

## ***NỘI DUNG***

1. Hệ phân tán và dung dịch
2. Nồng độ dung dịch và cách biểu diễn
3. Các tính chất của dung dịch loãng chứa chất tan không bay hơi, không điện ly
4. Dung dịch điện ly
5. Đại cương về acid, base
6. Chất điện ly ít tan

## ***TÀI LIỆU***

- [1] – Chương 11: trang 344 – 375  
Chương 12: trang 376 – 396  
Chương 13: trang 397 – 420  
Chương 14: trang 421 – 428  
Chương 15: trang 429 – 455
- [2] – Chapter 12: page 401 – 440  
Chapter 15: page 520 – 542  
Chapter 16: page 543 – 581  
Chapter 17: page 582 – 605

## 1. Hệ phân tán và dung dịch

### 1.1. Các hệ phân tán

*Hệ phân tán là những hệ trong đó có:*

*1 hay nhiều chất  
phân bố vào  
1 chất khác*



**Chất phân tán**

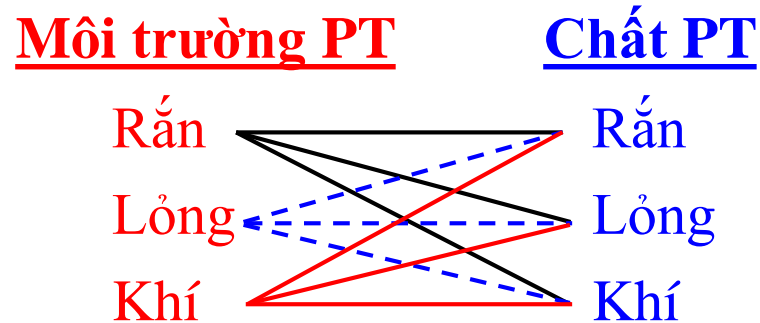


**Môi trường phân tán**



## Phân loại hệ phân tán:

- Dựa vào trạng thái tập hợp:



- Dựa vào kích thước của chất phân tán (d):

- ✓ Hệ phân tán thô:  $10^{-7} \text{ m} < d < 10^{-4} \text{ m}$ . Ví dụ: phù sa (dạng huyền phù); sữa (dạng nhũ tương).
- ✓ Hệ phân tán cao (hệ keo):  $10^{-9} \text{ m} < d < 10^{-7} \text{ m}$ . Ví dụ: khói; sương mù.
- ✓ Hệ dung dịch thực:  $d < 10^{-9} \text{ m}$ . Ví dụ: dung dịch muối ăn; dung dịch đường.

### 1.2. Dung dịch

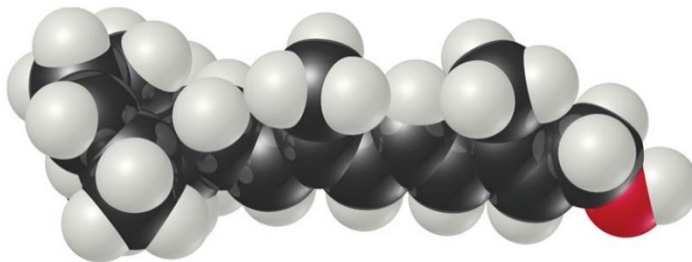
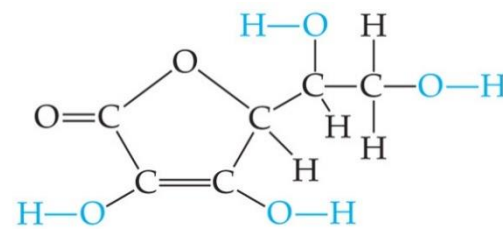
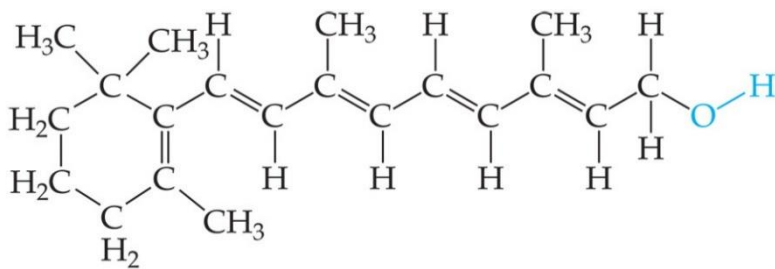
- *Dung dịch là một hệ đồng thể gồm hai hay nhiều chất mà thành phần của chúng có thể thay đổi trong giới hạn rộng.*
- Trong dung dịch, chất phân tán gọi là chất tan, môi trường phân tán gọi là dung môi.  
Chất chiếm lượng ít hơn: chất tan.  
Chất chiếm lượng nhiều hơn: dung môi.
- Có các loại dung dịch: dung dịch khí; dung dịch lỏng; dung dịch rắn.

