

机密★启用前

## 江苏大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：分析化学

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效

### 一、填充题（40 分）

1. (2 分) 以下物质必须采用间接法配制溶液的是 ( )  
 A.  $K_2Cr_2O_7$       B.  $KMnO_4$       C.  $CaCO_3$       D.  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$
2. (2 分) EDTA 的酸效应曲线是指 ( )  
 A.  $a_{Y(n)} \sim pH$  曲线    B.  $pM \sim pH$  曲线    C.  $K_{MY} \sim pH$  曲线    D.  $lg a_{Y(n)} \sim pH$  曲线
3. (2 分) 标定 NaOH 溶液的浓度时,常用的基准物质是 ( )  
 A.  $Na_2CO_3$       B.  $CaCO_3$       C. 邻苯二甲酸氢钾    D.  $NaHCO_3$
4. (2 分) 已知在  $1mol \cdot L^{-1}H_2SO_4$  溶液中,  $\Phi^{\ominus}MnO_4^-/Mn^{2+}=1.45V$ ;  $\Phi^{\ominus}Fe^{3+}/Fe^{2+}=0.68V$ , 在此条件下用  $KMnO_4$  标准液滴定  $Fe^{2+}$ , 其化学计量点电位是 ( )  
 A. 0.77V      B. 1.06V      C. 1.32V      D. 1.45V
5. (2 分) 佛尔哈德法测定  $Cl^-$  含量时所使用的指示剂是 ( )  
 A. 荧光黄      B.  $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$     C.  $K_2CrO_4$       D.  $Ag_2CrO_4$
6. (2 分) 用铈量法测定铁时, 滴定至 200% 时电位是 ( )  
 ( $\Phi^{\ominus}(Ce^{4+}/Ce^{3+})=1.44V$ ;  $\Phi^{\ominus}(Fe^{3+}/Fe^{2+})=0.68V$ )  
 A. 0.68V      B. 1.44V      C. 1.06V      D. 0.86V
7. (2 分) 一有色溶液符合比耳定律, 浓度为 C 时, 透光率为 T, 当浓度增大一倍时透光率为 ( )  
 A.  $1/2T$       B.  $2T$       C.  $\sqrt{T}$       D.  $T^2$
8. (2 分) 晶形沉淀的沉淀条件是 ( )  
 A. 浓、冷、慢、搅、陈;      B. 稀、热、快、搅、陈;  
 C. 稀、热、慢、搅、陈;      D. 稀、冷、慢、搅、陈。
9. (2 分) 有色物的摩尔吸收系数与下列因素有关的是: ( )  
 A. 比色皿厚度    B. 有色物浓度    C. 入射光强度    D. 入射光波长
10. (2 分) 以自身颜色变化指示终点的方法是 ( )  
 A. 碘量法      B. 吸附指示剂法    C. 配位法      D. 高锰酸钾法
11. (2 分) 强碱滴定弱酸, 以下指示剂适用的是 ( )  
 A 甲基橙      B 甲基红      C 酚酞      D 溴酚蓝 ( $pK_{in}=4.1$ )



2. (2分) 间接碘量法误差的主要来源是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. (2分) 用强酸滴定弱碱, 当碱的浓度一定时, 碱愈强 ( $K_b$  愈大), 滴定反应的完全程度愈\_\_\_\_\_; 突跃范围也愈\_\_\_\_\_。
4. (2分) 重量法测定铁, 称量形式为  $Fe_2O_3$ , 若灼烧所成的  $Fe_2O_3$  中含有少量的  $Fe_3O_4$  则将使测定的结果 (Fe%) 偏\_\_\_\_, 这是因为\_\_\_\_\_。(Ar(Fe)=55.85 Ar(O)=16.00)
5. (2分) 试分析下列效应对沉淀溶解度的影响 (增大、减小或无影响): (1) 同离子效应\_\_\_\_\_; 酸效应\_\_\_\_\_。
6. (2分) 配位滴定法测定单一金属离子时能准确滴定的条件是\_\_\_\_\_。
7. (2分) 现有浓度为  $0.1125\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 HCl 溶液, 用移液管移取此溶液 100ml, 须加入\_\_\_\_\_ml 蒸馏水, 方能使其浓度为  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。
8. (2分) 有一碱液, 可能是 NaOH, 或  $\text{NaHCO}_3$ , 或  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 或它们的混合液。若用盐酸标准液滴定至酚酞终点时, 耗去酸  $V_1\text{ml}$ , 继以甲基橙为指示剂, 又耗去酸  $V_2\text{ml}$ , 请依据  $V_1$  和  $V_2$  的关系判断试液的组成。  
 (1)  $V_1 > V_2$  时为\_\_\_\_\_; (2)  $V_1 = 0, V_2 > 0$  时为\_\_\_\_\_;
9. (2分) 准确度的含义是\_\_\_\_\_;
10. (2分) 含  $\text{Zn}^{2+}$  和  $\text{Al}^{3+}$  的酸性混合溶液, 欲在  $\text{pH}=5\sim 5.5$  的条件下, 用 EDTA 标准溶液滴定其中的  $\text{Zn}^{2+}$ 。加入一定量的六亚甲基四胺的作用是\_\_\_\_\_; 加入  $\text{NH}_4\text{F}$  的作用是\_\_\_\_\_。
11. (2分) 标准溶液的配制方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
12. (2分) 酸碱滴定法中选择指示剂的原则是\_\_\_\_\_。
13. (2分) 配位滴定中, 溶液的 pH 值愈大, pM 突跃范围愈\_\_\_\_\_; 配合物的稳定常数愈大, pM 突跃范围愈\_\_\_\_\_。
14. (2分) 某种溶液在 254 纳米处的透光率  $T=36.8\%$ , 则吸光度为\_\_\_\_\_。
15. (2分) 终点误差是指\_\_\_\_\_。
16. (2分) 以莫尔法测定卤化物, 确定终点的指示剂是\_\_\_\_\_; 佛尔哈德法测定  $\text{Ag}^+$  是用\_\_\_\_\_标准溶液。
17. (2分) 吸收曲线的意义是\_\_\_\_\_。

