

2012 年硕士研究生入学统一考试
分析化学考试大纲

目录

I. 考察目标

II. 考试形式和试卷结构

III. 考察范围

指定参考书中所涵盖的主要内容。

考查要点详见本纲正文部分。

IV. 试题示例

V. 参考书推荐

I. 考察目标

硕士研究生入学考试是为高等学校招收硕士研究生而设置的。其中,分析化学属我校命题的考试。它的评价标准是高等学校优秀毕业生能达到良好或良好以上水平,以保证录取者具有较扎实的分析化学的基础知识。

分析化学考试在考查基本知识、基本理论的基础上,注重考查考生灵活运用这些基础知识观察和解决实际问题的能力。

II. 考试形式和试卷结构

一、 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 75 分,答题时间为 90 分钟。

二、 答题方式

答题方式为闭卷、笔试

三、 试卷内容结构

基础知识(基本概念、基本理论)占约 50%。

应用部分(含实验)占 30%

综合部分占 20%

四、 试卷题型结构

单项选择题：30 分

填空题：10 分

简答题：5 分

计算题：20 分

分析方案设计：10 分

III. 考察范围

1. 定量分析化学概论及分析化学中的数据处理

了解分析化学定义、任务及分类。

理解系统误差、随机误差的产生原因和减免方法；准确度、精密度及其相互关系。

掌握有效数字、有效数字位数确定、有效数字的运算法则和修约规则；绝对误差、相对误差、偏差、平均偏差、相对平均偏差、标准偏差、相对标准偏差的表示方法及其计算；平均值的置信区间计算；少量数据的统计处理；提高分析结果准确度方法。

了解滴定分析法的特点。

理解滴定分析法及其术语（标准溶液、滴定、化学计量点、化学计量关系、滴定终点、滴定误差）。

掌握滴定分析法的分类及其对滴定反应的要求；直接法配制标准溶液的过程及物质的条件；间接法配制标准溶液的过程、基准物的条件及常用基准物。

掌握物质的量浓度和滴定度的表示及其计算；滴定分析结果的计算。

2. 酸碱滴定法

理解酸碱质子理论中的酸碱定义、酸碱反应实质、酸碱离解常数，质子条件、物料平衡、电荷平衡。

理解溶液的平衡浓度、分析浓度（总浓度）及表示，分布分数的定义和计算。

掌握一元弱酸（碱）、多元弱酸（碱）、两性物质、缓冲溶液 pH 值的计算。

酸碱缓冲溶液的定义、缓冲范围等内容。

了解酸碱滴定曲线的绘制过程。

理解滴定突跃及影响滴定突跃大小的因素及一元弱酸（碱）的准确滴定条件；指示剂的变色原理、理论变色范围、理论变色点和酚酞、甲基橙的实际变色范围和颜色变化情况；指示剂的选择原则。

掌握酸碱滴定分析结果的计算。

3. 络合滴定法

理解以下基本概念：络合反应、络合剂、络合物、中心离子、配位体、配位数等。

理解络合滴定法对络合反应的要求。

掌握 EDTA 与金属离子的络合反应特点。

理解络合平衡的相关概念：稳定常数、条件稳定常数、累计稳定常数、酸效应系数和副反应系数；络合反应准确滴定条件；金属指示剂的作用原理、条件及常用金属指示剂；混合离子的分别滴定。

了解络合滴定曲线的绘制过程，掌握影响滴定突跃的因素及计量点时各种组分浓度计算，林邦误差公式，络合滴定的方式。

4. 氧化还原滴定法

了解氧化还原滴定法的特点。

理解电极电位、条件电极电位、平衡常数、条件平衡常数；电极电位与平衡常数的关系式；氧化还原反应速度及其影响因素；典型氧化还原反应滴定曲线的化学计量点和滴定突跃的电极电位计算；氧化还原滴定的指示剂的种类、作用原理及选择原则；氧化还原预处理。

掌握常用的氧化还原滴定法及计算。

5. 重量分析法及沉淀滴定法

理解条件溶度积常数的意义；影响沉淀溶解度的因素；影响沉淀纯度的各种因素和提高沉淀纯度的措施；重量分析对沉淀形式和称量形式的要求；沉淀的形成过程和沉淀条件对与沉淀类型的影响。

掌握重量分析结果的计算

了解沉淀洗涤、烘干和灼烧温度的选择原则。

掌握影响沉淀滴定曲线突跃的有关因素及指示剂选择。

6. 吸光光度法

掌握光吸收基本定律，了解比色和分光光度法的有关仪器；掌握显色反应及其影响因素及光度测量误差和测量条件的选择；示差分光光度法；了解应用分光光度法测定络合物的组成。

IV. 试题示例

一、单项选择题（共 15 小题，30 分）

1、以下各类滴定中,当滴定剂与被滴物浓度各增加 10 倍时,突跃范围不变的是()

- (A) 强碱滴定弱酸 (B) 多元酸的分步滴定
(C) EDTA 滴定金属离子 (D) AgNO_3 滴定 NaCl

二、填空题 (每个空 1 分, 共 10 分)

1、在含有酒石酸(A)和 KCN 的氨性缓冲液中以 EDTA 滴定 $\text{Pb}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$ 混合液,在化学计量点时铅存在的主要形式是_____,锌存在的主要形式是_____。

三、计算题 (共 2 题, 20 分)

1、在 $\text{pH}=9.0$ 的 $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 缓冲溶液中($[\text{NH}_3]=0.10 \text{ mol/L}$)通入 H_2S 至饱和(浓度约为 0.10 mol/L), 求 Ag_2S 在此溶液中的溶解度。 [H_2S : $K_{a1}=1.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2}=7.1 \times 10^{-15}$; $\text{Ag}^+\text{-NH}_3$ 络合物 $\lg\beta_1, \lg\beta_2$ 依次为 3.4, 7.4; $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{S})=2 \times 10^{-50}$]

四、简答题 (5 分)

某学生按如下步骤配制 NaOH 标准溶液,请指出其错误并加以改正。

准确称取分析纯 NaOH 2.000g,溶于水中,为除去其中 CO_2 加热煮沸,冷却后定容并保存于 500mL 容量瓶中备用。

五、设计题 (10 分)

拟定用络合滴定法测定铜合金中 $\text{Pb}^{2+}, \text{Zn}^{2+}$ 含量的分析方案,用简单流程图表示,指出酸度,介质,所需试剂,滴定剂及指示剂。

V. 参考书推荐

- 1、《分析化学》第五版,高等教育出版社,武汉大学主编
- 2、《定量分析习题精解》,武汉大学《定量分析习题精解》编写组,科学出版社