



CH NG 5:
DUNG D CH

Nội dung

1. Một số khái niệm
2. Dung dịch chất rắn ly
3. Cân bằng trong dung dịch chất rắn ly khó tan

Dung dịch

Là hợp chất gồm 2 hay nhiều chất (***chất tan & dung môi***) mà thành phần của chúng thay đổi trong giới hạn rộng.

- Dung dịch khí: không khí
- Dung dịch lỏng
- Dung dịch rắn: hợp kim Ag-Au.

Nồng độ dung dịch

❖ **Nồng độ mol** $C_M (M) = \frac{n(\text{mol})}{V(l)}$

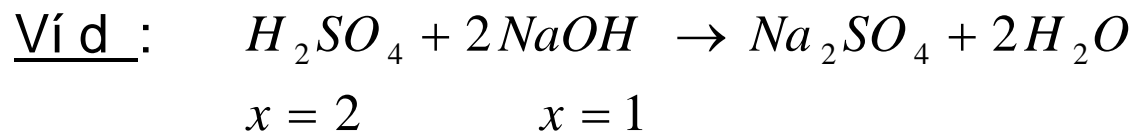
❖ **Nồng độ mol/l (C_N):** số mol gam chất tan có trong 1 lít dung dịch.

$$C_N = x * C_M$$

h s t l

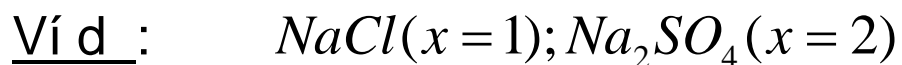
❖ N u là h p ch t **Acid/ Baz**

$$x = \sum H^+ = \sum OH^- \text{ trao i}$$



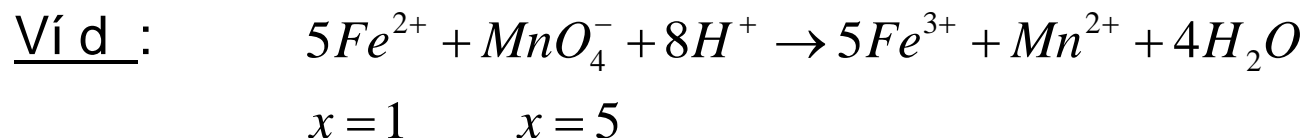
❖ N u là h p ch t **Mu i**

$$x = \sum (+) = \sum (-)$$



❖ N u là h p ch t **Oxy Hóa Kh**

$$x = \sum e \text{ trao i}$$



Quá trình hòa tan tạo thành dung dịch

Nguyên tắc

Các chất “giống nhau” thì
hòa tan vào nhau

Các chất phân cực thì hòa tan vào các chất phân cực
và ngược lại

Xét quá trình hòa tan chất rắn vào chất lỏng: **2 giai đoạn**.

➤ Quá trình chuyển pha: quá trình phá vỡ mạng tinh thể chất rắn để tạo thành các phân tử / ion.

