

# 第七章单元测试题

专业\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_

## 一、填空题。在题中“\_\_\_\_\_”处填上答案。

- 1、25℃时，0.1 mol·kg<sup>-1</sup>的BaCl<sub>2</sub>水溶液的 $\gamma_{\pm}=0.496$ ，则该溶液的平均离子活度 $a_{\pm}=\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 2、一水溶液中有0.05 mol·kg<sup>-1</sup>的Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>和0.05 mol·kg<sup>-1</sup>的CuSO<sub>4</sub>，则离子强度为\_\_\_\_\_。
- 3、300 K，101.325 kPa条件下，用5A直流电电解H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水溶液，如欲制备1dm<sup>3</sup>O<sub>2</sub>(g)，需通电的时间为\_\_\_\_\_h。
- 4、电解电池的槽电压 $E$ （电解）与可逆电池的电动势 $E$ 、阳极超电势 $\eta_a$ 、阴极超电势 $\eta_c$ 、电解液电阻引起的电势降 $IR$ 之间的关系是\_\_\_\_\_。
- 5、浓差电池 Ag|AgNO<sub>3</sub>溶液( $b_1$ )|| AgNO<sub>3</sub>溶液( $b_2$ )|Ag，其中 $b_1>b_2$ ，则电池表示式的左边应为\_\_\_\_\_极。（填正、负）

## 二、是非题。在题后括号内，正确的打“√”，错误的打“×”。

- 1、金属导体的电阻随温度升高而增大，电解质溶液的电阻随温度升高而减少。是不是？（ ）
- 2、原电池的正极即为阳极，负极即为阴极。是不是？（ ）
- 3、电解池中阳极发生氧化反应，阴极发生还原反应。是不是？（ ）
- 4、在等温等压下进行的一般化学反应， $\Delta G<0$ ，电化学反应的 $\Delta G$ 可小于零，也可大于零。是不是？（ ）
- 5、ZnCl<sub>2</sub>水溶液的质量摩尔浓度为 $b$ ，其离子平均活度系数(系数)为 $\gamma_{\pm}$ ，则其离子平均活度 $a_{\pm}=\gamma_{\pm} b/b^{\ominus}$ 。是不是？（ ）
- 6、用 $A_m$ 对 $\sqrt{c}$ 作图外推的方法，可以求得HAc的无限稀释摩尔电导率。是不是？（ ）
- 7、根据电池的电动势和电动势的温度系数求的的反应焓变 $\Delta H$ ，也就是电池工作时所吸收或放出的热量。是不是？（ ）
- 8、在一定电流密度下，氢在镀Pt黑的Pt电极上比在光亮的Pt电极上较易析出。是不是？（ ）

## 三、选择题。在题后括号内，填上正确答案代号。

- 1、电解质溶液的电导率随浓度变化的规律为：（ ）。
  - (1) 随浓度增大而单调地增大；
  - (2) 随浓度增大而单调地减小；
  - (3) 随浓度增大而先增大后减小；
  - (4) 随浓度增大而先减小后增大。
- 2、用希托夫法测KCl溶液中K<sup>+</sup>和Cl<sup>-</sup>的离子迁移数时，阳极和阴极均用Ag/AgCl电极，则阴极区KCl的物质的量将：（ ）。
  - (1) 增加；
  - (2) 减少；
  - (3) 不变；
  - (4) 无法确定。
- 3、离子电迁移率为一定条件下的离子运动速率，即：（ ）。
  - (1) 在温度为298K时的离子运动速率；

(2) 在浓度为  $1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  时的离子运动速率;

(3) 在单位电势梯度时的离子运动速率;

(4) 在浓度为无限稀释时的离子运动速率。

4、电解质溶液的离子强度与其浓度的关系为: ( )。

(1) 浓度增大, 离子强度增强;

(2) 浓度增大, 离子强度变弱;

(3) 浓度不影响离子强度;

(4) 随浓度变化, 离子强度变化无规律。

5、电解质溶液的无限稀释摩尔电导率可看成无限稀释正、负离子摩尔电导率之和。因此, 公式形式应为: ( )。

(1)  $\Lambda_m = \Lambda_{m,+} + \Lambda_{m,-}$

(2)  $\Lambda_m = \nu_+ \Lambda_{m,+} + \nu_- \Lambda_{m,-}$

(3)  $\Lambda_m^\infty = \nu_+ \Lambda_{m,+}^\infty + \nu_- \Lambda_{m,-}^\infty$

(4)  $\Lambda_m^\infty = \Lambda_{m,+}^\infty + \Lambda_{m,-}^\infty$

6、醌-氢醌[ $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ ]电池属于: ( )。

(1) 第一类电极; (2) 第二类电极;