### Sự tạo thành dung dịch lỏng

- *Sự chuyển pha (quá trình vật lý):* bao gồm sự phá vỡ mạng tinh thể và sự khuếch tán chất tan vào dung môi. Ví dụ, quá trình hòa tan đường. ☹
- *Sự solvat hóa (quá trình hóa học):* sự tương tác của chất tan và dung môi. Lực tương tác có thể là liên kết hydro, lưỡng cực – lưỡng cực, lưỡng cực – ion. Ví dụ, quá trình hòa tan muối ăn. ☹
- **Quy tắc:** “các chất có bản chất giống nhau thì tan nhiều vào nhau”.

## Ví dụ:

- Vitamin A tan trong dung môi không phân cực (chất béo).
- Vitamin C tan trong nước.



Vitamin A



Vitamin C

## 2. Nồng độ dung dịch (Concentration)

*Nồng độ dung dịch là lượng chất tan (tính bằng số gam, số mol, hay số đương lượng) trong một lượng hay một thể tích nhất định của dung dịch hoặc dung môi.*

### 2.1. Nồng độ phần trăm (Percent concentration - C%, %)

Biểu diễn số phần chất tan có trong 100 phần dung dịch.

- Nếu lượng chất tan và dung dịch biểu diễn bằng khối lượng:

$$C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}} \times 100 = \frac{m_{ct}}{V \times d} \times 100$$

$m_{ct}$  : k.lượng chất tan, g

$m_{dd}$  : k.lượng dung dịch, g

$V$  : thể tích dung dịch, mL

$d$  : k.lượng riêng của dd, g/mL

## CHƯƠNG 5: DUNG DỊCH

- Nếu lượng chất tan và dung dịch biểu diễn bằng thể tích:

$$C\% (tt/tt) = \frac{V_{ct}}{V_{dd}} \times 100$$

$V_{ct}$  : thể tích chất tan, mL

$V_{dd}$  : thể tích dung dịch, mL

- Nếu lượng chất tan biểu diễn bằng khối lượng, dung dịch biểu diễn bằng thể tích:

$$C\% (kl/tt) = \frac{m_{ct}}{V_{dd}} \times 100$$

$m_{ct}$  : khối lượng chất tan, g

$V_{dd}$  : thể tích dung dịch, mL

**Ví dụ:** Hòa tan 2 g đường và 3 g muối ăn vào 415 g nước (biết  $d$  của dung dịch bằng 1 g/mL). Tính nồng độ phần trăm của từng chất tan.



***Pha trộn hai dung dịch đã biết nồng độ:***

Trộn hai dung dịch của cùng một chất có nồng độ lần lượt  $a\%$  và  $b\%$  sẽ tạo thành dung dịch có nồng độ  $c\%$

$$\begin{array}{ccc} a & & (c-b) = m_a \\ & \diagdown & / \\ & c & \\ & / & \diagdown \\ b & & (a-c) = m_b \end{array} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\frac{m_a}{m_b} = \frac{c-b}{a-c}}$$

$$a > c > b$$

$m_a, m_b$ : khối lượng của dung có nồng độ  $a\%$  và  $b\%$

**Ví dụ:** Xác định lượng NaOH 40 % cần thêm vào 600 g nước để thu được dung dịch NaOH 10 %.

### 2.2. Nồng độ mol (Molarity - $C_M$ , $M$ )

Biểu diễn số mol chất tan có trong 1 L dung dịch.