18. (2分) 有效数字的意义是\_\_\_\_\_。
19. (2分) 对  $n_1 = n_2 = 1$  型氧化还原滴定反应,  $\lg K'$  \_\_\_\_\_,  $\Delta \varphi^{\theta'}$  \_\_\_\_\_ 反应才能进行完全。
20. (2分) 紫外可见分光光度计由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_四大系统构成。

### 三、问答题 (30分)

- (6分) 重铬酸钾法测定铁, 加入硫酸-磷酸(混酸)的目的是什么?
- (6分) Lambert-Beer 定律的意义是什么?
- (6分) 何为酸碱滴定突跃范围? 影响突跃范围大小的因素有那些?
- (6分) 配位滴定中会发生那些副反应?
- (6分) 分析天平的称量误差为  $\pm 0.1\text{mg}$ , 称样量分别为  $0.05\text{g}$ 、 $0.2\text{g}$ 、 $1.0\text{g}$  时可能引起的相对误差各为多少? 这些结果说明什么问题?

### 四、计算题 (40分)

- (8分) 已知样本标准偏差为  $0.041$  的测定氯的方法重复测定三次某粗盐样品, 结果平均值为  $51.46\%$ , 计算当置信度分别为  $90\%$  ( $t=1.64$ ) 和  $95\%$  ( $t=1.96$ ) 时的置信区间。
- (8分) 一种市售抗胃酸药由  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$  以及  $\text{MgO}$  和适当填充剂组成。现取 10 片该药共  $6.614\text{g}$ , 溶解后稀释至  $500\text{ml}$ 。取出  $25.00\text{ml}$ , 调节 pH 值后, 以铬黑 T 作指示剂, 用  $0.1041\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  EDTA 滴定, 用去  $25.41\text{ml}$ 。试计算 (1) 试样中碱土金属 (以 Mg 计) 的百分含量; (2) 平均每片药片可中和多少毫克酸 (以 HCl 计)。  
 已知  $A_r(\text{Mg})=24.31$ ,  $M_r(\text{HCl})=36.45$ 。
- (8分) 市售  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液的密度为  $1.010\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ 。取其  $2.50\text{ml}$ , 在酸性介质中用  $0.1008\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Ce}(\text{IV})$  滴定, 用去  $11.20\text{ml}$ , 计算样品溶液中含  $\text{H}_2\text{O}_2$  质量百分数。  
 ( $M_r(\text{H}_2\text{O}_2)=34.01$ )
- (8分) 每升含有双硫脲  $2.0$  毫克的氯仿溶液, 盛于  $2$  厘米吸收池中, 在波长  $610$  纳米处测得透光率为  $14\%$ , 求此溶液的摩尔吸光系数。(双硫脲摩尔质量为  $256$ )
- (8分) 称取  $2.000\text{g}$  黄豆试样, 用浓硫酸消化, 得到试液。向其中加入过量  $\text{OH}^-$ , 释放的  $\text{NH}_3$  用  $50.00\text{ml}$   $0.6700\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{HCl}$  吸收。剩余  $\text{HCl}$  以甲基橙指示剂, 用  $0.6520\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  滴定至终点, 消耗  $30.10\text{ml}$ 。计算黄豆中的含氮量。(  $A_r(\text{N})=14.00$  )

(本试卷需要用计算器)