một hệ thống kiến thức phổ thông, cơ bản và thiết thực đầu tiên về hoá học, giáo viên bộ môn hoá học cần hình thành ở các em một kỹ năng cơ bản, phổ thông và thói quen học tập và làm việc khoa học làm nền tảng cho việc giáo dục xã hội chủ nghĩa, phát triển năng lực nhận thức, năng lực hành động. Có những phẩm chất thiết yếu cần thận, kiên trì, trung thực, tỉ mỉ, chính xác, yêu chân lí khoa học, có ý thức trách nhiệm với bản thân, gia đình, xã hội có thể hoà hợp với môi trường thiên nhiên, chuẩn bị cho học sinh lên và đi vào cuộc sống lao động.

Bài hoá học là một trong những phương tiện cơ bản nhất để dạy học sinh tập vận dụng kiến thức vào cuộc sống sản xuất và nghiên cứu khoa học. Hiện nay việc giải bài tập nói chung, bài tập vô cơ định lượng nói riêng đối với học sinh còn gặp nhiều khó khăn, một số học sinh chỉ biết làm bài tập một cách máy móc không hiểu bản chất hoá học của bài tập. Chính vì lý do trên tôi chọn đề tài “ Phân loại và giải bài tập định lượng hoá học vô cơ ở trường THCS “ góp phần nhỏ vào khắc phục tình trạng trên của học sinh.

## **PHẦN II : NỘI DUNG .**

### **I.TỔNG QUAN VỀ BÀI TẬP HOÁ HỌC ĐỊNH LƯỢNG.**

Bài tập hoá học định lượng là một trong những cách hình thành kiến thức kỹ năng mới cho học sinh.

Phương pháp luyện tập thông qua sử dụng bài tập là một trong phương pháp quan trọng để nâng cao chất lượng dạy học môn.

- Với học sinh hoạt động giải bài tập là một hoạt động tích cực có những tác dụng sau:

+ Rèn khả năng vận dụng kiến thức đã học, kiến thức tiếp thu được qua bài giảng thành kiến thức của mình, kiến thức đọc nhớ lâu khi đọc vận dụng thông xuyên.

+ Đào sâu, mở rộng kiến thức đã học một cách sinh động, phong phú, hấp dẫn.

- Là phương tiện để ôn tập củng cố, hệ thống hoá kiến thức một cách tốt nhất.

- Rèn kỹ năng hoá học cho học sinh: viết và cân bằng phản ứng, tính toán theo CTHH và phương trình hoá học.

- Phát triển năng lực nhận thức rèn trí thông minh cho học sinh.

### **II. PHÂN LOẠI BÀI TẬP VÔ CƠ ĐỊNH LƯỢNG.**

Bài tập vô cơ định lượng được chia thành những dạng sau:

1 - Bài tập xác định công thức phân tử hợp chất vô cơ.

2- Bài tập tính theo PTHH dựa vào một chất phản ứng.

3 - Bài tập tính theo PTHH khi biết lượng của 2 chất phản ứng.

4 - Bài tập pha trộn dung dịch.

5 - Bài tập xác định thành phần của hỗn hợp.

6 - Bài tập chất tăng giảm khối lượng.

7 - Bài tập về chất khí.

8 - Bài tập tính khối lượng hỗn hợp dựa vào định luật bảo toàn khối lượng.

9 - Bài tập tổng hợp nhiều kiến thức.

### III. PHƯƠNG PHÁP:

**1/ Cơ sở lý thuyết:** Cơ sở lý thuyết quan trọng cho việc giải bài tập hoá học vô cơ định lượng là những kiến thức hoá học đại cương và hoá vô cơ.

Phần đại cương các kiến thức cần nắm được là các định luật, khái niệm cơ bản của hoá học. Những kiến thức này sẽ theo học sinh trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu hoá học gồm:

- Định luật thành phần không đổi.
- Định luật bảo toàn khối lượng.
- Định luật Avôgadrô
- Định luật tuần hoàn.
- Công thức hoá học, phản ứng hoá học, PTHH
- Dung dịch - nồng độ dung dịch - độ tan, các phản ứng trong dung dịch.
- Các hợp chất vô cơ, kim loại, phi kim...

Ngoài ra học sinh cần phải nắm chắc tính chất của một số nguyên tố: ô xi, hiđrô, nhôm, sắt, cacbon, Clo và hợp chất của chúng, cách điều chế đơn chất, hợp chất, cách tính theo CTHH và PTHH.

