

西北大学 2005 年招收攻读硕士学位研究生试题

科目名称: 分析化学

科目代码: 431

适应专业: 文博学院

共 4 页

所有答案请答在答题纸上, 答在本试题上的答案一律无效

一. 填空 (共计 50 分, 每空 2 分)

1. 某试样经分析测得含铁百分率为: 10.48%, 10.37%, 10.77%, 10.43%, 10.40%, 计算单次测定结果的 ~~平均偏差~~ 和标准偏差分别为 _____。
2. 按照所利用的化学反应不同, 滴定分析一般可分为 _____、_____、_____ 和 _____。
3. 常用于标定 NaOH 溶液的基准物质有 _____ 和 _____; 常用于标定 HCl 溶液的基准物质有 _____ 和 _____。
4. 摩尔法的滴定剂是 _____。
5. 水的离子积 $K_w =$ _____。
6. 影响络合物稳定性的外界因素有 _____、_____、_____ 和 _____。
7. 影响沉淀溶解度的因素有 _____、_____、_____、_____ 和其他因素。
8. 络合滴定的滴定方式有 _____、_____、_____ 和 _____。

二. 选择 (共计 20 分, 每小题 2 分)

- 在 1L $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液中, 需加入多少毫升水, 才能使稀释后的 HCl 溶液对 CaO 的滴定度 $T_{\text{HCl/CaO}} = 0.00500 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. [$M_r(\text{CaO}) = 56.08$]
 A. 60.8mL; B. 182.4mL;
 C. 121.6mL; D. 243.2mL.
- 滴定 0.1560 g 草酸的试样, 用去 $0.1011 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 22.60mL. 则草酸试样中 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的百分含量是:
 A. 93.65%; B. 92.32%; C. 46.16%; D. 184.64%.
- 今有 $0.400 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液 1L; 欲将其配制成浓度为 $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液, 需加入 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 多少毫升?
 A. 200.0mL; B. 400.0mL;
 C. 100.0mL; D. 300.0mL.
- 下列各组酸碱对中, 不属于共轭酸碱对的是:
 A. $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{CO}_3^{2-}$; B. $\text{HPO}_4^{2-} - \text{PO}_4^{3-}$;
 C. $\text{NH}_3 - \text{NH}_2^-$; D. $\text{H}_3\text{O}^+ - \text{OH}^-$.
- 用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液分别滴定 25mL 某一 H_2SO_4 和 HCOOH 溶液, 若消耗 NaOH 的体积相同, 则这两种溶液中 H_2SO_4 和 HCOOH 浓度之间的关系是:
 A. $c(\text{HCOOH}) = c(\text{H}_2\text{SO}_4)$; B. $4c(\text{HCOOH}) = c(\text{H}_2\text{SO}_4)$;
 C. $c(\text{HCOOH}) = 2c(\text{H}_2\text{SO}_4)$; D. $2c(\text{HCOOH}) = c(\text{H}_2\text{SO}_4)$.
- 用标准 NaOH 溶液滴定同浓度的 HCl, 若两者的浓度均增达 10 倍, 以下叙述滴定曲线 pH 突跃大小, 正确的是:
 A. 化学计量点前 0.1% 的 pH 减小, 后 0.1% 的 pH 增大;

- B. 化学计量点前后 0.1% 的 pH 增大;
 C. 化学计量点前后 0.1% 的 pH 减少;
 D. 化学计量点前 0.1% 的 pH 不变, 后 0.1% 的 pH 增大。
7. 在浓度相同的下列盐的水溶液中, 其缓冲作用最大的是:
 A. NaHCO_3 ; B. NaH_2PO_4 ;
 C. Na_2HPO_4 ; D. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。
8. 在重量分析中, 洗涤无定形沉淀的洗涤液应是:
 A. 冷水; B. 含沉淀剂的稀溶液;
 C. 热的电解质溶液; D. 热水。
9. 利用下列反应进行氧化还原滴定时, 其滴定曲线在计量点前后为对称的是:
 A. $2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} = \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$; B. $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$;
 C. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$;
 D. $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ 。
10. 在含有 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的溶液中, 加入下述何种溶液, $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 的电位将升高 (不考虑离子强度影响)。
 A. 邻二氮菲; B. HCl ; C. H_3PO_4 ; D. H_2SO_4 。

三. 简答题 (共计 30 分, 每小题 5 分)

1. 光度计的基本部件有哪些?
2. 两种金属离子 M 和 N 共存时, 什么条件下才可用控制酸度的方法进行分别滴定?
3. 影响氧化还原反应速度的因素有哪些?
4. 能用于滴定分析的化学反应必须符合哪些条件?

5. 什么是均相沉淀法?

6. EDTA 络合滴定过程中, 影响滴定曲线突跃范围大小的主要因素是什么?

四. 计算 (共计 50 分, 每小题 10 分)

1. 用络合滴定法测定氯化锌 (ZnCl_2) 的含量。称取 0.3000g 试样, 溶于水后, 稀释至 250 mL, 吸取 25.00 mL, 在 $\text{pH}=5\sim 6$ 时, 用二甲酚橙作指示剂, 用 $0.01024\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ EDTA 标准溶液滴定, 用去 17.61 mL。计算试样中含 ZnCl_2 的百分率。
2. 今有 $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液 300 mL, 吸收空气中 $1.00\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ CO_2 后全部转化为 Na_2CO_3 。现以酚酞为指示剂, 用标准 HCl 溶液滴定至终点, 上述吸收了 CO_2 后的标准 NaOH 溶液的实际浓度为多少?
3. 某弱酸的 $\text{pK}_a = 9.21$, 现有其共轭碱 NaA 溶液 20.00 mL, 浓度为 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。当用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HCl 溶液滴定时, 化学计量点的 pH 值为多少? 化学计量点附近的滴定突跃为多少? 应选用何种指示剂指示终点?
4. 有纯的 AgCl 和 AgBr 混合试样, 质量为 0.9932 g, 在 Cl_2 气流中加热, 使 AgBr 转化为 AgCl, 则原试样的质量减轻了 0.2650 g, 计算原样品中氯的百分含量。
5. 计算下列溶液的滴定度, 以 $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 表示:
 - 1) 以 $0.3815\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HCl 溶液, 用来测定 Na_2CO_3 , NH_3 ;
 - 2) 以 $0.2096\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 用来测定 HNO_3 , CH_3COOH 。