

## 目 录

《高等数学 B (一)》课程教学大纲.....	1
《高等数学 B (二)》课程教学大纲.....	4
《大学物理 B》课程教学大纲.....	7
《大学物理实验 B》课程教学大纲.....	11
《无机化学 A (一)》课程教学大纲.....	14
《无机化学 A (二)》课程教学大纲.....	19
《有机化学 A (一)》课程教学大纲.....	24
《有机化学 A (二)》课程教学大纲.....	30
《分析化学 A》课程教学大纲.....	35
《物理化学 A (一)》课程教学大纲.....	40
《物理化学 A (二)》课程教学大纲.....	44
《仪器分析 A》课程教学大纲.....	48
《仪器分析实验》课程教学大纲.....	54
《基础化学实验 I (一)》课程教学大纲.....	57
《基础化学实验 I (二)》课程教学大纲.....	61
《基础化学实验 II》课程教学大纲.....	65
《基础化学实验 III (一)》课程教学大纲.....	69
《基础化学实验 III (二)》课程教学大纲.....	74
《物理化学实验 A (一)》课程教学大纲.....	78

《物理化学实验 A (二)》课程教学大纲.....	82
《综合化学实验 A》课程教学大纲.....	85
《化工原理》课程教学大纲.....	87
《化工原理实验》课程教学大纲.....	91
《精细化工工艺学》课程教学大纲.....	93
《化学反应工程》课程教学大纲.....	97
《化工制图 C》课程教学大纲.....	101
《精细化学品》课程教学大纲.....	105
《精细化学品实验》课程教学大纲.....	109
《胶体与界面化学》课程教学大纲.....	112
《应用高分子化学》课程教学大纲.....	115
《药物及中间体化学》课程教学大纲.....	120
《有机波谱学》课程教学大纲.....	124
《有机合成化学》课程教学大纲.....	127
《结构化学 A》课程教学大纲.....	131
《线性代数》课程教学大纲.....	134
《计算机应用基础》课程教学大纲.....	136
《高分子物理》课程教学大纲.....	140
《高分子工艺》课程教学大纲.....	146
《功能高分子化学》课程教学大纲.....	151

《精细化学品分析》课程教学大纲.....	155
《专业英语》课程教学大纲.....	159
《无机制备 B》课程教学大纲.....	163
《无机定性分析》课程教学大纲.....	167
《中级无机化学》课程教学大纲.....	170
《生物化学》课程教学大纲.....	173
《应用无机化学》课程教学大纲.....	179
《科技信息检索》课程教学大纲.....	182
《环境化学》课程教学大纲.....	184
《化学化工前沿知识讲座》课程教学大纲.....	187
《科技论文写作》课程教学大纲.....	189
《化工安全与环保》课程教学大纲.....	191
《食品化学》课程教学大纲.....	193
《地方化工生产讲座》课程教学大纲.....	198
《认识实习》课程教学大纲.....	200
《化工原理课程设计 A》课程教学大纲.....	203
《生产实习》课程教学大纲.....	206
《毕业实习》教学大纲.....	208
《毕业论文（设计）》课程教学大纲.....	210



# 《高等数学B（一）》课程教学大纲

课程编号：0512503

课程总学时/学分：60/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《高等数学 B（一）》是理科及工科的一门必修的基础理论课，是深入学习专业课程的必备基础。本课程主要包括一元微分学及积分学的内容。通过本门课程的学习，一方面为学生学习后继课程提供必不可少的数学知识、为解决实际问题提供有力的工具和有效的方法；另一方面，可以培养学生的抽象概括能力、逻辑思维能力和综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

## 二、教学基本要求

通过本课程的教学，应使学生深刻理解基本概念，以及它们之间的联系；正确理解并掌握基本定理的条件、结论；熟练掌握各种基本计算方法；能够对简单的实际问题建立数学模型，并会求解。教学中要注重介绍概念产生的背景，注重数学思想的理解，充分利用多媒体教学手段使抽象的数学概念及理论直观易懂。注重基础教学，使学生打下扎实的数学基础，以利于后续课程的学习及将来的深造提高。教材的选取，要注重微积分与初等数学内容的衔接，要注重基本概念和基本数学思想的传授，并且注重微积分的应用。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 函数与极限（14 学时）

教学要求：理解函数的概念，掌握函数的表示方法；了解函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性；理解复合函数及分段函数的概念，了解反函数及隐函数的概念；掌握基本初等函数的性质及其图形；会建立简单应用问题的函数关系式；理解极限概念，理解函数左、右极限的概念，以及极限存在与左、右极限之间的关系；掌握极限的性质及四则运算法则；掌握极限存在的两个准则，并会利用它们去求极限，掌握利用两个重要极限求极限的方法；理解无穷小、无穷大的概念，掌握无穷小的比较方法；理解函数连续性的概念（含左、右连续），会判断函数间断点的类型；了解函数连续的性质和初等函数的连续性，了解闭区间上连续函数的性质（有界性、最大值和最小值定理、介值定理）。

教学重点：数列及函数极限的计算；两个重要极限；等价无穷小；函数的连续和间断。

教学难点：极限的定义及计算。

### 第二章 导数与微分（12 学时）

教学要求：理解导数的概念及导数的几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程。了解导数的物理意义，会用导数描述一些物理量。理解函数的可导性与连续性之间的关系；掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法则，会求反函数的导数，掌握基本初等函数的求导公式；了解高阶导数的概念，会求简单函数的  $n$  阶导数；会求隐函数和由参数方程所确定的函数的一、二阶导数；理解微分的概念，了解导数与微分的关系；了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性；会求函数的微分，了解微分的在近似计算中的应用。

教学重点：导数概念及几何意义；导数的四则运算法则和复合函数求导法则；参数方程和隐函数的求导法则；高阶导数。

教学难点：隐函数求导；隐函数和参数方程确定的函数的二阶导数。

### 第三章 中值定理与导数的应用（12 学时）

教学要求：理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理和泰勒公式；了解并会用柯西中值定理；掌握用洛必达法则求未定式极限的方法；理解函数的极值概念，掌握用导数判断函数的单调性和求极值的方法，掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用；会用导数判断函数图形的凹凸性和拐点，会求函数图形的水平、铅直渐近线，会描绘函数的图形。

教学重点：洛必达法则；函数的单调性和极值；函数图形的凹凸性和拐点。

教学难点：洛必达法则求未定式的极限；函数图形的凹凸性和拐点。

### 第四章 不定积分（8 学时）

教学要求：理解原函数概念，理解不定积分的概念；掌握不定积分的基本公式，掌握不定积分的性质及换元积分法和分部积分法；会使用积分表查积分。

教学重点：不定积分的基本公式以及不定积分的换元积分法和分部积分法。

教学难点：不定积分的计算。

### 第五章 定积分（14 学时）

教学要求：理解定积分的概念；掌握定积分的性质；理解变上限定积分是其上限的函数及其求导定理，掌握牛顿——莱布尼兹公式；掌握定积分的换元积分法及分部积分法；掌握用定积分表达和计算一些几何量与物理量（平面图形的面积、旋转体的体积、平行截面面积为已知的立体的体积、变力沿直线做功、引力、压力及函数的平均值等）；了解广义积分的概念并会计算简单的广义积分。

教学重点：定积分的概念和性质；变上限定积分函数的求导定理；牛顿莱布尼兹公式；定积分的换元积分法和分部积分法；定积分的几何应用。

教学难点：变上限定积分函数求导定理；牛顿莱布尼兹公式；定积分的计算。

## 四、推荐教材及参考书目

[1] 盛祥耀.《高等数学》(第四版,上册).高等教育出版社,2015

- [2] 同济大学应用数学系. 《高等数学》(本科少学时用, 上册). 高等教育出版社, 2002
- [3] 同济大学应用数学系. 《高等数学》(第五版, 上册). 高等教育出版社, 2002
- [4] 李心灿. 《高等数学应用 205 例》. 高等教育出版社, 1997
- [5] 陈兰祥. 《高等数学典型题精解》. 学苑出版社, 2001
- [6] 同济大学应用数学系. 《高等数学习题集》. 高等教育出版社, 1996

# 《高等数学 B（二）》课程教学大纲

课程编号：0512504

课程总学时/学分：72/4

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《高等数学 B（二）》是本校理科及工科的一门重要的必修基础理论课。通过本课程的学习，要使学生获得：多元函数微积分、级数、常微分方程等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，培养学生逻辑思维能力、空间想象能力和抽象概括能力，为学习后继课程和进一步获得数学知识奠定必要的数学基础。更重要的是要使学生能运用所掌握的高等数学所特有的思维方法和处理问题的思想去分析、解决现实世界中各种实际问题。

## 二、教学基本要求

通过本课程的教学，应使学生深刻理解基本概念，以及它们之间的联系，正确理解并掌握基本定理的条件、结论，熟练掌握各种基本计算方法，能够对简单的实际问题建立数学模型，并会求解。教学中要注重介绍概念产生的背景，注重数学思想的理解，充分利用多媒体教学手段使抽象的数学概念及理论直观易懂。注重基础教学，使学生打下扎实的数学基础，以利于后续课程的学习及将来的深造提高。教材的选取，要注重基本概念和基本数学思想的传授，并且注重微积分的应用，有较多的应用实例。

## 三、教学内容及学时分配

### 第六章 常微分方程（10 学时）

教学要求：了解微分方程及其解、阶、通解，初始条件和特解等概念；掌握变量可分离的方程及一阶线性方程的解法；掌握二阶常系数线性齐次微分方程的解法及二阶常系数非齐次线性微分方程的解法。

教学重点：变量可分离方程的解法；一阶线性微分方程的解法；二阶常系数线性微分方程的解法。

教学难点：一阶线性微分方程和二阶常系数线性微分方程的解法。

### 第七章 向量代数 空间解析几何（16 学时）

教学要求：理解空间直角坐标系，理解向量的概念及其表示；掌握向量的运算（线性运算、数量积、向量积），了解两个向量垂直、平行的条件；掌握向量的坐标表达式，会用坐标表达式表示向量的模和方向余弦，并会用坐标表达式进行向量的运算；掌握平面方程和直线方程及其求法，会利用平面、直线的相互关系（平行、垂直、

