

Hóa phân tích CH3330

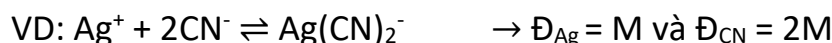
Tóm tắt lý thuyết

Chương 1: Đại cương về các PP PTTT

- Thực tế người ta không tìm được chính xác ĐTD mà chỉ có thể xác định được thời điểm cần kết thúc quá trình định phân (điểm cuối của quá trình định phân).

- Dương lượng Đ = M / n (g/mol) Trong đó: n là điện tích, e hoặc số H⁺

Lưu ý trong pư tạo phức: n của anion là số điện tích ion kim loại tương ứng pư với 1 ion



- $C_N = n \cdot C_M$

- $C_{\text{ppm}} = C\% \cdot 10^{-6}$ $C_{\text{ppb}} = C\% \cdot 10^{-9}$

- Các pp chuẩn độ: trực tiếp, gián tiếp, ngược, thay thế, phân đoạn

Chương 2: PP chuẩn độ axit-bazo

- Axit-bazo liên hợp: $K_a \cdot K_b = 10^{-14}$

- ĐK bảo toàn proton: $[\text{H}^+] = \text{H}^+_{\text{sinh}} - \text{H}^+_{\text{mất}}$

- ĐK bỏ qua sự phân li nước: (nếu không bỏ qua được sự phân li nước, làm theo ĐK proton)

+ Dd axit: $[\text{H}^+] \gg 10^{-7}$ hoặc $C^\circ \cdot K_a \gg 10^{-14}$

+ Dd bazo: $[\text{OH}^-] \gg 10^{-7}$ hoặc $C^\circ \cdot K_b \gg 10^{-14}$

- Độ phân li $\alpha = \frac{\text{Số phân tử phân li}}{\text{Tổng số phân tử}}$

- pH hệ đệm: $\text{pH} = \text{p}K_a + \lg(C_b/C_a)$

- CT tính nhanh pH: coi sự phân li của nước và chất là rất nhỏ

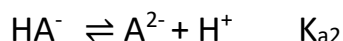
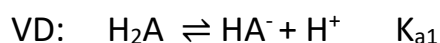
+ Đơn axit yếu : $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_a - \lg C_a)$

+ Đơn bazo yếu : $\text{pH} = 7 + \frac{1}{2} (\text{p}K_a + \lg C_b)$

+ Chất lưỡng tính: $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{p}K_{a1} + \text{p}K_{a2})$

+ Độ điện ly axit yếu: $K_a = \frac{\alpha^2}{1-\alpha} \cdot C^\circ$

- Mối liên hệ giữa nồng độ các dạng đa axit và pH



Có $C^\circ = [\text{H}_2\text{A}] + [\text{HA}^-] + [\text{A}^{2-}]$

Thảo Lê - BKĐCMP

$$\rightarrow [H_2A] = \frac{[H^+]^2}{[H^+]^2 + K_{a1} \cdot [H^+] + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C^0$$

$$[HA^-] = \frac{K_{a1} \cdot [H^+]}{[H^+]^2 + K_{a1} \cdot [H^+] + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C^0$$

$$[A^{2-}] = \frac{K_{a1} \cdot K_{a2}}{[H^+]^2 + K_{a1} \cdot [H^+] + K_{a1} \cdot K_{a2}} \cdot C^0$$

- Sai số chuẩn độ: $\delta = \frac{V - V_{TĐ}}{V_{TĐ}}$

- Một số CCT thường gặp

CCT	Khoảng chuyển màu	Màu axit	Màu bazơ
Thymol xanh	1,2 – 2,8	Đỏ	Vàng
Metyl vàng	2,9 – 4	Đỏ	Vàng
Metyl da cam	3,1 – 4,4	Đỏ	Cam
Metyl đỏ	4,4 – 6,4	Đỏ	Vàng
Bromphenol xanh	3 – 4,6	Vàng	Tím
Cresol đỏ	7,2 – 8,8	Vàng	Đỏ
Phenolphthalein	8 - 10	Không màu	Đỏ