Để giải được các bài tập định lượng học sinh cần phải có những kiến thức về toán học: giải hệ phương trình ẩn, phương trình bậc nhất, giải phương trình bậc 2, giải bài toán bằng phương pháp biện luận.

#### **2/ Phương pháp chung giải bài tập hoá vô cơ định lượng.**

- Viết đầy đủ, chính xác các phản ứng xảy ra dựa vào tính chất hoá học của các chất và điều kiện cụ thể ở mỗi bài tập.
- Nắm vững một số thủ thuật tính toán tích hợp để giải nhanh, ngắn gọn một bài toán phức tạp.

### IV. MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP THÔNG GẶP:

+ **Dạng 1:** Bài tập xác định công thức phân tử hợp chất vô cơ:

\* *Yêu cầu:* - Học sinh nắm vững nguyên tử khối của nguyên tố, tính được khối lượng mol của hợp chất.

- Nắm vững hoá trị các nguyên tố, qui tắc hoá trị, cách tìm lại hoá trị các nguyên tố đó.

- Biết cách tính thành phần % của nguyên tố trong hợp chất.

### 1/ Lập CTHH của hợp chất khi biết % nguyên tố và khối lượng mol chất (PTK):

a) VD: + Lập CTHH của hợp chất có thành phần

$$\%H = 3.06\%; \%P = 31,63\%$$

$\%O = 65,31\%$  biết khối lượng mol hợp chất là 98g.

+ **Giải:**

Gọi CTHH của hợp chất là  $H_xP_yO_z$  (x, y, z nguyên dương)

Biết  $M_H = x$ ;  $M_P = 31g$ ;  $M_O = 162$ ;  $M_{\text{chất}} = 98g$

$$\text{Ta có: } \frac{x}{3,06} = \frac{31y}{31,63} = \frac{16z}{65,31} = \frac{98}{100} = 0,98$$

$$x = 3,06 \cdot 0,98 \approx 3; 31y = 0,98 \cdot 31,63 \rightarrow y \approx 1; 16z = 0,98 \cdot 65,31 \approx 4$$

Vậy CTHH của hợp chất:  $H_3PO_4$ .

b) *Phương pháp:*

- Đa công thức về dạng chung  $A_xB_y$  hoặc  $A_xB_yC_z$  (x, y, z nguyên dương)

- Tìm  $M_A, M_B, M_C \dots$

$$\text{- Đặt đẳng thức: } \frac{M_A}{\%A} = \frac{M_B}{\%B} = \frac{M_C}{\%C} = \frac{M_{\text{chất}}}{100}$$

- Tìm x, y, z lập CTHH của hợp chất.

c) *Bài tập tương tự:*

1) Lập CTHH của hợp chất A có PTK = 160 gồm 40% Cu; 20% S, 40% O.

2) Lập CTHH của hợp chất B có PTK = 98 gồm 2,04% H; 32,65 S; 65,31% O

3) Một hợp chất C gồm 70% Fe và 30% O biết khối lượng mol hợp chất là 160g.

4) Hợp chất A có thành phần gồm 43,34% Na, 11,32% C; 45,29% O biết  $M_A = 106g$ .

Tìm CTHH của hợp chất A.

5) Hợp chất D có 36,64% Fe; 21,05% S; x% O. Biết  $M_D = 152g$ . Tìm CTHH của hợp chất D.

## 2/ Lập CTHH dựa vào khối lượng mol chất (PTK) và tỉ lệ khối lượng nguyên tố.

a) Ví dụ: Hợp chất A có PTK = 84 gồm các nguyên tố Mg, C, O có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 2: 1: 4. Lập CTHH của A.

+ **Giải:**

Gọi CTHH hợp chất A là  $Mg_xC_yO_z$  (x, y, z nguyên dương)

Ta có:  $24x + 12y + 16z = 84$

$$\Rightarrow \frac{24x}{2} = \frac{12y}{1} = \frac{16z}{4} = \frac{84}{2+1+4} = 12$$

$$24x = 12 \cdot 2 \Rightarrow x = 1; \quad 12y = 12 \Rightarrow y = 1; \quad 16z = 4 \cdot 12 \Rightarrow z = 3$$

Vậy CTHH của A là:  $MgCO_3$

b) Phương pháp:

- Đa công thức về dạng chung  $A_xB_yC_z$  tỷ lệ khối lượng nguyên tố: a, b, c (x, y, z nguyên dương).