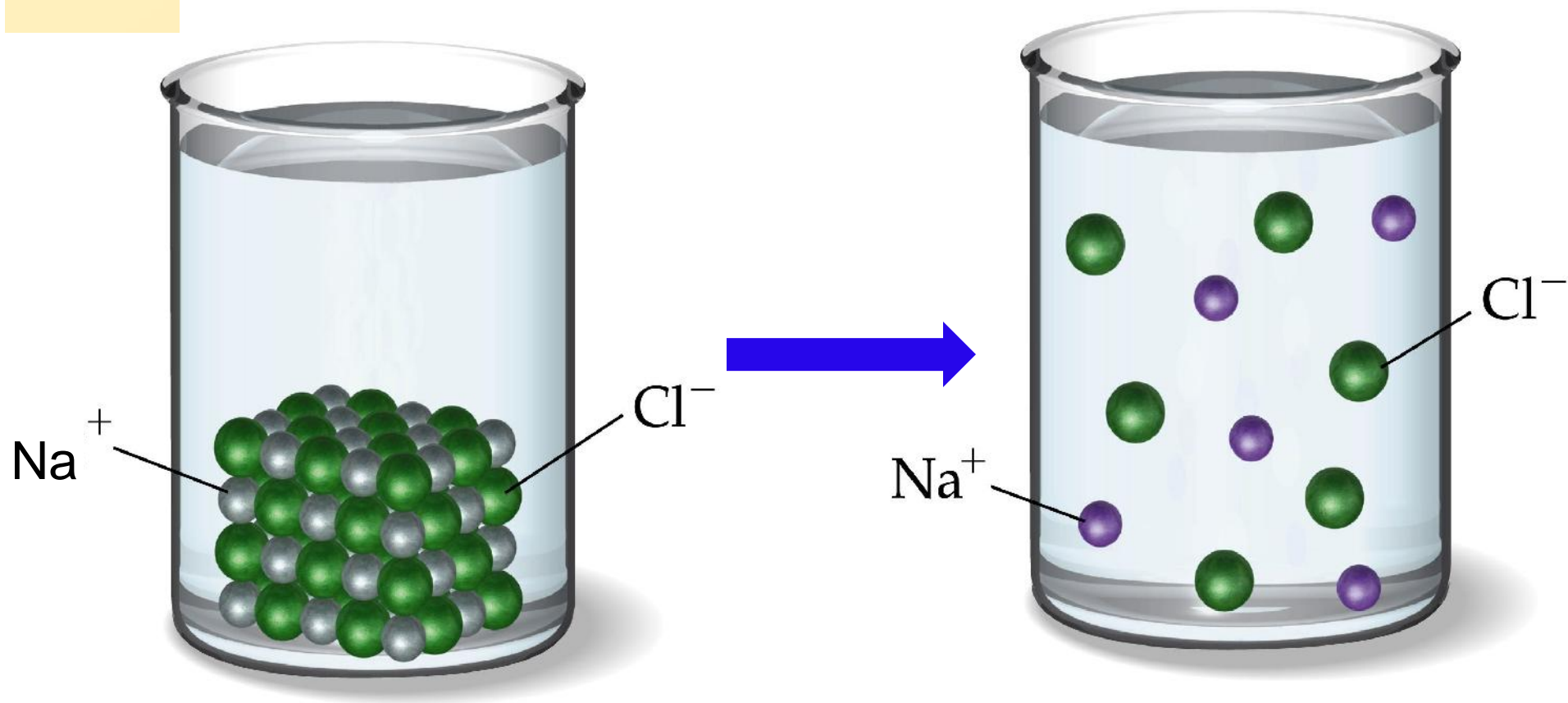
Quá trình thu nhiệt $H_{CP} > 0$

➤ Quá trình solvat hóa: quá trình tương tác giữa các phân tử / ion chất tan với dung môi.

Quá trình tỏa nhiệt $H_{solvat} < 0$

$$\Delta H_{ht} = \Delta H_{CP} + \Delta H_{solvat}$$

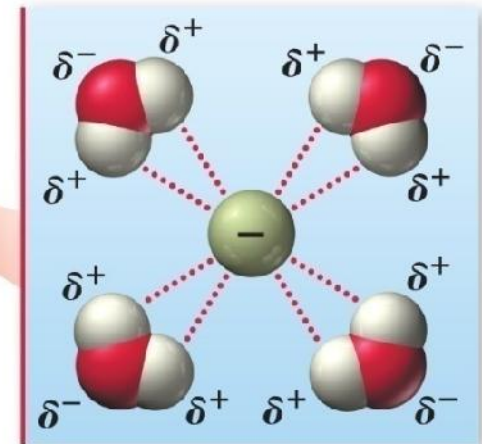
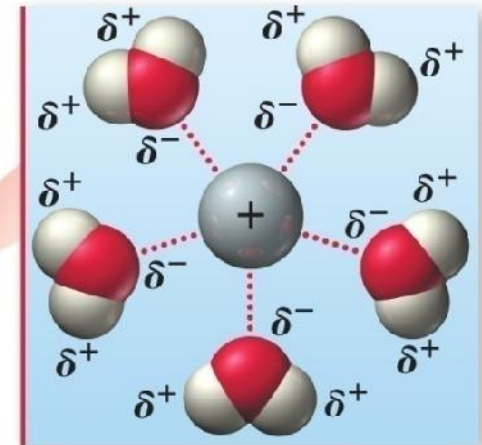
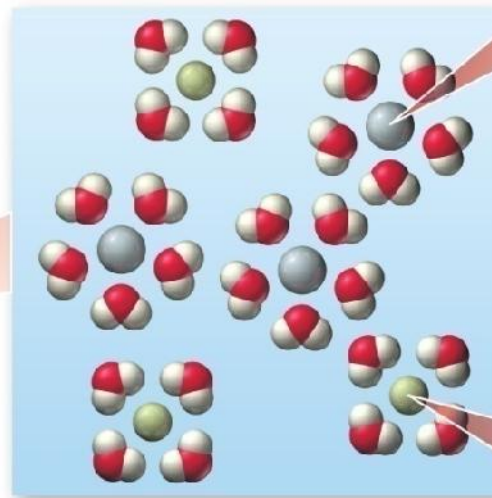
Quá trình chuyển pha



