

# 《分析化学》教学大纲

课程代码: **NANA2062**  
课程名称: 分析化学  
英文名称: **Analytical Chemistry**  
课程性质: 专业必修课  
学分/学时: **2 学分/36 学时**  
考核方式: 闭卷考试  
开课学期: **第 3 学期**  
适用专业: 纳米材料与技术  
先修课程: 无机化学  
后续课程: 分析化学实验, 毕业设计  
开课单位: 纳米科学技术学院  
课程负责人: 陆广  
大纲执笔人: 陆广  
大纲审核人: 邵名望  
选用教材: 《分析化学》(双语版, 国家精品课程教材, 编著: 大连理工大学分析化学教研室, 大连理工大学出版社, 2008 年)

## 一、课程目标

通过本课程的理论教学, 使学生具备下列能力:

1. 能将分析化学专业知识和基本原理用于概念化表达如何获得物质组成和结构的信息。(支撑毕业要求指标点 1-1)
2. 能将分析化学专业知识、基本原理、技术方法用于定性和定量化确定纳米材料物质组成和化学结构。(支撑毕业要求指标点 1-2)
3. 能将分析化学专业知识和基本原理用于辨识和表达在确定纳米材料物质组成、化学结构的关键环节和基本要素。(支撑毕业要求指标点 2-1)

## 二、教学内容

### 第一章: 绪论 (支撑课程目标 1)

介绍分析化学的性质、作用、历史、分类和分析过程。

**要求学生:** 了解分析化学学科的特点、作用及发展方向, 掌握分析化学的分类及分析的基本步骤。

### 第二章: 定量分析中的误差及数据处理 (支撑课程目标 1)

1. 误差的基本术语及实验数据中的误差类型;
2. 分析数据的评价方法;
3. 有效数字的确定及其计算。

**要求学生:** 了解误差的分类和表示方法、精密度和准确度的定义、偶然误差的分布规律、置信度和置信区间的定义、有效数字的概念, 掌握定量数据的评价方法、提高分析结果准确度的方法和途径、有效数字的运算规则。

### 第三章: 滴定分析法 (支撑课程目标 1)

1. 滴定分析法的基本原理、相关术语和滴定反应类型;
2. 酸碱平衡、酸碱滴定原理、滴定曲线、酸碱指示剂、酸碱滴定的应用;
3. 金属络合物、乙二胺四乙酸 (EDTA)、金属离子指示剂、EDTA 络合滴定曲线及应用;
4. 氧化还原反应、氧化还原反应的速率、氧化还原滴定曲线、指示剂、应用;

5. 沉淀滴定的原理、曲线、及终点的确定。

**要求学生：**了解滴定分析法的特点、分类、对化学反应的要求、化学平衡的基本原理及相关计算、指示剂的变色原理、浓度的表述方法、基准物的定义和要求、滴定终点和化学计量点的概念，掌握四种滴定方式指示剂的选择、滴定曲线的计算方法、典型的应用。

#### **第四章：电位分析法（支撑课程目标 1）**

1. 电化学分析法的分类、定义及特点；
2. 电极的分类，参比电极、指示电极和选择性电极；
3. 点位分析法的方法和应用。

**要求学生：**了解电位分析法的原理和特点、参比电极的原理与结构、膜电极的原理与结构、膜电位的产生机理及影响因素，掌握电位分析法的计算和应用。

#### **第五章：原子吸收光谱分析法（支撑课程目标 1, 2, 3）**

1. 原子吸收光谱分析法的原理；
2. 原子吸收光谱仪的光源、原子化器、分光系统、检测器及信号；
3. 原子吸收光谱分析法的定量测量和干扰；
4. 原子吸收光谱分析法的应用。

**要求学生：**了解原子吸收光谱分析法的原理和特点、元素的特征谱线、基态原子数与原子化温度之间的关系、原子吸收光谱仪的主要部件和作用，掌握原子吸收光谱分析法的应用范围和选择依据。

#### **第六章：紫外-可见分光光度法（支撑课程目标 1, 2, 3）**

1. 辐射能谱简介，物质对光的选择性吸收和吸收光谱，吸收物质与电子跃迁；
2. 朗伯-比尔定律，吸光系数，对比尔定律的偏离；
3. 紫外-可见分光光度计的仪器组成；
4. 紫外-可见分光光度法的定性和定量分析应用。

**要求学生：**了解紫外-可见分光光度法的原理和特点、吸收物质与电子跃迁、朗伯-比尔定律、吸光度和吸光系数的概念、紫外-可见分光光度计的主要部件和作用，掌握紫外-可见分光光度法在结构解析中的应用。

#### **第七章：红外吸收光谱法（支撑课程目标 1, 2, 3）**

1. 红外吸收的基本原理，分子振动运动中的偶极矩变化，分子振动形式；
2. 红外吸收光谱仪的仪器组成；
3. 有机化合物官能团的特征吸收频率及其影响因素；
4. 红外吸收光谱法的结构定性分析应用。

