

§ 7.9 原电池设计举例

原电池设计原则：

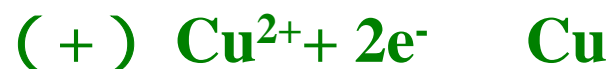
(1) 找出负（阳）极（发生氧化反应的极）

正（阴）极（发生还原反应的极）

(2) 写出电极反应

(3) 写出电池符号

1. 氧化还原反应

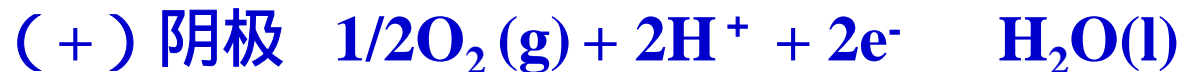


1. 氧化还原反应



电池符号： $\text{Pt} | \text{H}_2(\text{g})(p_1) | \text{OH}^-(a) | \text{O}_2(\text{g})(p_2) | \text{Pt}$

或



电池符号： $\text{Pt} | \text{H}_2(\text{g})(p_1) | \text{H}^+(a) | \text{O}_2(\text{g})(p_2) | \text{Pt}$



电池符号 $\text{Ag} | \text{AgCl}(\text{s}) | \text{Cl}^-(a) | \text{Cl}_2(\text{g}) | \text{Pt}$



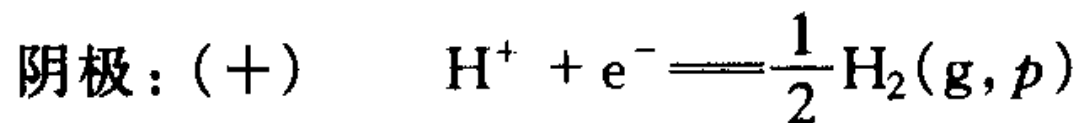
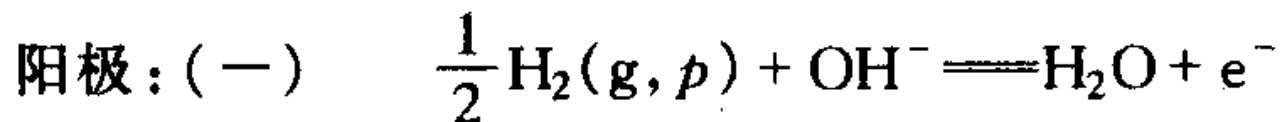
§ 7.9 原电池设计举例

2. 中和反应:



反应为酸碱中和反应,可设计两个电池。

如用氢电极,有



电池符号: $\text{Pt} | \text{H}_2(\text{g}, p) | \text{OH}^-(\text{a}) \quad \text{H}^+(\text{a}) | \text{H}_2(\text{g}, p) | \text{Pt}$

注意: 要求两电极的氢气压力要相等

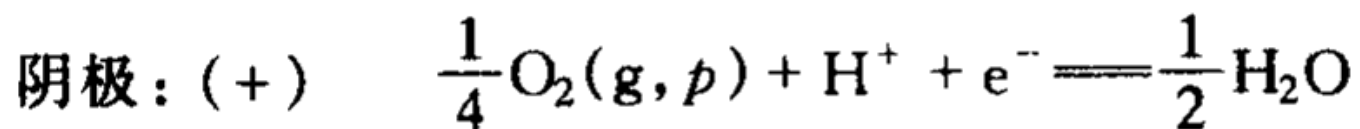
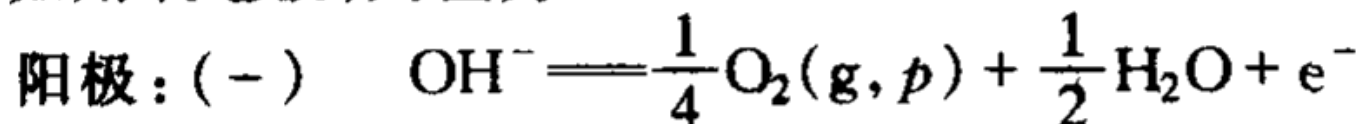


§ 7.9 原电池设计举例

2. 中和反应:



如用氧电极, 则应为



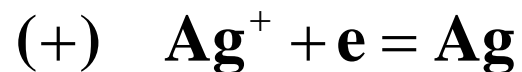
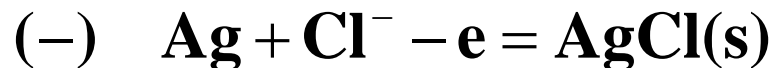
电池符号: $\text{Pt} | \text{O}_2(\text{g}, p) | \text{OH}^-(\text{a}) \quad \text{H}^+(\text{a}) | \text{O}_2(\text{g}, p) | \text{Pt}$

注意: 要求两电极的氧气压力相等



§ 7.9 原电池设计举例

3. 沉淀反应



电池符号： $\text{Ag} | \text{AgCl(s)} | \text{Cl}^- (a) \quad \text{Ag}^+ (a) | \text{Ag}$

重要应用：利用这一电池可求难溶盐的溶度积



3. 沉淀反应

例 7.9.1 利用表7.7.1 的数据，求25 °C 时 AgCl(s) 在水中的溶度积 K_{sp}

解： $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$



电池符号： $\text{Ag} | \text{AgCl(s)} | \text{Cl}^- (a) \quad \text{Ag}^+ (a) | \text{Ag}$

$$\text{电池的电动势：} \quad E = E^\ominus - \frac{RT}{F} \ln \frac{a[\text{AgCl(s)}]}{a(\text{Ag}^+) a(\text{Cl}^-)}$$

在电池达到平衡时， $E = 0$ ， $a(\text{Ag}^+) \cdot a(\text{Cl}^-) = K_{\text{sp}}$

$$\begin{aligned} E^\ominus &= \frac{RT}{F} \ln \frac{1}{K_{\text{sp}}} = E^\ominus (\text{Ag}^+ | \text{Ag}) - E^\ominus \{ \text{AgCl(s)} | \text{Ag} \} \\ &= (0.7994 - 0.2221) \text{ V} = 0.5773 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\therefore K_{\text{sp}} = 1.75 \times 10^{-10}$$



4. 扩散过程

(1) 气体的扩散过程



(2) 离子的扩散过程



(3) 扩散过程组成电池的电动势

$$E = -\frac{RT}{ZF} \ln \frac{p_2}{p_1} \quad \text{或} \quad E = -\frac{RT}{ZF} \ln \frac{a_2}{a_1}$$