$$C_M = \frac{n}{V} \times 1000 = \frac{m_{ct}}{M_{ct} \times V} \times 1000 = \frac{m_{ct} \times d}{M_{ct} \times m_{dd}} \times 1000$$

$m_{ct}$  : khối lượng chất tan, g

$V$  : thể tích dung dịch, mL

### 2.3. Nồng độ đương lượng (Normality - $C_N$ , $N$ )

Biểu diễn số đương lượng chất tan có trong 1 L dung dịch.

$$C_N = \frac{n_E}{V} \times 1000 = \frac{m_{ct}}{E_{ct} \times V} \times 1000 = \frac{m_{ct} \times z}{M_{ct} \times V} \times 1000$$

## CHƯƠNG 5: DUNG DỊCH

$n_E$  là số đương lượng chất tan;  $n_E = \frac{m_{ct}}{E_{ct}}$

E là đương lượng (E – Equivalent)

*Đương lượng của 1 nguyên tố hay hợp chất là số phần khối lượng của nó kết hợp hoặc thay thế vừa đủ với 1,008 phần khối lượng Hydro hoặc 8 phần khối lượng Oxy hoặc 1 đương lượng của chất khác.*

Chất	Khối lượng kết hợp				
	H	O	C	Cl	Mg
H <sub>2</sub> O	1,008	8			
CH <sub>4</sub>	1,008		3		
CO <sub>2</sub>		8	3		
HCl	1,008			35,5	
MgO		8			12
MgCl <sub>2</sub>				35,5	12

## CÁCH TÍNH ĐƯƠNG LƯỢNG

ĐỰA VÀO  
ĐỊNH NGHĨA

THEO  
CÔNG THỨC

ĐƯƠNG LƯỢNG  
NGUYÊN TỐ

ĐƯƠNG LƯỢNG  
HỢP CHẤT

✓ Cách tính đương lượng dựa vào định nghĩa:

$E_H = 1, E_O = 8 \rightarrow E$  của các nguyên tố và hợp chất.

Ví dụ: Tính  $E_{Cu}$  trong hợp chất CuO, trong  $Cu_2O$ .

Trong CuO:  $CuO = 1Cu + 1O$

$$64 \leftrightarrow 16$$

$$E_{Cu} \leftrightarrow 8 \quad \Rightarrow \quad E_{Cu} = \frac{8 \times 64}{16} = 32$$

Trong  $Cu_2O$ :  $Cu_2O = 2Cu + 1O$

$$2 \times 64 \leftrightarrow 16$$

$$E_{Cu} \leftrightarrow 8 \quad \Rightarrow \quad E_{Cu} = \frac{8 \times 2 \times 64}{16} = 64$$

✓ Cách tính đương lượng dựa theo công thức:

- Đương lượng nguyên tố

$$E_A = \frac{M_A}{z}$$

$M_A$ : Khối lượng nguyên tử

$z$ : Hóa trị của nguyên tố A trong hợp chất

Ví dụ:

Trong CuO:  $E_{Cu} = \frac{64}{2}$  ;      Trong Cu<sub>2</sub>O:  $E_{Cu} = \frac{64}{1}$

Trong Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>:  $E_{Fe} = \frac{56}{3}$  ; Đối với Al:  $E_{Al} = \frac{27}{3}$

