

吉首大学硕士研究生入学考试自命题考试大纲

考试科目代码: [812]

考试科目名称: 分析化学

一、考试形式与试卷结构

1) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分, 考试时间为 180 分钟。

2) 答题方式

闭卷、笔试

3) 试卷内容结构

化学分析部分 100%

4) 题型及分值分布

a: 单选题, 15~20 小题, 每小题 2 分, 共 30~40 分

b: 填空题, 15~20 空, 每空 2 分, 共 30~40 分

c: 简答题, 2~4 小题, 每小题 10 分, 共 20~40 分

d: 计算题, 4~5 小题, 每小题 10~15 分, 共 50~60 分

二、考试内容与考试要求

(一) 化学分析

1、概论

考试内容

分析化学的任务和作用, 分析方法的分类与分析化学方法的选择, 分析化学的发展简史与发展趋势; 分析测试的全过程及分析结果的表示; 滴定分析的特点, 滴定分析对化学反应的要求, 滴定分析的方式; 基准物质、标准溶液的配制, 浓度的表示形式及相互的换算, 滴定分析中待测组分含量的计算。

考试要求

了解分析化学的任务、作用及分析化学的发展趋势, 认识分析测试的全过程及分析结果的表示; 掌握分析结果的表达方式及正确计算分析结果; 了解基准物质、标准溶液等概念, 掌握标准溶液配制方法、浓度的表示形式及相互的换算, 掌握滴定分析中滴定剂与被滴定物的计量关系及有关计算。

2、分析试样的采集与制备

考试内容

分析试样采集的作用与方法，固体试样的制备过程及缩分公式的应用；试样的分解方法及要求。

考试要求

了解试样的采集在分析测试工作中的重要作用，掌握试样采集的方法与工作原则；掌握固体试样的制备过程及缩分公式的应用；掌握分解试样的基本方法及工作原则。

3、分析化学中的误差与数据处理

考试内容

误差的种类及特点、误差来源及减小误差的方法，准确度及精密度的基本概念，各种误差及偏差的计算；有效数字的概念及有效数字的修约规则和运算规则；总体和样本的统计学概念，随机误差的正态分布的特点及区间概率的计算； t 分布的特点、总体平均值的估计； t 检验法和 F 检验法及其运用；可疑值的取舍方法；系统误差、随机误差及极值误差的传递。

考试要求

了解误差与偏差的概念，了解准确度及精密度的概念，掌握各种误差及偏差的计算；判断误差的种类及分析误差的来源，掌握提高分析结果准确度及精密度的方法及措施；了解有效数字的修约与运算规则，正确表达实验数据；了解随机误差的正态分布特点，掌握区间概率的相关计算；了解 t 分布的特点，掌握总体平均值的存在区间与置信度的相关计算；掌握分析化学中常用的显著性检验方法(t 检验法和 F 检验法)；掌握 $4d$ 法、Grubbs法和 Q 检验法进行可疑值的取舍；掌握系统误差、随机误差及极值误差的传递规律，并正确估算分析结果的误差；初步学会用误差理论指导和设计实验方案。

4、分析化学中的质量保证与质量控制

考试内容

分析全过程的质量保证与质量控制；标准方法与标准物质；不确定度和溯源性。

考试要求

了解分析全过程的质量保证与质量控制；掌握标准方法与标准物质；了解不确定度和溯源性。

5、酸碱滴定法

考试内容

活度和活度系数的概念，酸碱质子理论与酸碱的离解平衡，质子方程式；分布分数的概念及计算，pH值对溶液中各存在形式的影响；溶液中 H^+ 浓度的有关计算；缓冲溶

液的性质、组成以及 pH 值的计算，缓冲容量的概念及影响缓冲容量的因素；酸碱指示剂的变色原理、变色范围及指示剂的选择原则；酸碱滴定过程中 pH 值的计算，滴定曲线的绘制、滴定突跃及影响滴定突跃的因素。终点误差的概念及计算，酸碱滴定的方式及酸碱滴定法的应用。

考试要求

了解活度和活度系数的概念，掌握相关的计算；正确写出溶液的质子平衡式；了解分布分数的概念、作用并掌握相关计算；掌握一元弱酸(碱)溶液、多元弱酸(碱)溶液、弱酸(碱)混合溶液、两性物质溶液的 pH 值的计算；了解缓冲溶液的作用、特性、组成以及 pH 值的计算；掌握酸碱滴定原理、酸碱滴定过程中 pH 值的计算，分析影响滴定突跃的因素，正确选择指示剂，掌握酸碱滴定终点误差的计算，了解酸碱滴定法的具体应用；能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

