

1999 年南开大学分析化学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一、选择题 (10分) <单选>

1. 下列数据中确定为四位有效数字的是 ()。

A. 5200 B. 0.3200 C. 0.0037 D. $\lg 10.78$

2. 将浓度相同的下列溶液等体积混合后能使酚酞指示剂呈红色的是 ()。

A. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HAc}$ B. $\text{NaOH} + \text{HCl}$
C. $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{HCl}$ D. $\text{NaOH} + \text{HAc}$

3. 共轭酸碱对对的 K_a 与 K_b 的关系是 ()。

A. $K_a + K_b = K_w$ B. $K_a \cdot K_b = K_w$
C. $K_a / K_b = K_w$ D. $K_a - K_b = K_w$

4. 已知 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 $K_{a1} = 5.9 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6.4 \times 10^{-5}$, 那么 HC_2O_4^- 的 K_b 为 ()。

A. 1.6×10^{-10} B. 2.6×10^{-9}
C. 3.8×10^{-6} D. 1.7×10^{-13}

5. 在弱酸滴定中, 欲使误差不大于 0.1%, 则判断弱酸能否被准确滴定的界限是 ()。

A. $K_a \geq 10^{-8}$ B. $C \geq 10^{-8}$
C. $CK_a \geq 10^{-8}$ D. $C/K_a \geq 10^{-8}$

7. 某弱碱性指示剂的电离常数 $K_b = 1.5 \times 10^{-6}$, 此指示剂的理论变色点为 C

A. 5.82 B. 8.18 C. 7.18 D. 9.18

8. 氧化还原反应 $2A^{+} + 3B^{3+} = 2A^{3+} + 3B^{+}$ 到达化学计量点时的电位值为 ()。

A. $(E_A^{\circ} + E_B^{\circ})/2$ B. $(3E_A^{\circ} + 2E_B^{\circ})/5$
C. $(2E_A^{\circ} + 3E_B^{\circ})/5$ D. $6(E_A^{\circ} - E_B^{\circ})/0.059$

9. 间接碘量法适宜的酸度条件是 ()。

A. 强酸性介质 B. 中性或弱酸性介质
C. 中性或弱碱性介质 D. 强碱性介质

10. 配位滴定达化学计量点时, 溶液的 pM' 等于 ()。

A. $\frac{1}{2}(pC_M^{\text{eq}} + \lg K'_{MY})$ B. $\frac{1}{2}(pC_M^{\text{eq}} + \lg K_{MY})$
C. $\frac{1}{2}(pC_M^{\text{eq}} + \lg K_{MY})$ D. $2(pC_M^{\text{eq}} + \lg K'_{MY})$

二. 填空: (10分)

1. 为标定下列溶液选择一种基准物。

溶液	HCl	KMnO ₄	AgNO ₃
基准物			

2. 滴定分析中, 指示剂的选择主要以 _____ 为依据。

3. $\text{pH} = 8.00$ 时, $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KCN 溶液中 CN^{-} 的浓度为 _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(HCN 的 $K_a = 6.0 \times 10^{-10}$)

4. 在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中加入强酸则有 _____ 沉淀生成, 并放出 _____ 气体。

5. 取铁矿石 0.2000 g , 经处理后, 用 $0.008335 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液滴定, 耗去 24.50 mL , 则铁矿石中 Fe_2O_3 的质量分数为 _____。

($M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159.7$)

6. $1 \text{ mL } 0.01000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 EDTA 溶液相当于 Al_2O_3 _____ g 。($M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 101.96$)

7. 在相同条件下测定某有色溶液, 当浓度为 C 时, $T = 80\%$, 若浓度为 $2C$ 时, $T =$ _____。

三. 简答题 (10分):

1. 滴定分析中, 在什么情况下采用置换滴定法? 试举例说明置换滴定法的滴定过程。

2. 什么叫金属指示剂的封闭作用? 如何避免?

3. 砷量法的误差来源, 主要有哪些? 如何减少这些误差?

四. 计算题 (20分)

1. 有一 CaCO_3 试样, 经分析确知内含 CaCO_3 92.44% , 并无其它可与酸作用的物质。现用此试样标定酸、碱溶液的浓度。在标定中称取 CaCO_3 试样 0.7423 g , 加 HCl 溶液 42.42 mL 溶解之, 过量的 HCl 用 NaOH

溶液回滴, 计耗去 11.22 mL , 并测得 $V(\text{NaOH})/V(\text{HCl}) = 0.9976$ 。

计算 HCl 溶液和 NaOH 溶液的浓度。($M(\text{CaCO}_3) = 100.09$)

2. 称取 0.4287 g 石灰石样品, 经处理将其中的 Ca^{2+} 沉淀为 CaC_2O_4 , 并将 CaC_2O_4 溶于 H_2SO_4 中, 用浓度为 $0.01916 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液滴定, 耗去 42.25 mL , 求石灰石中以 CaO 和 CaCO_3 表示的质量分数。

($M(\text{CaO}) = 56.08$, $M(\text{CaCO}_3) = 100.09$)

一. 填空 (20分)

1. 原子发射光谱仪光源的主要作用是 _____。
2. 原子吸收光谱仪对光源进行调制目的是 _____。
一般所采用的调制方法是 _____。
3. 氢化物发生—电热石英炉原子吸收光谱分析法主要用来测定 _____ 元素, 这种分析方法的主要优点是 _____。
4. 原子荧光光谱仪的仪器组成是 _____。
5. 分子的电子光谱是带状的, 这主要是由于 _____。
6. 电位分析方法的理论基础可用 _____ 表示。
7. 使用 pH 玻璃电极测定溶液 pH 值时, 消除不对称电位的主要方法是 _____。
8. 电量分析法使用网状铂电极作阴极, 使用该电极的主要优点是 _____。

9. 气相色谱仪经常使用的浓度型检测器有_____, 经常使用的质量型检测器有_____。
10. 在气相色谱—原子吸收联用法中, 气相色谱的主要作用是_____, 原子吸收的主要作用是_____。

二、回答下列问题 (30分, 每题10分)

1. 简述原子吸收光谱分析法测量较高浓度时工作曲线弯曲的主要原因。

2. 如何正确使用氟离子选择电极测定天然水中氟离子(F^-)的含量。(要求写出电极, 仪器, 试剂, 标准溶液配制, 水样简单处理, 工作曲线绘制及水样分析步骤等)

3. 根据板层气相色谱知识, 回答下列问题 (可用数学式表述)。

- | | |
|----------|-------------|
| (1) 分配系数 | (3) 塔板理论塔板数 |
| (2) 分配比 | (4) 范氏方程 |
| | (5) 灵敏度 |