

东华理工大学 2017 年硕士生入学考试初试试题

科目代码： 812 ； 科目名称： 《分析化学（含仪器分析）》；（ A 卷）
适用专业（领域）名称： 070300 化学

一、简答题：（共 6 小题，共 60 分）

1. 将下列数据修约为两位有效数字：4.149、1.352、6.3612、22.5101、25.5、14.5。（6 分）

2. 下列情况各引起什么误差，如果是系统误差，如何消除？（12 分）

- (1) 称量试样时吸收了水分；
- (2) 试剂中含有微量被测组分；
- (3) 重量法测量 SiO_2 时，试样中硅酸沉淀不完全；
- (4) 称量开始时天平零点未调；
- (5) 滴定管读数时，最后一位估计不准；
- (6) 用 NaOH 滴定 HAc ，选酚酞为指示剂确定终点颜色时稍有出入。

3. 什么是标准曲线与线性范围？方法的灵敏度、精密度、准确度和检出限又是什么？（10 分）

4. 从多组分 HPLC 图的色谱峰流出曲线可以得到哪些信息？（10 分）

5. 关于原子吸收与原子荧光光谱法，下列说法正确与否？为什么？（12 分）

- (1) 原子化温度越高，基态气态原子密度越大；
- (2) 空心阴极灯工作电流越大，光源辐射的强度越大，测定的灵敏度越高；
- (3) 原子吸收分光光度计用调制光源可以消除荧光发射干扰；
- (4) 原子荧光分光光度计可不用单色器；
- (5) 采用标准加入法可以提高分析方法的灵敏度；
- (6) 原子荧光发射强度仅与试样中待测元素的含量有关，与激发光源的强度无关。

6. 用氟离子选择电极测定自来水中微量氟时，所加 TISAB 的组成及各成分的作用是什么？（10 分）

二、计算题：（共 5 小题，每小题 10 分，共 50 分）

1. 分析铜、锌、镁合金时，称取 1.5000 克合金溶解后定容为 250.00 mL，用移液管移取该溶液 25.00 mL 两份，一份调节 $\text{pH} = 6$ ，以二甲酚橙为指示剂，用 $0.01000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 EDTA 标准溶液滴定，消耗 37.30 mL；另一份混合液调节 $\text{pH} = 10$ ，加入 KCN 掩蔽

铜和锌后，用该 EDTA 标准溶液滴定镁，用去 4.10 mL，接着加入甲醛以解蔽锌，继续用 EDTA 标准溶液滴定，消耗 13.40 mL，求合金中铜、锌、镁的百分含量。（ $M_{Cu} = 63.55$ ， $M_{Zn} = 65.39$ ， $M_{Mg} = 24.31$ ）

2. 某碱试样可能有 NaOH、 Na_2CO_3 、 $NaHCO_3$ 或它们的混合物（其他杂质不影响测定）。称取试样 0.4322 克，以酚酞为指示剂，用 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 标准溶液滴定至无色，用去 20.70 mL；接着加入甲基橙指示剂，继续用 HCl 标准溶液滴定至橙色，又消耗 25.48 mL。试分析试样的组成并求各组分的质量分数。（ $M_{NaOH}=40.00$ ， $M_{Na_2CO_3}=106.0$ ， $M_{NaHCO_3}=84.01$ ）。

3. 实验室有两瓶 NaCl 试剂，标签上未标明出厂批号，为了判断这两瓶试剂含 Cl^{-1} 的质量分数是否有显著性差异，某人用莫尔法对它们进行测定， $\omega_{Cl^{-1}}$ 结果如下：

A 瓶 60.52%，60.41%，60.43%，60.45%

B 瓶 60.15%，60.15%，60.05%，60.08%

问置信度为 90% 时，两瓶试剂含 Cl^{-1} 的质量分数是否有显著性差异？（ $F_{表}=9.28$ ， $t_{表}=1.94$ ）

4. 原子吸收分光光度计的单色器的倒线色散率为 $1.6 \text{ nm}\cdot\text{mm}^{-1}$ ，欲测定 Si 251.61 nm 的吸收值，为了消除多重线 Si 251.43 nm 和 Si 251.92 nm 的干扰，应采取什么措施？

5. 某螯合物的摩尔吸收系数为 $12000 \text{ L}/(\text{mol}\cdot\text{cm})$ ，若采用 1.00 cm 的吸收池，欲把透射比读数限制在 0.200 至 0.650 之间，分析的浓度范围是多少？

三、问答题：（共 2 小题，每小题 20 分，共 40 分）

1. 欲测定下列物质，应优先选用哪一种原子光谱法，并说明理由：

(1) 血清中的 Zn 和 Cd ($\sim \text{Zn } 2 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ， $\text{Cd } 0.005 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)；

(2) 鱼肉中的 Hg ($\sim 5 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)；

(3) 水中的 As ($\sim 0.5 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)；

(4) 矿石 La、Ce、Pr、Nd、Sm (0.005~0.5%)；

(5) 废水中 Fe、Mn、Al、Ni、Co、Cr ($10^{-6}\sim 10^{-3}$)

2. 从分离原理、仪器构造及应用范围上比较气相色谱及液相色谱的异同点。为何还需要色质联用？