- Tìm  $M_A, M_B, M_C, M_{\text{chất}}$ .

- Đặt đẳng thức: 
$$\frac{M_A}{a} = \frac{M_B}{b} = \frac{M_C}{c} = \frac{M_{\text{chất}}}{a+b+c}$$

- Tìm x, y, z ... lập CTHH

c) Bài tập tương tự:

1. Hợp chất A có  $M_A = 80g$  được tạo nên từ nguyên tố S và O, biết tỉ lệ  $m_S : m_O = 2 : 3$

2. Hợp chất B được tạo nên từ nguyên tố Cu, S, O biết tỉ lệ khối lượng giữa các nguyên tố  $m_{Cu} : m_S = 2 : 1 : 2$ , PTK của B = 160.

3. Hợp chất C có PTK = 98 gồm nguyên tố H, S, O có tỉ lệ khối lượng  $m_H : m_S : m_O = 1 : 16 : 32$ .

## 3/ Lập CTHH dựa vào thành phần % khối lượng nguyên tố.

a) Ví dụ: Tìm công thức đơn giản của hợp chất A gồm 40% Cu, 20% S, 40% O.

+ **Giải:**

Gọi CTHH của A là  $Cu_xS_yO_z$  (x, y, z nguyên dương).

Biết  $M_{Cu} = 64x$ ;  $M_S = 32y$ ;  $M_O = 16z$

Ta có:  $64x : 32y : 16z = 40 : 20 : 40$

$$x : y : z = \frac{40}{64} : \frac{20}{32} : \frac{40}{16} = \frac{10}{16} : \frac{10}{16} : \frac{40}{16}$$

$$x : y : z = 1 : 1 : 4$$

$\Rightarrow x = 1$ ;  $y = 1$ ;  $z = 4$ . Vậy công thức đơn giản của A là  $CuSO_4$ .

*b) Phương pháp:*

- Đa công thức về dạng chung  $A_xB_yC_z$  ( $x, y, z$  nguyên dương)
- Tìm  $M_A$ ;  $M_B$ ;  $M_C$ .
- Đặt tỉ lệ:  $M_A : M_B : M_C = \%A : \%B : \%C$
- Tìm  $x, y, z$  lập công thức đơn giản của hợp chất.

*c) Bài tập tương tự:*

1. Tìm CTHH đơn giản hợp chất A gồm 43,4% Na, 11,3% C, 45,3% O.
2. Tìm CTHH đơn giản hợp chất B gồm 57,5% Na, 40% O, 2,5% H.
3. Tìm CTHH đơn giản hợp chất C gồm 15,8% Al, 28,1% S, 56,1% O.

#### **4/ Lập CTHH dựa vào số phần khối lượng nguyên tố.**

*a) Ví dụ:* Tìm CTHH của hợp chất A biết rằng trong thành phần gồm 24 phần khối lượng nguyên tố các bon kết hợp với 32 phần khối lượng nguyên tố ôxi.

+ **Giải:**

Gọi công thức hoá học của A là:  $C_xO_y$  ( $x, y$  nguyên dương)

Ta có:  $M_C = 12x$ ;  $M_O = 16y$

$$12x : 16y = 24 : 32$$

$$x : y = \frac{24}{12} : \frac{32}{16} = 2 : 2 = 1 : 1$$

Vậy  $x = 1$ ;  $y = 1 \Rightarrow$  CTHH đơn giản của A là CO.

*b) Phương pháp:*

- Đa công thức về dạng chung  $A_xB_yC_z$  ( $x, y, z$  nguyên dương)
- Tìm  $M_A$ ;  $M_B$ ;  $M_C$ .

- Đặt tỉ lệ:  $M_A : M_B : M_C = m_A : m_B : m_C$

- Tìm x, y, z. Tìm công thức đơn giản của hợp chất.

c) *Bài tập tương tự:*

1. Tìm CTHH của ô xít ni tơ biết thành phần gồm 7 phần khối lượng nguyên tố ni tơ kết hợp với 16 phần khối lượng nguyên tố ô xi.

