

试卷号: B260028(答案)

一、填空题。在题中“___”处填上答案。

1、解: 0.0787 2、解: $0.35\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ 3、解: 0.8710 4、解: $E(\text{电解})=E+\eta$
 $a+\eta_c+IR$ 5、解: 正

二、是非题。在题后括号内, 正确的打“√”, 错误的打“×”。

1、解: 是 2、解: 是 3、解: 是 4、解: 是 5、解: 不是 6、解: 不是
 7、解: 不是 8、解: 是

三、选择题。在题后括号内, 填上正确答案代号。

(本大题分8小题, 每小题2分, 共16分)

1、解: (3) 2、解: (1) 3、解: (3) 4、解: (1) 5、解: (3) 6、解: (3) 7、解:
 (4) 8、解: (4)

五、计算题。请计算下列各题。

解: $A_m = \frac{\kappa}{c}$

$$\kappa = (71.70 \times 10^{-4} \times 0.02 \times 10^3) \text{ S} \cdot \text{m}^{-1} = 0.1434 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\frac{1}{R} = \kappa \frac{A}{l}$$

$$R = \frac{l}{\kappa \cdot A} = (20.00 \times \frac{1}{100} / 0.1434 \times 5 \times 10^{-4}) \Omega = 2789.4 \Omega$$

六、计算题。请计算下列各题。

解: $K_{sp}^{\ominus} = a(\text{TI}^+) a(\text{Cl}^-)$

$$= \gamma(\text{TI}^+) c(\text{TI}^+) \gamma(\text{Cl}^-) c(\text{Cl}^-)$$

$$= \gamma_{\pm}^2 c(\text{TI}^+) c(\text{Cl}^-)$$

$$\gamma_{\pm} = \sqrt{K_{sp}^{\ominus} / c(\text{TI}^+) c(\text{Cl}^-)}$$

(1) 在纯水中: $\gamma_{\pm} = \sqrt{\frac{2.022 \times 10^{-4}}{(1.607 \times 10^{-2})^2}} = 0.885$

(2) 在含 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ NaCl 溶液中:

$$c(\text{TI}^+) = 3.95 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$c(\text{Cl}^-) = 3.95 \times 10^{-3} + 0.1000 = 0.1040 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\gamma_{\pm} = \sqrt{\frac{2.022 \times 10^{-4}}{3.95 \times 10^{-3} \times 0.1040}} = 0.702$$

七、计算题。请计算下列各题。

解: 在 AgI 的饱和溶液中, $a(\text{Ag}^+) = a(\text{I}^-) = \sqrt{K_{sp}^{\ominus}} = 1 \times 10^{-8}$

$$E(\text{Ag}^+|\text{Ag}) = E^{\ominus}(\text{Ag}^+|\text{Ag}) - \frac{RT}{F} \ln[1/a(\text{Ag}^+)]$$

$$= (0.7991 - 0.05916 \lg \frac{1}{1 \times 10^{-8}}) \text{ V} = 0.3258 \text{ V}$$

$$E^{\ominus}(\text{I}^-|\text{AgI}|\text{Ag}) = E^{\ominus}(\text{Ag}^+|\text{Ag}) + \frac{RT}{F} \ln K_{sp}^{\ominus}$$

$$=[0.7991+0.05916\lg(1 \times 10^{-16})]V = -0.1475 \text{ V}$$

八、计算题。请计算下列各题。

解：电池反应： $\text{Zn(s)} + \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Hg(s)} + \text{ZnCl}_2(\text{b})$

$$\begin{aligned} E &= E^\ominus - \frac{RT}{2F} \ln a(\text{ZnCl}_2) \\ &= E^\ominus - \frac{3RT}{2F} \ln [4^{1/3} \gamma_{\pm} (b/b^\ominus)] \end{aligned}$$

$$E(2) - E(1) = \frac{3RT}{2F} \ln \frac{\gamma_{\pm}(1)b(1)}{\gamma_{\pm}(2)b(2)}$$

$$\frac{\gamma_{\pm}(1)b(1)}{\gamma_{\pm}(2)b(2)} = 24.73$$

$$\gamma_{\pm}(1)/\gamma_{\pm}(2) = 0.492$$

九、计算题。请计算下列各题。

解： $I = 1/2 \times 0.025 \times 3^2 + 1/2 \times 0.025 \times 1^2 + 1/2 \times 4 \times 0.025 \times 1^2$
 $= 0.175 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$

$$\lg \gamma_{\pm}(\text{LaCl}_3) = -0.5115 |3 \times 1| \sqrt{0.175} = -0.642$$

$$\gamma_{\pm}(\text{LaCl}_3) = 0.228$$

$$\lg \gamma_{\pm}(\text{NaCl}) = -0.5115 |1 \times 1| \sqrt{0.175} = -0.214$$

$$\gamma_{\pm}(\text{NaCl}) = 0.611$$

$$\begin{aligned} b_{\pm}(\text{LaCl}_3) &= [(1 \times 0.025)^1 \times (4 \times 0.025)^3]^{1/4} \\ &= 0.0707 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \end{aligned}$$

$$a_{\pm}(\text{LaCl}_3) = \frac{b_{\pm}}{b^\ominus} \gamma_{\pm} = 0.0161$$

$$b_{\pm}(\text{NaCl}) = 0.050 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$a_{\pm}(\text{NaCl}) = 0.03055$$

十、计算题。请计算下列各题。

解：电池反应： $\text{Zn} + \text{PbSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb} + \text{ZnSO}_4(\text{b} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}, \gamma_{\pm} = 0.38)$

$$\begin{aligned} (1) \quad E &= E^\ominus(\text{SO}_4^{2-}|\text{PbSO}_4|\text{Pb}) - E^\ominus(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) - \frac{RT}{2F} \ln a(\text{ZnSO}_4) \\ &= E^\ominus(\text{SO}_4^{2-}|\text{PbSO}_4|\text{Pb}) - E^\ominus(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) - \frac{RT}{2F} \ln a_{\pm}^2 \\ &= E^\ominus(\text{SO}_4^{2-}|\text{PbSO}_4|\text{Pb}) - E^\ominus(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) - \frac{RT}{F} \ln a_{\pm} \\ &= E^\ominus(\text{SO}_4^{2-}|\text{PbSO}_4|\text{Pb}) - E^\ominus(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) - 0.05916 \lg(0.01 \times 3.8) \\ E^\ominus(\text{SO}_4^{2-}|\text{PbSO}_4|\text{Pb}) &= E + E^\ominus(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) + 0.05916 \lg(3.8 \times 10^{-3}) \\ &= (0.5477 - 0.763 - 0.1432) \text{ V} = -0.3585 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \quad E &= E^\ominus - 0.05916 \lg a_{\pm} \\ \lg a_{\pm} &= (E^\ominus - E) / 0.05916 = \frac{[-0.3585 - (-0.763)] - 0.523}{0.05916} = -2.0034 \\ a_{\pm} &= 9.922 \times 10^{-3} \\ \gamma_{\pm} &= a_{\pm} b^\ominus / b_{\pm} = \frac{9.922 \times 10^{-3}}{0.05} = 0.1984 \end{aligned}$$