相交等)解决有关问题;理解曲面方程的概念,了解常用二次曲面的方程及其图形,会求以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程;了解空间曲线的参数方程和一般方程;了解空间曲线在坐标面上的投影,并会求其方程。

教学重点:向量的数量积和向量积;平面及方程;空间直线及其方程;以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程。

教学难点:以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程。

## 第八章 多元函数微分学(16学时)

教学要求:理解多元函数的概念,理解二元函数的几何意义;了解二元函数的极限与连续性的概念,以及有界闭区域上连续函数的性质;理解多元函数偏导数和全微分的概念,会求全微分,了解全微分存在的必要条件和充分条件,了解全微分在近似计算中的应用;掌握多元复合函数的偏导数的求法;会求隐函数的偏导数;了解曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念,会求它们的方程;理解多元函数的极值和条件极值的概念,掌握多元函数极值存在的必要条件,了解二元函数极值存在的充分条件,会求二元函数的极值,会用拉格朗日乘数法求条件极值,会求简单多元函数的最大和最小值,并会解决一些简单的应用问题。

教学重点:多元复合函数和隐函数的偏导数的求法;多元函数的极值以及条件极值的求法。

教学难点:隐函数的偏导数的求法;条件极值的求法。

## 第九章 重积分(12学时)

教学要求:理解重积分的概念,了解重积分的性质尤其是二重积分的概念和性质;掌握二重积分(直角坐标、极坐标)的计算方法;会用重积分计算一些几何量与物理量(平面图形的面积、空间图形的体积、曲面面积、重心等)。

教学重点:二重积分的概念和计算。

教学难点:二重积分的计算。

## 第十章 无穷级数(16学时)

教学要求:理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念,掌握级数的基本性质及收敛的必要条件;掌握几何级数与P级数的收敛与发散的判别条件;掌握正项级数的比较审敛法和比值审敛法;掌握交错级数的莱布尼兹判别法;了解任意项级数绝对收敛与条件收敛的概念,以及绝对收敛与条件收敛的关系;了解函数项级数的收敛域及和函数的概念;掌握幂级数的收敛半径、收敛区间的求法;了解幂级数在其收敛区间内的一些基本性质(和函数的连续性、逐项微分和逐项积分),会求一些幂级数在收敛区间内的和函数,并会由此求出某些数项级数的和;了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件;掌握 $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^\alpha$ 的麦克劳林展开式,会用它们将一些简单函数间接展开为幂级数。

教学重点：常数项级数敛散性的判断；条件收敛和绝对收敛；幂级数的收敛半径、收敛区间、收敛域的求法；幂级数的和函数求法以及将函数展开成幂级数。

教学难点：条件收敛和绝对收敛；幂级数的和函数的求法；函数展开成幂级数。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 盛祥耀.《高等数学》(第四版,下册).高等教育出版社,2015
- [2] 吴赣昌.《高等数学》(简明版理工类,下册).中国人民大学出版社,2009
- [3] 同济大学应用数学系.《高等数学》(本科少学时用,下册).高等教育出版社,2002
- [4] 同济大学应用数学系.《高等数学》(第五版,下册).高等教育出版社,2002
- [5] 李心灿.《高等数学应用 205 例》.高等教育出版社,1997
- [6] 陈兰祥.《高等数学典型题精解》.学苑出版社,2001
- [7] 同济大学应用数学系.《高等数学习题集》.高等教育出版社,1996

# 《大学物理 B》课程教学大纲

课程编号：0612509

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

物理学是自然科学的许多领域和工程技术的基础。《大学物理 B》课程是高等院校理工科各专业学生的一门重要的基础必修课。它包括的经典物理、近代物理和物理在科学技术上应用的初步知识等都是一个高级工程人员所必备的。开设本课程的任务，在于为学生较系统地打好必要的物理基础，初步学习科学的思维方法和研究问题的方法，同时对学生树立辩证唯物主义的世界观，对开阔思维激发探索和创新精神，增强适应能力，提高人才素质等方面都起着重要的作用。通过大学物理课的教学，使学生对课程中的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识 and 正确的理解，并具有初步应用的能力。

## 二、教学基本要求

要求学生对课程中的基本概念、基本理论、基本方法能够有比较全面和系统的认识 and 正确的理解，牢固把握涉及的原理、定律和定理的涵义、适用范围和条件。

要求学生能较熟练的应用所学知识分析和解决实际问题。学会科学的思维方法和研究问题的方法，同时树立辩证唯物主义的世界观，开阔思维激发探索和创新精神、增强适应能力、为专业课程学习打好基础。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 质点的运动（4 学时）

教学要求：明确质点、位移、速度和加速度的概念，指出速度和加速度的矢量性、瞬时性和相对性，明确平均量与瞬时量的区别；理解运动方程的物理意义及作用。掌握运用运动方程确定质点的位置、位移、速度和加速度的方法，以及已知质点运动的加速度和初始条件求速度、运动方程的方法。

教学重点：描述质点运动的基本物理量。

教学难点：各物理量关系的矢量表达及意义。

### 第二章 力 动量 能量（6 学时）

教学要求：明确功、动能、势能、机械能的物理意义；理解机械能守恒定律的适用条件，明确能的转变和守恒定律是一个重要的客观规律；明确动量的物理意义，动量与冲量的区别和联系；掌握用动量守恒定律研究碰撞问题的方法。

教学重点：质点和质点系的动量定理和动能定理。

教学难点：外力、内力、保守力等概念及其作用特点。

### 第三章 刚体的定轴转动（4 学时）

教学要求：理解描写刚体定轴转动的物理量，并掌握角量与线量的关系；理解力矩和转动惯量概念，掌握刚体绕定轴转动的转动定理；理解角动量概念，掌握质点在平面内运动及刚体绕定轴转动情况下的角动量守恒问题；理解刚体定轴转动的转动动能概念，能在有刚体绕定轴转动的问题中正确地应用机械能守恒定律。

教学重点：刚体绕定轴转动的转动定理和转动动能定理。

教学难点：角动量概念和角动量守恒问题。

### 第四章 气体动理论（4 学时）

教学要求：了解气体分子热运动的图像；理解理想气体的压强公式和温度公式，通过推导气体压强公式，了解从提出模型、进行统计平均、建立宏观量与微观量的联系，到阐明宏观量的微观本质的思想和方法。能从宏观和微观两方面理解压强和温度等概念。了解系统的宏观性质是微观运动的统计表现；了解自由度概念，理解能量均分定理，会计算理想气体（刚性分子模型）的定体摩尔热容、定压摩尔热容和内能；了解麦克斯韦速率分布律、速率分布函数和速率分布曲线的物理意义。了解气体分子热运动的三种统计速度。

教学重点：提出理想气体模型，建立宏观量与微观量的联系，阐明宏观量的微观本质的思想和方法。

教学难点：建立宏观量与微观量的联系。

### 第五章 热力学基础（5 学时）

教学要求：掌握热力学第一定律，能分析、计算理想气体在等体、等压、等温和绝热过程中的功、热量和内能的改变量；理解循环的意义和循环过程中的能量转换关系，会计算卡诺循环和其它简单循环的效率；了解热力学第二定律。

教学重点：用热力学第一定律分析理想气体在等体、等压、等温和绝热过程中的功、热量和内能的改变量。

教学难点：热力学第二定律和熵增加原理。

### 第六章 静电场（8 学时）

教学要求：掌握描述静电场的两个物理量——电场强度和电势的概念，理解电场强度是矢量点函数，而电势  $V$  则是标量点函数；理解高斯定理及静电场的环路定理是静电场的两个重要定理，它们表明静电场是有源场和保守场；理解静电场中导体处于静电平衡时的条件，并能从静电平衡条件来分析带电导体在静电场中的电荷分布；理解电容的定义，并能计算几何形状简单的电容器的电容。

教学重点：电场强度和电势，高斯定理及静电场的环路定理。

教学难点：电场强度和电势的关系。

### 第七章 恒定磁场（6 学时）

教学要求：掌握描述磁场的物理量——磁感强度的概念，理解它是矢量点函数；理解毕奥—萨伐尔定律，能利用它计算一些简单问题中的磁感强度；理解稳恒磁场的高斯定理和安培环路定理，理解用安培环路定理计算磁感强度的条件和方法。

教学重点：磁感强度的概念，稳恒磁场的高斯定理和安培环路定理。

教学难点：毕奥—萨伐尔定律计算磁感强度。

#### 第八章 电磁感应 电磁场（4 学时）

教学要求：掌握并能熟练应用法拉第电磁感应定律和楞次定律来计算感应电动势，并判明其方向；理解动生电动势和感生电动势的本质，了解有旋电场的概念；了解自感和互感的现象，会计算几何形状简单的导体的自感和互感；了解位移电流和涡旋电场的基本概念以及麦克斯韦方程组（积分形式）的物理意义。

教学重点：法拉第电磁感应定律。

教学难点：位移电流和涡旋电场的基本概念以及麦克斯韦方程组。

#### 第九章 振动学基础（4 学时）

教学要求：掌握描述简谐运动的各个物理量（特别是相位）的物理意义及各量间的关系；掌握描述简谐运动的旋转矢量法和图线表示法，并会用于简谐运动规律的讨论和分析；掌握简谐运动的基本特征，能建立一维简谐运动的微分方程，能根据给定的初始条件写出一维简谐运动的运动方程，并理解其物理意义；理解同方向、同频率简谐运动的合成规律，了解拍和相互垂直简谐运动合成的特点。

教学重点：简谐运动的基本特征及描述。

教学难点：简谐运动的合成规律。

#### 第十章 波动学基础（6 学时）

教学要求：掌握描述简谐波的各物理量及各量间的关系；理解机械波产生的条件，掌握由已知质点的简谐运动方程得出平面简谐波的波函数的方法。理解波函数的物理意义，了解波的能量传播特征及能流、能流密度概念；了解惠更斯原理和波的叠加原理，理解波的相干条件，能应用相位差和波程差分析确定相干波叠加后振幅加强和减弱的条件；了解机械波的多普勒效应及其产生的原因。

