

苏州科技学院
2012 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

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (每题 3 分, 共 24 分)

1. 标准物质 2. 总浓度 3. 间接碘量法 4. 金属指示剂 5. 吸附指示剂法(法杨司法) 6. 标准氢电极 7. 原子吸收法检出极限 8. 气相色谱的分离度

二、简要写出下列实验方法或原理(每题 5 分, 共 10 分)

1. 写出用配位滴定法测定水中 Al^{3+} 的方法、步骤。
2. 简述酸性高锰酸钾法测定水的高锰酸盐指数的方法、步骤。

三、简答题 (每题 7 分, 共 56 分)

1. 简述酸碱滴定中 CO_2 的影响。
2. 如何选择分光光度法的入射光的波长。
3. 简述原子吸收光谱法定量分析中标准加入法的特点。
4. 简述气相色谱柱分离有机物的原理; 如用聚乙二醇 6000 作为固定液, 则二硫化碳、苯、甲苯出峰的次序? (已知二硫化碳沸点最低)。
5. 影响氧化还原反应速率的因素?
6. 请各举一例说明在配位滴定中, 可用配位掩蔽法、沉淀掩蔽法有效去除干扰离子的影响。
7. 是否平衡常数大的氧化还原反应就能用于氧化还原滴定中, 为什么?
8. 为什么弱酸及其共轭碱所组成的混合溶液具有控制溶液 pH 的能力?

四、计算题 (每题 12 分, 共 48 分)

1. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法测定某含 Cl^- 300mg/L 的废水的 COD, 取水样 20mL, 加 10.00mL 浓度为 $0.2500\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ($1/6\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 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 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 用去 11.80mL, 若不考虑空白的影响, 测得的 COD 值为多少? 若扣除 Cl^- 的影响 (认为 Cl^- 与 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 完全作用生成 Cl_2 : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Cl}^- + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{Cl}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$), 实际的 COD 值应为多少? (O 的原子量为 16, Cl 的原子量为 35.5)

2. 用钼锑抗还原光度法测定水中的磷，磷的浓度为 0.2mg/L ，用 2cm 比色皿，在波长 700nm 处测得 $A=0.382$ 。求吸收系数 a 和摩尔吸收系数 κ （P 的原子量为 31）
3. 欲配制 $\text{pH}=10.0$ 的缓冲溶液 1L ，用了 $16\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 420mL ，需加 NH_4Cl 多少克？知： NH_4Cl 相对分子质量 53.5 ， $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ $K_b=10^{-4.74}$
4. 求下列溶液的 pH 值。
- (1) $\text{pH}=1.00$ 盐酸与 $\text{pH}=2.00$ 盐酸等体积混合后的 pH 值？
- (2) $\text{pH}=2.00$ 盐酸溶液与 $\text{pH}=13$ 的 NaOH 溶液等体积混合后的 pH 值？
- (3) $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 1L 的醋酸溶液中加入 0.5L $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH ，混合液中 $\text{pH}=?$
(醋酸 $K_a=1.8\times 10^{-5}$)

五、根据题意回答问题（共 12 分）

如用配位滴定法，在含有 Fe^{3+} 的试液中测定 Bi^{3+} ，请拟定分析方法和简要步骤，并说明滴定剂、指示剂及其它试剂。