Quá trình solvat hóa (hydrat hóa)

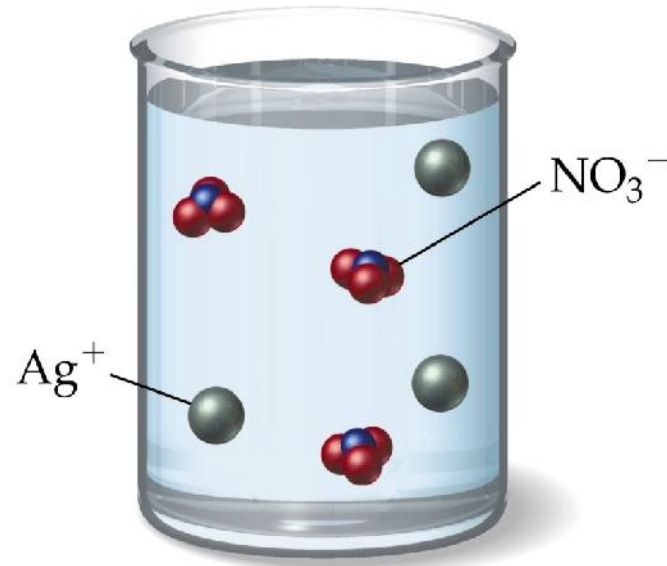


dd NaCl



2. Dung dịch chất i n ly

Là dung dịch có chất tan là chất i n ly (chất trong dung dịch phân ly thành các ion trái dấu)



Chất i n ly

- Ch t i n l y m nh: phân ly **hoàn toàn** thành ion



- Ch t i n l y y u: phân ly **m t p h n** thành ion



i n ly

Là t s phân t phân ly thành ion (n') trên t ng s phân t ã hòa tan trong dung d ch (n)

$$r = \frac{n'}{n}$$

Quy c

- $> 0,3 \rightarrow$ ch t i n ly m nh
- $< 0,03 \rightarrow$ ch t i n ly y u
- $0,03 < < 0,3 \rightarrow$ ch t i n ly trung bình

Cân bằng trong dung dịch chất i n l y u



$$K_{CB} = \frac{[A^{n+}]^m [B^{m-}]^n}{[A_m B_n]} = \text{const}$$

✓ K_{CB} càng l n \rightarrow ch t i n l y càng m nh

Mối liên hệ giữa hằng số ion ly & độ ion ly

Phương trình ion ly AB



Ban đầu

$$C_0 \quad 0 \quad 0$$

ion ly

$$C = C_0 \quad C_0 \quad C_0$$

Cân bằng

$$C_0 - C_0 \quad C_0 \quad C_0$$

$$K = \frac{[A^+].[B^-]}{[AB]} = \frac{C_0^2 r^2}{C_0(1-r)}$$

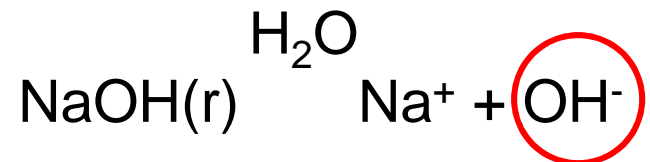
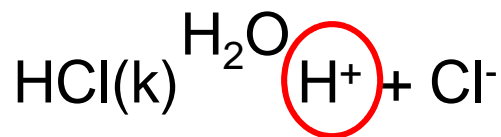
Nếu AB là chất ion yếu: $\ll 1$

$$\Rightarrow K = C_0 r^2$$

2.1. Dung dịch axit – baz

2.1.1. Lý thuyết axit – baz

❖ Quan niệm Arrhenius



Hình ảnh :

