

4 写出下列化合物水溶液的质子条件: (6 分)

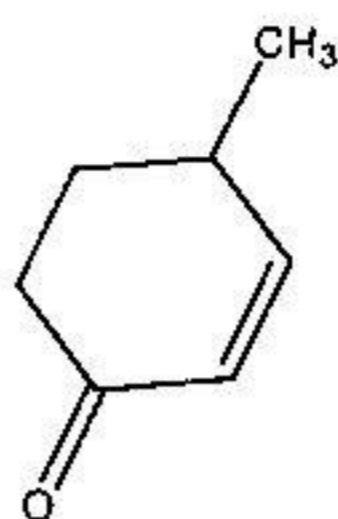
(1) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

(2) Na_2CO_3

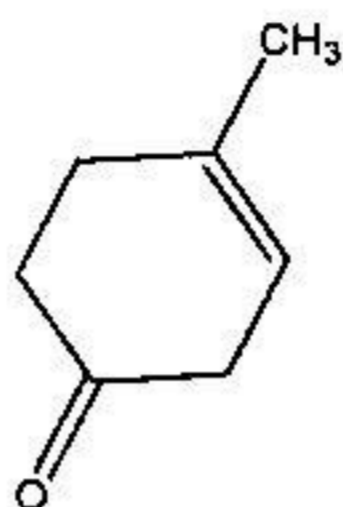
5 设用 1cm 液槽时, 入射光 I_0 经吸收后减弱 10%, 如液槽厚度增加 10 倍, 是否入射光全部被吸收? (10 分)

6 在气相色谱分析中, 当以热导池作检测器时, 应采用什么气体作载气, 为什么? (7 分)

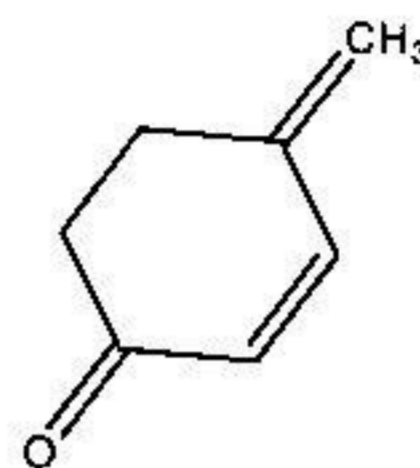
7 试估计下列化合物中, 何者吸收光的波长最长? 何者最短? 为什么? (6 分)



(A)



(B)



(C)

四 计算题 (每题 10 分, 共 50 分)

1 浓度均为 0.01 mol/L 的 Zn^{2+} 、 Sr^{2+} 与 EDTA 形成配合物的稳定常数分别为: $K_{\text{ZnY}} = 10^{16.5}$ 、 $K_{\text{SrY}} = 10^{6.73}$, 在 $\text{pH} = 6.0$ 时, EDTA 的酸效应系数的对数值 $\lg \alpha_{\text{Y(H)}} = 4.65$ 。说明在此条件下, Zn^{2+} 、 Sr^{2+} 离子能否被 EDTA 准确滴定? Sr^{2+} 离子是否干扰 Zn^{2+} 离子的测定?

2 将 1.26 g AgNO_3 溶解于水, 转移至 250 mL 容量瓶中, 稀释至刻度线, 问此溶液的摩尔浓度? 内含多少摩尔溶质? ($M(\text{AgNO}_3) = 169.9$)

3 CaCO_3 0.5000 g 溶于 50.00 mL HCl 中, 剩余的酸用 NaOH 溶液回滴用去 6.20 mL , 已知 1.00 mL NaOH 相当于 1.01 mL HCl , 求 NaOH 和 HCl 浓度。

4 取含 NO_3^- 试液 50.00 mL , 用 NO_3^- 离子电极测得电位 75.0 mV , 加 $0.50 \text{ mL } 0.001 \text{ mol/L}$ 的 NO_3^- 标准溶液后, 电位为 45.0 mV , 加 50.00 mL 空白试剂后, 电位为 63.0 mV , 忽略加入标准溶液的体积不计, 计算试液中 NO_3^- 的浓度。

5 欲使样品溶液的吸光度值在 0.2~0.8 之间,若某样品的摩尔吸光系数为 $5.0 \times 10^5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$, 采用 1 cm 厚度的吸收池, 则样品溶液的浓度范围为多少?

