

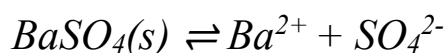
电导法测定难溶盐的溶度积常数

一、实验目的

- 1、掌握电导法测定难溶盐溶度积常数的原理和方法
- 2、掌握电导率仪的使用方法

二、基本原理

在难溶电解质 BaSO_4 的饱和溶液中，存在下列平衡



其溶度积为

$$K_{sp}(\text{BaSO}_4) = c(\text{Ba}^{2+}) \cdot c(\text{SO}_4^{2-}) = c^2(\text{BaSO}_4)$$

由于难溶电解质的溶解度很小，很难直接测定，本实验利用浓度与电导率的关系，通过测定溶液的电导率，计算 BaSO_4 的溶解度 $c(\text{BaSO}_4)$ ，从而计算其溶度积。

电解质溶液中摩尔电导 (λ)、电导率 (κ) 与浓度之间存在着下列关系

$$\lambda = \frac{\kappa}{c} \quad (1-1)$$

对于难溶电解质来说，它的饱和溶液可以近似地看成无限稀释溶液，离子间的影响可以忽略不计，这时溶液的摩尔电导率为极限摩尔电导， $\lambda_0(\text{BaSO}_4)$ 可以由物理化学手册查得 [25°C 时，无限稀释的 $\lambda_0(\text{BaSO}_4) = 286.88 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。本实验的有关计算中可以近似取用此 λ_0 值。]

因此，只要测得 BaSO_4 饱和溶液的电导率 (κ)，根据式 (1-1)，就可计算出 BaSO_4 的溶解度 $c(\text{BaSO}_4)$ ，进而求出 $K_{sp}(\text{BaSO}_4)$ 。

需要注意的是，实验所测的 BaSO_4 饱和溶液的电导率 κ' 其中包括了 H_2O 电离的 H^+ 和 OH^- 的电导率 $\kappa'(\text{H}_2\text{O})$ 。在这种稀的溶液中，它们是不可忽略的。所以

$$\kappa(\text{BaSO}_4) = \kappa'(\text{BaSO}_4) - \kappa'(\text{H}_2\text{O})$$

$$c(\text{BaSO}_4) = \frac{\kappa(\text{BaSO}_4)}{\lambda_0(\text{BaSO}_4)}$$

$$= \frac{\kappa'(\text{BaSO}_4) - \kappa'(\text{H}_2\text{O})}{\lambda_0(\text{BaSO}_4)}$$

$$\text{则: } K_{sp}(\text{BaSO}_4) = c^2(\text{BaSO}_4) = \left(\frac{\kappa'(\text{BaSO}_4) - \kappa'(\text{H}_2\text{O})}{\lambda_0(\text{BaSO}_4)} \right)^2$$

三、实验用品

仪器、用品：电导率仪、玻璃棒、量筒（25 mL，1 支）、烧杯（100 mL 1 只，50 mL 1 只）、擦镜纸或滤纸片。

试剂、材料：硫酸钡（分析纯）、去离子水

四、实验内容

1、BaSO₄ 饱和溶液的制备

称取 0.20~0.25g BaSO₄ 固体放入 50 mL 烧杯中，加入约 40 mL 去离子水，不断搅拌并加热至沸腾保持 3~5 分钟，静置稍冷后，倾析法倒掉清液，以除去可溶性杂质。再用近沸的去离子水洗涤 BaSO₄ 沉淀 1~2 次（为了提高洗涤效果，每次应尽量不留母液）。最后在洗净的 BaSO₄ 沉淀中加入 40 mL 去离子水，并在不断搅拌下煮沸 3~5 分钟，冷却至室温。

2、电导率的测定

- a. 测定煮沸并冷却至室温的去离子水的电导率 $\kappa(\text{H}_2\text{O})$
- b. 测定上述制备的 BaSO₄ 饱和溶液的电导率 $\kappa'(\text{BaSO}_4)$ 。为了保证 BaSO₄ 饱和溶液的饱和度，在测定 $\kappa'(\text{BaSO}_4)$ 时一定要使盛有 BaSO₄ 饱和溶液的小烧杯底层有 BaSO₄ 晶体，上层是澄清液。

五、数据处理

室温 $T / ^\circ\text{C}$	$\kappa(\text{H}_2\text{O})$ ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)	$\kappa'(\text{BaSO}_4)$ ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)	$\lambda_0(\text{BaSO}_4)$ ($\text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$)	$C(\text{BaSO}_4)$ ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	$K_{sp}(\text{BaSO}_4)$

六、思考题

- 1、为什么在制取 BaSO_4 饱和溶液时要反复洗涤 BaSO_4 沉淀？若不这样洗对实验结果有何影响？
- 2、在测定 BaSO_4 的电导率时，水的电导率为什么不能忽略？在测量 HAc 溶液的电导率时又如何？