

武汉工程大学硕士研究生入学考试  
《分析化学》考试大纲

课程编号：425

英文译名：Analytical Chemistry

课程性质：技术基础课

适用专业：无机化学、环境工程(理) 等

要求先修课程：无机化学

考试时间：3 小时

分数：150 分

**参考教材：**

1. 武汉大学主编，《分析化学》（第四版），北京：高等教育出版社，2000 年
2. 武汉大学主编，《分析化学》（第五版），上册，北京：高等教育出版社，2006 年

**考题类型：**客观题 60 分，其中选择题 30 分、填空题 30 分；主观题 90 分

分析化学是化学类各专业的重要主干基础课，化学分析部分主要包括：数据处理与质量保证、滴定分析法、重量分析法、吸光光度法、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，掌握重量分析及吸光光度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。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。

**考试内容**

一、绪论

分析化学的任务和作用，分析方法的分类及发展。

二、定量分析化学概论

分析化学中的误差，有效数字及其运算规则，滴定分析概述。

三、酸碱平衡和酸碱滴定法

分布分数  $\delta$  的计算，质子条件与 pH 的计算，酸碱缓冲溶液，酸碱指示剂，酸碱滴定基本原理，终点误差，酸碱滴定法的应用。

四、络合滴定法

分析化学中常用的络合物，络合物的平衡常数，副反应常数和条件稳定常数，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。

#### 五、氧化还原滴定法

氧化还原平衡，氧化还原滴定原理，氧化还原滴定法中的预处理，氧化还原滴定法的应用。

#### 六、重量分析法和沉淀滴定法

重量分析概述，沉淀的溶解度及其影响因素，沉淀的类型和沉淀的形成过程，影响沉淀纯度的主要影响因素，沉淀条件的选择，重量分析中的换算因素，沉淀滴定法。

#### 七、吸光光度法

光度分析法的设计，光度分析法的误差，分光光度计，其它吸光光度法和光度分析法的应用。

#### 八、分析化学中的数据处理

标准偏差，随即误差的正态分布，少量数据的统计处理，误差的传递，回归分析，提高分析结果准确度的方法。

#### 九、分析化学中常用的分离和富集方法

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，一些新的分离和富集方法。

#### 十、复杂物质的分析示例

硅酸盐分析，铜合金分析，废水试样分析。

### 考试要求

#### 一、绪论：

了解分析化学的任务和作用，了解分析方法的分类。

#### 二、定量分析化学概论

了解定量分析过程；了解误差的种类、来源及减小方法。

了解试样的采取、制备及主要分解方法。

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。

#### 三、酸碱平衡和酸碱滴定法

了解活度的概念和计算。

理解酸碱质子理论，酸碱的离解平衡。

熟练掌握分布分数的概念及计算，理解 pH 值对溶液中各种存在形式的影响；熟练掌握质子条件及各种酸碱溶液 pH 值的计算；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；掌握酸碱滴定结果的计算。

学会酸碱滴定终点误差的计算。

熟悉各种滴定方式，并能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

#### 四、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，化学计量点时金属离子浓度的计算，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；掌握络合滴定结果的计算。

学会络合滴定终点误差的计算。

熟悉络合滴定的方式及其应用。

#### 五、氧化还原滴定法

了解影响氧化还原反应进行方向的各种因素。

理解氧化还原平衡的概念；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，氧化还原滴定中指示剂的作用原理。掌握氧化还原滴定结果的计算方法，氧化还原滴定终点误差的计算方法；熟练掌握  $\text{KMnO}_4$  法、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  法及碘量法的原理和操作方法。

#### 六、重量分析法和沉淀滴定法

了解重量分析的基本概念；了解沉淀的形成过程及影响沉淀纯度的因素。

熟练掌握沉淀的溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素；掌握沉淀条件的选择；熟练掌握重量分析结果计算；掌握沉淀滴定法的基本原理和应用。

#### 七、吸光光度法

了解光的特点和性质；了解比色和分光光度法及其仪器；

熟练掌握光吸收的基本定律，理解引起误差的原因；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。

#### 八、分析化学中的数据处理

了解随机误差的正态分布的特点及区间概率的概念。了解系统误差的传递计算和随机误差的传递计算。了解提高分析结果准确度的方法。

掌握总体和样本的统计学计算。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。掌握一元线性回归分析法及线性相关性的评价。

#### 九、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：掌握沉淀分离与共沉淀分离、溶剂萃取分离、离子交换分离、液相色谱分离的基本原理。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。了解纸色谱、薄层色谱及反向分配色谱的基本原理。

#### 十、复杂物质的分析示例

了解复杂物质分析的分析过程。