

## 苏州科技学院

### 2011 年硕士研究生入学考试初试试题

科目代码: 815 科目名称: 水分析化学 满分: 150 分

#### 一、名词解释 (每题 3 分, 共 24 分)

1. 碱度
2. 标准溶液
3. 空白试验
4. 精密度与准确度关系
5. 原子化系统作用
6. 色谱固定液及其作用
7. 碘量法
8. 离子选择性电极

#### 二、简要写出下列实验方法 (每题 5 分, 共 10 分)

1. 说明水硬度测定中去除干扰离子的方法, 并写出实验原理。
2. 如何用电极法测定水中的 pH, 并写出实验原理。

#### 三、简答题 (每题 7 分, 共 56 分)

1. 什么是电位分析法。
2. 气相色谱定性鉴定方法。
3. COD<sub>Cr</sub> 测定的原理。
4. 试写出原子吸收的定量方法——标准加入法的特点。
5. 用  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaOH}$  滴定  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的醋酸, 能用甲基橙 (变色范围  $\text{pH}3.1 \sim 4.4$ ) 作指示剂吗? 为什么? 能用酚酞 (变色范围  $\text{pH}8 \sim 10$ ) 作指示剂吗? 为什么?
6. 银量法根据所用的指示剂、滴定剂等不同又可以分为哪几种方法? 并说出每种方法所用的指示剂。
7. 金属指示剂与待测离子形成的配合物  $\text{MIn}$  的稳定性越好, 是否对准确测定越有利, 为什么?
8. 简述吸光度测量条件的选择。

#### 四、计算题 (每题 12 分, 共 48 分)

1. 用  $0.010\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{EDTA}$  标准溶液滴定  $0.010\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{Ca}^{2+}$ ,  $\lg K' (\text{CaY}) = 10.69$ . 试问:  $\text{pH}=10$  时, (1) 能否准确滴定? (2) 若能准确滴定, 计算化学计量点时的  $\text{pCa}=?$ , 若不能准确滴定, 说明需增加什么条件? (3) 用何种指示剂?  
(知:  $\text{pH}=10$  时,  $\lg \alpha_{\text{Y}(\text{H})} = 0.45$ ).
2. 称取分析纯  $\text{CaCO}_3$   $0.1750\text{g}$  溶于过量的  $40.00\text{ml}$   $\text{HCl}$  溶液中, 反应完全后滴定过量的  $\text{HCl}$  消耗  $3.05\text{ml}$   $\text{NaOH}$  溶液。已知  $20.00\text{ml}$  该  $\text{NaOH}$  溶液相当于  $22.06\text{ml}$   $\text{HCl}$  溶液, 计算此  $\text{HCl}$  和  $\text{NaOH}$  溶液

的浓度。(知  $\text{CaCO}_3$  分子量为 100.09)

3.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  法测定某废水的 COD, 取样 20.00ml, 加 10.00ml 浓度为  $0.2500\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $(1/6\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$  标准溶液后, 加入 30ml 硫酸-硫酸银溶液, 加热回流 2 小时, 冷却稀释后用  $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸亚铁铵标液滴定过量的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , 用去 12.80ml, 若空白消耗硫酸亚铁铵为 25.00ml, 测得的 COD 值为多少?

4. 用分光光度法同时测定水样中  $\text{MnO}_4^-$  和  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  含量。用 1cm 比色皿在  $\lambda_1 = 440\text{nm}$  处测得水样吸光度  $A = 0.365$ , 在  $\lambda_2 = 545\text{nm}$  处测得水样吸光度  $A = 0.682$ 。已知  $\text{MnO}_4^-$  在 440nm 处的摩尔吸收系数为 93, 在 545nm 处的摩尔吸收系数为 2350,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  在 440nm 处的摩尔吸收系数为 370, 在 545nm 处的摩尔吸收系数为 11, 计算水样中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  和  $\text{MnO}_4^-$  的量浓度各是多少 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )。

#### 五、根据题意回答问题 (共 12 分)

《2004 年江苏省环境公报》指出: 2004 年全省废水排放总量为 46.6 亿吨, 其中工业废水排放量为 26.3 亿吨, 生活污水排放量为 20.3 亿吨。废水中 COD 排放总量为 85.4 万吨, 其中工业废水中 COD 排放量为 29.8 万吨, 占 COD 排放总量的 34.9%; 生活污水中 COD 排放量为 55.6 万吨, 占 COD 排放总量的 65.1%。氨氮排放总量为 7.3 万吨, 石油类排放总量为 1804.3 吨, 挥发酚排放总量为 74.3 吨。回答下列问题:

(1) 江苏水污染的特征是\_\_\_\_\_。

(2) 某高校拟选择“本地水污染情况分析”的课题进行探究。如果你参加该课题的探究, 你的子课题是 \_\_\_\_\_, 选择该子课题的理由是 \_\_\_\_\_。