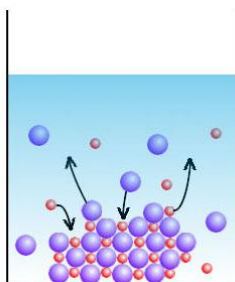


Chương XIV: CÂN BẰNG TRONG DUNG DỊCH CHẤT ĐIỆN LY KHÓ TAN và PHỨC CHẤT

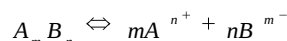
I. Dung dịch chất điện ly khó tan:

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:



Hình 14.1. chất điện ly khó tan

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

- Chất rắn ít tan A_mB_n : $A_mB_n \rightleftharpoons mA^{n+} + nB^{m-}$
- 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

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

- Tích số tan: $T_{A_mB_n} = C_{A^{n+}}^m C_{B^{m-}}^n = \text{const}$

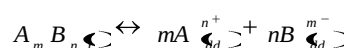
Như vậy: trong dung dịch bão hòa của chất điện ly khó tan, tích số nồng độ của các ion tự do với số mũ tương ứng là hằng số ở nhiệt độ xác định. Hằng số đó là tích số tan

- 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(mol/l) mS nS

- Áp dụng biểu thức tích số tan:

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

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

- **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 hoà tan và kết tủa của chất đly khó tan

- Chất điện ly sẽ **kết tủa** khi: $C_{A^{n+}}^m \cdot C_{B^{m-}}^n > T_{A_m B_n}$
- Chất điện ly **sẽ tan** khi: $C_{A^{n+}}^m \cdot C_{B^{m-}}^n \leq T_{A_m B_n}$

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

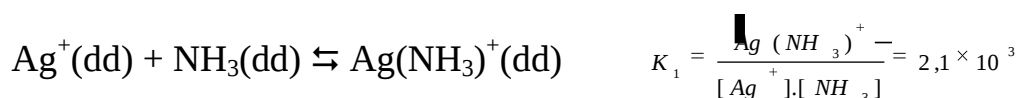


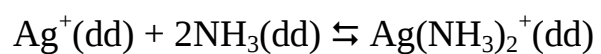
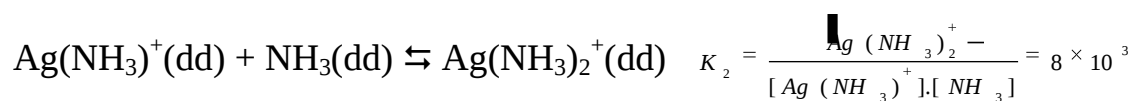
II. Dung dịch ion phức chất (complex ions):

Nhiều ion kim loại chuyển tiếp(nguyên tố d) có thể tạo thành các phức chất trong dung dịch hay ở trạng thái rắn. Chúng gồm một ion kim loại được bao quanh bởi một nhóm các anion hoặc phân tử trung hòa gọi là các **phối tử (ligands)**:

$\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$, $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$, $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{2+}$, SnCl_4^{2-} , $\text{Ni}(\text{OH})_3^-$, $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$, $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2^+$...

Trong dung dịch các ion phức tan này tồn tại các cân bằng ion phức sau (**mỗi một ligand tạo liên kết với ion kim loại là một giai đoạn ứng với một hằng số tạo thành hay hằng số bền; tích số của tất cả các hằng số là hằng số tạo thành chung của ion phức : K_f**)





$$K_f = K_1 K_2 = \frac{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]}{[\text{Ag}^+][\text{NH}_3]^2} = 1,7 \times 10^7$$

K_f (hằng số tạo thành) càng lớn, ion phức càng bền.

CuuDuongThanCong.com