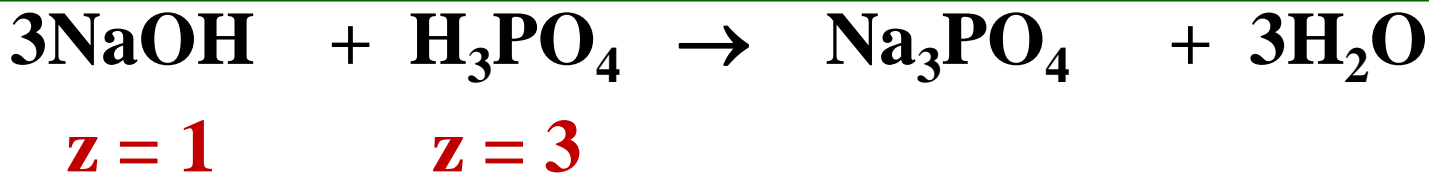
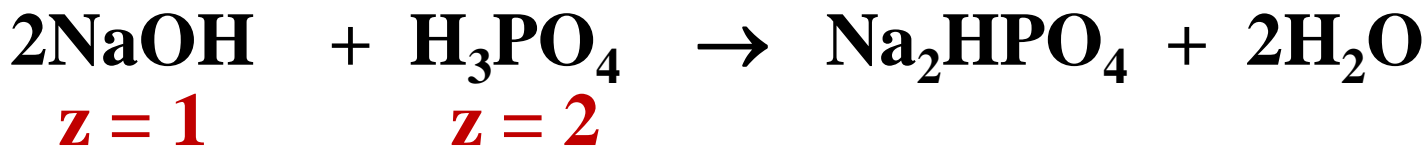
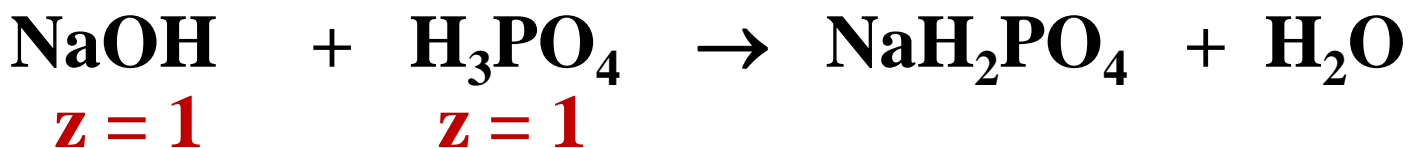
## • Đương lượng hợp chất