教学重点：平面简谐波的波函数及物理意义。

教学难点：波的叠加，波的干涉。

#### 第十一章 波动光学（8 学时）

教学要求：理解相干光的条件及获得相干光的方法。能分析杨氏双缝干涉条纹及薄膜等厚干涉条纹的位置。掌握光程的概念以及光程差和相位差的关系，理解在什么情况下的反射光有相位跃变。了解迈克耳孙干涉仪的工作原理；了解惠更斯—菲涅耳原理及它对光的衍射现象的定性解释。理解用波带法来分析单缝的夫琅禾费衍射条纹分布规律的方法，会分析缝宽及波长对衍射条纹分布的影响。了解衍射对光学

仪器分辨率的影响；理解光栅衍射公式，会确定光栅衍射谱线的位置，会分析光栅常数及波长对光栅衍射谱线分布的影响；理解自然光与偏振光的区别，理解布儒斯特定律和马吕斯定律，了解线偏振光的获得方法和检验方法。

教学重点：光的干涉和衍射。

教学难点：光程的概念以及光程差和相位差的关系。

#### 第十二章 波和粒子（5 学时）

教学要求：了解热辐射的能量按频率分布曲线，理解普朗克量子假设；了解经典物理理论在说明光电效应的实验规律时所遇到的困难。理解爱因斯坦光子假设，掌握爱因斯坦方程；了解康普顿效应的实验规律，以及爱因斯坦的光子理论对这个效应的解释。理解光的波粒二象性；了解氢原子光谱的实验规律及玻尔氢原子理论；了解德布罗意假设及电子衍射实验，了解实物粒子的波粒二象性，了解描述物质波动性的物理量（波长、频率）和描述粒子性的物理量（动量、能量）之间的关系；了解波函数及其统计解释。

教学重点：光电效应、康普顿效应的实验规律。

教学难点：薛定谔方程处理一维无限深势阱等微观物理问题。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 祝之光.《物理学》（第四版）.高等教育出版社，2012
- [2] 马文蔚.《物理学》（第六版，上下册）.高等教育出版社，2014
- [3] 吴百诗.《大学物理》（第三版，上下册）.西安交大出版社，2012
- [4] 王少杰.《新编基础物理学》（第一版，上下册）.科学技术出版社，2008
- [5] 马文蔚.《物理学原理在工程技术中的应用》（第三版）.高等教育出版社，2006
- [6] Art Hobson.《Physics Concepts & Connections》（第四版，翻译版）.高等教育出版社，2008

# 《大学物理实验 B》课程教学大纲

课程编号：0602508

课程总学时/学分：27/1.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《大学物理实验 B》是对学生进行实验教育的入门课程，是对理工科专业学生的科学实验能力和实验技能进行基本训练，培养学生形成良好的科学实验规范，以及学习实验数据的处理方法等所独立设置的一门必修基础实验课，是一系列后继实验课程的基础。

## 二、教学基本要求

通过本课程学习，培养学生掌握运用实验原理方法去研究各种物理现象和进行具体测试并得出结论的能力；培养学生进行科学实验的能力；培养学生进行实验技能的基本训练，熟悉常用仪器的基本原理、结构、性能、调整要求，观察分析和排除故障；学习基本的误差理论及实验数据处理方法，培养学生实验报告的写作能力；通过实验培养学生严肃认真，细致踏实，一丝不苟，实事求是的科学态度和克服困难的工作作风。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 杨氏模量的测定（项目编号：060250801）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 学习光杠杆原理并掌握使用方法；掌握逐差法处理实验数据的方法；撰写实验报告。

### 实验二

[实验名称] 固体密度的测定（项目编号：060250802）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握物理天平的原理和使用方法；掌握流体静力称衡法的原理；掌握单次直接测量的误差估算方法和间接测量的误差传递；撰写实验报告。

### 实验三

[实验名称] 刚体转动惯量的测定（项目编号：060250803）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握刚体转动实验仪的调整；学会曲线改直线作图法处理数据；撰写实验报告。

### 实验四

[实验名称] 用单摆测定重力加速度（项目编号：060250804）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 学会秒表的使用；学会作图法处理数据；撰写实验报告。

#### 实验五

[实验名称] 用惠斯登电桥测电阻（项目编号：060250805）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 理解惠斯登电桥测电阻的方法；掌握比例臂的选取原则；记录实验数据、完成实验报告。

#### 实验六

[实验名称] 静电场的描绘（项目编号：060250806）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 通过探测稳恒电流场等势线了解静电场的分布；理解稳恒电流场与静电场的相似性；了解静电场描绘仪的等势线的分布；记录实验数据、完成实验报告。

#### 实验七

[实验名称] 电表的改装及校准（项目编号：060250807）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握用半偏法测量电表表头内阻的方法；掌握制作多量程电流表、多量程电压表并进行校准的方法；记录实验数据、完成实验报告。

#### 实验八

[实验名称] 霍尔效应（项目编号：060250808）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 掌握“对称测量法”消除负效应的影响的方法；理解霍尔效应现象的物理原理；正确使用霍尔效应测量仪进行相关测量，注意“注意事项”；记录实验数据、完成实验报告。

#### 实验九

[实验名称] 用牛顿环测曲率半径（项目编号：060250809）

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 自拟表格记录所有实验数据；掌握逐差法处理数据的方法。

### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 赵加强，仲明礼主编.《大学物理实验》.人民邮电出版社，2012
- [2] 杨述武主编.《普通物理实验》（一、力学及热学部分）第三版.高等教育出版社，2000
- [3] 朱俊孔，张山彪等主编.《普通物理实验》.山东大学出版社，2001
- [4] 杨述武主编.《普通物理实验》（四、综合及设计部分）.高等教育出版社，2000

- [5] 沈元华, 陆申龙主编. 《基础物理实验》. 高等教育出版社, 2003
- [6] 沈元华主编. 《设计性研究物理实验教程》. 复旦大学出版社, 2004

# 《无机化学 A (一)》课程教学大纲

课程编号：0712047

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《无机化学 A (一)》是应用化学专业开设的第一门重要基础课，它对学生的专业学习，起着承前启后的作用，该课程的讲授内容既要立足于学生已掌握的中学化学基础知识，又要为其它几门后继课程准备必要的基础理论和无机化学知识。通过教学培养学生对无机化学问题进行理论分析和计算的能力，利用参考资料的能力，指导学生掌握正确的学习方法和初步的科学研究方法，引导和培养学生的理论创新能力。

## 二、教学基本要求

通过课堂讲授、自学与讨论，使学生掌握元素周期律、近代物质结构理论、化学热力学、电离平衡、化学平衡、氧化还原、配位平衡等基本原理。并在这些理论的指导下，理解化学变化中物质的组成、结构和性质的关系，掌握元素及其重要化合物的基本性质和特征反应。培养和训练学生的科学思维方法，培养学生对理论问题的分析和计算能力，为有机化学、分析化学、物理化学等后续课程打下基础。

## 三、教学内容及学时分配

绪论 (1 学时)

第一章 化学基础知识 (3 学时)

第一节 气体

第二节 液体和溶液

第三节 固体和晶体

教学要求：从无机化学的发展趋势，培养学生学习兴趣。

教学要求：掌握理想气体状态方程及应用；了解实际气体状态方程；掌握混合气体的分压定律；掌握非电解质稀溶液的通性，了解强电解质实际溶液中的活度、离子强度等概念；了解晶体和非晶体的特征，点阵形式，晶胞概念等。

教学重点：理想气体状态方程；非电解质稀溶液的通性及应用；强电解质的有关概念。

教学难点：理想气体状态方程；非电解质稀溶液的通性及其应用。

第二章 化学热力学基础 (6 学时)

第一节 热力学第一定律

## 第二节 热化学

### 第三节 化学反应的方向

教学要求：掌握热力学第一定律；掌握化学热力学的一些基本概念和四个重要的状态函数；掌握盖斯定律及相关计算；掌握吉布斯-亥姆霍兹公式；掌握吉布斯自由能变化判断化学反应的方向。

教学重点：热力学第一定律；化学热力学的四个重要状态函数；盖斯定律及相关计算；吉布斯-亥姆霍兹方程及其应用。

教学难点：热力学第一定律；化学热力学的四个重要状态函数；盖斯定律及吉布斯-亥姆霍兹方程及其相关应用。

## 第三章 化学反应速率（6 学时）

### 第一节 反应速率的定义

### 第二节 反应速率与反应物浓度的关系

### 第三节 反应机理

### 第四节 反应物浓度与时间的关系

### 第五节 反应速率理论简介

### 第六节 温度对化学反应速率的影响

### 第七节 催化剂与催化反应简介

教学要求：掌握化学速率的表示方法；掌握浓度对反应速率的影响；掌握温度对速率的影响；了解碰撞理论和过渡态理论；了解催化剂对反应速率的影响。

教学重点：平均速率和瞬时速度的表示方法；浓度对反应速率的影响；温度对化学反应速率的影响。

教学难点：浓度对反应速率的影响；温度对反应速率的影响。

## 第四章 化学平衡（4 学时）

### 第一节 化学平衡状态

### 第二节 化学反应进行的方向

### 第三节 标准平衡常数 $K^\theta$ 与 $\Delta_r G_m^\theta$ 的关系

### 第四节 化学平衡的移动

教学要求：掌握化学平衡的特定及各种平衡常数的计算；掌握化学平衡的移动（浓度，温度，催化剂的影响）；掌握化学反应方向和限度的判断。

教学重点：勒沙特列原理；各种平衡常数的计算；有关化学平衡移动原理及其应用。

教学难点：勒沙特列原理；平衡常数的计算；化学平衡移动原理及其应用。

## 第五章 原子结构和元素周期律（8 学时）

### 第一节 近代原子结构理论的确立

### 第二节 微观粒子运动的特殊性

### 第三节 核外电子运动的描述

### 第四节 核外电子的排布

### 第五节 元素周期表

### 第六节 元素基本性质的周期性

教学要求：掌握电子运动的量子化特征；掌握波尔理论；波函数和四个量子数；波函数的角度分布和径向分布；电子云的径向分布及角度分布；电子云的实际形状；理解钻穿效应与屏蔽效应及多电子原子能级特征；掌握多电子原子的电子排布规则和电子排布；掌握元素原子的价电子构型及元素周期律的关系。

