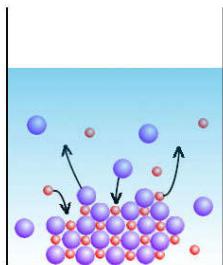


## Chương XIV: CÂN BẰNG TRONG DUNG DỊCH CHẤT ĐIỆN LY KHÓ TAN

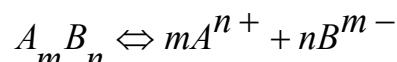
### I. Dung dịch chất điện ly khó tan:

#### 1. Các chất điện ly khó tan và sự điện ly của chúng.



Trong số các chất điện ly có những chất dễ tan (các muối nitrat, acetat...) và những chất khó tan (các halogenua của Ag, Pb, Hg(I); các sulfate kim loại kiềm thổ, Pb...)

Đối với các hợp chất điện ly khó tan, ta vẫn có cân bằng điện ly:



#### 2. Cân bằng di thể của chất điện ly khó tan trong dung dịch và tích số tan

- Chất rắn ít tan  $A_m B_n$ :  $A_m B_n(r) \leftrightarrow mA_{(dd)}^{n+} + nB_{(dd)}^{m-}$
- Áp dụng định luật tác dụng khối lượng:

$$K = \frac{C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n}{C_{A_mB_n}}$$

Vì nồng độ chất rắn là đại lượng không đổi nên

$$K \cdot C_{A_mB_n} = C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n = const$$

- Tích số tan:  $T_{A_mB_n} = C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n = const$  ( $K_{sp}$ )

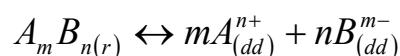
Như vậy: **trong dung dịch bão hòa của chất điện ly khó tan, tích số nồng độ của các ion tự do với số mũ tương ứng là hằng số ở nhiệt độ xác định. Hằng số đó là tích số tan**

- Tích số tan của một chất phụ thuộc vào bản chất của dung môi và chất tan cũng như nhiệt độ.
- Mối liên hệ giữa tích số tan và các đại lượng nhiệt động:

$$\Delta G^0 = -RT \ln T_{A_mB_n} = \Delta H^0 - T\Delta S^0$$

#### 3. Tích số tan và độ tan của chất điện ly khó tan.

- Xét cân bằng tổng quát của chất điện ly khó tan:



Điện ly:  $S(\text{mol/l})$        $mS$        $nS$

- Áp dụng biểu thức tích số tan:  $A_m B_n$

$$T_{A_m B_n} = C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n = (mS)^m (nS)^n = m^m n^n S^{(m+n)}$$

$$S = \sqrt[m+n]{\frac{T_{A_m B_n}}{m^m n^n}}$$

- Nhận xét:* Trong cùng điều kiện như nhau, chất nào có T càng nhỏ thì S càng nhỏ, vậy nó càng ít tan.

#### 4. Ảnh hưởng của các ion trong dung dịch đến độ tan S của chất điện ly khó tan.

- Kết hợp ta có biểu thức:

$$T_{A_m B_n} = a_{A^{n+}}^m a_{B^{m-}}^n = C_{A^{n+}}^m f_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n f_{B^{m-}}^n = (mS)^m (nS)^n f_{A_m B_n}^{(m+n)} = m^m n^n S^{(m+n)} f_{A_m B_n}^{(m+n)}$$

$$S = \sqrt[m+n]{\frac{T_{A_m B_n}}{m^m n^n f_{A_m B_n}^{(m+n)}}}$$

- Xét ảnh hưởng của các ion trong dung dịch:

- Ảnh hưởng của ion cùng loại: Khi có mặt ion cùng loại với các ion của chất điện ly, **độ tan của chất điện ly giảm** vì cân bằng điện ly bị dịch chuyển theo chiều nghịch.

- Ảnh hưởng của ion khác loại: Khi có mặt ion lạ, lực ion tăng, dẫn đến giảm hệ số hoạt độ và do đó sẽ **làm tăng độ tan** của chất điện ly khó tan.

#### 5. Điều kiện hòa tan và kết tủa của chất dly khó tan

- Chất điện ly sẽ kết tủa khi:

$$C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n > T_{A_m B_n}$$

- Chất điện ly sẽ tan khi:

$$C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n \leq T_{A_m B_n}$$

Với C là nồng độ các ion trong dung dịch thu được.

