

## 分析化学

本《分析化学》考试大纲适用于中国科学院水生生物研究所环境科学专业的硕士研究生入学考试。分析化学是化学学科的重要分支,是研究组成、含量、结构及其多种化学信息的科学,它的主要内容包括定性分析、定量分析和结构分析几个部分。要求考生对分析化学的基本概念有较深入的了解,能够系统地掌握酸碱滴定、络合滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定等基本原理和计算方法,掌握吸光光度法及其应用,熟悉分析化学中的数据处理、常用的分离和富集方法,具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

### 一、考试内容

第一章 定量分析化学概论 定量分析过程,分析试样的制备及分解,分析结果表示;分析化学中的误差;有效数字及其运算规则;滴定分析法的特点、要求、方式及计算。

第二章 酸碱平衡和酸碱滴定法 酸碱平衡的理论基础,解离常数,分布分数  $\delta$  的计算,质子条件与 pH 的计算,对数图解法,酸碱缓冲溶液,酸碱指示剂,酸碱滴定基本原理及其应用,终点误差,非水溶液中的酸碱滴定。

第三章 络合滴定法 分析化学中常用的络合物,络合物的平衡常数,副反应系数和条件稳定常数,金属离子指示剂,络合滴定法的基本原理,络合滴定中酸度的控制,提高络合滴定选择性的途径,络合滴定方式及其应用。

第四章 氧化还原滴定法 氧化还原平衡,氧化还原滴定原理,氧化还原滴定的预处理,氧化还原滴定法的应用。

第五章 重量分析法和沉淀滴定法 沉淀溶解度及其影响因素,沉淀的类型和形成过程,影响沉淀纯度的主要因素,沉淀条件的选择,有机沉淀剂,重量分析中的换算因数,沉淀滴定法。

第六章 吸光光度法 吸光光度法基本原理,光度分析法的设计,光度分析法的误差,其他吸光光度法和光度分析法的应用。

第七章 分析化学中的数据处理 标准偏差,随机误差的正态分布,少量数据的统计处理,误差的传递,回归分析法,提高分析结果准确度的方法。

第八章 分析化学中常用的分离和富集方法 沉淀分离法,挥发和蒸馏分离法,液-液萃取分离法,离子交换分离法,液相色谱分离法,气浮分离法及其它新的分离与富集方法

第九章 复杂物质的分析示例 硅酸盐分析,铜合金分析,废水分析

### 二、考试要求

第一章 定量分析化学概论 了解定量分析的一般过程和试样的制备;了解误差及偏差的概念、分类与消除方法,掌握各种误差的计算;掌握有效数字及其运算规则;掌握滴定分析的基本原理、滴定分析对化学反应的要求和滴定方式、有关滴定分析的计算方法。

第二章 酸碱平衡和酸碱滴定法 了解酸碱的离解平衡、解离常数,掌握一元酸和多元酸的分布分数  $\delta$  的计算、酸碱溶液的质子条件与 pH 值计算;了解对数图解法的原理及其应用;掌握缓冲溶液的 pH 值、缓冲指数及缓冲常量的计算;掌握酸碱指示剂的变色原理、用量及指示剂的选择;掌握酸碱滴定基本原理、滴定曲线及其应用;掌握终点误差的计算。

第三章 络合滴定法 了解简单络合物、螯合物的概念,掌握 EDTA 的结构式、EDTA 的酸效应、EDTA 与金属离子的络合物及稳定性;掌握络合物的平衡常数的计算;掌握副反应系数和条件稳定常数的概念和计算;了解金属离子指示剂的作用原理和选择;掌握络合滴定法的基本原理、滴定曲线和终点误差、适宜的酸度控制;掌握各种提高络合滴定选择性的方法、掩蔽和解蔽的方法;掌握几种主要的络合滴定方式及其应用。

第四章 氧化还原滴定法 掌握条件电势、氧化还原平衡常数、氧化还原反应进行的程度、影响氧化还原反应速率的因素;熟练掌握能斯特方程的计算、氧化还原滴定曲线及滴定结果计算、终点误差计算;了解氧化还原滴定的预处理的条件;掌握重要的氧化还原滴定法(高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法)的基本原理和应用。

第五章 重量分析法和沉淀滴定法掌握溶度积、溶解度的概念并熟悉二者的相互换算；掌握影响沉淀溶解度的因素及其计算；了解沉淀的类型和形成过程；掌握共沉淀、继沉淀现象产生的原因和减少沉淀玷污的方法；掌握沉淀条件的选择；掌握摩尔法、佛尔哈德法和法扬司法的原理、滴定终点及其应用。

第六章 吸光光度法了解物质对光的选择性吸收的本质和特点，掌握光吸收定律—朗伯-比尔定律的基本形式、吸收显色反应及显色条件的选择、吸光度测量条件的选择；掌握光度分析法的误差及计算，熟悉分光光度计的结构、原理和使用方法；了解其他吸光光度法和光度分析法的应用。

第七章 分析化学中的数据处理掌握标准偏差的定义与计算方法，熟悉随机误差的正态分布、区间概率；熟练掌握少量数据的统计处理方法（如  $t$  检验、平均值置信区间、显著性检验、对可疑数据的取舍）；熟悉回归分析的计算方法；了解误差传递的原因，掌握减小误差的方法。

第八章 分析化学中常用的分离和富集方法了解常量和痕量组分的沉淀分离、挥发蒸馏分离法的原理和应用；熟悉萃取法的原理、萃取条件的选择及分离技术；掌握离子交换分离的原理、分离操作和应用；了解纸色谱法、薄层色谱法、反相色谱的基本原理，气浮分离法的类型和影响因素；熟悉固相微萃取、超临界流体萃取、液膜萃取、毛细管电泳、微波萃取等几种新的分离与富集方法。

第九章 复杂物质的分析示例掌握硅酸盐试样的分解与几种测定方法，了解铜合金试样分析的方法，熟悉废水样品中金属元素测定，有机物污染综合指标测定的原理、操作过程。

### 三、主要参考书目

1. 武汉大学等编写. 分析化学（第四版）. 北京：高等教育出版社，2000
2. 武汉大学《定量分析习题精解》编写组. 定量分析习题精解. 北京：科学出版社，1999