

江西理工大学

2012 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：水质分析学 报考专业：市政工程

要求：1、答案一律写在答题纸上
2、需配备的工具：计算器

一、选择题（2×10=20 分）

- 1、在滴定分析法测定中出现的下列情况，哪种导致系统误差？(1)
A 试样未经充分混匀； B 滴定管的读数读错；
C 滴定时有液滴溅出； D 砝码未经校正。
- 2、用电光天平称物，天平的零点为-0.3mg，当砝码和环码加到 11.3500g 时，天平停点为+4.5mg。此物重为：(2)
A 11.3545g； B 11.3548g； C 11.3542g； D 11.0545g。
- 3、用 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 滴定 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的甲酸($\text{PKa}=3.74$)，适用的指示剂为(3)
A 甲基橙(3.46)； B 百里酚兰(1.65)； C 甲基红(5.00)； D 酚酞(9.1)。
- 4、ppm 的表达式为：(4)
A $(\text{溶质质量}/\text{溶液质量})\times 10^6$ ；
B $(\text{溶质质量}/\text{溶液质量})\times 10^{-6}$ ；
C $(\text{溶质质量}/\text{溶液质量})\times 10^9$ ；
D $(\text{溶质质量}/\text{溶液质量})$ 。
- 5、以 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 溶液滴定 0.01000mol/L EDTA 溶液，当滴定到终点时，溶液的体积恰为原来的一倍。则原 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ 溶液的浓度为：(5)
A 0.005000mol/L ； B 0.01000mol/L ； C 0.01500mol/L ； D 0.02000mol/L 。
- 6、用 0.2mol/LHCl 溶液滴定 Na_2CO_3 溶液到第一化学计量点，以下指示剂应选用：(6)
A 甲基橙； B 甲基红； C 酚酞； D 中性红。
- 7、EDTA 配位滴定中，下列关于 EDTA 酸效应的叙述，正确的是(7)
A 配合物的酸效应使配合物的稳定性增大；
B 酸效应系数愈小，同一配合物在该条件下愈稳定；
C 反应的 pH 值愈大，EDTA 酸效应系数愈大；

江西理工大学

2012 年硕士研究生入学考试试题

- D EDTA 的酸效应系数愈大, 滴定曲线的 pM 突跃愈宽。
- 8、沉淀类型与聚集速度有关, 影响聚集速度大小的主要因素 (8)
- A 过饱和度; B 相对过饱和度;
C 物质的性质; D 溶液的浓度。
- 9、在用 $K_2Cr_2O_7$ 法测 Fe 时, 加入 H_3PO_4 的目的是 (9)
- A 提高酸度, 使滴定反应趋于完全;
B 提高化学计量点前 Fe^{3+}/Fe^{2+} 电对电位, 使二苯胺磺酸钠不致提前变色;
C 降低化学计量点前 Fe^{3+}/Fe^{2+} 电对电位, 使二苯胺磺酸钠在突跃范围内变色;
D 有利于形成 Hg_2Cl_2 白色丝状沉淀。
- 10、下列表述中错误的是 (10)
- A 吸收峰随浓度增加而增大, 但最大吸收波长不变;
B 透射光与吸收光互为补色光, 黄色和蓝色互为补色光;
C 比色法又称分光光度法;
D 在公式 $A=\epsilon bc$ 中, ϵ 称为摩尔吸光系数, 其数值愈大, 反应愈灵敏。

二、概念题 (4×5=20 分)

1. 物质的量浓度; 2. 拉平效应; 3. EDTA 的酸效应;
4. 参比电极; 5. 色谱峰高。

三、简答题 (8×5=40 分)

- 1、 $K_2Cr_2O_7$ 法和比色法测铁相对误差分别为 $\pm 0.08\%$ 、 $\pm 2\%$, 今有铁矿、石灰石含铁分别为约含 60%、0.1%, 问各用什么方法测铁比较合适? 为什么?
- 2、配位滴定时为什么要控制 pH 值, 怎样控制 pH 值?
- 3、比较氧化还原指示剂的变色原理和选择与酸碱指示剂有何异同?
- 4、什么是吸收光谱中特征吸收曲线与最大吸收峰 λ_{max} , 它们在水质分析中有何意义?
- 5、对比高锰酸盐指数和化学需氧量测定过程中掩蔽和催化作用的异同。

四、计算题 (15×3+25×1=70 分)

- 1、取水样 150.0mL, 首先加酚酞指示剂, 用 0.100mol/L HCL 溶液滴定至指示

江西理工大学

2012 年硕士研究生入学考试试题

剂终点，用去 11.00mL；接着加甲基橙指示剂，继续用盐酸溶液滴定至终点，又消耗 11.00mL 问水样中有何种碱度？其含量为多少（mg/L 表示）？

2、今有一水样，取一份 100ml，调节 pH=10，以铬黑 T 为指示剂，用 10mmol/L 的 EDTA 滴定到终点，用去 25.40ml；另取一份 100ml 水样，调节 pH=12，用钙指示剂，至终点时用去 10mmol/L 的 EDTA 14.25ml。求水样中总硬度（以 mmol/L 表示）和 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的含量（以 mg/L 表示）。

3、称取苯酚试样 0.5005g，用 NaOH 溶解后，以水定容至 250.0mL，移取 25.0mL 试液于碘瓶中，加入 $\text{KBrO}_3\text{-KBr}$ 标准溶液 25.00mL 及 HCL，使苯酚溴化为三溴苯酚。加入 KI 溶液，使未起反应的 Br_2 还原并析出定量的 I_2 ，用 $0.1008\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定，用去 15.05mL，另取 25.00mL $\text{KBrO}_3\text{-KBr}$ 标准溶液，加入 HCL 及 KI 溶液，析出的 I_2 用 $0.1008\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定，用去 40.20mL，计算试样中含苯酚的百分含量。 [$M_{(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH})}=94.11\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$]

4、称取含有 NaCl 和 NaBr 的试样 0.5776g，用重量法测定，得到两者的银盐沉淀为 0.4403g；另取同样质量的试样，用沉淀滴定法测定，消耗 $0.1074\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液 25.25mL。求 NaCl 和 NaBr 的质量分数。

($M_{\text{NaCl}}=58.44\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_{\text{NaBr}}=102.90\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_{\text{AgCl}}=143.32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_{\text{AgBr}}=187.78\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)