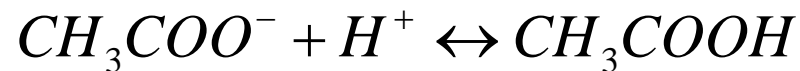
- Không áp dụng cho chất trong nước không phân ly ra H^+ hoặc OH^- . Ví dụ : NH_3
- Chỉ xét trong dung môi nước

❖ Quan hệ Bronsted

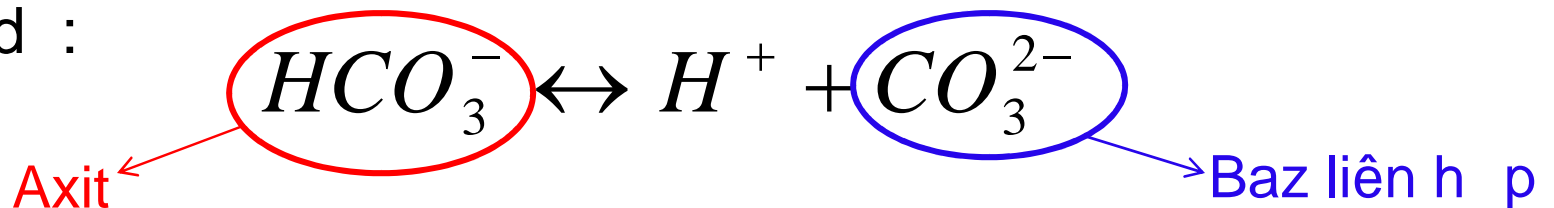
- Axit là chất **cho** proton H^+



- Bazơ là chất **nhận** proton H^+



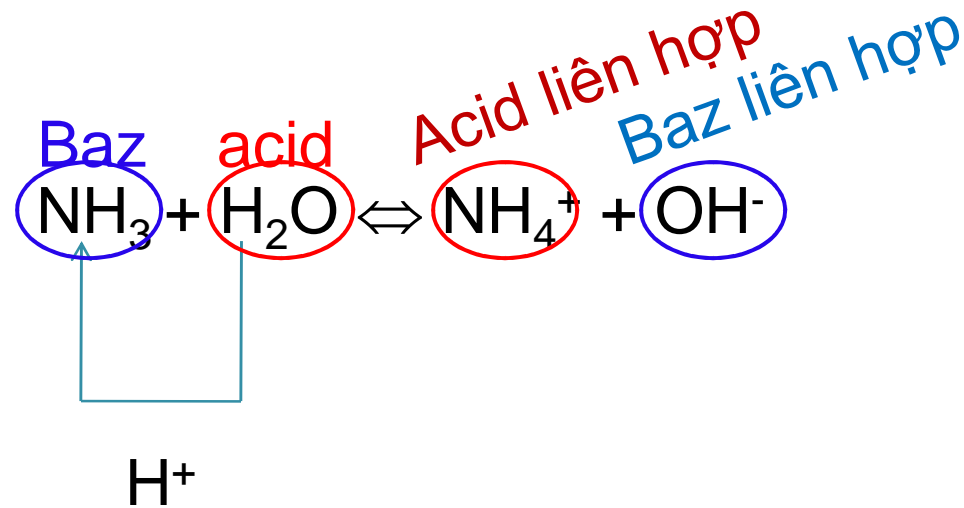
Ví dụ :



HCO_3^- và CO_3^{2-} : là cặp axit, bazơ liên hợp

Ví d : Chọn câu đúng: Theo thuyết Bronsted, trong dung dịch nước:

- a. CO_3^{2-} , HSO_4^- , NH_4^+ là những axit
- b. SO_4^{2-} , Cl^- , SO_3^{2-} là những chất trung tính
- c. H_2CO_3 , NH_3 , SO_4^{2-} là những bazơ
- d. HCO_3^- , HS^- , HSO_3^- là những chất lưỡng tính



