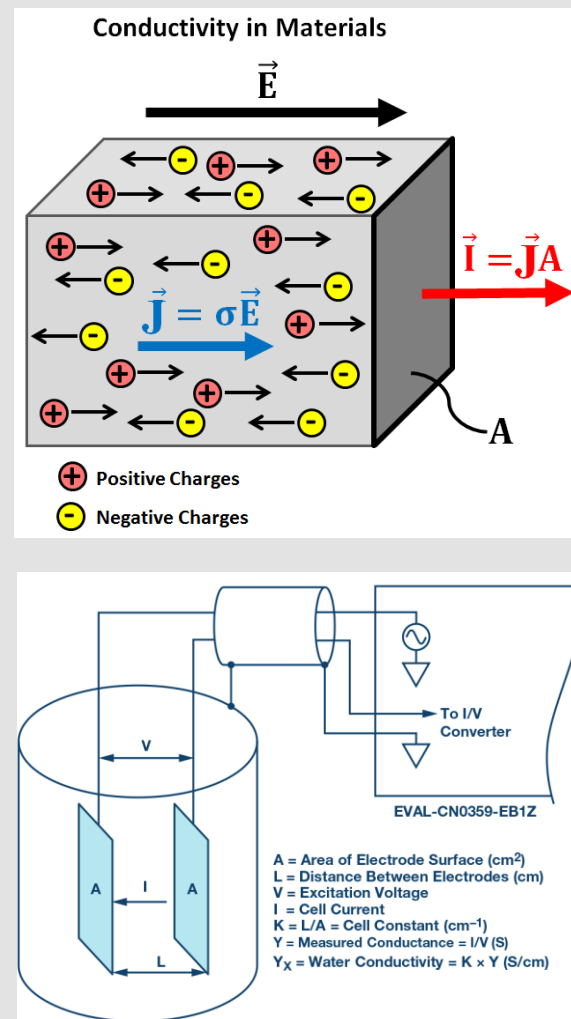


电导率测定氯化银解离 平衡反应热力学常数

薛明怡 151250177

化学化工学院



实验目的

- 掌握电导法测定电解质溶液的电导率
- 应用难溶盐电导率推算其摩尔生成热/摩尔生成焓
- 了解电导率的应用

实验原理

1. 摩尔电导率
2. 溶度积

- 电解质电导率:

$$\kappa(\text{AgCl}) = \kappa(\text{solution}) - \kappa(\text{H}_2\text{O})$$

- 摩尔电导率:

$$\Lambda_m = \kappa V_m = \frac{\kappa}{c}$$

- 难溶盐摩尔电导率:

$$\Lambda_m(\text{AgCl}) = \frac{\kappa(\text{AgCl})}{c(\text{AgCl})}$$

$$\begin{aligned} c(\text{AgCl}) &= \frac{\kappa(\text{AgCl})}{\Lambda_m(\text{AgCl})} \\ &= \frac{\kappa(\text{AgCl})}{\Lambda_m^\infty(\text{AgCl})} \\ &= \frac{\kappa(\text{AgCl})}{\Lambda_m^\infty(\text{Ag}^+) + \Lambda_m^\infty(\text{Cl}^-)} \end{aligned}$$

- 难溶盐溶度积:

$$\begin{aligned} K_{sp} &= a_{\text{Ag}^+} \cdot a_{\text{Cl}^-} \\ &= \gamma_\pm^2 \cdot \frac{c_{\text{Ag}^+} c_{\text{Cl}^-}}{C^\theta{}^2} \\ &\approx \frac{c_{\text{Ag}^+} c_{\text{Cl}^-}}{c_\theta^2} \\ &= \left(\frac{c_{\text{AgCl}}}{c_\theta} \right)^2 \end{aligned}$$

实验原理

3. 热力学平衡

4. 实验思路与数据处理

- 假设标准摩尔焓和标准摩尔熵在温度变化范围不大的情况下是常数

- 溶度积与热力学常数:

$$\begin{aligned}\Delta_r G_m^\theta &= -RT \ln K_{sp} \\ &= \Delta_r H_m^\theta + T \Delta_r S_m^\theta \\ \ln K_{sp} &= -\frac{\Delta_r H_m^\theta}{RT} - \frac{\Delta_r S_m^\theta}{R}\end{aligned}$$

- 通过测量不同温度下的饱和氯化银溶液电导率

→ 不同温度下氯化银电导率

→ 不同温度下饱和氯化银溶液浓度

→ 不同温度下氯化银溶度积

→ 溶度积的自然对数与温度倒数按 $Y = AX + B$ 拟合

→ 标准摩尔生成焓 = $-AR$, 标准摩尔生成熵 = $-BR$

实验仪器与药品

- 仪器:
 - 电导率仪
 - 恒温槽
 - 吸滤瓶
 - 50mL 烧杯
- 药品:
 - 0.1mol/L AgNO_3 溶液
 - 0.1mol/L KCl 溶液
 - 电导水

实验方案

氯化银制备

- 取 $10\text{mL } 0.1\text{mol/L AgNO}_3$ 溶液于烧杯中, 向其中加入 $10\text{mL } 0.1\text{mol/L KCl}$ 溶液 (边加边搅拌).
- 用吸滤瓶过滤溶液, 滴加电导水抽滤3 次.
- 称量制得的白色固体, 并将其保存在棕色试剂瓶中或立即使用.

实验方案

电导率测定

- 取少量新制的 $AgCl$ 固体溶解在 $50mL$ 烧杯中, 加入 $20mL$ 电导水, 搅拌, 在 $25\text{ }^{\circ}C$ 恒温槽中静置约 $30min$, 达到溶解平衡.
- 测定该温度下饱和 $AgCl$ 溶液和电导水的电导率.
- 重复上述步骤, 继续测定 $30\text{ }^{\circ}C$, $35\text{ }^{\circ}C$, $40\text{ }^{\circ}C$, $50\text{ }^{\circ}C$ 下饱和 $AgCl$ 溶液和电导水的电导率.
- 将电导法测量的 $AgCl$ 溶度积可与电动势测定实验中的值进行对比.

讨论

Thank you!