

# 1999 年天津大学理论电化学 (含电化学测试技术) 考 研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一. 选择题(选择可能是单项,也可能是多项,在你认为正确的答案上打上符号"√", 每项1.5分)

1. 20°C下的某电解池中,假定该电解池内含有 $\text{Cu}^{2+}$ 且活度为1。同时由于溶液不纯净,有其它杂质存在,所以在电极与溶液之间至少有两对以上的氧化还原对。此时测取该电极的电极电位,所测得的一定是

- A. 平衡电极电位; B. 稳定电极电位;  
C. 标准电极电位; D. 以上三种都不是。

2. 在静止的溶液中, $\text{Cl}^-$ 向某电极表面扩散。向溶液本体中添加大量的 $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,致使溶液的温度降低,此时对于 $\text{Cl}^-$ 的扩散流量而言

- A. 增大; B. 减小; C. 无法判断。

对于 $\text{Cl}^-$ 的浓度梯度而言

- D. 增大; E. 减小; F. 无法判断。

3. 在其他条件不变的情况下,溶液的浓度升高将使得离子氛的厚度

- A. 增大; B. 减小; C. 无法判断。

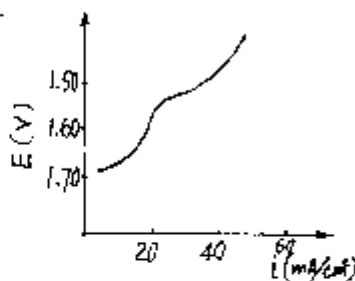
4. 对于某电解池而言,在溶液的温度、浓度等条件完全不变的情况下,增加电解池的槽电压,将会使

- A. 溶液中正离子的迁移数增加;  
B. 负离子的迁移数减小;  
C. 正离子的迁移数不变;  
D. 负离子的电迁移量增加;

- E. 负离子的电迁流量减小;  
 F. 正离子的电迁流量增加;  
 G. 正离子的电迁流量减小;  
 H. 正、负离子的电迁流量都不变.

5. 右图所示为某电池中某电极的极化曲线, 该曲线一定是

- A. 阳极极化曲线;  
 B. 阴极极化曲线;  
 C. 正极的极化曲线;  
 D. 负极的极化曲线;  
 E. 正极电位随电流密度的变化曲线.



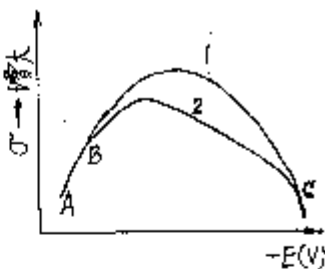
6. 两个不同的电极(I)和(II), 电极(I)为理想极化电极; 电极(II)为理想不极化电极。它们电极反应的交换电流密度对应地为  $i_{0,1}$  和  $i_{0,2}$ , 界面电阻对应为  $R_{M/S(I)}$  和  $R_{M/S(II)}$ , 此时

- A.  $i_{0,1} \rightarrow \infty$ ; B.  $i_{0,1} \rightarrow 0$ ;  
 C.  $R_{M/S(II)} \rightarrow \infty$ ; D.  $R_{M/S(I)} \rightarrow 0$ .

7. 在组成不同的两种溶液中分别测得两个半电池。两半电池的半波电位不同, 但其高度一样, 因此我们可以说这两种离子的浓度

- A. 一定相等; B. 不一定相等.

