

第 16 章 电解质溶液

基本概念

1、电解质溶液中正、负离子的质量摩尔浓度分别为 b_+ 和 b_- ，正、负离子的活度因子分别为 $\gamma_{b,+}$ 和 $\gamma_{b,-}$ 。因此正、负离子的活度分别为 $a_{b,+} =$ _____ 和 $a_{b,-} =$ _____，电解质和正、负离子的活度的参考状态为 _____。

2、提出离子平均活度概念的原因是：_____。写出离子平均活度的定义式 $a_{\pm} =$ _____；写出电解质（作为整体）活度的定义式 $a_B =$ _____； a_B 与离子平均活度的关系为 $a_B =$ _____。

3、若 Na_2SO_4 溶液的质量摩尔浓度和离子平均活度因子分别为 b 和 γ_{\pm} ，则离子的平均活度 $a_{\pm} =$ _____；离子的平均摩尔浓度 $b_{\pm} =$ _____；电解质活度 $a_B =$ _____。

4、写出离子强度定义式 $I =$ _____。若某溶液中含 KCl 为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、 BaCl_2 为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，则该溶液的离子强度 $I =$ _____。

5、写出德拜-休克尔极限公式 _____。该式的适用条件为 _____。

6、若有三种相同浓度的强电解质溶液，它们是 NaCl 、 MgCl_2 、 MgSO_4 ，试表示它们的离子平均活度系数的大小顺序：_____。

7、电解质溶液导电的原因在于 _____。

8、试写出法拉第定律 _____。电解 CuSO_4 溶液时，若要使阴极析出 1 mol 基本单元为 $\frac{1}{2}\text{Cu}$ 的铜，则需要通入的电量 $Q =$ _____。

9、希托夫法测定一价正离子的迁移数 t_+ 时，可用下式计算：

$$t_+ = \frac{\text{正离子迁入阴极区时输送的电量}}{\text{银库仑计测得的总电量}} = \frac{\text{正离子迁入阴极的迁入量}(n_{\text{迁}})}{\text{银库仑计中沉淀出银的量}(n_{\text{电}})}$$

试用物料衡算表示 $n_{\text{迁入}} =$ _____。

10、可用电导率 κ 和摩尔电导率 Λ_m 表示电解质溶液的导电能力。电导率 κ 的定义为 _____；摩尔电导率 Λ_m 的定义为 _____。

11、电导率 κ 和摩尔电导率 Λ_m 的单位分别为 _____ 和 _____。

12、用同一电导池分别测定两个浓度为 $c_1 = 10 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ 和 $c_2 = 1 \times 10^2 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ 的电解质溶液，测得它们的电阻分别为 $R_1 = 100 \Omega$ 和 $R_2 = 500 \Omega$ ，则此两溶液的摩尔电导率之比 $\frac{\Lambda_{m_1}}{\Lambda_{m_2}} =$ _____。

13、离子独立运动定律的表达式为 _____。若只考虑弱电解质 H_2CO_3 的一级电离，则 $\Lambda_m^\infty(\text{H}_2\text{CO}_3) =$ _____。

14、实验测得 H_2CO_3 溶液总浓度为 c ，摩尔电导率为 Λ_m ，则 H_2CO_3 的一级电离的离解度 $\alpha =$ _____；解离平衡常数 $K_c =$ _____。

计算题

一、基本单元为 K^+ 、 $\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+}$ 和 Cl^- 的离子在 25°C 无限稀释水溶液中的摩尔电导率分别为 73.5×10^{-4} 、 59.5×10^{-4} 和 $76.4 \times 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ 。试求浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ 的 KCl 和 $2 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ 的 CaCl_2 水溶液在 25°C 时的电导率分别为多少？

二、 25°C 时 BaSO_4 的溶度积 $K_{\text{sp}}^\ominus = 0.9160 \times 10^{-10}$ 。试计算在 $0.001 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中 BaSO_4 的溶解度（用质量摩尔浓度表示）。计算中可略去 BaSO_4 解离产生的 SO_4^{2-} 平均活度因子服从德拜-休克尔关系。