$$E_B = \frac{M_B}{z}$$

$M_B$  : Khối lượng phân tử của hợp chất B  
 $z$  : **Hệ số đương lượng**

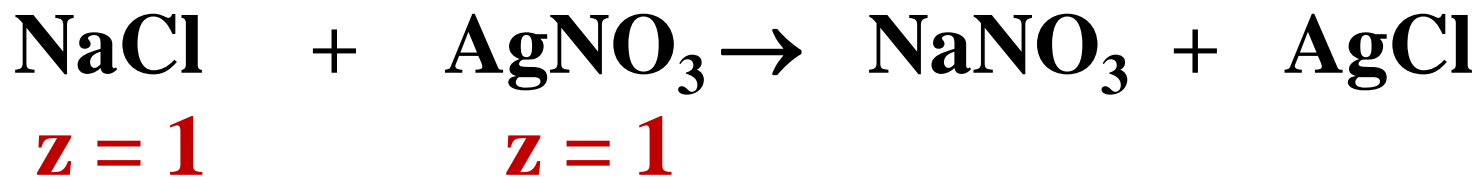
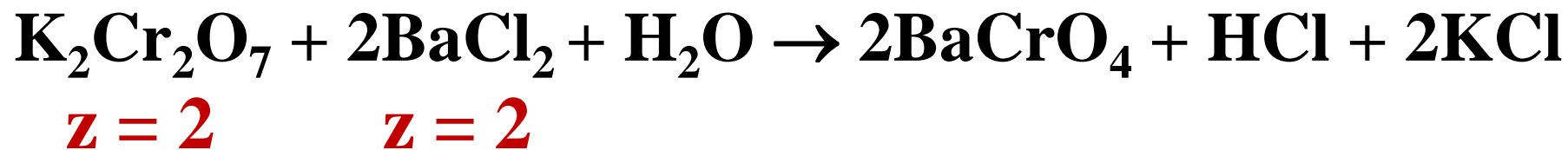
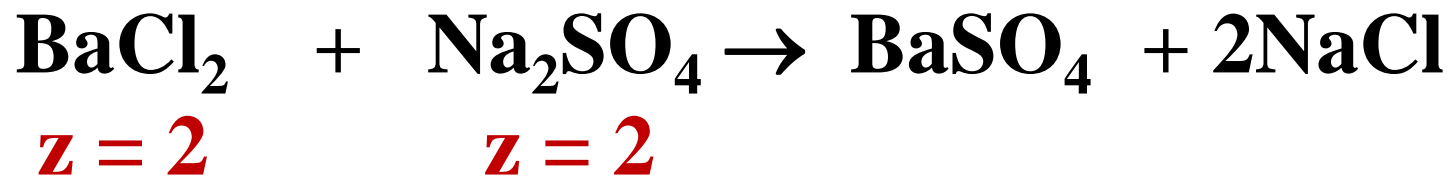
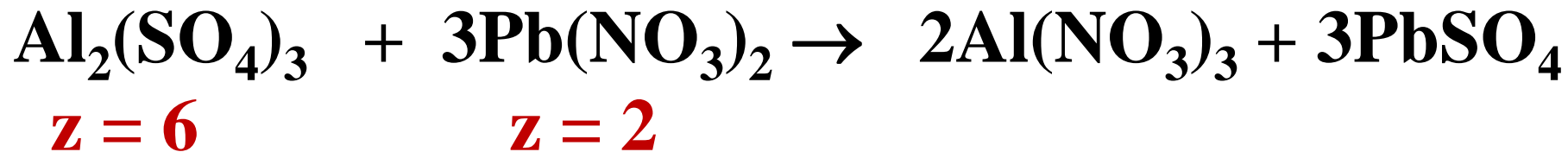
Loại pu	Cách xác định z của chất tham gia phản ứng	
PU trung hòa	acid	Số ion H <sup>+</sup> bị thay thế trong 1 phân tử acid.
	base	Số ion OH <sup>-</sup> bị thay thế trong 1 phân tử base.
	Muối	Số ion × điện tích ion (ion là cation hoặc anion).
PU oxi hóa khử	Chất oxi hóa	Số electron mà 1 phân tử chất oxi hóa nhận vào.
	Chất khử	Số electron mà 1 phân tử chất khử cho đi.

- Một số ví dụ tính đương lượng

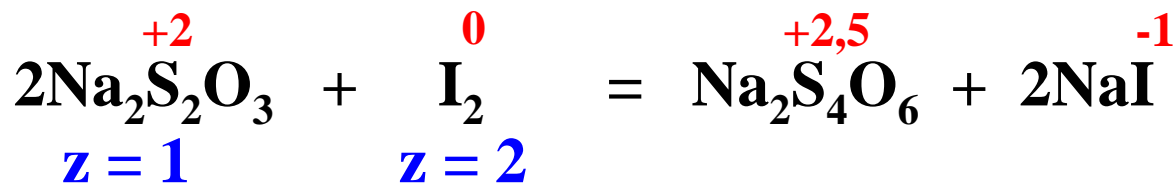
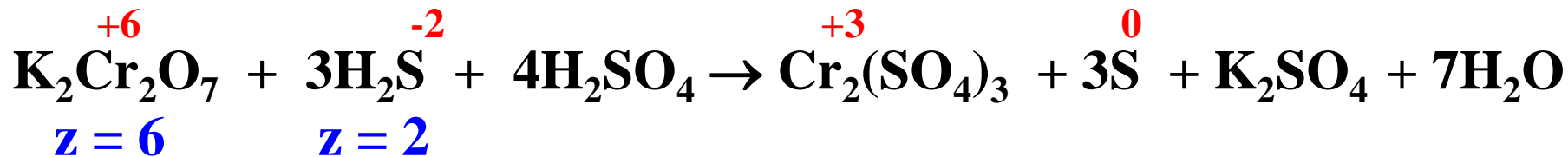
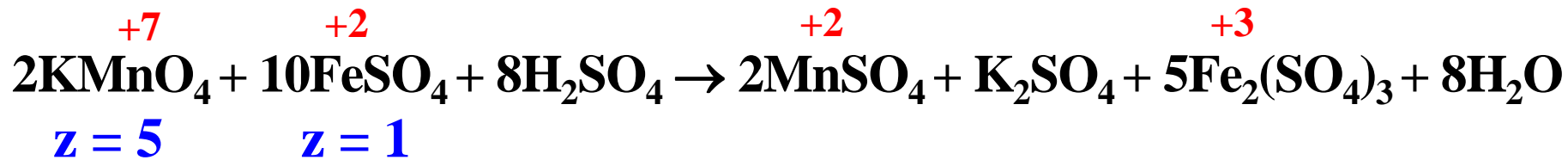
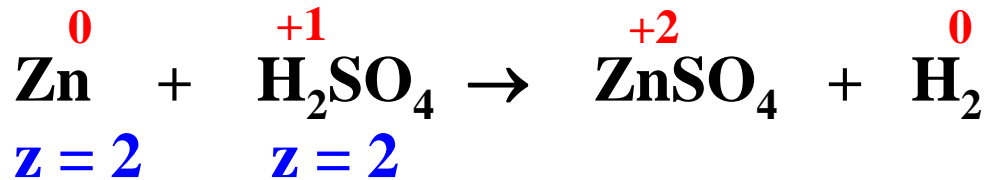




