

BÀI TẬP CÔNG THỨC HÓA HỌC (CƠ BẢN)

I. Biết công thức hóa học, tính được thành phần % khối lượng của các nguyên tố trong hợp chất

- Xét hợp chất $A_x B_y$ hoặc $A_x B_y C_z$

- Bước 1: Tính khối lượng phân tử của hợp chất

$$M_{A_x B_y} = \text{NTK}(A) \cdot x + \text{NTK}(B) \cdot y$$

$$M_{A_x B_y C_z} = \text{NTK}(A) \cdot x + \text{NTK}(B) \cdot y + \text{NTK}(C) \cdot z$$

- Bước 2: Tính phần trăm khối lượng của nguyên tố trong hợp chất

$$\% \text{khối lượng nguyên tố } A = \frac{\text{NTK}(A) \cdot \text{số nguyên tử}}{\text{khối lượng phân tử}} \cdot 100\%$$

$$\rightarrow \%A = \frac{M_A \cdot x \cdot 100\%}{M_{A_x B_y}}$$

Ví dụ: Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố có trong hợp chất CO_2 .

Hướng dẫn giải

- Bước 1: Tính khối lượng phân tử của hợp chất

$$M_{\text{CO}_2} = \text{NTK}(\text{C}) \cdot 1 + \text{NTK}(\text{O}) \cdot 2 = 12 + 16 \cdot 2 = 44 (\text{amu})$$

- Bước 2: Tính phần trăm khối lượng của nguyên tố trong hợp chất

$$\% \text{khối lượng nguyên tố } C = \frac{\text{NTK}(\text{C}) \cdot \text{số nguyên tử}}{\text{khối lượng phân tử}} \cdot 100\%$$

$$\rightarrow \%C = \frac{12 \cdot 1 \cdot 100\%}{44} = 27,27\%$$

$$\rightarrow \%O = 100\% - 27,27\% = 72,73\%$$

BÀI TẬP VẬN DỤNG

Câu 1: Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của nguyên tố Fe và O có trong hợp chất Fe_2O_3 .

Câu 2: Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các nguyên tố trong hợp chất Fe_3O_4 .

Câu 3: Tính thành phần phần trăm khối lượng của các nguyên tố có trong Na_2SO_4 .

Câu 4: Tính tỉ số về khối lượng giữa các nguyên tố trong hợp chất $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Câu 5: Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố có trong hợp chất KMnO_4 .

Câu 6: Trong tự nhiên, sắt chủ yếu tồn tại dưới dạng hợp chất và nằm trong 4 loại quặng chính: hematit (Fe_2O_3), manhetit (Fe_3O_4), xiderit (FeCO_3) và pirit (FeS_2). Quặng chứa hàm lượng sắt cao nhất là:

Câu 7: Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố có trong hợp chất CaO_3 .

Câu 8: Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố có trong hợp chất KNO_3 .

Câu 9: Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố có trong hợp chất H_2SO_4 .

Câu 10: Một cửa hàng có bán một số loại phân đạm có công thức hóa học sau: ure: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$; ammonia sunfat: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; amoni nitrat: NH_4NO_3 ; canxi nitrat: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Bác nông dân không biết phải mua loại phân đạm nào có hàm lượng nguyên tố N cao nhất để bón cho ruộng. Em hãy giúp bác nông dân lựa chọn.

II. Lập công thức hóa học

*** Dạng 1: Viết công thức hóa học của chất**

Bài 1. Viết CTHH của:

a) Axit nitric (gồm 1H; 1N; 3O)

b) Khí gas (gồm 3C; 8H)

c) Đá vôi (gồm 1Ca; 1C; 3O)

Bài 2. Viết CTHH và tính PTK của các chất sau. Đồng thời cho biết chất nào là đơn chất, hợp chất.

a) Khí ethane, biết trong phân tử có 2C, 6H.

b) Nhôm oxit (aluminium oxide), biết trong phân tử có 2Al và 3O.

c) Kali (potassium).

d) Sodium hydroxide (gồm 1Na, 1O, 1H)

e) Khí chlorine.

f) Khí ozone, biết trong phân tử có 3 nguyên tử O)

g) Axit sunfuric (gồm 2H, 1S, 4O)

h) Silicon.

i) Saccharose (gồm 12C, 22 H, 11 O)

j) Khí nitrogen

k) Than (chứa Carbon)

Bài 3. Viết CTHH và tính PTK của các chất sau:

a) Giấm ăn (2C, 4H, 2O).

b) Đường saccharose (12C, 22H, 11O).

c) Phân ure (1C, 4H, 1O, 2N).

d) Cát (1Si, 2O).

Bài 4. Một hợp chất có phân tử gồm 1 nguyên tử X liên kết với 3 nguyên tử hydrogen và nặng gấp 8,5 lần khí hydrogen. Xác định CTHH của hợp chất.

