

# 中山大学

## 二〇一一年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 665

科目名称: 分析化学基础

考试时间: 1 月 16 日 上午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

### 一、名词解释 (每小题 3 分, 共 30 分)

- |            |          |          |        |
|------------|----------|----------|--------|
| 1、基准物质     | 2、标准溶液   | 3、酸碱缓冲溶液 | 4、滴定度  |
| 5、分布分数     | 6、副反应系数  | 7、空白实验   | 8、返滴定法 |
| 9、沉淀过程的盐效应 | 10、均相沉淀法 |          |        |

### 二、选择题 (每小题 2 分, 共 30 分) 请将正确答案对应的字母写在答题纸上, 并标明题号。

- 下列各种酸的浓度均为 0.1 mol/L, 不能用 0.1 mol/L 的 NaOH 直接滴定的是( )  
A. 甲酸( $K_a = 1.77 \times 10^{-4}$ ) B. 氢氰酸( $K_a = 4.93 \times 10^{-10}$ ) C. 醋酸( $K_a = 1.76 \times 10^{-5}$ )  
D. 草酸( $K_a = 5.90 \times 10^{-2}$ ) E. 酒石酸( $K_a = 1.04 \times 10^{-3}$ )
- NaOH 标准溶液因保存不当吸收了  $\text{CO}_2$ , 若以此标准溶液滴定  $\text{H}_3\text{PO}_4$  至第二个化学计量点, 则  $\text{H}_3\text{PO}_4$  的分析结果会出现( )  
A. 偏高 B. 偏低 C. 无影响 D. 不能确定
- 用 NaOH 标准溶液滴定同浓度的 HAc 时, 若两者的浓度均增大 10 倍, 以下叙述滴定曲线 pH 突跃大小, 准确的是( )  
A. 化学计量点前后 0.1% 的 pH 值均增大 B. 化学计量点前 0.1% 的 pH 值不变, 化学计量点后 0.1% 的 pH 值增大 C. 化学计量点前 0.1% 的 pH 值减小, 化学计量点后 0.1% 的 pH 值增大 D. 化学计量点前后 0.1% 的 pH 值均减小
- 下列有关缓冲溶液的论述不正确的是( )  
A. 任何缓冲溶液加入适量的酸或碱, 缓冲溶液的 pH 值基本不变 B. 组成缓冲溶液的共轭酸碱对的共轭酸的浓度越大, 缓冲溶液的缓冲量越大 C. 常用共轭酸碱对中酸的  $pK_a$  值来选择组成缓冲溶液共轭酸碱对, 以获得最大缓冲量 D. 将任何缓冲溶液适当稀释时, 其 pH 基本不变

- 某碱溶液 25.00 mL, 以 0.10 mol/L 的 HCl 标准溶液滴定至酚酞褪色, 用去 20.00 mL; 再用甲基橙为指示剂继续滴定至变色, 又消耗了 6.50 mL, 此碱溶液的组成为( )  
A. NaOH B. NaOH +  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  C.  $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$  D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 磷以  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  形式沉淀, 经过滤和洗涤后, 用适量的 HCl 标准溶液溶解, 尔后用 NaOH 标准溶液进行返滴定, 选择甲基橙为指示剂, 此时磷与 HCl 的物质的量之比为( )  
A. 1:3 B. 3:1 C. 1:2 D. 1:1
- 在含酒石酸的氨性溶液中, 用 EDTA 滴定  $\text{Pb}^{2+}$  时, 酒石酸在此的作用为( )  
A. 掩蔽剂 B. 中和剂 C. 溶剂 D. 参与反应
- 在测定水的硬度时, 采用 EDTA 滴定水中的  $\text{Ca}^{2+}$ , 由于水中有少量的  $\text{Al}^{3+}$  干扰  $\text{Ca}^{2+}$  的测定, 需加入下面哪种掩蔽剂( )  
A. 氟化物 B. 三乙醇胺 C. 氰化物 D. 硫氰化钾
- 根据有效原子序数规则(EAN), 铁的羰基化合物的化学式为( )  
A.  $\text{Fe}(\text{CO})_6$  B.  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  C.  $\text{Fe}(\text{CO})_4$  D.  $\text{Fe}(\text{CO})_3$
- 在气相色谱分析中, 调整保留时间实际上反映了哪部分分子间的相互作用?( )  
A. 组分与载气 B. 组分与固定相 C. 组分与组分 D. 载气与固定相
- 为研究成分复杂的废水中某一有毒成分含量的变化规律, 宜采用的色谱定量方法是( )  
A. 标准曲线法 B. 归一化法 C. 内标法 D. 外标法
- 在 1900~3600 Å 区域测量某一分子的吸收光谱, 使用光源的最佳选择是( )  
A. 钨灯 B. 氘灯 C. 汞灯 D. 空心阴极灯
- 在有机化合物的红外吸收光谱分析中, 出现在 4000~1350  $\text{cm}^{-2}$  频率范围的吸收峰可用于鉴定官能团, 这一段频率范围称为( )  
A. 指纹区 B. 基团频率区 C. 基频区 D. 和频区
- 在含有  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  的溶液中, 加入下述( )溶液,  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  电对的电位将降低(不考虑离子强度的影响)。  
A. 邻二氮菲 B. HCl C.  $\text{NH}_4\text{F}$  D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 碘量法要求在中性或弱酸性介质中进行滴定; 若酸性太高, 将会( )  
A. 反应不定量 B.  $\text{I}_2$  易挥发 C. 终点不明显 D.  $\Gamma$  易被氧化,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  被分解

### 三、简答题(每小题 5 分, 共 60 分)

- 1、滴定分析所基于的化学反应必须具备的条件有哪些?
- 2、作为基准物质的试剂应该具备哪些条件?
- 3、有限次测量结果的随机误差遵循何种分布? 当测量次数无限多时, 随机误差趋向于何种分布?
- 4、以酚酞为指示剂, 用 HCl 标定 NaOH 溶液的浓度, 在临近终点时为什么需要煮沸溶液?
- 5、在进行络合滴定时, 为什么要加入缓冲溶液使滴定体系处于一定的 pH 值范围?
- 6、配制  $I_2$  标准溶液时, 必须加入 KI, 其目的是什么?
- 7、在氧化还原滴定前的预处理中, 选用的氧化剂或还原剂应符合哪些条件?
- 8、简述重量分析中影响沉淀溶解度的主要因素。
- 9、定量分析中共沉淀产生的原因有哪些?
- 10、根据被测组分与其它组分分离方法的不同, 重量分析法可分为几种?
- 11、分析化学中常用的分离和富集方法有哪些? (回答不能少于 5 种)
- 12、根据气相色谱图可获得哪些主要信息?

### 四、计算题(每小题 15 分, 共 30 分)

- 1、称取质量分数为 65.00% 的  $Na_2SO_4$  和 35.00% 的另一硫酸盐  $XSO_4$  的纯混合物 1.500 g, 溶解后用  $BaCl_2$  溶液处理, 得到  $BaSO_4$  2.102 g, 求  $XSO_4$  的相对分子质量。[已知  $M_r(BaSO_4) = 233.39$ ,  $M_r(Na_2SO_4) = 142.04$ ]
- 2、有一纯化合物  $KIO_y$ , 称取 0.4988 g, 进行适当处理后, 使之还原为碘化物溶液, 然后以 0.1125 mol/L 的  $AgNO_3$  溶液进行滴定, 到达滴定终点时共消耗 20.72 mL 该  $AgNO_3$  溶液, 求 Y。已知原子量  $K = 39.098$ ,  $I = 126.90$ ,  $O = 15.999$ 。