- Một số ví dụ tính đương lượng



## Một số ví dụ tính đương lượng



### Định luật đương lượng

*Trong các phản ứng hóa học, khối lượng các chất tham gia phản ứng tỉ lệ với đương lượng của chúng, nói cách khác một đương lượng của chất này tác dụng vừa đủ với một đương lượng của chất kia.*

Phương trình:  $nA + mB = pC + qD$

Biểu thức của định luật đương lượng:

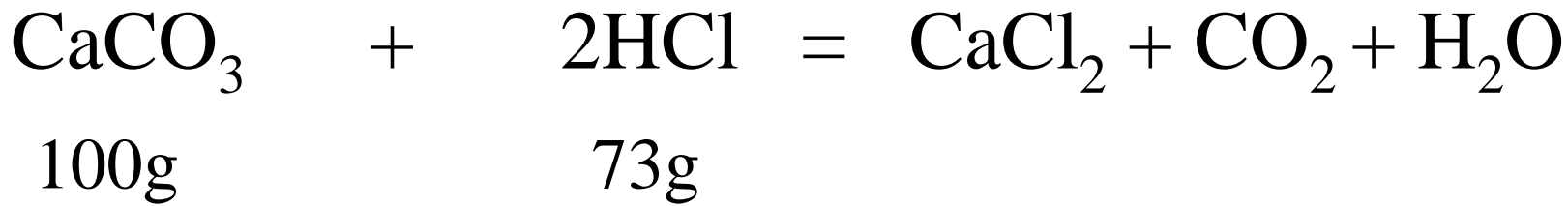
$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{m_B} \iff \frac{m_A}{E_A} = \frac{m_B}{E_B} \iff n_{E(A)} = n_{E(B)}$$

Với  $n_E = m/E$  là số đương lượng

## CHƯƠNG 5: DUNG DỊCH

⇒ Trong phản ứng hóa học số đương lượng các chất trong phương trình phản ứng luôn luôn bằng nhau.

Ví dụ 1: Xét phản ứng giữa  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{HCl}$ :



$$E_{\text{CaCO}_3} = 50$$

$$E_{\text{HCl}} = 36,5$$

$$\frac{m_{\text{CaCO}_3}}{E_{\text{CaCO}_3}} = \frac{100}{50} = 2$$

$$\frac{m_{\text{HCl}}}{E_{\text{HCl}}} = \frac{73}{36,5} = 2$$

$$n_{E_{\text{CaCO}_3}} = n_{E_{\text{HCl}}} = 2$$