

沈阳建筑大学 2012 年硕士研究生入学考试

初试 《分析化学》 科目考试大纲

(适用学科: 环境科学与工程)

一、考查目标

分析化学是环境类专业的重要主干基础课, 主要内容包括: 数据处理与质量保证、滴定分析法、重量分析法、电位分析法、吸光光度法、原子光谱分析法、色谱分析法和分离与富集方法。要求考生牢固掌握其基本的原理和测定方法, 建立起严格的“量”的概念。能够运用化学平衡的理论和知识, 处理和解决各种滴定分析法的基本问题, 包括滴定曲线、滴定误差、滴定突跃和滴定可行性判断, 掌握重量分析法、电位分析法、吸光光度法、原子光谱分析法和色谱分析法的基本原理和应用、分析化学中的数据处理与质量保证, 了解常见的分离与富集方法。掌握的现代分析技术, 要求考生牢固掌握各类仪器分析方法的基本原理以及仪器的各重要组成部分, 对各仪器分析方法的应用对象及分析过程要有基本的了解。可以根据样品性质、分析对象选择最为合适的分析仪器及分析方法。正确掌握有关的科学实验技能, 具备必要的分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式与试卷结构

(一) 试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分, 考试时间为 3 小时

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

(三) 试卷内容结构

绪论 2-5 分, 定量分析化学概论 10-15 分, 酸碱平衡和酸碱滴定法 20-30 分, 络合滴定法 20-30 分, 氧化还原滴定法 10-15 分, 重量分析法和沉淀滴定法 15-20 分, 电位分析法 10-15 分, 吸光光度法 10-15 分, 原子光谱分析法 4-7 分, 色谱分析法 5-10 分, 分析化学中常用的分离和富集方法 2-5 分。

(四) 试卷题型结构

基本概念和基本知识占 30%左右, 基本计算占 30%左右, 综合运用理论解决实际问题 20%左右, 综合实验占 20%左右。其中, 难度较大的试题占 20%左右。

三、考查内容

1、绪论:

了解分析化学的任务和作用, 分析方法的分类。

2、定量分析化学概论

了解误差的种类、来源及减小方法。掌握准确度及精密度的基本概念、关系及各种误差及偏差的计算, 掌握少数数据的 t 分布, 并会用 t 分布计算平均值的置信区间; 掌握 t 检验和 F 检验; 熟练掌握异常值的取舍方法。了解系统误差的传递计算和随机误差的传递计算。掌握有效数字的概念, 规则, 修约及计算。明确基准物质、标准溶液等概念, 掌握滴定分析的方式, 方法, 对化学反应的要求。掌握标准溶液配制方法、浓度的表示形式及滴定分析的相关计算。掌握一元线性回归分析法及线性相关性的评价。了解提高分析结果准确度的方法。

3、酸碱平衡和酸碱滴定法

了解活度的概念和计算, 掌握酸碱质子理论。掌握酸碱的离解平衡, 酸碱水溶液酸度、质子平衡方程。掌握分布分数的概念及计算以及 PH 值对溶液中各存在形式的影响。掌握缓冲溶液的性质、组成以及 PH 值的计算。掌握酸碱滴定原理、指示剂的变色原理、变色范围及指示剂的选择原则。

掌握各种酸碱滴定曲线方程的推导。熟悉各种滴定方式，并能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

4、络合滴定法

理解络合物的概念；理解络合物溶液中的离解平衡的原理。熟练掌握络合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的计算。掌握络合滴定法的基本原理和化学计量点时金属离子浓度的计算；了解金属离子指示剂的作用原理。掌握提高络合滴定的选择性的方法；学会络合滴定误差的计算。掌握络合滴定的方式及其应用和结果计算。

5、氧化还原滴定法

理解氧化还原平衡的概念；了解影响氧化还原反应的进行方向的各种因素。理解标准电极电势及条件电极电势的意义和它们的区别，熟练掌握能斯特方程计算电极电势。掌握氧化还原滴定曲线；了解氧化还原滴定中指示剂的作用原理。学会用物质的量浓度计算氧化还原分析结果的方法；掌握氧化还原终点的误差计算方法。了解氧化还原滴定前的预处理；熟练掌握 KMnO_4 法、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法及碘量法的原理和操作方法。

6、重量分析法和沉淀滴定法

了解重量分析的基本概念；熟练掌握沉淀的溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素。了解沉淀的形成过程及影响沉淀纯度的因素；掌握沉淀条件的选择。熟练掌握重量分析结果计算；掌握沉淀滴定法。

7、电位分析法

了解有关电池，电极反应；明确标准电极电位与条件电位的概念，掌握能斯特公式的应用。掌握电位测定法和电位滴定法的基本原理。明确金属基指示电极，膜电位与离子选择电极等的定义。了解离子选择电极的类型，离子选择电极的性能参数，离子选择电极的特点及应用，电解分析方法的应用。

8、吸光光度法

了解光的特点和性质；熟练掌握光吸收的基本定律；理解引起误差的原因。了解比色和分光光度法及其仪器；掌握显色反应及其影响因素。熟练掌握光度测量和测量条件的选择。掌握吸光光度法测定弱酸的离解常数、络合物络合比的测定、示差分光光度法和双波长分光光度法等应用。

9、原子光谱分析法

了解原子光谱法的基础，元素光谱化学性质的规律性，明确原子化的方法及试样的引入，掌握原子吸收光谱的基本原理及分析中的干扰效应及抑制方法，了解原子吸收分析的实验技术及仪器基本结构。

10、色谱分析法

掌握色谱法的基本理论塔板理论和速率理论。明确基线，峰高，保留值，分配比，区域宽度等基本术语的含义。掌握色谱分析定性及定量方法。掌握柱效、选择性、分离度的基本概念及影响因素。了解色谱仪的仪器构造，掌握气相色谱固定相，气相色谱分离条件及检测器的选择原则，了解气相色谱分析方法及应用。掌握高效液相色谱法的基本原理及分类，了解高效液相色谱仪的仪器构造，了解不同分离方法的应用对象。掌握毛细管电泳法的基本原理及基本概念，了解其仪器构造。

11、分析化学中常用的分离和富集方法

了解分析化学中常用的分离方法：沉淀分离与共沉淀分离、溶剂萃取分离、离子交换分离的基本原理。了解萃取条件的选择及主要的萃取体系。了解离子交换的种类和性质以及离子交换的操作。了解固相萃取、液膜分离法及超临界流体萃取的基本原理。

四、考试用具说明

考试需要携带计算器。

五、主要参考书目

分析化学，华东理工大学化学系等编，2005 年(第五版)，北京：高等教育出版社。