

哈尔滨工业大学

二〇〇七年硕士研究生考试试题

第 1 页
共 2 页

考试科目：水分析化学

考试科目代码：[473]

适用专业：市政工程、城市水资源

考生注意：答案务必写在答题纸上，并标明题号。答在试题上无效。

题号	一	二	三	四										总 分
分数	20	40	40	50										1 5 0 分

一. 基本概念 (2×5=20 分)

- 1 水质指标 2 色度 3 同离子效应 4 掩蔽作用 5 间接电位分析 6 色谱流出曲线
7 共振线 8 总残渣 9 溴酸钾法 10 酸度

二. 论述题 (5×8=40 分)

- 试论分子光谱产生的原因及其表达方法。
- 为什么要对色谱柱进行老化处理。
- 金属指示剂在应用时会出现那些问题，怎样防止。
- 基准物质应符合哪些条件。
- 如何确定地表水中碱度的组成形式。
- 提高氧化还原反应速度的技术措施。
- 怎样通过试验方法评价分析方法准确度和精密度。
- 原子吸收锐线光源产生的方法。

三. 填空题 (2×20=40 分)

- 乙二胺四乙酸二钠盐的化学结构式可表示为(1)，它的溶解度比乙二胺四乙酸 (2)。
- 化学法测水中 DO 时，先加入 (3) 和 (4) 可以看到 (5) 色沉淀，发生反应的方程式为 (6)，然后转变为 (7) 色沉淀，相应的反应方程式为 (8)。
- 作为卫生学指标之一的余氯一般包括 (9) 和 (10) 两种。
- 在高锰酸盐指数和 COD 测定过程中，催化剂分别为 (11) 和 (12)，而掩蔽剂分别为 (13)

和 (14), 指示剂分别为 (15) 和 (16)。

第 2 页

共 2 页

5. 通过林邦曲线可以确定金属离子被 EDTA(17)的最低 (18)。

6. 欲检测水中硝基苯的含量可以选择 (19) 法, 也可采用 (20) 法。

四: 计算题 (10 分 \times 5=50 分)

1. 两种无色物质 A 和 B, 反应生成有色物质 AB (1: 1), 混合等体积 $0.0010\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ A 和 B, 用 1cm 比色皿在 550nm 处测定 AB 的吸光度值是 1.60, 已知 AB 的 $\epsilon_{550\text{nm}}=450\text{L}/(\text{mol} \cdot \text{cm})$, 试计算 AB 的解离平衡常数。

2. 取 100.0mL 含负二价硫离子的工业废水, 用乙酸锌溶液固定, 过滤, 其沉淀连同滤纸转入碘量瓶中, 加蒸馏水 25mL 及 10.00mL 碘标准溶液和硫酸溶液, 放置 5min, 用 $0.050\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定水样和空白分别消耗 1.90mL 和 3.75mL, 求水样中硫离子含量 (以 $\text{S}^{2-}\text{mg/L}$ 计)。

3. 用由玻璃电极与饱和甘汞电极组成的 pH 计测 pH 为 4.00 的邻苯二甲酸氢钾缓冲溶液时, 其电动势为 0.211V。而测定两个未知溶液时, 其电池电动势分别为 0.495V 和 -0.138V, 试判断未知溶液的酸碱性。

4. 试样中两组分的相对保留值为 1.10, 若有效塔板高度 0.0010m, 问需要多长色谱柱才能将两组分有效分开, 画出标明的分离效果示意图。

5. 准确称取 0.2000g 纯 CaCO_3 , 用盐酸溶解并煮沸除去二氧化碳后, 在容量瓶中稀释至 250mL; 吸取 50.00mL, 调节 pH=12, 用 EDTA 滴定, 耗去 EDTA 14.25mL, 求算 EDTA 溶液的量浓度和该 EDTA 溶液对 CaO, CaCO_3 的滴定度。(CaO 相对分子质量:56, CaCO_3 相对分子质量 100)。