Bài 5. Một hợp chất A gồm nguyên tử nguyên tố Y liên kết với 3 nguyên tử oxygen và nặng gấp 5 lần nguyên tử oxygen. Xác định CTHH của hợp chất.

*** Dạng 2: Lập công thức hóa học theo phần trăm các nguyên tố và phân tử khối**

- Bước 1: Viết công thức hợp chất dạng A_xB_y

- Bước 2: Lập công thức về phân tử khối của hợp chất.

$$NTK(A).x + NTK(B).y = C \text{ (amu)}$$

- Bước 3: Lập biểu thức tính phần trăm khối lượng của các nguyên tố để tìm x và y.

$$\%A = \frac{M_A \cdot x \cdot 100\%}{M_{\text{hợp chất}}} \rightarrow x = \frac{\%A \cdot M_{\text{hợp chất}}}{M_A \cdot 100\%}$$

Ví dụ. Hợp chất X có chứa 25,93% nitrogen, còn lại là oxygen. Hãy lập công thức hóa học của hợp chất trên và cho biết ý nghĩa công thức hóa học đó. Biết phân tử khối của X là 108 amu

Hướng dẫn giải

$$\%O = 100\% - 25,93 = 74,07\%$$

- **Bước 1:** Gọi công thức hóa học của hợp chất là N_xO_y

- **Bước 2:** Lập biểu thức phân tử khối: $14.x + 16.y = 108 \text{ (amu)}$

- **Bước 3:** Lập biểu thức tính phần trăm khối lượng để tìm x và y

$$\%N = \frac{M_N \cdot x \cdot 100\%}{M_{\text{hợp chất}}} \rightarrow \frac{14.x \cdot 100\%}{108} = 25,93\% \rightarrow x = \frac{25,93 \cdot 108}{14 \cdot 100\%} = 2$$

$$\%O = \frac{M_O \cdot y \cdot 100\%}{M_{\text{hợp chất}}} \rightarrow \frac{16.y \cdot 100\%}{108} = 74,07\% \rightarrow y = \frac{74,07 \cdot 108}{16 \cdot 100\%} = 5$$

$$\rightarrow \text{CTHH : } N_2O_5$$

BÀI TẬP VẬN DỤNG

Bài 1:

- a. Một chất lỏng dễ bay hơi, thành phần phân tử có 23,8%C, 5,9%H, 70,3%Cl và có PTK bằng 50,5 amu.
- b) Một hợp chất rắn màu trắng, thành phần phân tử có 40,0%C, 6,7%H, 53,3%O và có PTK bằng 180 amu.
- c) Một hợp chất khí, thành phần có 75%C, 25%H và có PTK bằng $\frac{1}{2}$ PTK của khí oxygen.

Bài 2. Tìm CTHH của hợp chất X có thành phần nguyên tố gồm 52,17% Carbon, 13,05% hydrogen và 34,78 % oxygen. Biết phân tử khối của X là 46 amu.

Bài 3. Hợp chất A chứa 3 nguyên tố Ca, C, O với tỉ lệ 40% canxi, 12% Carbon, 48% oxygen về khối lượng. Tìm CTHH của A. Biết phân tử khối của A là 100 amu.

Bài 4. Hợp chất X có phân tử khối bằng 62 amu. Trong phân tử của hợp chất nguyên tố oxygen chiếm 25,8% theo khối lượng, còn lại là nguyên tố Na. Lập công thức hóa học của X?

Câu 5: Hợp chất A có khối lượng mol là 94 amu, có thành phần các nguyên tố là: 82,98% K; còn lại là oxygen. Công thức hoá học của hợp chất A là

Câu 6: Một hợp chất khí A có thành phần về khối lượng của các nguyên tố là 40% S và 60% O. Hãy xác định công thức hóa học của hợp chất khí A biết phân tử khối của A bằng 40 lần phân tử khối của khí H₂

Câu 7: Một hợp chất khí có thành phần phần trăm theo khối lượng là: 82,35%N và 17,65% H. Em hãy cho biết công thức hóa học của hợp chất trên. Biết khối lượng phân tử của hợp chất là 17 amu.

Câu 8: A là hợp chất C_xH_y có phân tử khối gấp 15 lần phân tử khối của khí H₂. Biết Carbon chiếm 80% khối lượng phân tử. Tìm công thức phân tử của C_xH_y.

Câu 9: Một oxide (X) chứa 20% oxygen về khối lượng và trong một oxide nguyên tố chưa biết có hoá trị II. Tìm công thức hoá học của X. Biết phân tử khối của X là 80 amu.

Bài 10. Muối ăn gồm 2 nguyên tố hóa học là Na và Cl, trong đó Na chiếm 39,3% theo khối lượng. Biết PTK của muối ăn gấp 29,25 lần PTK của khí hydrogen. Xác định công thức hóa học của muối ăn.