

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：081704 应用化学 考试科目：无机与分析化学 科目代码：820

一、名词解释（共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分）

1. 微量分析
2. 置信区间
3. 标定
4. 弱酸弱碱的分布分数
5. 电荷平衡
6. 标准电极电位
7. 标准摩尔生成 Gibbs 函数变
8. 氢键

二、简答题（共 8 小题，每小题 7 分，共 56 分）

1. 请说明系统误差的种类和消除方法？
2. 请举例说明滴定方式有哪几种？
3. 基准物质应该满足什么条件？
4. AgNO_3 能从 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_4$ 溶液中将所有的氯沉淀为 AgCl ，但在 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_4$ 中仅能沉淀 $1/4$ 的氯。试根据这些事实写出这两种配合物的结构式。
5. 欲用莫尔法测定 Ag^+ ，其滴定方式与测定 Cl^- 有无不同？为什么？
6. 某同学配制 0.02 mol/L KMnO_4 溶液如下，请指出其错误。
准确称取 3.161 g 固体 KMnO_4 ，用煮沸过的去离子水溶解，转移至 1000 mL 容量瓶，稀释至刻度，然后用干燥的滤纸过滤。
7. 今有两份试液，采用 BaSO_4 重量法测定 SO_4^{2-} ，由于沉淀剂的浓度相差 10 倍，沉淀剂浓度大的那一份沉淀在过滤时穿透了滤纸，为什么？
8. 离子 O_2^+ 和 O_2^- ，哪一个更加稳定，为什么？用分子轨道理论解释之

三、计算题（共 6 小题，1-4 小题每题 10 分，5-6 小题每题 15 分，共 70 分）

1. 在一定条件下用 0.010 mol/L EDTA 滴定 50.00 mL 同浓度金属离子 M^{2+} ，已知该条件下反应是完全的，在加入 49.95 mL 到 50.05 mL EDTA 时 pM 值改变 1 单位，计算 $K'(\text{MY})$ 。
2. 用光程为 1 cm 的吸收池，在两个测定波长处测定含有 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 和 KMnO_4 两种物质溶液的吸光度。混合物在 450 nm 处的吸光度为 0.38 ，在 530 nm 处的吸光度为 0.71 ，求混合物的组成。已知 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 在 450 nm 处吸光度为 0.20 ，而在 530 nm 处为 0.05 ； $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ 的 KMnO_4 在 450 nm 处无吸收，在 530 nm 处吸光度为 0.42 。
3. 用碘量法可测定吐酒石中锑的含量，反应式如下： $\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 + \text{I}_2 + 2\text{NaHCO}_3 =$

$\text{K}(\text{SbO}_2)\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 现称取吐酒石试样 0.3875 g, 加入 0.05000 mol / L I_2 溶液 25.00 mL 与试样反应, 过量的 I_2 用去 0.05000 mol / L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 3.00 mL。求此试样中三价锑的质量分数。[$\text{Ar}(\text{Sb}) = 121.75$]

4. 一溶液中含有 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 离子, 它们的浓度都是 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。如果要求 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀完全而 Fe^{2+} 离子不生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀, 问溶液的 pH 应控制为何值? [$K_{\text{sp}}(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 4 \times 10^{-38}$, $K_{\text{sp}}(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 8.0 \times 10^{-16}$]

5. 分别从酸 HA 及其共轭碱 NaA 配制成 pH 为 5.00 和 6.00 两种缓冲溶液 X 和 Y, 设两种溶液中 HA 的浓度均为 0.500 mol/L。若将这两种溶液等体积混合, 所得溶液的 pH 是多少? 设 $K_a(\text{HA}) = 1.00 \times 10^{-5}$ 。

6. 已知反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$ 在 427°C 和 527°C 时的 K^\ominus 值分别为 1.0×10^5 和 1.1×10^2 , 求该温度范围内反应的 $\Delta_r H^\ominus_m$, 并计算 327°C 反应的 K^\ominus 值。