教学重点：电子运动的量子化特征；波尔理论；四个量子数的取值及意义；电子云的径向分布及角度分布；钻穿效应与屏蔽效应；元素原子的价电子构型；元素周期律及元素周期性变化规律。

教学难点：核外电子的运动状态；四个量子数的意义；元素原子的价电子构型；元素周期律及元素周期性变化规律。

## 第六章 分子结构和共价键理论（6 学时）

### 第一节 路易斯理论

### 第二节 价键理论

### 第三节 杂化轨道理论

### 第四节 价层电子对互斥理论

### 第五节 分子轨道理论

### 第六节 分子轨道中的电子排布

教学要求：了解路易斯结构式；掌握  $\sigma$  键和  $\pi$  键的特点；理解并掌握价层电子互斥模型；掌握杂化轨道理论；掌握共轭大  $\pi$  键、等电子体原理及分子轨道理论的要点；掌握共价分子的性质及分子间力的要点。

教学重点：价层电子互斥模型（分子的立体构型）；杂化轨道理论；共轭大  $\pi$  键、等电子体原理及分子轨道理论的要点；有效核电荷（ $Z^*$ ）的计算。

教学难点：杂化轨道理论；分子轨道理论；分子间力。

## 第七章 晶体结构（4 学时）

### 第一节 分子晶体和分子间作用力

### 第二节 离子晶体和离子键

### 第三节 离子极化

### 第四节 金属晶体和金属键

### 第五节 原子晶体和混合晶体

教学要求：掌握晶体的宏观特征和微观特征；掌握晶胞的基本特征；掌握金属晶体和离子晶体的特征；掌握四种晶体的特征区别。

教学重点：晶体的宏观特征和微观特征；晶体的基本特征；金属晶体和离子晶体的特征。

教学难点：晶体的宏观特征和微观特征；晶体的基本特征；金属晶体和离子晶体的特征。

## 第八章 酸碱解离平衡（6 学时）

### 第一节 弱酸和弱碱的解离平衡

### 第二节 盐的水解

### 第三节 电解质溶液理论和酸碱理论的发展

教学要求：学习酸碱质子理论；熟悉 pH 值的表示方法；学习酸碱盐溶液中的电离平衡；一元弱酸、一元弱碱的 pH 值的计算；掌握同离子效应；学习缓冲溶液作用原理、相关计算及应用；熟悉各种酸碱指示剂的变色范围。

教学重点：酸碱质子理论；酸碱盐溶液中的电离平衡；一元弱酸；一元弱碱的 pH 值的计算的最简式和近似式的应用；同离子效应的有关计算；缓冲溶液作用原理、相关计算及应用；酸碱指示剂的变色范围。

教学难点：酸碱质子理论；一元弱酸；一元弱碱的 pH 值的计算的最简式和近似式的应用；同离子效应的有关计算；缓冲溶液作用原理、相关计算及应用。

## 第八章 沉淀溶解平衡（4 学时）

### 第一节 溶度积常数

### 第二节 沉淀生成的计算与应用

### 第三节 沉淀的溶解和转化

教学要求：理解溶度积概念；掌握溶度积与溶解度的关系及计算；掌握金属氢氧化物、硫化物沉淀的生成-溶解分离；熟悉沉淀的转化。

教学重点：溶度积概念；溶度积与溶解度的关系及计算；金属氢氧化物金属硫化物开始沉淀和沉淀完全的 pH 值的计算。

教学难点：分步沉淀及沉淀转化的计算。

## 第九章 氧化还原反应（8 学时）

### 第一节 氧化还原反应和原电池

### 第二节 电池反应的热力学

### 第三节 影响电极电势的因素

### 第四节 化学电源和电解

### 第五节 图解法讨论电极电势

教学要求：掌握用氧化数法配平氧化还原方程式电势图及其应用；掌握原电池的结构、标准电极电势及其应用；掌握影响电极电势的因素；熟练掌握能斯特方程式及其应用；熟悉各种电池、电极反应及应用；熟悉原电池和电解池的区别；掌握电解

的工作原理；氧化还原反应的方向和限度的判定、元素标准电极电势图及其应用。

教学重点：标准电极电势及其应用；用氧化数法配平氧化还原方程式；浓度对电极电势的影响—能斯特方程式及其应用；电池的工作原理；原电池和电解池的区别；电解的工作原理；元素标准电极电势图及其应用。

教学难点：用氧化数法配平氧化还原方程式；能斯特方程式及其应用；原电池和电解池工作原理。

## 第十一章 配位化学基础（8学时）

### 第一节 配位化合物的基本概念

### 第二节 配位化合物的价键理论

### 第三节 配位化合物的晶体场理论

### 第四节 配位化合物的稳定性

教学要求：熟练掌握配合物的组成及命名；了解螯合物的结构特点；熟练掌握配合物的异构现象及立体结构；熟练掌握配合物的价键理论；杂化轨道与空间构型；高低自旋配合物及离域  $\pi$  键；熟练掌握配合物的晶体场理论；能够运用晶体场理论解决实际问题；熟练掌握配合物的稳定常数及其应用；了解影响配合物稳定性的因素；熟练掌握配合物形成时的性质改变；了解配合物的应用。

教学重点：配合物的组成（中心离子、配位体、配位数）；配合物的异构现象；杂化类型与配合物的空间构型；配合物的晶体场理论；运用晶体场理论解决实际问题；配合物的稳定常数及计算；配合物形成时的性质改变。

教学难点：配合物的异构现象；价键理论； $K_{\text{稳}}$ 对沉淀溶解及电极电势的影响及有关计算；配合物形成时的性质改变。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 吉林大学等校合编.《无机化学》（第三版）.高等教育出版社，2015
- [2] 北京师范大学等校合编.《无机化学》（第四版）.高等教育出版社，2002
- [3] 武汉大学等校合编.《无机化学》（第三版）.高等教育出版社，1994
- [4] 大连理工大学无机化学教研室合编.《无机化学》（第四版）.高等教育出版社，2001

# 《无机化学 A (二)》课程教学大纲

课程编号：0712002

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《无机化学 A (二)》是应用化学专业开设的第二门重要基础课，它对学生的专业学习，起着承前启后的作用，该课程的讲授内容既要立足于学生已掌握的中学化学和无机化学 A (一) 的基础知识，又要为其它几门后继课程准备必要的基础理论和无机化学知识。通过教学培养学生对无机化学问题进行理论分析和计算的能力，利用参考资料的能力，通过教学培养学生对无机化学问题进行理论分析和计算的能力，利用参考资料的能力，指导学生掌握正确的学习方法和初步的科学研究方法，引导和培养学生的理论创新能力。

## 二、教学基本要求

在掌握元素周期律、近代物质结构理论、化学热力学、电离平衡、化学平衡、氧化还原、配位平衡等基本原理的基础上学习元素化合物的有关结构、性质和用途等知识。培养和训练学生的科学思维方法，培养学生对理论问题的分析和计算能力。掌握重要元素的单质及其化合物结构、性质、制备及用途，并用无机化学的相关理论进行解释和应用。

## 三、教学内容及学时分配

### 第十二章 碱金属及碱土金属 (4 学时)

#### 第一节 金属单质

#### 第二节 含氧化合物

#### 第三节 盐类

教学要求：掌握碱金属和碱土金属电子层结构特点、单质的性质及用途；掌握碱金属和碱土金属的制备方法，熔盐电解法、热分解及热还原法；掌握碱金属和碱土金属氧化物、氢化物、氢氧化物及盐类的溶解度、酸碱性、溶解度、热稳定性及氧化还原性的变化规律；了解碱金属和碱土金属化合物的制备方法以及一些重要用途。

教学重点：碱金属和碱土金属单质的制备、性质及用途；常见氧化物、氢氧化物及重要盐的性质及用途。

教学难点：碱金属和碱土金属单质的制备及性质；常见氧化物、氢氧化物重要盐的性质。

### 第十三章 硼族元素 (4 学时)

#### 第一节 硼单质及其化合物

## 第二节 铝单质及其化合物

### 第三节 镓铟铊

教学要求：掌握硼的缺电子成键特征；掌握硼单质及其化合物的制备方法、性质、结构及用途；掌握铝单质及其化合物的两性特征，结构及用途；了解镓铟铊单质及化合物的制备方法、性质及用途。

教学重点：硼的缺电子成键特征及化合物结构；铝单质及其化合物的两性特征。

教学难点：硼的缺电子成键特征及化合物结构；铝单质及其化合物的两性特征。

## 第十四章 碳族元素（4 学时）

### 第一节 碳的单质及其化合物

### 第二节 碳的含氧化合物

### 第三节 硅单质及其化合物

### 第四节 锗锡铅

教学要求：掌握碳的 C 的同素异形体的性质；掌握 C 的化合物的制备方法、性质、结构及用途；掌握单质硅、二氧化硅、硅酸及其盐类的性质和用途；了解锗锡铅单质及其化合物的性质和用途。

教学重点：C 同素异形体及 CO、CO<sub>2</sub> 的结构与性质；碳酸及其盐等化合物的性质及用途；硅酸盐的结构、性质及用途。

教学难点：碳酸及其盐等化合物的性质及用途；硅酸盐的结构、性质及用途。

## 第十五章 氮族元素（6 学时）

### 第一节 氮的单质

### 第二节 氮的氢化物

### 第三节 氮的含氧化合物

### 第四节 氮的卤化物

### 第五节 磷的单质及氢化物

### 第六节 磷的含氧化合物

### 第七节 磷的卤化物和硫化物

### 第八节 砷、锑、铋

教学要求：掌握 N<sub>2</sub>、N 的化合物的性质；N 化合物的分子结构；掌握 P 及其化合物的结构、性质及用途；掌握 As、Sb、Bi 单质、氢化物、氧化物及水化物、硫化物的性质；掌握惰性电子对效应。

