

## **Bài 21 (2 tiết) TÍNH THEO CÔNG THỨC HOÁ HỌC**

### **A. MỤC TIÊU**

**1.** Từ công thức hoá học đã biết, HS biết cách xác định thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố hoá học tạo nên hợp chất.

**2.** Từ thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố tạo nên hợp chất, HS biết cách xác định công thức hoá học của hợp chất.

## B. GỢI Ý TỔ CHỨC DẠY HỌC

*Phân phối tiết dạy :*

Bài này được học trong 2 tiết, do vậy có 2 phương án để học bài này :

*Phương án 1*

– Tiết 1 chỉ học nội dung thứ nhất của bài : "Biết công thức hoá học của hợp chất, hãy xác định thành phần phần trăm các nguyên tố trong hợp chất", sau đó luyện tập.

– Tiết 2 chỉ học nội dung thứ hai của bài : "Biết thành phần phần trăm các nguyên tố, hãy xác định công thức hoá học của hợp chất", sau đó luyện tập.

*Phương án 2*

Tiết 1 học cả 2 nội dung của bài học, tiết 2 dành trọn vẹn cho luyện tập.

Nếu theo phương án 1, GV và HS sẽ bớt nặng nề trong việc tổ chức dạy và học : HS vừa được nghiên cứu lí thuyết, vừa được vận dụng để tính toán.

### **1. Biết công thức hoá học của hợp chất, hãy xác định thành phần phần trăm các nguyên tố trong hợp chất**

GV cho HS biết : Ngày nay, các nhà khoa học đã tìm ra hàng triệu chất khác nhau có nguồn gốc tự nhiên hoặc nhân tạo, và cho HS biết công thức hoá học của chúng. Điều đó sẽ gây được hứng thú cho HS. Từ những công thức hoá học này, các em không chỉ biết được thành phần các nguyên tố hoá học tạo nên chúng, mà còn xác định được thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố trong hợp chất.

GV căn cứ vào trình độ của HS mà có thể thay thí dụ trong SGK bằng công thức hoá học của những hợp chất có 2 nguyên tố như  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $NaCl$ ...

Bài toán xác định thành phần phần trăm các nguyên tố trong hợp chất được giải theo 3 bước như sau :

- Tìm khối lượng mol (M) của hợp chất theo công thức hoá học.
- Tìm số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong 1 mol hợp chất.
- Tìm thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi nguyên tố.

Thí dụ 1. Tìm thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố trong cacbon đioxit ( $CO_2$ ).

Thí dụ 2. Tìm thành phần phần trăm các nguyên tố trong axit sunfuric ( $H_2SO_4$ ).

Thí dụ 3. Thành phần chủ yếu của đường là saccarozơ ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ). Hãy xác định thành phần phần trăm các nguyên tố C, H và O có trong saccarozơ.

## **2. Biết thành phần các nguyên tố, hãy xác định công thức hoá học của hợp chất**

Bài toán tìm công thức hoá học khi biết thành phần phần trăm các nguyên tố là sự đảo lại của bài toán tìm thành phần các nguyên tố khi biết công thức hoá học.

GV căn cứ vào trình độ HS của mình, có thể thay bài toán trong SGK bằng bài toán đơn giản hơn, tìm công thức hoá học của hợp chất có 2 nguyên tố.

Dạy bài này, GV cần biết :

**1.** Nếu bài toán chỉ cho biết thành phần phần trăm (theo khối lượng) các nguyên tố hoá học trong hợp chất, ta chỉ có thể tìm được công thức hoá học đơn giản nhất của hợp chất.

Đối với những hợp chất vô cơ, công thức hoá học đơn giản nhất cũng thường là công thức hoá học đúng của hợp chất. Ngoại trừ những trường hợp như :

–  $H_2O_2$  là công thức hoá học đúng của nước oxi già, còn HO là công thức đơn giản nhất nhưng không là công thức đúng của nước oxi già.

–  $N_2H_4$  là công thức hoá học đúng của hidrazin, còn  $NH_2$  là công thức đơn giản nhất nhưng không là công thức hoá học đúng của hidrazin.

v.v...

Đối với các hợp chất hữu cơ, công thức đơn giản nhất thường không là công thức hoá học đúng của hợp chất. Thí dụ :

–  $C_2H_2$  là công thức hoá học của axetilen, còn CH chỉ là công thức đơn giản nhất không đúng với công thức hoá học của axetilen.

–  $C_2H_4O_2$  là công thức hoá học của axit axetic, còn  $CH_2O$  là công thức đơn giản nhất nhưng không phải là công thức hoá học của axit axetic.

