

安徽师范大学

2018 年硕士研究生招生考试初试试题

科目代码： 712 (可使用不带存储功能的科学计算器)

科目名称： 分析化学(含仪器分析)

一、选择题(每小题 2 分, 共 40 分)

- 下列标准溶液不能装在碱式滴定管中的是 ()
(A) KMnO_4 (B) EDTA 二钠盐 (C) $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2$ (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- 四位学生用重量法同时对分析纯 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 试剂中 Ba 的质量分数各测定了三次, 所得结果及标准偏差如下 [$M_r(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O})=244.3$, $A_r(\text{Ba})=137.3$], 其中结果最好的是 ()
(A) 平均值为 55.42%, 标准偏差为 1.5% (B) 平均值为 56.15%, 标准偏差为 2.1%
(C) 平均值为 56.14%, 标准偏差为 0.21% (D) 平均值为 55.10%, 标准偏差为 0.20%
- 将等浓度的下列溶液等体积混合后, 能使酚酞指示剂显红色的溶液是 ()
(A) 氨水和醋酸 (B) 氢氧化钠和醋酸
(C) 氢氧化钠和盐酸 (D) 六次甲基四胺和盐酸
- $\text{p}[\text{Na}^+]=5.20$ 的有效数字的位数是 ()
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 难以确定
- 用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 测定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液浓度时, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 与 KI 反应较慢, 为使该反应进行完全需采取一定措施, 下列措施中不正确的是 ()
(A) 增加 KI 的用量 (B) 溶液在暗处静置 5 分钟
(C) 使反应在较浓溶液中进行 (D) 加热
- NaOH 标准溶液吸收了空气中的 CO_2 , 用来滴定弱酸。如果以酚酞为指示剂, 则测定结果将 ()
(A) 偏高 (B) 偏低 (C) 准确 (D) 无法判断
- 络合滴定中, 引起指示剂封闭现象的原因是 ()
(A) 指示剂与金属离子生成的络合物不稳定
(B) 被测溶液的酸度过高
(C) 指示剂与金属离子生成的络合物稳定性小于 MY 的稳定性
(D) 指示剂与金属离子生成的络合物稳定性大于 MY 的稳定性
- 以下溶液稀释 10 倍, pH 值改变最小的是 ()
(A) $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Ac}$ 溶液 (B) $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaAc}$
(C) $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{HAc}$ (D) $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{HCl}$
- 摩尔法测定 Cl^- 含量时, 要求介质在 $\text{pH}=6.5\sim 10.0$ 范围内, 若酸度过高则会 ()
(A) AgCl 沉淀不完全 (B) 形成 Ag_2O 的沉淀
(C) AgCl 吸附 Cl^- (D) Ag_2CrO_4 沉淀不易生成

- 10、某有色溶液用 1 cm 吸收池时, 其透光率为 T ; 若改用 2 cm 吸收池, 则透光率应为 ()
 (A) $2T$ (B) $2\lg T$ (C) $T^{1/2}$ (D) T^2
- 11、下列关于 BaSO_4 (晶形沉淀) 的沉淀条件的说法中错误的是 ()
 (A) 在稀溶液中进行沉淀 (B) 在热溶液中进行沉淀
 (C) 慢慢加入稀沉淀剂溶液并不断搅拌 (D) 不必陈化
- 12、碘量法测铜时, 加入 KI 的目的是 ()。
 (A) 氧化剂 络合剂 掩蔽剂 (B) 沉淀剂 指示剂 催化剂
 (C) 还原剂 沉淀剂 络合剂 (D) 缓冲剂 络合剂 预处理剂
- 13、化学键的力常数越大, 原子的折合质量越小, 则化学键的振动频率 ()
 (A) 越高 (B) 越低 (C) 不变 (D) 视情况而定
- 14、原子发射定性分析以铁谱线作标准谱, 下列原因中错误的是 ()
 (A) 谱线多: 在 210~660nm 范围内有数千条谱线
 (B) 谱线间距离分配均匀: 容易对比, 适用面广
 (C) 定位准确: 已准确测量了铁谱每一条谱线的波长
 (D) 铁处于元素周期表中间位置, 便于对比前后所有元素的谱线
- 15、与火焰原子吸收法相比, 石墨炉原子吸收法有以下特点 ()
 (A) 灵敏度低, 重现性好 (B) 基体效应大, 重现性好
 (C) 样品量大, 检出限低 (D) 物理干扰小, 原子化效率高
- 16、库伦分析与一般的滴定分析相比 ()
 (A) 需要标准物进行滴定剂的校准 (B) 很难使用不稳定的滴定剂
 (C) 测定精度相近 (D) 不需要制备标准溶液, 不稳定试剂可以就地产生
- 17、在原子吸收光谱分析中, 若组分比较复杂且被测组分含量较低时, 为了简便准确地进行分析, 最好选用 ()
 (A) 工作曲线法 (B) 内标法 (C) 标准加入法 (D) 间接测定法
- 18、pH 玻璃电极的膜电位的产生是由于 () 的结果
 (A) 电子的交换与转移 (B) 离子的交换与扩散
 (C) 玻璃膜的吸附作用 (D) 玻璃膜的不导电作用
- 19、控制电位库伦分析的先决条件是 ()
 (A) 100% 电流效率 (B) 100% 滴定效率 (C) 控制电极电位 (D) 控制电流密度
- 20、在液相色谱中, 范第姆特方程中的哪一项对柱效的影响可以忽略 ()
 (A) 涡流扩散项 (B) 分子扩散项
 (C) 流动区域的流动相传质阻力 (D) 停滞区域的流动相传质阻力

