

苏州科技学院

2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业：环境工程

考试科目：普通化学

科目代码：812

一、名词解释（每题 3 分，共 24 分）

1. 热力学第三定律 2. 稀溶液定律 3. 渗透压 4. 化学电源 5. 离子键 6. 多齿配体 7. 极性分子 8. 缓冲溶液

二、简答题（每题 7 分，共 56 分）

- 在密闭容器中放入两个容积为 1dm^3 的烧杯，A 杯中装有 200cm^3 水，B 杯中装有 400cm^3 10% 的 KCl 溶液。最终达到平衡时将会呈现什么现象？为什么？
- 从活化分子和活化能角度，简单分析浓度、温度和催化剂对化学反应速率的影响。
- 配平下列化学反应式：
(1) $\text{CrI}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KIO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
(2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$
- 根据 AgIO_3 和 Ag_2CrO_4 的溶度积，通过计算说明哪一种化合物的溶解度 ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) 大。 ($K_{sp}^\ominus(\text{AgIO}_3) = 3.0 \times 10^{-8}$; $K_{sp}^\ominus(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.1 \times 10^{-12}$)
- 写出下列配合物的化学名称
(1) $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$; (2) $\text{K}[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3]$
- 主量子数 $n=4$ 时，有几个能级？各能级有几个轨道，最多各容纳多少电子？
- 将下面的电池反应应用电池符号表示。
 $2\text{Fe}^{2+}(0.01\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}) + \text{Cl}_2(\text{p}^\ominus) = 2\text{Fe}^{3+}(0.10\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}) + 2\text{Cl}^-(2\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3})$
- 用两种方法区分 NaCl 和 NaNO_3 物质。

三、计算题（每题 12 分，共 60 分）

- 容器内装有温度为 40°C 、压力为 $1.00 \times 10^7\text{Pa}$ 的氧气 100g，由于容器漏气，经过若干时间后，压力降为原来的 40%，温度降为 30°C 。 ($R=8.314$) 计算：
(1) 容器体积为多少 dm^3 ？
(2) 漏出氧气多少克？
- 已知： $\text{MnO}_2(\text{s}) = \text{MnO}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_m^\ominus(1) = 134.8\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{Mn}(\text{s}) = 2\text{MnO}(\text{s}) \quad \Delta_r H_m^\ominus(2) = -250.18\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

试求 $\text{MnO}_2(\text{s})$ 的标准摩尔生成热。

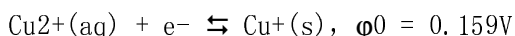
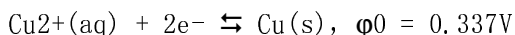
3. 反应 $2\text{NOCl}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 的活化能为 $101\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 已知 300K 时的速率常数 k 为 $2.80 \times 10^{-5} \text{mol}^{-1} \text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, 求 400K 时的速率常数?

4. 现有甲酸($K_a^\ominus = 1.8 \times 10^{-4}$)和乙酸($K_a^\ominus = 1.8 \times 10^{-5}$)

(1) 欲配制 $\text{pH} = 3.00$ 的缓冲溶液, 选用哪一缓冲对最好?

(2) 缓冲对的浓度比值为多少?

5. 已知下列标准电极电势:



计算反应 $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{Cu}^+(\text{aq})$ 的平衡常数。

四、根据题意回答问题 (10 分)

有一种无色的钾盐溶液 A, 加入紫色溶液 B 和 KOH 溶液后变成绿色溶液 C; 再加入 BaCl_2 溶液于 C 溶液中, 可发现有白色沉淀 D 产生。试确定 A、B、C、D 各为何物? 并写出、配平各步反应方程式。