

# Chương 1:

## CÁC KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH LUẬT CƠ BẢN CỦA HÓA HỌC

# 1.1. Các khái niệm cơ bản:

## 1.1.1. Nguyên tử và phân tử.

- **Nguyên tử:** là tiểu phân nhỏ nhất của một nguyên tố hóa học, không thể chia nhỏ hơn nữa về mặt hóa học và không bị biến đổi trong các phản ứng hóa học.
- **Phân tử:** phân tử là tiểu phân bé nhất của các chất có thể tham gia vào phản ứng hóa học. ( $H_2$ , He, Ar,  $H_2O$ ,  $CO_2$ , polymer, protein, ...)

## 1.1.2. Hạt nhân nguyên tử:

Proton và notron (nucleon)

- Proton(p):

$$m_p = 1,00724 \text{ đvC} = 1,6725 \cdot 10^{-24} \text{g.}$$

$$q_p = +1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 1+$$

- Notron(n):

$$m_n = 1,00865 \text{ đvC} = 1,6748 \cdot 10^{-24} \text{g.}$$

$$q_n = 0$$

Kích thước hạt nhân vô cùng nhỏ so với nguyên tử

$$\left( \frac{1}{1000} \rightarrow \frac{1}{10000} \right)$$

nhưng hầu hết khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân.

- Nguyên tử trung hòa về điện nên số electron có trong nguyên tử bằng với điện tích hạt nhân nguyên tố (số p).

$$A = Z + N$$

Z: số điện tích hạt nhân, số proton, stt nguyên tố trong htth.

- Trong tự nhiên:  $p \leq n \leq 1,5p$  (trừ  $1H$  không có notron)

### 1.1.3. Nguyên tố hóa học, đồng vị:

- **Nguyên tố hóa học**: là tập hợp các nguyên tử cùng loại có cùng điện tích hạt nhân. Trong hóa học, nguyên tố được ký hiệu bằng một hay 2 chữ cái lấy tên gọi Latinh của nó. VD: H: hydrogenium.

- **Đồng vị**: là những dạng khác nhau của cùng một nguyên tố mà nguyên tử của chúng có cùng số proton nhưng có số notron khác nhau  $\Rightarrow$  số khối A khác nhau.

VD: C có 2 đồng vị:  ${}^{12}_6\text{C}$   ${}^{13}_6\text{C}$

1.1.4. Chất hóa học, đơn chất, hợp chất, dạng thù hình, đa hình.

Dạng đa hình (thù hình): là hiện tượng một chất có thể tồn tại dưới nhiều tinh thể có cấu trúc khác nhau.

Vd: oxi có 2 dạng thù hình là  $\text{O}_2$  và  $\text{O}_3$

Hiện tượng đồng hình: các chất tinh thể khác nhau có thể kết tinh dưới cùng dạng tinh thể có mạng tinh thể giống nhau.

Vd:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  đều kết tinh cùng một loại mạng tinh thể (mạng tam phương mặt thoi).

## 1.1.5. Khối lượng nguyên tử, khối lượng phân tử, nguyên tử gam, đại lượng mol

- **Khối lượng nguyên tử,  $A(\text{đ.v.C})$ :** là tỉ số khối lượng nguyên tử của nó với  $1/12$  phần khối lượng của nguyên tử  $^{12}\text{C}$ .

Vd: khối lượng nguyên tử Mg bằng 24,305 đVC

- **Khối lượng phân tử (đ.v.C):** là tỉ số khối lượng phân tử của nó với  $1/12$  phần khối lượng của nguyên tử  $^{12}\text{C}$ .

- **Nguyên tử gam:** là khối lượng nguyên tử tính bằng gam, về trị số bằng khối lượng nguyên tử của nó.

Vd:  $A_{\text{Al}} = 6,941 \text{ đ.v.C}$ ,  $A_{\text{Al}}(\text{g}) = 6,941\text{g}$

- **Phân tử gam:** là khối lượng phân tử tính bằng gam, về trị số bằng khối lượng phân tử của nó.

Vd:  $A(\text{H}_2\text{O}) = 18,0073 \text{ đ.v.C}$ ,  $A(\text{H}_2\text{O})\text{g} = 18,0073 \text{ g}$

- **Mol:** là lượng chất chứa  $6,022 \cdot 10^{23}$  tiểu phân cấu trúc của chất.