2. Tìm CTHH hoá học của hợp chất theo kết quả sau:

a) Hợp chất A gồm 78 phần khối lượng nguyên tố K kết hợp với 16 phần khối lượng nguyên tố ô xi.

b) Hợp chất B gồm 46 phần khối lượng nguyên tố Na kết hợp với 16 phần khối lượng nguyên tố O.

c) Hợp chất C gồm 3,6 phần khối lượng nguyên tố C kết hợp với 9,6 phần khối lượng nguyên tố ô xi.

d) Hợp chất D gồm 10 phần khối lượng nguyên tố H kết hợp với 80 phần khối lượng nguyên tố O.

### 5/ Lập CTHH dựa vào PTHH.

a) *Ví dụ 1:* Cho 2,4 gam kim loại R hoá trị II tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  loãng d thấy giải phóng 2,24 lít  $H_2$  (ĐKTC). Hãy xác định kim loại M.

+ **Giải:**

$$n_{H_2} = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ mol}$$



1mol

1mol

0,1mol

0,1mol

$$M_R = \frac{m}{n} = \frac{2,4}{0,1} = 24(g) \quad \text{Vậy R là nguyên tố Mg.}$$

*Ví dụ 2:* Hoà tan hoàn toàn một ô xít kim loại R có hoá trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch  $H_2SO_4$  15,8% thu được muối có nồng độ 18,21%. Xác định kim loại R?

+ **Giải:**

Vì R (II) nên ô xít của R có dạng:  $RO$ ; gọi  $M_R = x$  (g)



$$(x + 16)g \quad 98(g) \quad (x + 96)g$$

$$m \text{ dung dịch } H_2SO_4 = \frac{98 \cdot 100}{15,8} = 620,25 (g)$$

$$\Rightarrow m \text{ dung dịch sau phản ứng} = m \text{ dung dịch } H_2SO_4 = x + 16 + 620,25 = x + 636,25.$$

$$C\% RSO_4 = \frac{(x + 96) \cdot 100}{x + 636,25} = 18,21$$

$$(x + 96) \cdot 100 = 18,21 (x + 636,25)$$

$$100x + 9600 = 18,21x + 11586$$

$$81,79x = 1986$$

$$x \approx 24$$

$M_R \approx 24g \Rightarrow$  NTK của R = 24 Vậy R là Mg

*b) Phương pháp:*

- Đọc kỹ đề, xác định CTHH của chất tham gia và sản phẩm.
- Viết PTHH
- Dựa vào lượng của các chất đã cho tính theo PTHH. Tìm M nguyên tố.

*c) Bài tập tương tự:*

1. Cho 6,5gam kim loại R (II) tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được muối của kim loại và 0,2gam khí  $H_2$ . Tìm kim loại R.
2. Cho 11,5g kim loại (I) tác dụng với lượng nước dư thu được 5,6 lít  $H_2$  (ĐKTC). Tìm kim loại đã phản ứng.
3. Cho 10g kim loại R(II) tác dụng với nước dư thu được 5,6 lít  $H_2$  (ĐKTC) tìm kim loại R.
4. Hoà tan một muối cac bo nat của kim loại M (II) bằng một lượng vừa đủ dung dịch  $H_2SO_4$  9,8% thu được dung dịch muối sun phat 14,18%. Tìm kim loại M?
5. Hoà tan hoàn toàn một ô xít của kim loại hoá trị II vào một lượng vừa đủ dung dịch  $H_2SO_4$  20% thu được dung dịch muối có nồng độ 22,6%. Xác định tên kim loại.

+ **Dạng 2:** Bài tập tính theo PTHH dựa vào lượng của một chất tham gia hoặc sản phẩm.



## I. Yêu cầu:

- Học sinh nắm vững công thức hoá học của chất theo qui tắc hoá trị.
- Viết đúng CTHH của chất tham gia và sản phẩm.
- Nắm vững cách tính theo PTHH theo số mol hoặc khối lượng.

## II. Một số dạng bài tập:

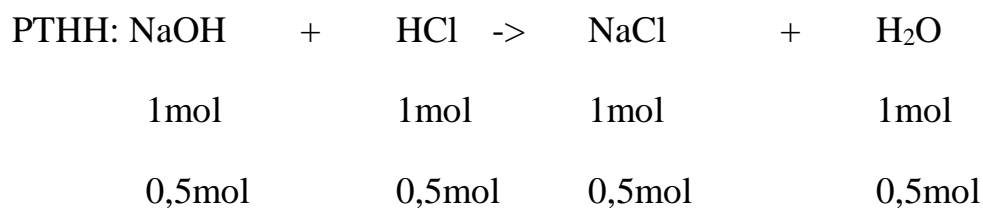
### 1. Khi hiệu suất phản ứng 100% (phản ứng xảy ra hoàn toàn)

a) Khi chỉ xảy ra 1 phản ứng:

+ Ví dụ: Để trung hoà 200 gam dung dịch NaOH 10% cần bao nhiêu gam dung dịch HCl 3,65%?

