

苏州科技学院

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业：市政工程

考试科目：水分析化学

科目代码：814

请考生注意：试题解答务请考生做在专用“答题纸”上；
做在其它地方的解答将视为无效答题，不予评分。

一、名词解释（每题3分，共24分）

1. 滴定度 2. 偶然(随机)误差 3. 质子条件 4. 条件稳定常数 5. 原子吸收法
6. 指示剂封闭现象 7. 气相色谱法特点 8. 摩尔吸收系数

二、简要写出下列实验的原理(每题5分，共10分)

1. BOD₅
2. 水中氨氮的测定

三、简答题（每题7分，共56分）

1. 测定水中化学需氧量(COD)时，水中高浓度的氯离子为什么对测定结果有影响？怎么消除氯离子的影响？测定过程中加硫酸银起什么作用？用什么做指示剂？滴定终点的颜色如何变化？
2. 简述气相色谱柱固定液选择方法(相似相溶原则)。
3. 试述火焰原子吸收光谱仪中火焰能量与阴极灯（光源）的能量各起什么作用？
4. 试写出间接碘量法的主要反应方程式？
5. 用 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 滴定 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的甲酸($\text{PK}_a = 3.74$)，可用什么做指示剂？为什么。
6. NaOH 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 混合液，用 HCl 滴定至酚酞变色，消耗 $V_1\text{mL}$ ，继续以甲基橙作指示剂，滴定又消耗 $V_2\text{mL}$ ，试问能出现 $V_1 = V_2$ 情况吗？为什么？
7. 硫代硫酸钠能与重铬酸钾反应吗？如能，以上反应能用来滴定吗？为什么？
8. Al^{3+} 能否用 EDTA 直接进行配位滴定，如不能直接滴定，请写出如何用配位滴定法测定 Al^{3+} ？

四、计算题（每题 12 分，共 48 分）

1. 用 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 标准溶液滴定 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{MCl}(\text{MOH}$ 的 $K_b^\theta=5.0\times 10^{-10})$ 。试问：

能否准确滴定？并写出计算过程；若能准确滴定，计算化学计量点时的 $\text{pH}=?$ ，用何种指示剂？

2. 知 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$ 条件电极电位 $\varphi^\theta = 0.799\text{V}$ ； $\text{AgCl(s)} + \text{e}^- = \text{Ag} + \text{Cl}^-$ 条件电极电位 $\varphi^\theta = 0.222\text{V}$ ，计算电动势，写出电池反应方程式；计算 AgCl 的 K_{sp} 。

3. 判断 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{EDTA}$ 分别与 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Mg}^{2+}$ 和 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Zn}^{2+}$ 反应，问在 $\text{pH}=5$ 和 $\text{pH}=10$ 时，各反应能否进行完全？（知 $\lg K_{\text{MgY}} = 8.7$, $\lg K_{\text{ZnY}} = 16.5$ ； $\text{pH}=10$ 时， $\lg \alpha_{\text{Y(H)}} = 0.45$ ； $\text{pH}=5$ 时， $\lg \alpha_{\text{Y(H)}} = 6.45$ ）

4. 已知 AgNO_3 标准溶液对 Cl^- 的滴定度为 0.003545g/mL ，用此溶液滴定 100mL 水样中 Cl^- 时，消耗 15.60mL ，求水样中 Cl^- 的含量（ mg/L 表示）。

五、根据题意回答问题（每题 6 分，共 12 分）

1. 测定高锰酸盐指数时，为什么先用高锰酸钾氧化水中有机物、后用草酸钠还原剩余的高锰酸钾，再用高锰酸钾去滴定过量的草酸钠？而不用草酸钠直接去滴定氧化有机物后剩余的高锰酸钾？

2. 完成下表

滴定方法	酸碱滴定法	配位滴定法	氧化还原滴定法
标定对象	NaOH	EDTA	硫酸亚铁铵
基准物质			
指示剂			