$6,022 \cdot 10^{23}$  là số avogadro(N)

## 1.2. Các định luật cơ bản

1.2.1. Định luật bảo toàn khối lượng:

1.2.2. Định luật thành phần không đổi: một hợp chất dù được điều chế theo cách nào đi nữa bao giờ cũng có thành phần xác định và không đổi

Vd:  $H_2O$ : khi phân tích thành phần đều cho tỉ lệ 11,1%:88,9% hay 1g:8g.

$NaCl$ : 39,34%Na và 60,66% Cl



### 1.2.3. Đương lượng và định luật đương lượng

Đương lượng (Đ): Đl của một nguyên tố hay một hợp chất là số phần khối lượng của nguyên tố hay hợp chất đó kết hợp hoặc thay thế vừa đủ với 1,008 phần khối lượng Hidro hoặc 8 phần khối lượng Oxi. Hay một cách tổng quát, đương lượng của một nguyên tố hoặc hợp chất là phần khối lượng của nguyên tố hoặc hợp chất đó phản ứng vừa đủ với một nguyên tố hoặc hợp chất khác.

- **Số đương lượng:** số đương lượng của chất tham gia phản ứng là tỉ số giữa khối lượng chất tham gia phản ứng với đương lượng của nó.

$$\text{Số đương lượng} = m/D$$

- **Định luật đương lượng của Dalton:** các nguyên tố hóa học kết hợp với nhau theo những khối lượng tỷ lệ với đương lượng của chúng.

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{D_A}{D_B} \quad \text{hay} \quad \frac{m_A}{D_A} = \frac{m_B}{D_B}$$

- Xác định đương lượng.

- Đương lượng của nguyên tố trong hợp chất

$$\text{Đ} = A:n$$

A: khối lượng nguyên tử và n: là hóa trị

Vd: CO,  $\text{Đ}_C = 12:2 = 6$

- Đương lượng của 1 hợp chất:  
hợp chất

$$\text{Đ} = (\text{khối lượng phân tử}): Z$$

\* Trong phản ứng trao đổi:

Với axit: Z là số nguyên tử hydro của 1 phân tử axit thực tế tham gia phản ứng.



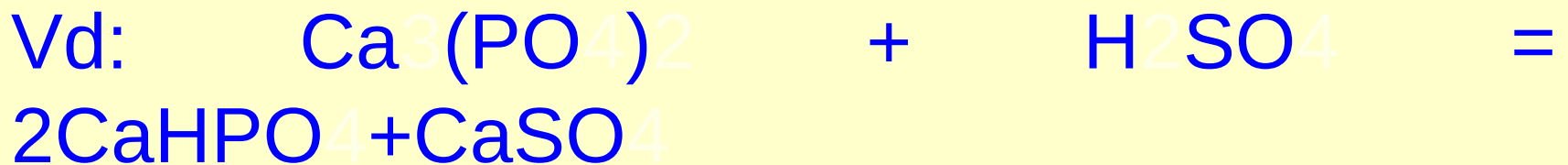
$$\text{Đ}_{\text{HCl}} = (\text{MHCl}):1 = 36.5$$

**Với bazơ:** Z là số nhóm OH của 1 phân tử bazơ thực tế tham gia phản ứng.



$$\text{ĐNaOH} = (\text{MNaOH}):1 = 40$$

**Với muối:** Z là tổng điện tích dương của kim loại trong một phân tử muối hay tổng điện tích âm phần gốc axit.



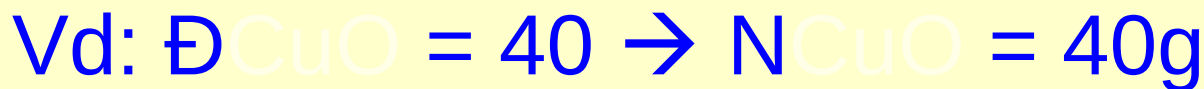
$$\text{Đ}(\text{Ca}_3\text{PO}_4)_2 = (\text{M}(\text{Ca}_3\text{PO}_4)_2):6$$

\* Trong phản ứng oxi hóa khử: Z là số electron mà một phân tử chất khử có thể cho hay một phân tử chất oxi hóa có thể nhận.



$$\text{Đ}(\text{FeCl}_2) = M(\text{FeCl}_2):1=127$$

• **Đương lượng gam(N):** Đlg của một chất là lượng chất tính bằng gam có số đo bằng với đương lượng của chất đó.