+ **Giải:**

$$m_{\text{NaOH}} = \frac{200 \cdot 10}{100} = 20 \text{ (g)} \quad \rightarrow \quad n_{\text{NaOH}} = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ (mol)}$$



$$m_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 36,5 = 18,25 \text{ (g)}$$

$$m \text{ dung dịch HCl} = \frac{18,25 \cdot 100}{3,65} = 500 \text{ (g)}$$

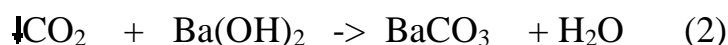
Đáp số: m dung dịch HCl 3,65% = 500 gam

b) Khi xảy ra 2 phản ứng:

+ Ví dụ: Nung hoàn toàn m gam CaCO<sub>3</sub>, dẫn khí thu được đi qua dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> thu được 19,7g kết tủa. Tìm m?

+ **Giải:**

Các PTHH xảy ra:



$$\text{Theo PTHH (1) và (2) : } n\text{CaCO}_3 = n\text{CO}_2 = \frac{19,7}{197} = 0,1(\text{mol})$$

$$m\text{CaCO}_3 = m = 0,1 \cdot 100 = 10(\text{g})$$

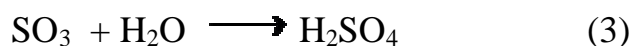
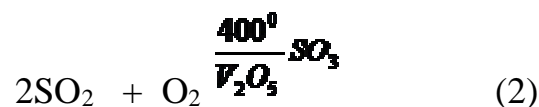
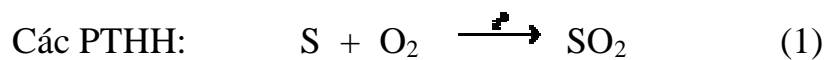
$$\text{Đáp số: } m\text{CaCO}_3 = 10(\text{g})$$

c) *Khi xảy ra nhiều phản ứng:*

+ Ví dụ: Đốt cháy hoàn toàn 8g S thu lấy khí  $\text{SO}_2$ , đem ôxi hoá  $\text{SO}_2$  ở  $400^\circ\text{C}$  có mặt của  $\text{V}_2\text{O}_5$  thu được khí  $\text{SO}_3$ , cho khí  $\text{SO}_3$  phản ứng với nước thu được m gam  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Tính m? biết H phản ứng = 100%.

+ **Giải:**

$$n_S = 8 : 32 = 0,25 (\text{mol})$$



$$\text{Theo PTHH (3), (2), (1) ta có: } n\text{H}_2\text{SO}_4 = n\text{SO}_3 = n\text{SO}_2 = n\text{S} = 0,25 (\text{mol})$$

$$m\text{H}_2\text{SO}_4 = m = n \cdot M = 0,25 \cdot 98 = 24,5 (\text{g})$$

$$\text{Đáp số: } m\text{H}_2\text{SO}_4 = 24,5 (\text{g})$$

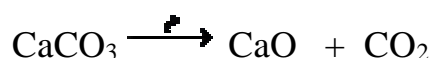
## 2. *Khi hiệu suất nhỏ hơn 100% (phản ứng xảy ra không hoàn toàn)*

a) *Khi xảy ra 1 phản ứng:*

+ Ví dụ: Nung 1 tấn đá vôi (chứa 20% tạp chất) thu được bao nhiêu tấn vôi sống biết H phản ứng = 80%.

$$+ \text{ **Giải:** } \quad 1 \text{ tấn} = 1000\text{kg}$$

$$m_{\text{tạp chất}} = \frac{20}{100} \cdot 1000 = 200(\text{kg}) \quad \rightarrow m\text{CaCO}_3 = 1000 - 200 = 800 (\text{kg})$$



$$100(\text{g}) \quad \quad 56(\text{g})$$

$$800(\text{kg}) \quad \quad x(\text{kg})$$