

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码： 620

考试科目名称： 分析化学

考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、填空题(每空 2 分, 共计 50 分)

1. 分光光度计一般有 _____、_____、_____、_____和计算机等部分组成。
2. 一元弱酸能被强碱准确滴定的判据是_____。
3. 指出下列数据有效数字的位数:
0.0350 _____, 1.02×10^3 _____, $\text{pH}=12.80$ _____。
4. 在络合滴定中, 判定金属离子 N 是否对 M 离子的准确滴定产生影响的条件式为 _____。
5. 在氧化还原反应中, 若 $n_1=n_2=1$, 要使化学计量点时反应的完全程度达到 99.9%以上, 则 $\lg K$ 至少为 _____, 两电对的电极电位只差至少大于 _____ V; 若 $n_1=n_2=2$, 要使化学计量点时反应的完全程度达到 99.9%以上, 则 $\lg K$ 至少为 _____, 两电对的电极电位只差至少大于 _____ V;。
6. NaOH 水溶液的质子条件式为: _____。
7. 系统误差又可以称为 _____, 随机误差又称为 _____。
8. 系统误差可以分为仪器和试剂误差、_____、_____、主观误差四类。
9. _____称为有效数字, 它包含估读的一位数字。
10. 影响沉淀溶解的因素很多, 包括 _____、_____、_____、_____, 此外, 温度、介质、晶体结构和颗粒大小也对沉淀溶解有影响。
11. 在络合滴定中, _____发生的副反应对主反应不利, _____发生的副反应对主反应有利。

二、问答题(每题 8 分, 共计 40 分)

- 1: 在沉淀溶解的平衡过程中, 什么是难溶电解质的同离子效应? 同离子效应对形成沉淀有何影响?

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题

2: 什么是酸碱滴定曲线? 酸碱滴定曲线的横纵坐标分别是什么?

3: 请论述请密度和准确度的关系。

4: 什么是显色反应? 影响显色反应的因素有哪些?

5: 什么是双指示剂法? 并举例说明。

三、计算题 (每题 10 分, 共计 60 分)

1: 分别计算 Ag_2CrO_4 在水中和在 $0.010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{CrO}_4$ 溶液中的溶解度。

(已知: $K_{\text{SP}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.12 \times 10^{-12}$)

2: 在 100 mL 水中加入一滴 (0.05 mL) 的 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 求溶液 pH 值。将此溶液浓度稀释为原来的 1/1000, 此时溶液的 pH 值为多少?

3: 计算下列反应: $\text{Ag}^+ + \text{Fe}^{2+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Ag}$

(1) 在 298.15K 时的平衡常数;

(2) 如果反应开始时, $[\text{Fe}^{2+}] = 0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $[\text{Ag}^+] = 1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 求达平衡时的 $[\text{Fe}^{3+}]$ 。

(298.15K 时 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 的条件电极电位为 0.771V, Ag^+/Ag 的条件电极电位为 0.7996V。)

4: 标定 $c(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液。欲消耗 HCl 溶液 25 mL 左右, 应称取 Na_2CO_3 基准物多少克从称量误差考虑能否达到 0.1% 的准确度? 若改用硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 为基准物, 结果又如何? 已知 $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g/mol}$, $M(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 381 \text{ g/mol}$ 。

5: 称取 0.1005g 纯 CaCO_3 溶解后, 用容量瓶配成 100.00 mL 溶液。吸取 25.00 mL, 在 $\text{pH} > 12$ 时, 用钙指示剂指示终点, 用 EDTA 标准溶液滴定, 用去 24.90 mL。(1) 试计算 EDTA 溶液的浓度。

(2) 每毫升 EDTA 溶液相当于 ZnO 、 Fe_2O_3 各多少克? (此题题目不提供分子量信息)

6: 取钢样 1.00g 溶于酸中, 将其中锰氧化成高锰酸盐, 准确配制成 250 mL, 测得其吸光度为 $5.0 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ KMnO}_4$ 溶液的 1.8 倍。计算钢中锰的质量分数? ($M(\text{Mn}) = 55 \text{ g/mol}$)