二、填空题 (每空 1 分, 共 30 分)

1. 正态分布规律反映的是_____误差的分布规律, 绝对值相等的正、负误差出现的概率_____, 大误差出现的概率_____。
2. 根据酸碱质子理论, HPO_4^{2-} 的共扼酸是_____; 对一元弱酸 HA , 当 $\text{pH}=\text{pK}_a$ 时, 分布分数 $\delta_{\text{HA}}=______$ 。

四、计算题（第 1、2 小题各 12 分，第 3、4 小题各 8 分，共 40 分）

1、用 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HCl 滴定 $20.00\text{mL}0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 某一元弱碱 B^- ($\text{pK}_b=4.74$) 溶液。

- 计算：(1) 滴定前溶液的 pH 值；
 (2) 化学计量点时溶液的 pH 值；
 (3) 滴定 pH 突跃范围；
 (4) 选用何种指示剂？终点前后溶液颜色如何变化？

2、用 $0.020 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ EDTA 滴定 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Mg}^{2+}$ 和 $0.020 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Zn}^{2+}$ 混合溶液中的 Zn^{2+} ，问能否准确滴定 Zn^{2+} ？若溶液中的共存离子不是 Mg^{2+} ，而是 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Ca}^{2+}$ ，能否准确滴定 Zn^{2+} ？若在 pH 5.5 以二甲酚橙 (XO) 为指示剂，用 EDTA 滴定 Zn^{2+} 时，共存离子分别为 Mg^{2+} 或 Ca^{2+} 时终点误差各为多少？（已知二甲酚橙与 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 均不显色， $\lg K_{\text{ZnY}} = 16.5$ ， $\lg K_{\text{MgY}} = 8.7$ ， $\lg K_{\text{CaY}} = 10.7$ ，pH = 5.5 时， $\lg K'_{\text{ZnXO}} = 5.7$ ， $pZn_{ep} = 5.7$ ）

3、在某色谱柱上，二组分的相对保留值为 1.211。若有效塔板高度为 0.1 cm，为使组分在该色谱柱上获得完全分离，求所需色谱柱的最低长度。

4、将 3.000g 锡矿试样，经溶样化学处理后配制成 250 mL 溶样，吸取 25.00 mL 试样进行极谱分析，其极限扩散电流为 $24.9 \mu\text{A}$ ，然后在电解池中再加入 5.0 mL 0.006 mol/L 的锡标准溶液，测得混合溶液的极限扩散电流为 $28.3 \mu\text{A}$ ，计算试样中锡的质量分数。[Ar(Sn)=118.71]

五、综合分析题（12 分）

可用来测定溶液中 Ca^{2+} 含量的分析方法有哪些？对每一种 Ca^{2+} 含量的测定方法，请对其测定过程进行简单描述。