6、络合滴定法

考试内容

分析化学中常用的络合剂的类型，氨羧络合剂的特点及 EDTA 与金属离子络合物的特点；络合反应稳定常数、各级络合物的分布；络合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的概念及计算；金属离子指示剂的作用原理及选择原则；络合滴定法的基本原理，影响滴定突跃的因素，络合滴定终点误差的计算，络合滴定中酸度的控制，提高络合滴定选择性的途径，络合滴定的方式及其应用。

考试要求

了解分析化学中常用的络合剂的类型，了解氨羧络合剂的组成特点及 EDTA 与金属络合物的特性；了解稳定常数与累积稳定常数的关系，掌握各级络合物的分布规律；熟练掌握络合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的概念与计算；了解金属离子指示剂的作用原理及选择原则，掌握络合滴定法的基本原理和滴定过程金属离子浓度的计算；分析影响滴定突跃的因素，掌握络合滴定终点误差的计算；使用准确滴定的判别式判断滴定的可能性，正确控制滴定的酸度范围，掌握提高络合滴定选择性的途径；了解络合滴定的方式及其应用，掌握分析结果计算方法；能设计络合滴定分析方案。

7、氧化还原滴定法

考试内容

标准电极电势及条件电极电势的概念，电极电势及条件电极电势的计算，氧化还原反应的平衡常数；氧化还原滴定指示剂的种类及作用原理，氧化还原滴定过程溶液电势

的计算，滴定曲线的绘制；氧化还原滴定预处理的目的、要求与方法；氧化还原滴定法的具体应用及分析结果的正确计算。

考试要求

掌握条件电极电势的概念及计算，判断反应进行的方向；掌握平衡常数的计算，判断反应进行的程度；了解氧化还原滴定的原理，掌握氧化还原滴定过程溶液电势的计算及滴定突跃范围的计算，正确选择滴定指示剂；掌握常用的氧化还原预处理剂的使用条件及除去的方法；正确计算氧化还原滴定分析的结果；掌握高锰酸法、重铬酸钾法及碘量法的三类分析法的原理及应用。

8、沉淀滴定法和滴定分析小结

考试内容

沉淀滴定法，沉淀滴定终点指示剂和沉淀滴定分析方法，滴定分析小结。

考试要求

了解莫尔法、佛尔哈德法和法扬司法的沉淀滴定原理；掌握莫尔法、佛尔哈德法和法扬司法的滴定条件、指示剂的选择及方法的应用范围。

9、重量分析法

考试内容

重量分析法的原理及分类，沉淀重量法对沉淀形式和称量形式的要求，换算因素及重量分析结果的计算；沉淀的溶解度及其影响因素，溶解度、溶度积及条件溶度积的概念及计算，沉淀的类型和沉淀的形成过程，影响沉淀纯度的主要因素，有机沉淀剂的主要类型及特点。

考试要求

了解重量分析法的原理，掌握沉淀重量分析法结果的计算；掌握溶解度、溶度积及条件溶度积的相关计算；了解同离子效应、盐效应、酸效应和络合效应对溶解度的影响，掌握不同条件下溶解度的计算方法；了解影响沉淀纯度的主要因素和提高沉淀纯度的方法；了解有机沉淀剂的主要类型及特点。

10、吸光光度法

考试内容

物质对光的选择性吸收，光吸收的基本定律，分光光度计的主要部件及功能，吸收光谱，显色反应及显色反应条件，测定波长及参比溶液选择，标准曲线，吸光光度分析的误差控制，示差法、多波长法、导数法的原理及特点，吸光光度法的应用。

考试要求

了解光的特性和分子吸收光谱法的基本特征，熟练掌握光吸收的基本定律；认识吸光光度法中引起误差的原因，理解摩尔吸光系数的意义并掌握计算方法；掌握显色反应及其影响因素；熟练掌握光度测量方法和测量条件的选择；掌握绘制吸收光谱及标准曲线的方法，了解定性定量分析的依据；了解光度测量的误差，掌握示差法和多波长法等吸光光度法的原理和特点；了解光度分析法的应用。

11、分析化学中常用的分离和富集方法

考试内容

气态分离法，沉淀与过滤分离法，萃取分离法，离子交换分离法，色谱分离法，电分离法，气浮分离法，膜分离法等。

考试要求

了解分析化学中常用的分离和分析方法，掌握其基本原理及应用。

三、参考书目

[1] 武汉大学主编，分析化学（第六版），上册，高等教育出版社，2016.