8. 右图中的曲线(1)为 Hg 在  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中的电毛细曲线, 曲线(2)为向  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中添加了某种有机物. 从曲线可以看见

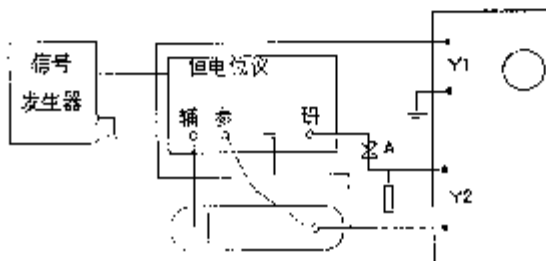


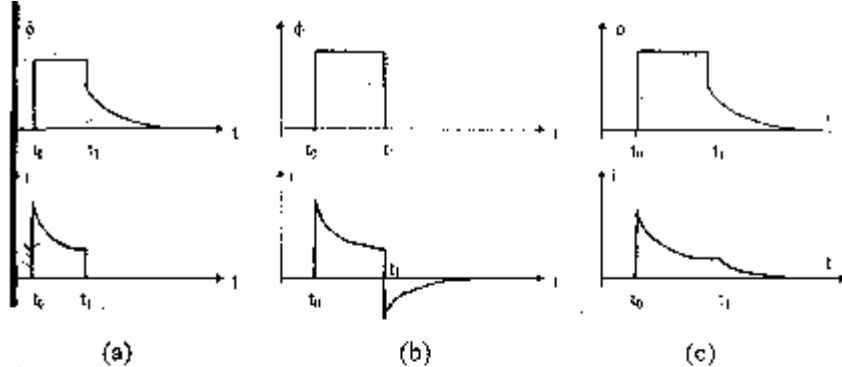
- A. 有机物的加入在 BC 段所对应的电位区域内一定是阳离子型的有机物基团发生了吸附;
- B. 有机物的加入, 在 BC 段所对应的电位区域内一定是阴离子型的有机物基团发生了吸附;
- C. 曲线(1)和(2)在 AB 段重合, 说明了在 AB 段所对应的电位区域内有机物不发生吸附;
- D. 曲线(1)和曲线(2)在 AB 段重合, 说明了已经发生吸附的有机物在 AB 段所对应的电位区域内也要脱附。

9. 在电镀槽中, 假定槽内溶液的浓度不变, 但由于电流的热效应使得槽内溶液的温度不断升高, 此时阴极反应的极限电流密度将

- A. 升高; B. 降低; C. 维持不变。

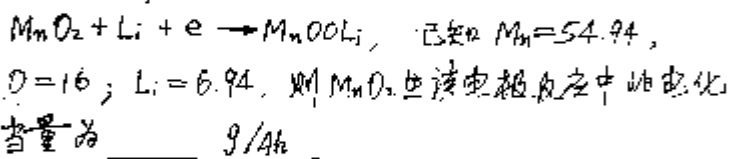
10. 按图接线, 从  $t = t_0$  时加一大幅度恒电位阶跃信号达到稳态后, 在 A 点突然短路, 示波器中图形按何种规律变化?





1. 填空 (每题 1.5 分)

1. 某电池的电极反应为



2. 氢标电极电位指的是永远以 \_\_\_\_\_ 电极为阳极, \_\_\_\_\_ 电极为阴极组成原电池的电动势。

3. 电极的极化由三部分组成, 它们分别是 \_\_\_\_\_ 极化, \_\_\_\_\_ 极化和 \_\_\_\_\_ 极化。

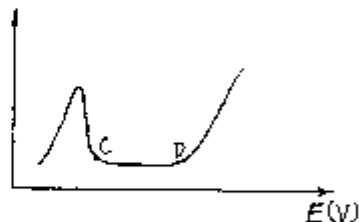
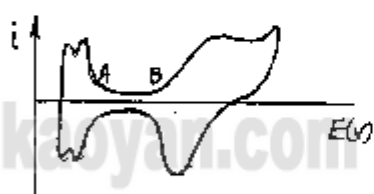
4. 整个双电层的电位差是由 \_\_\_\_\_ 双层、\_\_\_\_\_ 双层、\_\_\_\_\_ 双层三部分电位差的代数和。

