

## 2000 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)

- 下列数据中确定是四位有效数字的是 ( )。  
A.  $\text{Fe}_2\text{O}_3\% = 24.50$  B.  $\text{pH} = 11.20$  C. 0.0015 D. 1500
- 分析测试中随机 (偶然) 误差的特点是 ( )。  
A. 大小误差出现的概率相同 B. 正负误差出现的概率相同  
C. 数值有一定的范围 D. 数值有规律可循
- 浓度为  $C \text{ mol/l}$ , 密度为  $\rho \text{ g/ml}$  的氨溶液, 其质量百分浓度为 ( )。  
A.  $\frac{17C}{1000\rho} \%$  B.  $\frac{17C}{10\rho} \%$  C.  $\frac{17C\rho}{1000} \%$  D.  $\frac{35C}{10\rho} \%$
- 已知某弱酸 ( $\text{H}_3\text{A}$ ) 的  $\text{pK}_{\text{a}1-3}$  分别为: 3.13; 4.76; 6.40, 则其共轭碱的  $\text{pK}_{\text{b}2}$  等于 ( )。  
A. 7.60 B. 8.60 C. 9.24 D. 10.87
- 已知  $\text{HF}$  的  $K_{\text{a}} = 2.53 \times 10^{-4}$ , 则浓度为  $0.1 \text{ mol/L}$  的  $\text{KF}$  溶液的  $\text{pH}$  值为 ( )。  
A. 5.8 B. 8.3 C. 9.2 D. 4.8
- 测定某弱酸未知物接近终点时煮沸溶液的目的是 ( )。  
A. 赶氧气 B. 赶  $\text{CO}_2$  C. 在热溶液中易看终点  
D. 加速弱酸离解, 可使滴定加快
- 配位滴定中, 金属指示剂必须具备的条件之一是 ( )。  
A.  $K'_{\text{MIn}} > K'_{\text{MY}}$  B.  $K'_{\text{MIn}} = K'_{\text{MY}}$  C.  $K'_{\text{MIn}} < K'_{\text{MY}}$  D.  $K'_{\text{MIn}} \geq 10^8$
- $\text{SO}_2$  可以除去水中的氯气, 其中  $\text{SO}_2$  的作用是 ( )。  
A. 氧化剂 B. 还原剂 C. 配位剂 D. 漂白剂
- 莫尔法测  $\text{Cl}^-$  时, 溶液  $\text{pH}$  约为 6.5~10.5, 如果酸度过高, 则发生 ( )。  
A.  $\text{AgCl}$  溶解 B.  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  溶解 C.  $\text{AgCl}$  吸附  $\text{Cl}^-$  D.  $\text{Ag}_2\text{O}$  沉淀
- 符合郎白-比耳定律的溶液, 其浓度为  $C$  时, 透光率为  $T_0$ 。当浓度为  $2C$  时, 其透光率为 ( )。  
A.  $2T_0$  B.  $T_0^2$  C.  $\lg T_0$  D.  $2 \lg T_0$

## 二. 填空: (11 分)

- 在分析化学中, 对照试验是检查是否存在 \_\_\_\_\_ 误差的有效手段。为满足不同需要, 可有如下三种: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 对照试验。
- 共轭酸碱对的  $K_{\text{a}}$  与  $K_{\text{b}}$  的关系是 \_\_\_\_\_。
- 用  $0.1 \text{ mol/L}$  的  $\text{NaOH}$  溶液滴定  $0.1 \text{ mol/L}$  的  $\text{HAc}$  ( $K_{\text{a}} = 1.8 \times 10^{-5}$ ) 溶液, 其化学计量点时  $[\text{OH}^-]$  的计算公式是 \_\_\_\_\_。
- 某酸碱指示剂的电离常数  $K_{\text{b}} = 1.5 \times 10^{-6}$ , 则此指示剂的理论变色点为 \_\_\_\_\_。
- $0.1 \text{ mol/L}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和  $0.1 \text{ mol/L}$  的  $\text{NaHCO}_3$  溶液的  $\text{pH}$  值分别为 \_\_\_\_\_。

和\_\_\_\_\_。(H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>的  $K_{a1}=4.2\times 10^{-7}$ ,  $K_{a2}=5.6\times 10^{-11}$ )