教学重点：N 氢化物及其结构；N 氢化物及氧化物的性质；磷的含氧酸结构、性质及用途；As、Sb、Bi 单质、氢化物、氧化物及水化物、硫化物的性质；惰性电子对效应。

教学难点：氮分子的结构；掌握氮的氧化物，含氧酸及其盐类的性质和用途。

## 第十六章 氧族元素 (6 学时)

### 第一节 氧及其化合物

### 第二节 硫的单质及硫化物

### 第三节 硫的氧化物

### 第四节 硫的含氧酸、含氧酸盐及衍生物

### 第五节 硒和碲

教学要求：学会氧族元素之通性；熟练掌握  $O_2$ 、 $O_3$ 、 $H_2O_2$  等物质的性质及用途；掌握上述物质的结构及制备方法；熟练掌握硫单质、硫化物、亚硫酸及盐、硫酸及盐的性质及用途；掌握  $S_8$ 、 $SO_2$ 、 $SO_3$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$  的结构；掌握硫的含氧酸：硫代硫酸钠 ( $Na_2S_2O_3$ )、连亚硫酸钠 ( $Na_2S_2O_4$ )、 $H_2S_2O_7$ 、 $H_2S_2O_8$ 、 $H_2S_xO_6$  的性质及用途；Se、Te 化合物了解的性质及用途。

教学重点：氧族有关化合物的结构特征； $O_3$ 、 $H_2O_2$  制备方法、性质；硫化物的性质；亚硫酸及盐、硫酸及盐的性质；硫代硫酸钠 ( $Na_2S_2O_3$ ) 的性质； $H_2S_2O_8$  的性质。

教学难点： $H_2O_2$  结构；硫的氧化物及含氧酸的结构。

## 第十七章 卤素 (6 学时)

### 第一节 卤素单质

### 第二节 卤化氢和氢卤酸

### 第三节 卤化物与拟卤素

### 第四节 卤化的含氧化合物

教学要求：熟练掌握卤素单质的物理、化学性质、制备方法；掌握卤素的通性、结构特点、氟的特殊性；掌握氢卤酸的性质、制备及变化规律；掌握元素电势图的作用；熟练掌握卤素的含氧酸及其盐的性质及用途；一般了解卤素氧化物的性质及用途；一般了解拟卤素。

教学重点：卤素单质的制备方法、化学性质；结构特点、氟的特殊性；元素电势图的应用；氢卤酸的性质递变规律；卤素的次卤酸盐、氯酸盐、高氯酸及盐的性质；卤素的含氧酸及盐的结构。

教学难点：氟的特殊性、常见卤素含氧酸及其盐的结构。

## 第十八章 氢和稀有气体 (4 学时)

### 第一节 氢

### 第二节 稀有气体

### 第三节 主族元素总结

教学要求：了解稀有气体的原子结构、性质和用途；熟习稀有气体化合物的空间结构；主族元素性质及总结。

教学重点：稀有气体的电子结构；稀有气体的性质；主族元素性质总结。

教学难点：稀有气体的原子结构及成键特征，主族元素性质总结。

## 第十九章 铜副族元素和锌副族元素（6学时）

### 第一节 铜副族元素

### 第二节 锌副族元素

教学要求：掌握铜副族和锌副族金属电子层结构特点、单质的性质及用途；掌握铜副族和锌副族金属的制备方法；掌握铜副族和锌副族氧化物、氢氧化物及盐类的溶解度、酸碱性、溶解度、热稳定性及氧化还原性的变化规律；了解铜副族和锌副族化合物的制备方法以及一些重要用途。

教学重点：铜副族和锌副族单质的制备、性质及用途；常见氧化物、氢氧化物，重要盐及配合物的性质及用途。

教学难点：铜副族和锌副族单质的制备及性质；常见氧化物、氢氧化物、重要盐及配合物的结构及性质。

## 第二十章 钛副族元素和钒副族元素（6学时）

### 第一节 钛副族元素

### 第二节 钒副族元素

教学要求：掌握钛副族元素和钒副族金属电子层结构特点、单质的性质及用途；掌握钛副族元素和钒副族金属的制备方法；掌握钛副族元素和钒副族重要氧化物及盐类的溶解度、酸碱性、溶解度、热稳定性及氧化还原性的变化规律；熟悉常见化合物的制备方法以及一些重要用途。

教学重点：钛副族元素和钒副族单质的制备、性质及用途；常见氧化物及重要盐的性质及用途。

教学难点：钛副族元素和钒副族常见氧化物及重要盐的结构及性质。

## 第二十一章 铬副族元素和锰副族元素（6学时）

### 第一节 铬副族元素

### 第二节 锰副族元素

教学要求：掌握铬副族元素和锰副族金属电子层结构特点、单质的性质及用途；掌握铬副族元素和锰副族金属的制备方法；掌握铬副族元素和锰副族重要氧化物及盐类的溶解度、酸碱性、溶解度、热稳定性及氧化还原性的变化规律；熟悉常见化合物的制备方法以及一些重要用途；熟悉相关元素电势图及其应用。

教学重点：铬副族元素和锰副族单质的制备、性质及用途；常见氧化物及重要盐的性质及用途。

教学难点：铬副族元素和锰副族常见氧化物及重要盐的结构及性质。

## 第二十二章 铁系元素和铂系元素（4学时）

### 第一节 铁系元素

## 第二节 铂系元素

教学要求：掌握铁系元素和铂系元素金属电子层结构特点、单质的性质及用途；掌握铁系元素和铂系元素金属的制备方法；掌握重要氧化物、氢氧化物、配合物的性质、制备方法及一些重要用途。

教学重点：铁系元素和铂系元素单质的制备方法；重要氧化物、氢氧化物、配合物的性质及制备方法。

教学难点：常见铁系元素和铂系元素氧化物、氢氧化物、配合物的结构及性质。

## 第二十三章 镧系和锆系元素（4 学时）

### 第一节 镧系元素

### 第二节 锆系元素

教学要求：掌握镧系元素的通性、电子构型与性质的关系；掌握镧系收缩的实质及其对镧系化合物性质的影响；掌握部分稀土元素配合物的类型及性质、稀土元素及化合物的应用；掌握锆系元素的电子构型特点，一般了解锆系元素化合物的性质。

教学重点：镧系元素的电子构型与性质的关系；镧系收缩的实质；稀土元素配合物的类型及性质、稀土元素及化合物的应用。

教学难点：镧系元素的电子构型与性质的关系；锆系元素的电子构型特点。

## 第二十四章 无机化学新兴领域简介（4 学时）

### 第一节 有机金属化学

### 第二节 金属原子簇化学

### 第三节 非金属原子簇化学

### 第四节 生物无机化学简介

### 第五节 无机固体化学

教学要求：了解无机化学重要的新兴领域和交叉学科；熟悉一些新型无机化合物的结构和性能。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 吉林大学等校合编.《无机化学》（第三版）.高等教育出版社，2015
- [2] 北京师范大学等校合编.《无机化学》（第四版）.高等教育出版社，2002
- [3] 武汉大学等校合编.《无机化学》（第三版）.高等教育出版社，1994
- [4] 大连理工大学无机化学教研室合编.《无机化学》（第四版）.高等教育出版社，2001

# 《有机化学 A (一)》课程教学大纲

课程编号：0712003

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《有机化学 A (一)》是应用化学本科专业的一门基础理论课，在学生学习无机化学的基础上，系统地讲授各类有机化合物的结构和性质的关系及相互转化的方法。要求学生掌握有机化学的基本理论、基本概念、基本技能，了解其最新成果和发展趋势，为胜任毕业后的工作和研究打下坚实的基础。

## 二、教学基本要求

1. 掌握各类有机化合物的命名法、同分异构、结构和性质，重要合成方法，以及它们之间的相互关系。

2. 应用价键理论的基本概念理解典型有机化合物的基本结构。通过乙烯、丁二烯和苯等物质的结构的讨论，定性地了解分子轨道理论的基本概念。

3. 掌握诱导效应和共轭效应，并能运用它们来解释某些有机反应的问题，了解共振论及其作用。

4. 初步掌握碳正离子、碳负离子、碳自由基、碳烯等活性中间体的产生、结构及其在反应中的作用，了解过渡态理论。

5. 熟悉亲核取代、亲电取代、亲核加成、亲电加成和自由基反应的历程。了解氧化、还原等反应、缺电子重排历程和周环反应。并能初步运用所学理论解释相应的化学反应及合成上的应用。

6. 初步掌握立体化学的基本知识和基本理论。

7. 初步了解紫外光谱、红外光谱和核磁共振氢谱的基本原理，并能进行简单的典型图谱的分析。

8. 掌握各类重要有机化合物的来源、工业制法及其主要用途。

## 三、教学内容及学时分配

第一章 绪论 (2 学时)

第一节 有机化学的研究对象

第二节 共价键理论

第三节 研究有机化合物的一般方法

第四节 有机化合物的分类

教学要求：掌握有机化合物和有机化学的概念，了解研究有机化学的一般步骤及有

机化合物的分类。熟练掌握共价键的理论，共价键的断裂及有机反应的类型。

教学重点：共价键理论，共价键断裂方式和有机反应类型。

教学难点：共价键断裂方式和有机反应类型。

## 第二章 烷烃（5 学时）

### 第一节 烷烃的同系列和同分异构现象

### 第二节 烷烃的命名法

### 第三节 烷烃的结构和性质

### 第四节 卤代反应历程

### 第五节 烷烃的来源

教学要求：熟练掌握烷烃同分异构和系统命名法，碳原子的正四面体结构和烷烃的构象，烷烃的物理性质和化学性质。掌握烷烃的自由基取代反应历程，自由基的稳定性。

教学重点：烷烃同分异构和系统命名法。

教学难点：烷烃的自由基取代反应历程，自由基的稳定性。

## 第三章 单烯烃（6 学时）

### 第一节 烯烃的结构

### 第二节 烯烃的同分异构和命名

### 第三节 烯烃的性质

### 第四节 亲电加成反应历程和马尔科夫尼科夫规则

### 第五节 烯烃的来源和制备

### 第六节 重要的烯烃

教学要求：熟练掌握烯烃的结构、同分异构和系统命名法，烯烃的化学性质，烯烃的亲电加成反应历程和马氏规则，过氧化物效应和自由基加成历程。掌握烯烃的物理性质、来源和制备方法。