Chương 3: PP chuẩn độ oxi – khử

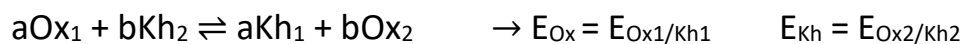
- Pt Nernst: $E = E^0 + \frac{0,0592}{n} \cdot \lg\left(\frac{Ox^a}{Kh^b}\right)$

- Những yếu tố ảnh hưởng đến thế oxi khử: phải tính lại E với các bài này

+ pH

+ Pư tạo phức, kết tủa

- Chuẩn độ oxi-kh pư đối xứng



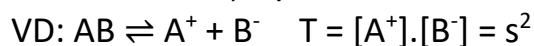
+ Trước ĐTĐ: $E_{dd} = E_{Kh} = E_{Ox_2/Kh_2} = E^0_{Ox_2/Kh_2} + \frac{0,0592}{n} \cdot \lg\left(\frac{F}{1-F}\right)$ với $F = C \cdot V$

+ Tại ĐTĐ: $E_{eq} = \frac{b \cdot E^0_{Ox_1/Kh_1} + a \cdot E^0_{Ox_2/Kh_2}}{a + b}$

+ Sau ĐTĐ: $E_{dd} = E_{Ox} = E_{Ox_1/Kh_1} = E^0_{Ox_1/Kh_1} + \frac{0,0592}{n} \cdot \lg(F - 1)$

Chương 4: PP chuẩn độ kết tủa

- Tích số tan: T, độ tan S



- Những yếu tố ảnh hưởng độ tan: phải tính lại tích số tan ĐK với các bài tập này

+ pH

Thảo Lê - BKĐCMP

+ Các pư của cation/anion với các chất có sẵn trong dd, pư tạo phức

$$\rightarrow [A^+] = \Sigma [A^+] \text{ và } [B^-] = \Sigma [B^-] \rightarrow T' = [A^+] \cdot [B^-] = s^2$$

- Điều kiện để xuất hiện kết tủa: tích nồng độ $\geq T$

- PP chuẩn độ Ag: Vml dd chứa X^- (Cl^- , Br^- , I^- , SCN^-) nồng độ C^o bằng $AgNO_3$ nồng độ C . Tích số tan là T_{AgX} . $Ag^+ + X^- \rightarrow AgX \downarrow$

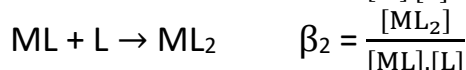
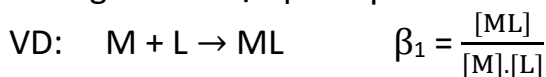
$$+ \text{Trước ĐTĐ: } pX = -\lg \frac{C_o \cdot V_o - CV}{V_o + V}$$

$$+ \text{Tại ĐTĐ: } pX = pAg = \frac{1}{2} \cdot pT_{AgX}$$

$$+ \text{Sau ĐTĐ: } pX = pT_{AgX} + \lg \frac{CV - C_o \cdot V_o}{V_o + V}$$

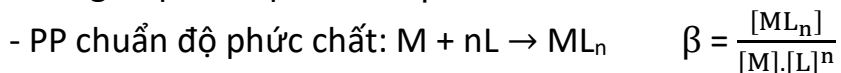
Chương 5: PP chuẩn độ phức chất

- Hằng số bền tạo phức β



Nếu ion M có nồng độ đầu là C^o thì: $C^o = [M] + [ML] + [ML_2] = [M] \cdot (1 + \beta_1 \cdot [L] + \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot [L]^2)$

- Hằng số phân li phức: $K = \beta^{-1}$



$$+ \text{Trước ĐTĐ: M dư} \rightarrow pM = -\lg \frac{C_o \cdot V_o - \frac{C \cdot V}{n}}{V_o + V}$$

$$+ \text{Tại ĐTĐ: } V_{TĐ} = \frac{n \cdot C_o \cdot V_o}{C}, \text{ giả sử phức phân ly không đáng kể} \rightarrow pM = \frac{1}{n+1} (\lg \beta - \lg \frac{C_o \cdot V_o}{(V_o + V) \cdot n^n})$$

$$+ \text{Sau ĐTĐ: L dư} \rightarrow pM = \lg \beta - \lg \frac{(C_o \cdot V_o) \cdot (V_o + V)^{n-1}}{(CV - C_o \cdot V_o)^n}$$