6. 间接碘量法适宜的酸度条件是\_\_\_\_\_。

7. 配位滴定达化学计量点时, 溶液的  $pM' =$ \_\_\_\_\_。

### 三、问答题 (9分)

1. 什么是基准物质? 化学试剂中优级纯和分析纯试剂都有较高的纯度, 能否直接作基准物质使用? 为什么?
2. 用 SCN<sup>-</sup> 滴定 Ag<sup>+</sup>时要注意用力摇动 (特别是在靠近终点时), 如不注意用力摇动会对分析结果产生什么影响? 为什么?
3. 用 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 标定 KMnO<sub>4</sub> 溶液时, 必须严格控制那些条件? 为什么?

### 四、计算题 (20分)

1. 称取仅含有 NaOH 和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的某试样 0.2500g, 需浓度为 0.1500mol/L 的 HCl 标准溶液 25.00ml 滴定到酚酞指示剂终点。如以甲基橙为指示剂, 还需在该溶液中加入多少 ml 相同浓度的 HCl 溶液至甲基橙变色点? 并计算该试样中 NaOH 和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的百分含量。(Mr(NaOH)=40.00, (Mr(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)=106.0)
2. 称取含 KBr 和 KBrO<sub>3</sub> 以及惰性物质的试样 1.500g, 溶解并定溶于 100ml 容量瓶中。移取 25.00 ml 该试液在 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 介质中, 用 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 还原 BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> 为 Br<sup>-</sup>, 调至中性, 用 0.1008mol/L 的 AgNO<sub>3</sub> 溶液滴定, 终点时耗去 AgNO<sub>3</sub> 溶液 12.50 ml。另取 25.00 ml 试液, 用 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 酸化后, 加热赶除 Br<sub>2</sub>, 再调至中性, 滴定剩余 Br<sup>-</sup>, 耗去上述 AgNO<sub>3</sub> 溶液 3.50ml。计算试样中 KBr 和 KBrO<sub>3</sub> 的百分含量。(Mr(KBr)=119.0, Mr(KBrO<sub>3</sub>)=167.0)

## 1. 填空 (20分)

(1) 同透镜相比, 使用光栅作为分光器件的主要优点是  
是\_\_\_\_\_。

(2) 在火焰光谱中观察到铯原子发射的黄色光而在火花光谱中却观察不到, 这主要是由于\_\_\_\_\_。

(3) 在原子吸收光谱分析法中影响吸收线变宽的主要因素是\_\_\_\_\_。

(4) 原子发射光谱分析法使用光坩的主要目的是\_\_\_\_\_, 而原子吸收光谱分析法使用光坩的主要目的却是\_\_\_\_\_。

(5) 不能使用石墨炉无火焰原子吸收光谱分析法测量的元素主要是\_\_\_\_\_, 这主要是由于\_\_\_\_\_。

(6) 电位分析法的理论基础是\_\_\_\_\_, 其教学

表达式是\_\_\_\_\_。

7) 最简单的原子荧光光谱仪的主要组成是\_\_\_\_\_

1) 假如是略金属的超电势, 两种一价和两种二价金属离子的还原电位相差分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_以上, 就可以用电解法将两种金属离子定量分离。

2) 原子吸收和原子荧光测量过程中必须对光源进行调制, 其主要目的是\_\_\_\_\_

3) 气相原子荧光仪质量型检测器最主要的特征是\_\_\_\_\_

2. 简述氢化物发生—石英炉无火焰原子吸收光谱分析法(要求写出方法测量原理、应用范围及方法特点等)。

3. 使用汞离子选择电极测量水中汞含量时, 如何评价该电极性能的好坏? (10分)

4. 计算下列各题 (10分)

1) 使用火焰原子吸收光谱法测铜, 浓度为  $1.0 \mu\text{g/ml}$  的  $\text{Cu(II)}$  吸光度为 0.100, 试计算该法的灵敏度。

2) 假设有两组份的  $\alpha_2 = 1.07$ , 要使它们完全分离 ( $R \geq 1.5$ ), 所用填充柱的有效理论塔板数应为多少? 如果有效理论塔板高度  $H_{\text{有效}} = 0.1 \text{ cm}$ , 所需柱长为多少?