5. 电解质的平均活度  $a_{\pm}$  与组成电解质的离子活度  $a_+$ 、 $a_-$  之间的关系式应该是 \_\_\_\_\_。

6. 道南电位是指 \_\_\_\_\_。

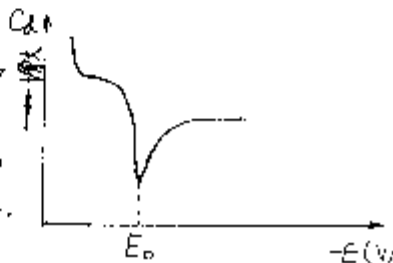
7. 李普曼方程的表达式为\_\_\_\_\_。
8. 电极的氢标电极电位 $E$ 、零电荷电位 $E_0$ 和离子双层所造成的电位差 $\varphi_a$ 三者之间的关系为\_\_\_\_\_。
9. 在测量多孔电极真实表面积时, 应采用\_\_\_\_\_方法; 若电解质体系为 $\text{NiSO}_4$ 溶液, 在测量中应选择\_\_\_\_\_作参比电极。
10. 理想极化电极交流阻抗的复数平面图为\_\_\_\_\_。  
\_\_\_\_\_, 阻抗的实部为\_\_\_\_\_, 阻抗的虚部为\_\_\_\_\_。

三. 问答题 (每题7分)

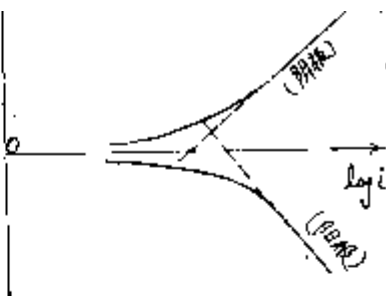


1. 上图分别为某电极的动电位扫描曲线和另一电极的钝化曲线。这两条曲线上的AB段和CD段均对应较小的电流密度, 试述这两段较小的电流密度分别反映了什么不同的电化学现象。

2. 右图为 $\text{Hg}$ 在极稀的 $\text{KCl}$ 溶液中的微分电容曲线(示意图), 试解释为什么微分电容曲线的极小点所对应的电位为零电荷电位。



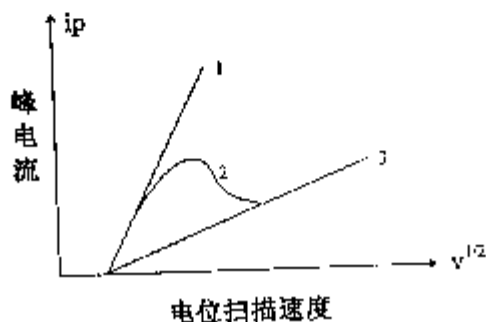
3. 同一电极在完全相同的条件下测得该电极的阴、阳极极化曲线如右图实线所示, 从图中可以看出, 该实验有明显的误差, 从图的那一点可以看出该实验的误差, 为什么?



4. 在测量电极的电极电位时为什么常常使用盐桥? 选择盐桥中的溶液时应注意哪些事项?

5. 试述氢还原反应的可能机理。

6. 对三种电极分别进行线性电位扫描稳态实验, 改变扫描速度, 测量峰电流值, 得到(1)、(2)和(3)三条曲线: 试分析这三条曲线分别对应的电极过程(可逆过程、不可逆过程和准可逆过程)?



四. 计算题 (每题 8 分)

1. 测得某电极相对于放入 0.1 mol/L HCl 溶液中的氢电极的电极电位为 0.124 V, 求此电极的氢标电极电位? 假定  $\gamma_{H^+} \approx 0.8$ , 温度为 25°C, 氢的分压为 1。

2. 某溶液中, 某电流密度下,  $H^+$  在某电极上进行还原反应, 已知: 在 20°C 时此反应塔菲尔公式中的 b 值为 0.113 V, 当温度升高至 40°C 时, 在此温度下分别控制此反应过电位的绝对值为 1.00 V 和 0.95 V, 求在这两个不同过电位下此反应的反应速度之比, 假定传递系数  $\beta$  不随温度而变化。