❖ Ví dụ axit – baz liên hợp:

$$K_a \cdot K_b = 10^{-14}$$

hay $\text{p}K_a + \text{p}K_b = 14$

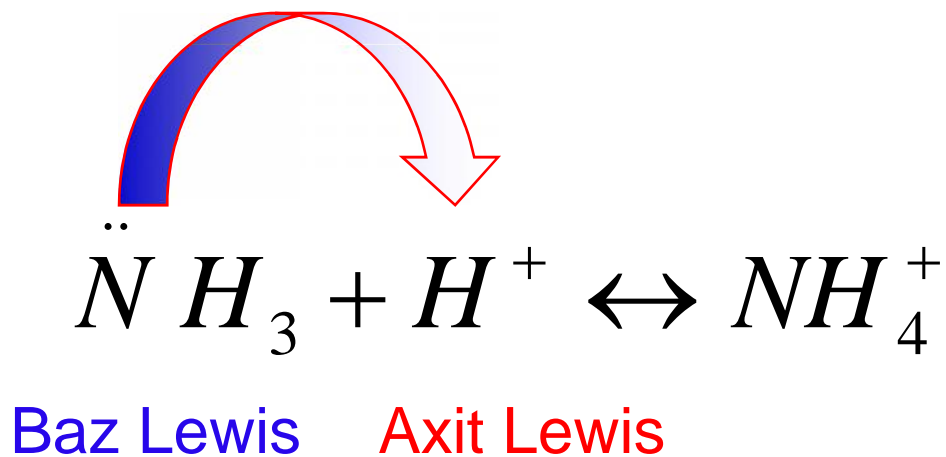
Ví dụ :



$$K_a = 1,8 \cdot 10^{-5} \quad K_b = \frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 5,62 \cdot 10^{-10}$$

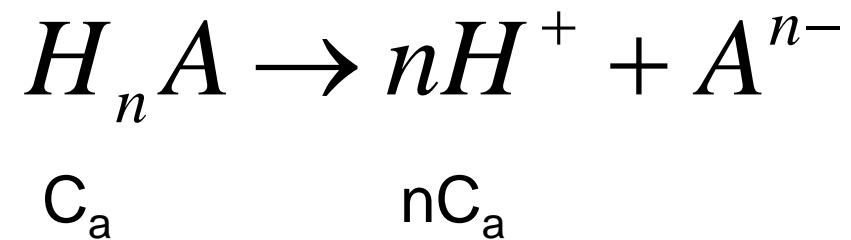
❖ Quan niệm Lewis

- Axit là chất nhận electron liên kết
- Bazơ là chất cho electron liên kết



2.1.2. Tính pH của dung dịch axit

❖ Axit mạnh



$$pH = -\lg C_{H^+} = -\lg(nC_a)$$

❖ Axit yếu đơn chức



$$pH = \frac{1}{2} (pK_a - \lg C_a)$$

Vì: C_a nồng độ ban đầu của axit HA

K_a hằng số axit HA.

$$pK_a = -\lg K_a$$

Ví dụ :

Pha loãng 10ml dung dịch CH_3COOH 0,1M với 90ml nước

để được 100ml dung dịch mới, pK_a của $\text{CH}_3\text{COOH} = 4,8$. pH

của dung dịch thu được là:

a. 2,3

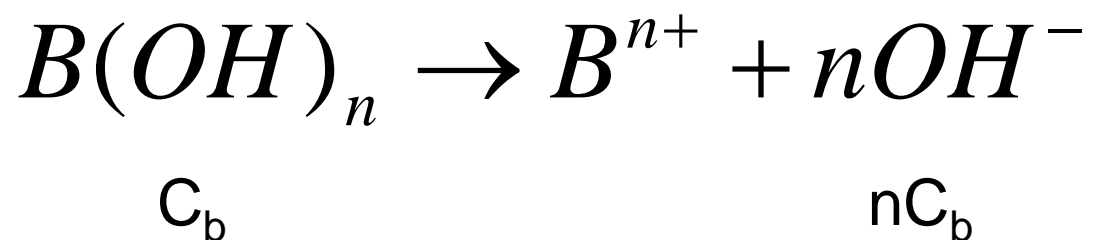
b. 3,4

c. 2,95

d. 4,8

2.1.3. Tính pH của dung dịch bazơ

❖ Bazơ mạnh



$$pOH = -\lg C_{OH^-} = -\lg(nC_b)$$

$$pH = 14 - pOH$$

❖ Baz y u n ch c







$$pH = 14 - \frac{1}{2}(pK_b - \lg C_b)$$

V i: C_b n ng ban u c a baz BOH

K_b h ng s baz BOH.

$$pK_b = - \lg K_b$$

2.1.4. Tính pH của dung dịch muối

				
Muối	Acid mạnh + Bazơ mạnh (NaCl)	Acid yếu + Bazơ mạnh (CH ₃ COONa)	Acid mạnh + Bazơ yếu (NH ₄ Cl)	Acid yếu + Bazơ yếu (CH ₃ COONH ₄)
Giá trị pH	=7	>7	<7	Tùy thuộc vào acid và bazơ
Công thức tính		$pH = \frac{1}{2}(14 + pK_a + \lg C_m)$	$pH = \frac{1}{2}(14 - pK_b - \lg C_m)$	$pH = \frac{1}{2}(14 + pK_a - pK_b)$

Ví dụ :

Trộn lẫn 10ml dung dịch CH_3COOH 0,2M và 10ml dung dịch NaOH 0,2M. Dung dịch mới có pH bằng ? (Cho $\text{pK}_a = 4,8$).