教学重点：烯烃的结构、同分异构和系统命名法，烯烃的化学性质，烯烃的亲电加成反应历程和马氏规则，过氧化物效应和自由基加成历程。

教学难点：同分异构和系统命名法，烯烃的化学性质，烯烃的亲电加成反应历程和马氏规则，过氧化物效应和自由基加成历程。

## 第四章 炔烃和二烯烃（4 学时）

### 第一节 炔烃的结构和命名

### 第二节 炔烃的性质

### 第三节 乙炔

### 第四节 二烯烃

### 第五节 重要的二烯烃

教学要求：熟练掌握炔烃和二烯烃的结构和命名，炔烃的化学性质，共轭二烯烃的反应。掌握共轭体系的分类和分子结构，共轭效应。

教学重点：炔烃和二烯烃的结构和命名，炔烃的化学性质，共轭二烯烃的反应。共轭体系的分类和分子结构，共轭效应。

教学难点：共轭体系的分类和分子结构，共轭效应。

## 第五章 脂环烃（4 学时）

### 第一节 脂环烃的分类和命名

### 第二节 环烷烃的结构和稳定性

### 第三节 环烷烃的性质

### 第四节 环烷烃的立体异构

### 第五节 脂环烃的合成方法

教学要求：熟练掌握脂环烃的分类和命名，立体结构和化学性质。掌握脂环烃的物理性质和制法，环烷烃的结构和稳定性。

教学重点：脂环烃的分类和命名，立体结构和化学性质。

教学难点：脂环烃的物理性质和制法，环烷烃的结构和稳定性。

## 第六章 对映异构（5 学时）

### 第一节 物质的旋光性

### 第二节 对映异构现象和分子结构的关系

### 第三节 含有手性碳化合物的对映异构

### 第四节 构型 R/S 命名规则

### 第五节 环状化合物的立体异构

### 第六节 不含手性碳化合物的对映异构

### 第七节 外消旋体的拆分

### 第八节 亲电加成反应的立体化学

教学要求：熟练掌握对映异构和分子结构的关系，含一个、二个手性碳原子化合物的对映异构。掌握物质的旋光性，亲电加成反应的立体化学，环状化合物的对映异构。了解不含手性碳原子化合物的对映异构，外消旋体的拆分。

教学重点：对映异构和分子结构的关系，含一个、二个手性碳原子化合物的对映异构。物质的旋光性，亲电加成反应的立体化学，环状化合物的对映异构。

教学难点：对映异构和分子结构的关系，含一个、二个手性碳原子化合物的对映异构。物质的旋光性，亲电加成反应的立体化学，环状化合物的对映异构。

## 第七章 芳烃（6 学时）

### 第一节 苯的结构

### 第二节 芳烃的异构和命名

### 第三节 单环芳烃的性质

### 第四节 苯环上取代反应的定位规律、超共轭效应

### 第五节 重要的单环芳烃

### 第六节 多环芳烃

### 第七节 芳烃的来源

### 第八节 非苯芳烃

教学要求：熟练掌握芳烃的分类和命名，苯的化学性质，亲电取代反应历程，苯环上取代基的定位规律；掌握苯的分子结构，萘、蒽的结构和性质，非苯芳烃和休克尔规则。了解其他稠环芳烃。

教学重点：苯的化学性质，亲电取代反应历程，苯环上取代基的定位规律。

教学难点：亲电取代反应历程，苯环上取代基的定位规律。休克尔规则。

## 第八章 现代物理实验方法的应用（5学时）

### 第一节 电磁波谱的一般概念

### 第二节 紫外和可见吸收光谱

### 第三节 红外光谱

### 第四节 核磁共振谱

### 第五节 质谱简介

教学要求：掌握红外光谱、核磁共振的基本原理，重要官能团的特征吸收峰，屏蔽效应和化学位移，自旋偶合和自旋分裂，典型简单化合物的红外光谱、核磁共振谱的解析。了解紫外光谱和质谱的基本原理。

教学重点：红外光谱、核磁共振的基本原理，重要官能团的特征吸收峰，屏蔽效应和化学位移，自旋偶合和自旋分裂，典型简单化合物的红外光谱、核磁共振谱的解析。

教学难点：核磁共振的基本原理，重要官能团的特征吸收峰，屏蔽效应和化学位移，自旋偶合和自旋分裂，典型简单化合物的红外光谱、核磁共振谱的解析。

## 第九章 卤代烃（7学时）

### 第一节 卤代烃的分类、同分异构和命名

### 第二节 卤代烃的性质

### 第三节 饱和碳原子上的亲核取代反应历程

### 第四节 卤代烃的制法

### 第五节 重要的卤代烃

### 第六节 有机氟化物

教学要求：熟练掌握卤代烃的分类、异构和命名，卤代烃的化学性质，格氏试剂在合成上的应用，亲核取代反应的历程和影响因素，一卤代烯烃和一卤代芳烃的分类

及化学性质。掌握有机锂试剂在合成上的应用，卤代烃的物理性质。

教学重点：卤代烃的化学性质，格氏试剂在合成上的应用，亲核取代反应的历程和影响因素，一卤代烯烃和一卤代芳烃的分类及化学性质。

教学难点：亲核取代反应的历程和影响因素。

## 第十章 醇 酚 醚（10 学时）

### 第一节 醇的结构、分类和命名

### 第二节 醇的性质

### 第三节 醇的制备

### 第四节 消去反应历程

### 第五节 重要的醇

### 第六节 酚的结构和命名

### 第七节 酚的性质

### 第八节 重要的酚

### 第九节 醚

教学要求：熟练掌握醇的结构、分类和命名，醇的物理性质和化学性质，醇在酸作用下的分子重排，醇的脱水反应历程。掌握消去反应的历程，多元醇的反应；熟练掌握酚的结构和命名，酚的化学性质，苯酚和萘酚的制法。掌握酚的物理性质和用途；熟练掌握醚的分类、结构和命名，醚的化学性质，醚的制法。掌握醚的物理性质，环氧乙烷及其烷基衍生物的醚键断裂、亲核加成。

教学重点：消去反应的历程。酚的化学性质，苯酚和萘酚的制法。醚的化学性质，醚的制法。

教学难点：消去反应的历程。

## 第十一章 醛 酮（10 学时）

### 第一节 醛和酮的同分异构、分类和命名

### 第二节 醛和酮的性质

### 第三节 亲核加成反应历程

### 第四节 醛和酮的制法

### 第五节 重要的醛和酮

### 第六节 不饱和羰基化合物

教学要求：熟练掌握醛、酮的分类、结构、同分异构和命名，醛、酮的亲核加成、氧化反应、还原反应、歧化反应，亲核加成反应的历程。掌握醛、酮的制法，醛、酮的物理性质和光谱性质。

教学重点：醛、酮的亲核加成、氧化反应、还原反应、歧化反应，亲核加成反应的历程。

教学难点：醛、酮的亲核加成、氧化反应、还原反应、歧化反应，亲核加成反应的历程。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 李景宁. 《有机化学（第五版）》（上、下册）. 高等教育出版社，2012
- [2] 胡宏纹. 《有机化学（第四版）》（上、下册）. 高等教育出版社，2013
- [3] 王积涛. 《有机化学》. 南开大学出版社，2012
- [4] 邢其毅. 《基础有机化学（第三版）》（上、下册）. 高等教育出版社，2008
- [5] 莫里森. 《有机化学》（上、下册）. 科学出版社，1980
- [6] 中国化学会. 《有机化学命名原则》. 科学出版社，1983
- [7] 袁履冰. 《基础有机化学问答》. 上海科学技术出版社，1984

# 《有机化学 A (二)》课程教学大纲

课程编号：0712004

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《有机化学 A (二)》是应用化学专业的一门基础理论课。在学生学习无机化学的基础上，系统地讲授各类有机化合物的结构和性质的关系及相互转化的方法。要求学生掌握有机化学的基本理论、基本概念、基本技能，了解其最新成果和发展趋势，为胜任毕业后的工作和研究打下坚实的基础。

## 二、教学基本要求

1. 掌握各类有机化合物的命名法、同分异构、结构和性质，重要合成方法，以及它们之间的相互关系；
2. 应用价键理论的基本概念理解典型有机化合物的基本结构；
3. 进一步掌握碳正离子、碳负离子、碳自由基、碳烯等活性中间体及其在反应中的作用；
4. 熟悉亲核取代、亲电取代、亲核加成、亲电加成和自由基反应的历程。了解氧化、还原、缺电子重排历程和周环反应。并能初步运用所学理论解释相应的化学反应及合成上的应用；
5. 熟练掌握立体化学的基本知识和基本理论；
6. 进一步了解紫外光谱、红外光谱和核磁共振氢谱的基本原理，并能进行简单的典型图谱解析；
7. 掌握各类重要有机化合物的来源、工业制法及其主要用途。了解碳水化合物、蛋白质、油脂等天然产物的结构、性质和用途。初步掌握合成高分子化合物的基本知识；
8. 了解金属有机化合物在有机合成上的作用。

## 三、课程内容及课时分配

第一章 羧酸 (5 学时)

第一节 羧酸的分类和命名

第二节 饱和一元羧酸的物理性质和光谱性质

第三节 羧酸的化学性质

第四节 羧酸的来源和制备

第五节 重要的一元羧酸

## 第六节 二元羧酸

## 第七节 取代酸

## 第八节 酸碱理论

教学要求：熟练掌握羧酸的分类、结构和命名，羧酸的化学性质、制法和来源。掌握羧酸的物理性质和光谱性质，二元羧酸和取代羧酸的性质，酸碱理论。

教学重点：羧酸的分类、结构和命名，羧酸的化学性质、制法和来源。掌握羧酸的物理性质和光谱性质，二元羧酸和取代羧酸的性质，酸碱理论。

教学难点：二元羧酸和取代羧酸的性质，酸碱理论。

## 第二章 羧酸衍生物（12学时）

### 第一节 羧酸衍生物

### 第二节 羧酸衍生物的化学性质

### 第三节 来源和制备

### 第四节 油脂和合成洗涤剂

### 第五节 乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成中的应用

### 第六节 羧酸衍生物的水解、醇解、氨解历程

### 第七节 碳酸衍生物

### 第八节 有机合成路线设计

教学要求：熟练掌握羧酸衍生物的分类和命名，酰卤、酸酐、羧酸酯、酰胺的化学性质，酯的水解反应历程，乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用。掌握羧酸衍生物的物理性质和光谱性质，有机合成路线。

