

苏州大学 物理化学下（一）课程期中试卷 共 7 页

考试形式 闭卷 2010 年 4 月（2008 级应化、化教、化学专业）

院系：材料与化学化工学部 年级：_____ 专业：_____

姓名：_____ 学号：_____ 成绩：_____

一、选择题（共 10 题 20 分）

1. 2 分 (4016)

AgCl 在以下溶液中溶解度递增次序为： ()

- (a) $0.1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{NaNO}_3$ (b) $0.1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{NaCl}$ (c) H_2O
(d) $0.1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (e) $0.1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{NaBr}$

- (A) (a) < (b) < (c) < (d) < (e)
(B) (b) < (c) < (a) < (d) < (e)
(C) (c) < (a) < (b) < (e) < (d)
(D) (c) < (b) < (a) < (e) < (d)

2. 2 分 (5256)

二级反应的速率常数的单位是： ()

- (A) s^{-1}
(B) $\text{dm}^6 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
(C) $\text{s}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
(D) $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. 2 分 (4940)

25℃时, H_2 在锌上的超电势为 0.7 V, $\phi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.763 \text{ V}$, 电解一含有

$\text{Zn}^{2+}(a=0.01)$ 的溶液, 为了不使 H_2 析出, 溶液的 pH值至少应控制在 ()

- (A) $\text{pH} > 2.06$
(B) $\text{pH} > 2.72$
(C) $\text{pH} > 7.10$
(D) $\text{pH} > 8.02$

4. 2 分 (4082)

在 25℃时, 若要使电池 $\text{Pb}(\text{Hg})(a_1) | \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) | \text{Pb}(\text{Hg})(a_2)$ 的电池电动势 E 为正值, 则Pb在汞齐中的活度: ()

- (A) 一定是 $a_1 > a_2$
(B) 一定是 $a_1 = a_2$
(C) 一定是 $a_1 < a_2$
(D) a_1 和 a_2 都可以任意取值

5. 2 分 (5288)

某反应物反应掉 $7/8$ 所需的时间恰好是它反应掉 $1/2$ 所需时间的 3 倍, 则该反应的级数是: ()

- (A) 零级
- (B) 一级反应
- (C) 二级反应
- (D) 三级反应

6. 2 分 (4932)

用铜电极电解 $0.1\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的 CuCl_2 水溶液, 阳极上的反应为 ()

- (A) $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
- (B) $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
- (C) $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^+ + \text{e}^-$
- (D) $2\text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^-$

7. 2 分 (4008)

质量摩尔浓度为 m 的 Na_3PO_4 溶液, 平均活度系数为 γ_{\pm} , 则电解质的活度为: ()

- (A) $a_{\text{B}} = 4(m/m^{\ominus})^4 (\gamma_{\pm})^4$
- (B) $a_{\text{B}} = 4(m/m^{\ominus}) (\gamma_{\pm})^4$
- (C) $a_{\text{B}} = 27(m/m^{\ominus})^4 (\gamma_{\pm})^4$
- (D) $a_{\text{B}} = 27(m/m^{\ominus}) (\gamma_{\pm})^4$

8. 2 分 (5102)

一贮水铁箱上被腐蚀了一个洞, 今用一金属片焊接在洞外面以堵漏, 为了延长铁箱的寿命, 选用哪种金属片为好? ()

- (A) 铜片
- (B) 铁片
- (C) 镀锡铁片
- (D) 锌片

9. 2 分 (4236)

若算得电池反应的电池电动势为负值时, 表示此电池反应是: ()

- (A) 正向进行
- (B) 逆向进行
- (C) 不可能进行
- (D) 反应方向不确定

10. 2 分 (5253)

反应 $2\text{A} \rightarrow \text{P}$ 为二级反应, 其半衰期: ()

- (A) 与 $[A]_0$ 无关
 (B) 与 $[A]_0$ 成正比
 (C) 与 $[A]_0$ 成反比
 (D) 与 $[A]$ 成反比
 $[A]_0$ 为反应物 A 的起始浓度。

二、填空题 (共 8 题 15 分)

11. 2 分 (4170)

电极 $\text{AgNO}_3(m_1)|\text{Ag(s)}$ 与 $\text{ZnCl}_2(m_2)|\text{Zn(s)}$ 组成自发电池的书面表示式为:

_____。选用的盐桥为: _____。

12. 2 分 (4077)

