

比较离子浓度大小的依据

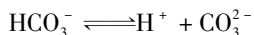
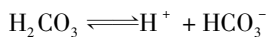
江苏省扬州市邗江区瓜洲中学 225129 李 鑫

1. 依据电解质的电离规律

(1) 强电解质在水溶液中是完全电离的, 在溶液中不存在电解质分子。

(2) 弱电解质在水溶液中是少部分发生电离的。

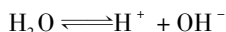
例如 25℃ 0.1 mol/L 的 CH₃COOH 溶液中, CH₃COOH 的电离度只有 1.32%, 溶液中存在大量的 H₂O 和 CH₃COOH 分子, 少量的 H⁺、CH₃COO⁻ 和极少量的 OH⁻。多元弱酸如 H₂CO₃ 还要考虑分步电离



且第一步电离远大于第二步电离。

2. 依据水的电离规律

(1) 水是一种极弱的电解质, 它能微弱地电离, 生成 H₃O⁺ (H⁺) 和 OH⁻:



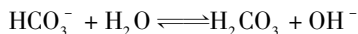
在 25℃ (常温) 时, 纯水中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。

(2) 在一定温度下 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{OH}^-)$ 的乘积是一个常数: 水的离子积 $K_w = c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$, 在 25℃ 时 $K_w = 1 \times 10^{-14}$ 。

(3) 在纯水中加入酸或碱, 抑制了水的电离, 使水的电离度变小, 水电离出的 H⁺ 和 OH⁻ 的浓度均小于 $1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。在纯水中加入弱酸强碱盐、弱碱强酸盐, 促进了水的电离, 使水的电离度变大, 水电离出的 H⁺ 或 OH⁻ 的浓度均大于 $1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ 。

3. 依据盐类水解规律

强酸弱碱盐如 NH₄Cl、Al₂(SO₄)₃ 等水解后溶液呈酸性; 强碱弱酸盐如 CH₃COONa、Na₂CO₃ 等水解后溶液呈碱性。多元弱酸盐还要考虑分步水解, 如



水解的离子占总离子的极少数, 且第一步水解大于第二步水解。

4. 依据水解与电离关系规律

对水解与电离共存时相互抑制, 二者的相对大小要分析清楚。如 NaHCO₃ 水解大于电离, 显碱性 $c(\text{H}_2\text{CO}_3) > c(\text{CO}_3^{2-})$; NaH₂PO₄、NaHSO₃ 电离大于水解, 显酸性, 如 NaHSO₃ 中: $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{SO}_3)$, 而 NaHSO₄ 则只电离不水解。

5. 依据电解质溶液中的守恒关系 (以 Na₂CO₃ 溶液为例)

(1) 电荷守恒: 电解质溶液中所有阳离子所带有的正电荷数与所有的阴离子所带的负电荷数相等。即: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

(2) 物料守恒: 电解质溶液中由于电离或水解因素, 离子会发生变化变成其他离子或分子等, 但离子或分子中某种特定元素的原子的总数是不会改变的。即: $c(\text{Na}^+) = 2[c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)]$

(3) 质子守恒: 电解质溶液中分子或离子得到或失去质子 (H⁺) 的物质的量应相等。即: $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

例 对于 0.1 mol · L⁻¹ Na₂SO₃ 溶液, 正确的是()。

A. 升高温度, 溶液的 pH 降低

B. $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)$

C. $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + 2c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$

D. 加入少量 NaOH 固体, $c(\text{SO}_3^{2-})$ 与 $c(\text{Na}^+)$ 均增大

解析 A 项, 水解为吸热, 升高温度, 溶液的 pH 升高。B 项, 物料守恒: 应为 $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + 2c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{SO}_3)$ 。C 项, 电荷守恒应为: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$

答案: D。

(收稿日期: 2015-08-10)