**2.** Nếu bài toán cho biết thành phần phần trăm (theo khối lượng) các nguyên tố và khối lượng mol (hoặc phân tử khối) của chất, ta có thể xác định được công thức hoá học đúng của hợp chất.

Các bước giải một bài toán lập công thức hoá học theo thành phần khối lượng của các nguyên tố :

– Từ khối lượng mol của chất đã biết, tìm khối lượng của mỗi nguyên tố có trong 1 mol chất.

- Tìm số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 mol hợp chất.
- Suy ra số nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 phân tử hợp chất.

Thí dụ 1 : Một hợp chất có thành phần các nguyên tố : 52,94% Al và 47,06% O. Biết khối lượng mol của hợp chất là 102 g. Hãy tìm công thức hoá học của hợp chất.

Giải :

- Khối lượng của mỗi nguyên tố có trong 1 mol hợp chất là :

$$m_{\text{Al}} = \frac{52,94 \cdot 102}{100} = 54 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{O}} = \frac{47,06 \cdot 102}{100} = 48 \text{ (g)}, \text{ hoặc : } 102 - 54 = 48 \text{ (g)}.$$

- Số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 mol hợp chất :

$$n_{\text{Al}} = \frac{54}{27} = 2 \text{ (mol)} ; n_{\text{O}} = \frac{48}{16} = 3 \text{ (mol)}.$$

- Suy ra trong 1 phân tử của hợp chất có 2 nguyên tử Al và 3 nguyên tử O. Công thức hoá học của hợp chất là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Thí dụ 2 : Một hợp chất có thành phần các nguyên tố là : 20,2% Al và 79,8% Cl. Hãy tìm công thức hoá học của hợp chất.

Giải :

- Ta có tỉ lệ về số mol nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất :

$$n_{\text{Al}} : n_{\text{Cl}} = \frac{20,2}{27} : \frac{79,8}{35,5} = 0,75 : 2,25 = 1 : 3$$

Công thức hoá học đơn giản nhất của hợp chất là  $\text{AlCl}_3$ . Vì bài toán không cho biết khối lượng mol của hợp chất, nên công thức hoá học của hợp chất có thể là  $\text{Al}_2\text{Cl}_6$ ,  $\text{Al}_3\text{Cl}_9$  v.v...

### C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

1. Đáp số :

a) 42,9%C ; 57,1%O và 27,3%C ; 72,7%O.

b) 72,4%Fe ; 27,6%O và 70%Fe ; 30%O.

c) 50%S ; 50%O và 40%S ; 60%O.

2. Công thức hoá học của hợp chất :

a) Hợp chất A là NaCl.

b) Hợp chất B là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

3. a) Trong 1 mol phân tử  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  có 12 mol nguyên tử C, 22 mol nguyên tử H và 11 mol nguyên tử O. Vậy trong 1,5 mol phân tử  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  có số mol các nguyên tử là :

$$n_{\text{C}} = \frac{12 \cdot 1,5}{1} = 18 \text{ (mol) nguyên tử C.}$$

$$n_{\text{H}} = \frac{22 \cdot 1,5}{1} = 33 \text{ (mol) nguyên tử H.}$$

$$n_{\text{O}} = \frac{11 \cdot 1,5}{1} = 16,5 \text{ (mol) nguyên tử O.}$$

b)  $M_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = 342 \text{ g.}$

c) Trong 1 mol phân tử  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  có khối lượng các nguyên tố :

$$m_{\text{C}} = 12 \cdot 12 = 144 \text{ (g)} ; m_{\text{H}} = 1 \cdot 22 = 22 \text{ (g)} ; m_{\text{O}} = 16 \cdot 11 = 176 \text{ (g).}$$

4. Công thức hoá học của đồng oxit là CuO.

5. Khối lượng mol của khí A là :

$$M_{\text{A}} = 17 \cdot 2 = 34 \text{ (g)}$$

Khối lượng của mỗi nguyên tố có trong 1 mol khí A :

$$m_{\text{H}} = \frac{5,88 \cdot 34}{100} = 2 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{S}} = \frac{94,12 \cdot 34}{100} = 32 \text{ (g), hoặc } m_{\text{S}} = 34 - 2 = 32 \text{ (g).}$$

Số mol nguyên tử của mỗi nguyên tố trong 1 mol khí A :

$$n_{\text{H}} = \frac{2}{1} = 2 \text{ (mol)} ; n_{\text{S}} = \frac{32}{32} = 1 \text{ (mol)}$$

Suy ra trong 1 phân tử hợp chất A có 2 nguyên tử H và 1 nguyên tử S. Công thức hoá học của hợp chất A là  $\text{H}_2\text{S}$ .