同样浓度的 NaCl , CaCl_2 , LaCl_3 , CuSO_4 四种不同的电解质溶液, 其中离子平均活度系数 γ_{\pm} 最大的是 _____ 溶液。

13. 2 分 (5674)

在基元反应中, 实验活化能 E_a 的物理意义 _____。

14. 2 分 (5157)

酸性介质的氢-氧燃料电池, 其正极反应为 _____,
 负极反应为 _____。

15. 2 分 (4152)

将反应 $\text{Hg(l)} + \text{Cl}^- (a_{\text{Cl}^-} = 1) + \text{Fe}^{3+} = \frac{1}{2} \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}$ 设计成电池的表示式为:

_____。

16. 2 分 (3920)

BaSO_4 的摩尔电导率与其 $\frac{1}{2}\text{Ba}^{2+}$ 和 $\frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}$ 的离子摩尔电导率的关系是 _____。

17. 2 分 (5837)



其表观活化能与基元反应活化能的关系为 _____, 因为 _____。

18. 1 分 (5243)

反应分子数只能是 _____, 一般不会大于 _____。

三、计算题 (共 4 题 45 分)

19. 12 分 (4912)

有电池 $\text{Pt} \mid \text{Cl}_2(p^\ominus) \mid \text{HCl}(0.1 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}) \mid \text{AgCl(s)} \mid \text{Ag}$,

已知 AgCl 在 25°C 时的标准生成焓为 $-127.03 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, Ag , AgCl 和 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 在 25°C 时的标准熵依次为: 41.95 , 96.10 和 $243.86 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。试计算 25°C

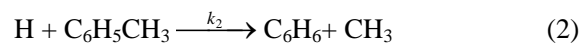
- 时: (A) 电池电动势
(B) 电池可逆操作时的热效应
(C) 电池的温度系数
(D) AgCl 的分解压力

20. 12 分 (4029)

25°C 时, TiCl 在纯水中饱和溶液的浓度是 $1.607 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 在 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ NaCl 溶液中是 $3.95 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, TiCl 的活度积是 2.022×10^{-4} , 试求在不含 NaCl 和含有 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ NaCl 的 TiCl 饱和溶液中的离子平均活度系数。

21. 10 分 (5849)

甲苯加氢脱烷基反应为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_4$
若按下述历程进行：

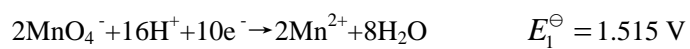


试证明苯的生成速率可用下式表示：

$$\frac{d[\text{C}_6\text{H}_6]}{dt} = k_2 \left(\frac{k_1}{k_4} \right)^{\frac{1}{2}} [\text{H}_2]^{\frac{1}{2}} [\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3]$$

若键能 $\varepsilon(\text{C}_6\text{H}_6\text{-CH}_3) = 380 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\varepsilon_{\text{H-H}} = 435 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 试估算反应 (1)(2)(4) 的活化能？并求出反应的表现活化能 E_a 。

用电化学的方法计算 $2\text{MnO}_4^- + 10\text{I}^- + 16\text{H}^+ \rightarrow 5\text{I}_2 + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$ 反应的平衡常数。
已知下列两电极的标准电极电势为：



四、问答题（共 2 题 20 分）

24. 10 分 (5635)

对于 $\text{A} \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} \text{B}$ 对峙反应， $[\text{A}]_0$ 为 A 初始浓度， $[\text{B}]_0 = 0$ ，平衡时 A 浓度为 $[\text{A}]_{\text{eq}}$ ，证

明：
$$\ln \frac{[\text{A}] - [\text{A}]_{\text{eq}}}{[\text{A}]_0 - [\text{A}]_{\text{eq}}} = -(k_1 + k_{-1})t$$

25. 10 分 (4279)

电池： $\text{Ag} \mid \text{AgCl(s)} \mid \text{KCl(aq)} \mid \text{Hg}_2\text{Cl}_2\text{(s)} \mid \text{Hg(l)}$
在 298 K 时的电动势 $E = 0.0455 \text{ V}$, $(\partial E / \partial T)_p = 3.38 \times 10^{-4} \text{ V} \cdot \text{K}^{-1}$, 写出该电池的反应, 并求出 $\Delta_r H_m$, $\Delta_r S_m$ 及可逆放电时的热效应 Q_r 。