- a. 2,4
- b. 6
- c. 8,9
- d. 12,5

2.1.5. Tính pH của dung dịch đệm

Dung dịch đệm là dung dịch khi thêm một lượng nhỏ axit, một lượng nhỏ bazơ hay pha loãng thì pH của dung dịch rất ít thay đổi

Dung dịch **m axit**

Gồm axit yếu và muối của axit yếu
 CH_3COOH & CH_3COONa

Dung dịch **m bazơ**

Gồm bazơ yếu và muối của bazơ yếu
 NH_4OH & NH_4Cl

❖ Dung dịch axit

$$pH = pK_a - \lg \frac{C_a}{C_{mu\hat{o}i}}$$

❖ Dung dịch bazơ

$$pH = 14 - \left(pK_b - \lg \frac{C_b}{C_{mu\hat{o}i}} \right)$$

Ví dụ :

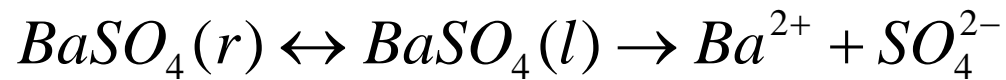
Trộn lẫn 10ml dung dịch NH_4OH 0,4M và 10ml dung dịch HCl 0,2M. Dung dịch mới có pH bằng ?

(Cho $\text{pK}_b = 4,8$).

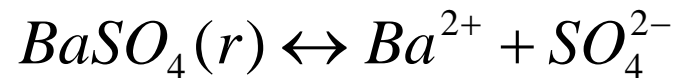
- a. 2,4
- b. 6
- c. 9,2
- d. 11,6

3. Cân bằng trong dung dịch chất ít tan

Xét cân bằng ít tan của muối $BaSO_4$



Dạng ngắn gọn

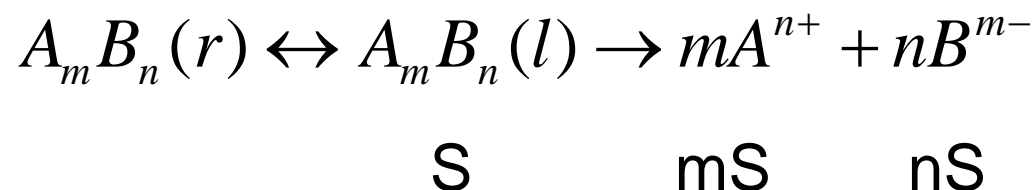


Hằng số cân bằng

$$K_{CB} = [Ba^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = T_{BaSO_4}$$

T_{BaSO_4} tích số tan của $BaSO_4$

M i liên h gi a tích s tan & tan (S)



$$T_{A_m B_n} = [A^{n+}]^m \cdot [B^{m-}]^n = [mS]^m \cdot [nS]^n = m^m n^n S^{(m+n)}$$

$$\Rightarrow S = \sqrt[m+n]{\frac{T_{A_m B_n}}{m^m \cdot n^n}} \text{ (mol / lit)}$$

i u k i n c ó k t t a



$$T' < T_{AmBn}$$

- Dung d ch ch a bão hòa

$$T' = T_{AmBn}$$

- Dung d ch bão hòa

$$T' > T_{AmBn}$$

- Dung d ch quá bão hòa
→ Xu t h i n k t t a

Ví dụ :

Ngay khi ta dung dịch của CaCl_2 và BaCl_2 (có cùng nồng độ) vào dung dịch H_2SO_4 cho đến khi *xuất hiện kết tủa*. Chất nào kết tủa trước?

Cho $T_{\text{BaSO}_4} = 1,1 \cdot 10^{-10}$

$$T_{\text{CaSO}_4} = 2,4 \cdot 10^{-6}$$