教学重点：酰卤、酸酐、羧酸酯、酰胺的化学性质，酯的水解反应历程，乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用。

教学难点：酰卤、酸酐、羧酸酯、酰胺的化学性质，酯的水解反应历程，乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用。。

## 第三章 含氮化合物（12学时）

### 第一节 硝基化合物

### 第二节 胺

### 第三节 重氮和偶氮化合物

### 第四节 分子重排

教学要求：熟练掌握硝基化合物的结构，命名和性质，胺的分类和命名，胺的化学性质，季铵盐和相转移催化，重氮和偶氮化合物，重氮化反应和重氮盐的性质。掌握胺的制法，分子重排反应。

教学重点：胺的分类和命名，胺的化学性质，季铵盐和相转移催化，重氮和偶氮化合物，重氮化反应和重氮盐的性质。胺的制法，分子重排反应。

教学难点：胺的化学性质，季铵盐和相转移催化，重氮和偶氮化合物，重氮化反应和重氮盐的性质。

#### 第四章 含硫、含磷和含硅有机化合物（5 课时）

##### 第一节 硫、磷、硅原子的成键特征

##### 第二节 含硫化合物

##### 第三节 有机硫试剂在有机合成上的应用

##### 第四节 磺酸及其衍生物

##### 第五节 含磷有机化合物

##### 第六节 含硅有机化合物

教学要求：熟练掌握硫、磷、硅原子的电子构型和成键特征，含硫、含磷、含硅有机化合物的分类和命名，维狄希试剂及其反应。掌握有机硫试剂在合成上的应用。

教学重点：硫、磷、硅原子的电子构型和成键特征，含硫、含磷、含硅有机化合物的分类和命名，维狄希试剂及其反应。

教学难点：维狄希试剂及其反应。

#### 第五章 过渡金属 $\pi$ 配合物及其在有机合成中的应用（3 学时）

##### 第一节 过渡金属元素的价电子层构型和成键特征

##### 第二节 过渡金属与不饱和烃形成的 $\pi$ 配合物

##### 第三节 夹心结构的 $\pi$ 配合物

##### 第四节 过渡金属 $\pi$ 配合物在有机合成上的应用

教学要求：掌握过渡金属元素的价电子层构型和成键特征，过渡金属与不饱和烃形成的 $\pi$  配合物的结构；了解夹心结构的 $\pi$  配合物，过渡金属 $\pi$  配合物在有机合成上的应用。

教学重点：过渡金属元素的价电子层构型、成键特征及其在有机合成上的应用。

教学难点：过渡金属元素的价电子层构型、成键特征及其在有机合成上的应用。

#### 第六章 周环反应（7 学时）

##### 第一节 周环反应的理论

##### 第二节 电环化反应

##### 第三节 环加成反应

##### 第四节 $\sigma$ 键迁移反应

教学要求：熟练掌握周环反应的概念和理论，电环化反应和环加成反应。掌握 $\sigma$ -迁移反应。

教学重点：周环反应的概念和理论，电环化反应和环加成反应。掌握 $\sigma$ -迁移反应。

教学难点：电环化反应和环加成反应。

#### 第七章 杂环化合物（5 学时）

## 第一节 杂环化合物的分类和命名

### 第二节 五元杂环化合物

### 第三节 六元杂环化合物

### 第四节 生物碱

### 第五节 改变人行为的药物

教学要求：熟练掌握杂环化合物的分类和命名，呋喃、噻吩、吡咯、吡啶的结构和性质。掌握喹啉的结构和性质，Skraup 合成法，糠醛的来源及性质，吡啶的衍生物。了解卟啉、吲哚、嘌呤及其衍生物，生物碱。

教学重点：呋喃、噻吩、吡咯、吡啶的结构和性质。掌握喹啉的结构和性质，Skraup 合成法，糠醛的来源及性质，吡啶的衍生物。

教学难点：喹啉的结构和性质，Skraup 合成法，糠醛的来源及性质，吡啶的衍生物。

## 第八章 糖类化合物（6 学时）

### 第一节 糖类化合物的来源、涵义、分类

### 第二节 单糖

### 第三节 双糖

### 第四节 多糖

教学要求：熟练掌握碳水化合物的涵义和分类，单糖立体构型、环状结构、哈沃斯透视式、构象式，单糖的性质。掌握还原性双糖和非还原性双糖，淀粉、纤维素的结构和应用。

教学重点：碳水化合物的涵义和分类，单糖立体构型、环状结构、哈沃斯透视式、构象式，单糖的性质。还原性双糖和非还原性双糖，淀粉、纤维素的结构和应用。

教学难点：单糖立体构型、环状结构、哈沃斯透视式、构象式，单糖的性质。

## 第九章 蛋白质和核酸（5 学时）

### 第一节 氨基酸

### 第二节 多肽

### 第三节 蛋白质

### 第四节 酶

### 第五节 核酸简介：组成与结构、生物功能

教学要求：掌握氨基酸的结构、分类、命名和性质，多肽结构的测定和多肽的合成。了解蛋白质的结构和性质，酶催化，核酸的组成、结构和生物功能。

教学重点：氨基酸的结构、分类、命名和性质，多肽结构的测定和多肽的合成。

教学难点：多肽结构的测定和多肽的合成。

## 第十章 萜类和甾族化合物（2 学时）

### 第一节 萜类

## 第二节 甾族化合物

教学要求：熟练掌握萜类的定义和分类、异戊二烯规则。掌握萜类的分类和命名，甾族化合物的基本骨架。了解开环单萜，单环单萜，双环单萜，倍半萜和其他萜类化合物，甾醇，胆甾酸，甾族激素。

注：机动 2 学时。

### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 李景宁. 《有机化学（第五版）》（上、下册）. 高等教育出版社，2012
- [2] 胡宏纹. 《有机化学（第四版）》（上、下册）. 高等教育出版社，2013
- [3] 王积涛. 《有机化学》. 南开大学出版社，2012
- [4] 邢其毅. 《基础有机化学（第三版）》（上、下册）. 高等教育出版社，2008
- [5] 莫里森. 《有机化学》（上、下册）. 科学出版社，1980
- [6] 中国化学会. 《有机化学命名原则》. 科学出版社，1983
- [7] 袁履冰. 《基础有机化学问答》. 上海科学技术出版社，1984

# 《分析化学 A》课程教学大纲

课程编号：0712055

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《分析化学 A》课程是应用化学专业的主干基础课之一，它的任务是确定物质的化学组成，测定各组分的含量以及表征物质的化学结构。通过分析化学课程的学习，使学生掌握分析化学的基本原理和一般的分析方法，培养学生从事理论研究和实际工作的严谨的科学作风和分析问题、解决问题的能力，为将来从事化学教育、化学、生物、地质、材料、环境、生命科学等科学工作，打下良好的基础。

## 二、教学基本要求

掌握常量组分定量分析的基本知识、基本原理和基本分析方法。熟悉常量分析中的误差来源、表征及实验数据统计处理方法。了解定量分析中常用的分离方法原理及其应用。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论（4.5 学时）

#### 第一节 分析化学的任务和作用

#### 第二节 分析方法的分类

#### 第三节 分析化学发展简史与发展趋势

#### 第四节 分析化学参考文献

#### 第五节 分析化学过程及分析结果的表示

#### 第六节 滴定分析法概述

#### 第七节 基准物质和标准溶液

#### 第八节 滴定分析中的计算

教学要求：了解分析化学的任务和作用；了解分析方法的分类；了解分析化学发展简史与发展趋势；了解分析化学参考文献；了解分析化学过程及分析结果的表示；了解滴定分析的过程、方法特点、分类、滴定方式和对滴定反应的要求；理解基准物质、标准溶液等概念，掌握配制标准溶液的两种方法，对基准试剂的要求，各类滴定分析法中常用的基准试剂。理解物质的量浓度和滴定度的意义，熟练掌握其相互换算的方法；掌握滴定分析中基本的定量计算公式及其应用。

教学重点：基准物质和标准溶液；滴定分析中基本的定量计算公式及其应用。

教学难点：滴定度的意义；理解物质的量浓度和滴定度的相互换算。

## 第二章 分析试样的采集与制备（1.5 学时）

### 第一节 试样的采集

### 第二节 试样的制备

### 第三节 试样的分解

### 第四节 滴定前的预处理

教学要求：了解试样的采集方法；了解试样的制备方法；了解试样的分解方法；了解滴定前的预处理过程。

教学重点：试样的采集和制备。

教学难点：试样的分解。

## 第三章 分析化学中的误差与数据处理（6 学时）

### 第一节 分析化学中的误差

### 第二节 有效数字及其运算规则

### 第三节 分析化学中的数据处理

### 第四节 显著性检验

### 第五节 可疑值取舍

### 第六节 提高分析结果准确度的方法

教学要求：了解误差的种类、来源及减小方法；理解误差和偏差的意义和表示方法；理解准确度和精密度的意义与关系；掌握各种误差及偏差的计算；理解有效数字的意义、保留规则、修约方法，掌握有效数字的运算规则及计算；了解随机误差正态分布的特点及区间概率的概念；理解少量数据的 t 分布并掌握平均值置信区间的计算方法；掌握 t 检验和 F 检验；熟练掌握异常值的取舍方法；了解提高分析结果准确度的方法。