上海师范大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

专业名称 分析化学考试科目 (代码) 分析化学 (464)

(注意: 答案必须写在统一印制的答题纸上, 否则不给分)

一. 选择题 (每小题 2 分, 共 24 分)

- 1 从精密度好就可断定分析结果可靠的前提是: ()
A 偶然误差小 B 系统误差小
C 标准偏差小 D 相对平均偏差小
- 2 下列各数中, 有效数字位数为四位的是 ()
A $\text{pH}=11.42$ B $[\text{OH}^-]=0.0030 \text{ mol/L}$
C 5000 ppm D $\text{Na}_2\text{O}\%=19.96$
- 3 在络合滴定中, 下列叙述正确的是: ()
A 各种副反应均使络合物的稳定性下降
B 在一定范围内, pH 值越大, 络合物的稳定性越大
C EDTA 与有色金属离子生成有色的螯合物
D 酸效应系数随溶液 pH 值增大而增大
- 4 关于滴定突跃范围, 下列说法正确的是: ()
A c 不变, K_a 越小, 范围越宽
B c 不变, K_a 越大, 范围越宽
C K_a 不变, c 越大, 范围越窄
D K_a 不变, c 越小, 范围越宽
- 5 用佛尔哈德法直接测定银盐时, 应在下列哪种条件下进行? ()
A 酸性 B 强碱性 C 中性到弱碱性 D 碱性
- 6 络合滴定法直接滴定 Zn^{2+} , 铬黑 T(In) 作指示剂, 其滴定终点所呈现的颜色实际上是: ()
A ZnIn 的颜色
B In^- 的颜色
C MY 的颜色
D ZnIn 和 In^- 的颜色

7. 用 KMnO_4 滴定 Fe^{3+} 之前, 加入几滴 MnSO_4 是作为 ()。
A 催化剂 B 诱导剂 C 氧化剂 D 配位剂
- 8 紫外、可见吸收光谱也称之为: ()
A. 转动光谱; B. 电子光谱;
C. 振动光谱; D. 振转光谱。
- 9 并非所有的振动形式都产生红外吸收, 这是因为: ()
A 分子中既有振动, 又有转动, 太复杂;
B 存在红外非活性振动;
C 存在振动偶合;
D 存在光散射。
- 10 某矿样含有大量的 MgO 、 CaO 、 SiO_2 及微量的 Cr_2O_3 , 现欲分析此矿样中的 Cr_2O_3 含量, 下述方法中选择一种: ()
A. 气相色谱法; B. 络合滴定法;
C. 氧化还原滴定法; D. 分光光度法。
- 11 色谱图上一个色谱峰的正确描述是: ()
A 仅代表一种组分; B 仅代表检测信号变化;
C 代表所有未分离组分; D 可能代表一种或一种以上组分。
- 12 原子吸收光谱法采用测量峰值吸收系数的方法来代替测量积分吸收的方法必须满足下列哪个条件: ()
A 发射线轮廓大于吸收线轮廓;
B 发射线的中心频率大于吸收线中心频率;
C 发射线的中心频率与吸收线中心频率重合;
D 发射线的中心频率与吸收线中心频率无关。

二. 填空题 (每小题 2 分, 共 26 分)

- 1 间接法制备标准溶液, 常采用_____和_____两种方法来确定其准确浓度。
- 2 标定 NaOH 常用的基准物有_____、_____。
- 3 EDTA 标准溶液常用_____配制, 标定 EDTA 标准溶液一般多采用_____为基准物。
- 4 某弱酸能被准确滴定的条件是_____, 某二元弱酸能被分步滴定的条件是_____。

- 5 用盐酸标准溶液连续滴定工业纯碱, 酚酞变色时, 消耗标准溶液体积 V_1 , 加入甲基橙后继续滴定, 又消耗标准溶液体积 V_2 , 若 $V_1 > V_2$, 这种纯碱的成分是_____。
- 6 选择指示剂的主要依据是_____, 选择指示剂的原则是: 指示剂的_____必须全部或部分落在滴定突跃范围之内。
7. 光吸收曲线的横坐标是_____, 纵坐标是_____; 标准曲线的横坐标是_____, 纵坐标是_____。
- 8 化学计量点是_____, 滴定终点是_____。
- 9 原子吸收分析法中, 吸收线轮廓的多普勒变宽是由于_____的原因引起的。
- 10 若采用归一化法进行气相色谱定量分析, 其要求是_____。
- 11 在循环伏安法中, 可逆电流峰的峰电位与电压扫描速度_____; 阴极峰电流与阳极峰电流_____, 且均与扫描速度_____。
- 12 光谱分析中, 吸收波长向长波长方向移动的现象称之为_____; 向短波长方向移动的现象称之为_____。
- 13 原电池: $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} (1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) || \text{Cu}^{2+} (1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) | \text{Cu}$ 的电动势为_____ (已知: $E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0.34 \text{ V}$; $E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.763 \text{ V}$)。

三. 问答题 (共 50 分)

- 1 下列情况各引起什么误差? 如果是系统误差, 应如何消除? (6 分)
 - (1) 砝码腐蚀;
 - (2) 天平零点稍有变动;
 - (3) 试剂中含微量被测组分。
- 2 配合滴定法中, 何谓金属指示剂的僵化现象? 怎么解决? (8 分)
- 3 氧化还原滴定中, 可用那些方法检测终点? 如用电位法来指示 $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 溶液滴定 Fe^{2+} 溶液的终点, 可采用什么电极? (7 分)