(3) 氧化-还原电极; (4) 离子选择电极。

7、在下列电池中, 其电池的电动势与氯离子的活度 $a(\text{Cl}^-)$ 无关的是: ( )。

(1)  $\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{aq})|\text{Cl}_2(p)|\text{Pt}$ ;

(2)  $\text{Zn}|\text{ZnCl}_2(\text{aq})|\text{KCl}(\text{aq})|\text{AgCl}|\text{Ag}$ ;

(3)  $\text{Pt}|\text{H}_2(p_1)|\text{HCl}(\text{aq})|\text{Cl}_2(p_2)|\text{Pt}$ ;

(4)  $\text{Ag}|\text{AgCl}(s)|\text{KCl}(\text{aq})|\text{Cl}_2(p)|\text{Pt}$ 。

8、298K 时, 电池  $\text{Pt}|\text{H}_2|\text{H}_2\text{SO}_4(b)||\text{Ag}_2\text{SO}_4|\text{Ag}$  的  $E^\ominus$  为 0.627 V, 而电极

$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$  的  $E^\ominus$  为 0.799 V, 则  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  的活度积为: ( )

(1)  $3.8 \times 10^{-17}$ ; (2)  $1.2 \times 10^{-3}$ ;

(1)  $2.98 \times 10^{-13}$ ; (4)  $1.53 \times 10^{-6}$ ;

五、计算题。请计算下列各题。

18°C 时,  $0.02\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  ( $\frac{1}{2}\text{CuSO}_4$ ) 溶液的摩尔电导率为  $71.70 \times 10^{-4}\text{S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$ ,

试求截面积为  $5\text{cm}^2$ , 高为  $20.00\text{cm}$  液柱的电阻。

六、计算题。请计算下列各题。

25°C 时,  $\text{TlCl}$  在纯水中的溶解度是  $1.607 \times 10^{-2}\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ , 在  $0.1000\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\text{NaCl}$  溶液中的溶解度是  $3.95 \times 10^{-3}\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ ,  $\text{TlCl}$  的标准活度积是  $2.022 \times 10^{-4}$ , 试求在不含  $\text{NaCl}$  和含有  $0.1000\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\text{NaCl}$  的  $\text{TlCl}$  饱和溶液中离子的平均活度因子(系数)。

七、计算题。请计算下列各题。

25°C 时, 银电极  $\text{Ag}^+|\text{Ag}$  的标准电极电势为 0.7991 V,  $\text{AgI}$  的  $K_{\text{sp}}^\ominus$  为  $1 \times 10^{-16}$ , 若将银电极插入  $\text{AgI}$  的饱和溶液中, 其电极电势为多少? 电极  $\text{I}^-|\text{AgI}|\text{Ag}$  的标准电极电势是多少?

八、计算题。请计算下列各题。

在 25°C 时，测定电池： $\text{Zn} | \text{ZnCl}_2(b) | \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) | \text{Hg}(\text{l})$  的电动势  $E$ ，

(1) 当  $b=0.25148 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  时， $E=1.10085 \text{ V}$ ；

(2) 当  $b=0.00500 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  时， $E=1.2244 \text{ V}$ 。

计算两个  $\text{ZnCl}_2$  浓度的离子平均活度因子(系数)的比值  $\gamma_{\pm}(1) / \gamma_{\pm}(2)$ 。

九、计算题。请计算下列各题。

计算混合溶液 ( $0.0250 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ LaCl}_3$ ,  $0.0250 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ NaCl}$ ) 的离子强度；25°C 时利用德拜-休克尔公式 ( $A=0.5115 \text{ kg}^{1/2} \cdot \text{mol}^{-1/2}$ ) 计算  $\text{LaCl}_3$  和  $\text{NaCl}$  的离子平均活度因子(系数)，离子平均活度。

十、计算题。请计算下列各题。

电池  $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4(b=0.01 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}, \gamma_{\pm}=0.38) | \text{PbSO}_4(\text{s}) | \text{Pb}$  在 25°C 时， $E=0.5477 \text{ V}$ 。

(1) 已知  $E^{\ominus}(\text{Zn}^{2+} | \text{Zn}) = -0.763 \text{ V}$ ，求  $E^{\ominus}(\text{SO}_4^{2-} | \text{PbSO}_4 | \text{Pb})$ ；

(2) 当  $\text{ZnSO}_4$  的浓度为  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  时， $E = 0.523 \text{ V}$ ，求该浓度下  $\text{ZnSO}_4$  的平均离子活度因子(系数)  $\gamma_{\pm}$  为多少？