- **Đương lượng điện hóa(K):** là lượng chất được giải phóng ở điện cực.

$$K = \frac{A}{Z.F} (g / Ah)$$

Với A: nguyên tử gam của kim loại

Z: số e trao đổi trên điện cực

F: hằng số Faraday,  $F=96500C= 26,8A.h$

Vd: Đlđh K của:

$$Cu^{2+} = 63,54 : (2.26,8) = 1,186 (g/Ah)$$

$$Cu^{+} = 63,54 : (1.26,8) = 2,37 (g/Ah)$$

## 1.2.4. Định luật Boyle – Mariotte và định luật Chales – Gay – Lussac

**Định luật Boyle – Mariotte:** mô tả sự phụ thuộc của thể tích chất khí vào áp suất ( $T = \text{const}$ )

$$p_0v_0 = p_1v_1 = p_2v_2 = \dots = pv = \text{const}$$

**Định luật Chales – Gay – Lussac:** mô tả sự phụ thuộc của thể tích chất khí vào nhiệt độ ( $p = \text{const}$ )

$$v = \frac{v_0}{T_0} \cdot T = \text{const} \cdot T$$

$v_0$ ,  $v$  thể tích khí đo ở  $0^\circ\text{C}$  và  $t^\circ\text{C}$ .

$T_0$ ,  $T$  là nhiệt độ tuyệt đối của chất khí.

## 1.2.5. Phương trình trạng thái khí lí tưởng:

Phương trình Clapeyron - Mendeleev

$$p.v = nRT \quad \text{hay} \quad p.v = \frac{m}{M} RT$$

p: áp suất

v: thể tích

T: nhiệt độ tuyệt đối

R: hằng số khí

R=0,082 lit.atm/mol. độ

R=62400ml.mmHg/mol. độ

R=8,314 j/mol. độ

R=1,98 cal/mol. độ



- Áp suất riêng phần của chất khí - Định luật Dalton

Áp suất riêng phần của chất khí trong hỗn hợp là áp suất do chất khí đó tạo ra khi nó chiếm toàn bộ thể tích của hỗn hợp khí trong cùng 1 điều kiện vật lý.

$$p = \sum n_i \cdot p_i$$

$p_i$ : áp suất riêng phần

$N_i$ : phân số mol

$p$ : áp suất chung của hỗn hợp

$$N_i = \frac{n_i}{\sum n}$$

**Định luật Dalton:** áp suất chung của hỗn hợp các chất khí không tham gia phản ứng hóa học với nhau bằng tổng áp suất riêng phần của các khí tạo nên hỗn hợp

$$P = \sum_{i=1}^n p_i$$

VD: Trộn 30 l khí CH<sub>4</sub> với 40 l khí H<sub>2</sub> và 10 l khí CO ở cùng nhiệt độ. Áp suất ban đầu của CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, và CO tương ứng là 720, 630, và 816 mmHg. Thể tích của hỗn hợp bằng 80 l. Tính áp suất riêng của từng khí và áp suất chung của hỗn hợp.

$$P_{CO} = \frac{1}{8} \cdot 816 = 102 \text{ mmHg} \quad P_{H_2} = \frac{4}{8} \cdot 630 = 315 \text{ mmHg}$$
$$P_{CH_4} = \frac{3}{8} \cdot 720 = 270 \text{ mmHg}$$

$$\Rightarrow P = 270 + 315 + 102 = 687 \text{ mmHg}$$

# 1.3. MỘT VÀI PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG PHÂN TỬ

a. Xác định khối lượng phân tử theo tỷ khối của khí và hơi

$$\frac{M_A}{M_B} = \frac{m_A}{m_B} = D$$

Hydro:  $M = 2,016$

Không khí:  $M = 29$

b. Xác định khối lượng phân tử theo phương trình Clapeyron – Mendeleev.

$$p.v = \frac{m}{M} RT \Rightarrow M = \frac{m}{pv} RT$$

c. Xác định khối lượng phân tử chất tan theo phương pháp nghiệm sôi và nghiệm đông

$$M = \frac{k.m}{\Delta t}$$

-k: hằng số nghiệm sôi hoặc nghiệm đông

-m: lượng chất đã hòa tan vào 1000g dung môi

- $\Delta t$ : độ tăng nhiệt độ sôi hay độ giảm nhiệt độ đông đặc của dung dịch.

d. Xác định khối lượng phân tử chất tan bằng phương pháp thẩm thấu

$$M = \frac{mRT}{v\pi}$$

-m: khối lượng chất tan đã hòa tan vào dung môi.

-v: thể tích của dung dịch thu được

-R: hằng số khí

-T: nhiệt độ tuyệt đối của dung dịch

- $\pi$ : áp suất thẩm thấu của dung dịch