**要求学生：**了解红外吸收产生的原理、分子中基团的基本振动形式、分子中主要基团的特征吸收峰及其影响因素、红外吸收光谱仪的主要部件及作用，掌握红外吸收光谱法在解析简单有机化合物结构中的应用。

#### **第八章：核磁共振波谱法（支撑课程目标 1, 2, 3）**

1. 核磁共振的理论；
2. 核磁共振波谱法仪器的主要构造和实验方法；
3. 有机化合物中质子的化学位移的定义、产生原因及影响因素；
4. 自旋-自旋耦合与裂分的产生原因，耦合常数；
5. 质子核磁共振波谱法的光谱解析规则与定性分析。

**要求学生：**了解核磁共振的原理、主要氢核的化学位移及其影响因素、自旋耦合和自旋裂分的概念、核磁共振波谱仪的主要部件及作用，掌握质子核磁共振波谱法在解析简单有机化合物结构中的应用。

### 三、考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
培养学生掌握分析化学专业知识和基本原理,能概念化表达如何获得物质组成和结构的信息。 (支撑毕业要求指标点 1-1)	对分析化学基本原理的了解;了解分析化合物的作用;理解实际生活中涉及分析化学的相关应用。	课堂提问和讨论,课后练习,考试
培养学生在掌握分析化学专业知识和基本原理的基础上,能定性和量化确定纳米材料物质组成和化学结构。(支撑毕业要求指标点 1-2)	了解基础分析方法和技术的分类和原理;熟练运用基础分析方法和技术对物质结构进行相关的表征和分析。	课堂提问和讨论,课后练习,考试
培养学生在掌握分析化学专业知识和基本原理的基础上,能辨识和表述确定纳米材料物质组成和化学结构中复杂问题的关键环节和基本要素。 (支撑毕业要求指标点 2-1)	综合运用分析化学的专业知识,正确选择适当的分析方法和技术对物质结构进行表征和解析。	课堂提问和讨论,课后练习,考试

#### 成绩评定方法:

成绩 = 期末考试 (40%) + 期中考试 (20%) + 平时成绩 (40%)

	期末考试	期中考试	平时成绩
课程目标 1	0.4	0.4	0.4
课程目标 2	0.3	0.3	0.3
课程目标 3	0.3	0.3	0.3

#### 课程目标 (即毕业要求指标点) 达成度评价方法:

每个分目标达成度 = (分目标期末平均分 \* 0.4 + 分目标期中平均分 \* 0.2 + 分目标平时成绩平均分 \* 0.4) / (分目标期末总分 \* 0.4 + 分目标期中总分 \* 0.2 + 分目标平时成绩总分 \* 0.4)

#### 评分标准:

课程目标	90-100 (优秀)	75-89 (良好)	60-74 (及格)	0-59 (不及格)
培养学生掌握分析化学专业知识和基本原理,能概念化表达如何获得物质组成和结构的信息。	系统地掌握分析化学的基本概念和基本原理,能够准确地运用所学的分析化学知识概念化表达如何获得物质组成和结构的信息。	掌握分析化学的基本概念和基本原理,能够合理地运用所学的分析化学知识概念化表达如何获得物质组成和结构的信息。	基本掌握分析化学的基本概念和基本原理,能够基本合理地运用所学的分析化学知识概念化表达如何获得物质组成和结构的信息。	部分掌握分析化学的基本概念和基本原理,运用所学的分析化学知识概念化表达如何获得物质组成和结构的信息时出现基本概念错误。

<p>培养学生在掌握分析化学专业知识和基本原理的基础上，能定性和定量确定纳米材料物质组成和化学结构。</p>	<p>能够灵活利用分析化学专业知识、基本原理、技术方法用于定性和定量确定纳米材料物质组成和化学结构。</p>	<p>能够利用分析化学专业知识、基本原理、技术方法用于定性和定量确定纳米材料物质组成和化学结构。</p>	<p>基本能够利用分析化学专业知识、基本原理、技术方法用于定性和定量确定纳米材料物质组成和化学结构。</p>	<p>未能很好利用分析化学专业知识、基本原理、技术方法用于定性和定量确定纳米材料物质组成和化学结构。</p>
<p>培养学生在掌握分析化学专业知识和基本原理的基础上，能辨识和表述确定纳米材料物质组成和化学结构中复杂问题的关键环节和基本要素。</p>	<p>能够综合运用分析化学专业知识、基本原理、技术方法辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素，提出优化的解决方案。</p>	<p>能够运用分析化学专业知识、基本原理、技术方法辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素，提出合理的解决方案。</p>	<p>基本能够运用分析化学专业知识、基本原理、技术方法辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素，能提出解决方案，但存在缺陷。</p>	<p>未能很好运用分析化学专业知识、基本原理、技术方法辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素，不能提出合理的解决方案。</p>