教学重点：有效数字及其运算规则；平均值的置信区间；异常值的取舍。

教学难点：随机误差的正态分布；平均值的置信区间的意义。

## 第四章 分析化学中的质量保证与质量控制（自学）

### 第一节 质量保证与质量控制概述

### 第二节 分析全过程的质量保证与质量控制

### 第三节 标准方法与标准物质

### 第四节 不确定度和溯源性

### 第五节 实验室认可、计量认证及审查认可

教学要求：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。

教学重点：标准方法与标准物质。

教学难点：实验室认可、计量认证及审查认可。

## 第五章 酸碱滴定法（18 学时）

### 第一节 溶液中的酸碱反应与平衡

### 第二节 酸碱组分的平衡浓度与分布分数 $\delta$

### 第三节 溶液中 $H^+$ 浓度的计算

### 第四节 对数图解法（自学）

### 第五节 酸碱缓冲溶液

### 第六节 酸碱指示剂

### 第七节 酸碱滴定原理

### 第八节 终点误差

### 第九节 酸碱滴定法的应用

### 第十节 非水溶液中的酸碱滴定

教学要求：根据质子理论理解酸碱的定义及有关的基本概念；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；掌握质子平衡方程的书写及水溶液中氢离子浓度的计算方法；掌握酸碱滴定中氢离子浓度的变化规律，重点掌握化学计量点及  $\pm 0.1\%$  准确度  $pH$  值的计算；理解缓冲溶液的性质、组成，掌握常见缓冲溶液的配制方法及  $pH$  值的计算，理解缓冲范围和缓冲容量的意义；掌握酸碱指示剂的变色原理、变色范围及指示剂的选择原则；掌握酸碱滴定原理，掌握各种酸碱滴定曲线方程的推导，掌握一元酸碱准确滴定、多元酸碱分步滴定的判据；熟悉各种滴定方式，能设计常见酸、碱的滴定分析方案；掌握酸碱滴定法的应用，熟练掌握酸碱滴定分析结果的计算。

教学重点：质子平衡方程的书写及水溶液中氢离子浓度的计算；酸碱滴定原理；酸碱滴定分析结果的计算。

教学难点：质子平衡方程的书写；设计常见酸、碱的滴定分析方案。

## 第六章 络合滴定法（14 学时）

### 第一节 分析化学中常用的络合物

### 第二节 络合物的平衡常数

### 第三节 副反应系数和条件稳定常数

### 第四节 络合滴定法的基本原理

### 第五节 准确滴定与分别滴定判别式

### 第六节 络合滴定中酸度的控制

### 第七节 提高络合滴定选择性的途径

### 第八节 络合滴定方式及其应用

教学要求：了解 EDTA 及其与金属离子络合的特点；理解络合物的概念，理解络合物溶液中离解平衡的原理；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  $pM'_{SP}$  的计算，掌握影响滴定突跃的因素；了解金属指示剂的作用原理；掌握单一金属离子准确滴定的条件，混合离子分步滴定的可行性判据；掌握络合滴定误差的计算；掌握络合滴定中酸度的控制和络合掩蔽的有关计算；掌握络合滴定的方式及应用和结果计算。

教学重点：络合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的计算；络合滴定法的基本原理和  $pM'_{SP}$  的计算；络合滴定误差的计算；滴定中酸度的控制和络合掩蔽的有关计算。

教学难点：副反应系数和条件稳定常数的计算； $pM'_{SP}$  的计算；酸度的控制和络合掩蔽的有关计算。

## 第七章 氧化还原滴定法（9 学时）

### 第一节 氧化还原平衡

### 第二节 氧化还原滴定原理

### 第三节 氧化还原滴定中的预处理

### 第四节 常用的氧化还原滴定法

### 第五节 氧化还原滴定结果的计算

教学要求：理解氧化还原平衡的概念，了解影响氧化还原反应进行方向的各种因素；理解标准电极电势及条件电极电位的意义和他们的区别，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；了解氧化还原滴定前的预处理；熟练掌握高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法的原理；掌握用物质的量浓度计算氧化还原分析结果的方法。

教学重点：高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法的原理；氧化还原分析结果的计算。

教学难点：条件电极电位的意义及计算；氧化还原分析结果的计算。

## 第八章 沉淀滴定法和滴定分析小结（2 学时）

### 第一节 沉淀滴定法

### 第二节 滴定分析小结

教学要求：掌握摩尔法和佛尔哈德法确定化学计量点的原理和条件，理解法扬斯法的原理和条件；掌握四种滴定分析方法的区别和联系。

教学重点：摩尔法和佛尔哈德法的原理。

教学难点：法扬斯法的原理。

## 第九章 重量分析法（5 学时）

### 第一节 重量分析法概述

### 第二节 沉淀的溶解度及其影响因素

### 第三节 沉淀的类型和沉淀的形成过程

### 第四节 影响沉淀纯度的主要因素

### 第五节 沉淀条件的选择

## 第六节 有机沉淀剂

教学要求：了解重量分析的基本概念；熟练掌握沉淀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；掌握晶形沉淀及无定形沉淀的形成条件；熟练掌握重量分析结果的计算。

教学重点：影响沉淀溶解度的因素；晶形沉淀及无定形沉淀的形成条件。

教学难点：沉淀的形成过程；影响沉淀纯度的因素。

## 第十一章 分析化学中常用的分离和富集方法（4学时）

### 第一节 概述

### 第二节 液-液萃取分离法

### 第三节 离子交换分离法

### 第四节 色谱分离法

教学要求：了解分析化学中常用的分离富集方法；掌握溶剂萃取分离法，理解分配系数、分配比和萃取率等概念及其相互关系；了解离子交换的种类和性质及离子交换的操作；了解纸色谱、薄层色谱的基本原理。

教学重点：分配系数、分配比和萃取率等概念及其相互关系；离子交换的操作。

教学难点：薄层色谱的基本原理。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 武汉大学.《分析化学》(第五版)上册.高等教育出版社,2006
- [2] 华中师范大学,东北师范大学等.《分析化学》(第三版)上册.高等教育出版社,2001
- [3] 彭崇慧,冯建章等.《定量化学分析简明教程》(第二版).北京大学出版社,1997
- [4] 华东理工大学分析化学教研组,四川大学工科化学基础课程教学基地编.《分析化学》(第六版).高等教育出版社,2009

# 《物理化学 A (一)》课程教学大纲

课程编号：0712006

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《物理化学 A (一)》是化学和应用化学专业中的一门重要技术基础课。通过本课程的学习，学生应比较牢固的掌握物理化学的基本概念及计算方法，同时还应得到一般科学方法的训练和逻辑思维能力的培养。这种训练和培养应贯穿在课程教学整个过程中，使学生体会和掌握怎样由实验结果出发进行归纳和演绎，或由假设和模型上升为理论，并结合具体条件应用理论解决具体问题的方法。

## 二、教学基本要求

《物理化学》是应用化学及相关学科的理论基础。是应用化学、化工、冶金、材料等专业本科生必修的专业主干基础课之一。它是从化学现象与物理现象的联系入手，借助数学、物理学等基础科学的理论及其提供的实验手段，来探求化学变化中最具普遍性的基本规律的一门学科。它是先行课程无机化学、分析化学、有机化学普适规律的理论归纳和定量探讨，是后续专业知识深造和科研工作的理论基础，也是连接化学与其它学科的桥梁。本课程主要以课堂讲授（多媒体）、习题课、学生自学、教师辅导答疑、小组讨论等教学方式进行。

通过本课程学习使学生在已学过的一些先行课程（无机化学、有机化学、分析化学、高等数学、普通物理学）的基础上，对化学运动作理论和定量探讨；使学生能系统地掌握物理化学的基本知识和基本原理，加深对自然现象本质的认识；使学生学会物理化学的科学思维方法，培养学生提出问题、研究问题的能力，培养他们获取知识并用来解决实际问题的能力。

## 三、教学内容及学时分配

第一章 绪论（1 学时）

第一节 物理化学的目的和任务

第二节 物理化学的发展简史

第三节 物理化学的主要内容及研究方法

第四节 物理化学课程的学习方法。

第二章 热力学第一定律（14 学时）

第一节 热力学概论

第二节 热力学第一定律

### 第三节 焓与热容

### 第四节 热力学第一定律对理想气体的应用

### 第五节 热力学第一定律对实际气体的应用

### 第六节 热化学

#### 第一节 几种热效应

#### 第八节 反应热与温度的关系—基尔霍夫定律

#### 第九节 非等温反应

教学要求：初步了解热力学方法的特点，正确理解几个热力学基本概念，掌握状态函数的意义及其全微分性质。掌握热力学第一定律并能运用于物理化学过程。熟练理想气体在等温、等容、等压和绝热过程中的 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $Q$ 、 $W$ 计算。

教学重点：内能、焓、可逆过程、最大体积功等一些重要概念的理解和应用；内能、热、功的区别与联系。

教学难点：理想气体在等温、等容、等压和绝热过程中 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $Q$ 、 $W$ 的熟练计算。

## 第三章 热力学第二定律（16学时）

### 第一节 热力学第二定律

### 第二节 卡诺定理

### 第三节 熵函数

### 第四节 亥姆霍兹自由能与吉布斯自由能

### 第五节 热力学函数的一些重要关系式及应用

### 第六节 热力学第三定律

教学要求：了解自发过程的共同特征，明确热力学第二定律的意义。了解热力学函数 $S$ 、 $A$ 、 $G$ 的引出过程，理解并熟记 $S$ 、 $A$ 、 $G$ 的定义，理解其物理意义。会计算一些简单过程的 $\Delta S$ 、 $\Delta A$ 、 $\Delta G$ 。初步了解热力学第三定律。熟记热力学函数（ $S$ 、 $A$ 、 $G$ 、 $H$ 、 $U$ 等）间关系式。掌握各种判据的适用条件以及在不同条件下的应用。

教学重点： $S$ 、 $A$ 、 $G$ 的定义及其物理意义；一些简单过程的 $\Delta S$ 、 $\Delta A$ 、 $\Delta G$ 的计算。热力学函数（ $S$ 、 $A$ 、 $G$ 、 $H$ 、 $U$ 等）间的关系式；各种判据的适用条件及其在不同条件下的应用。

教学难点： $S$ 、 $A$ 、 $G$ 概念的理解； $\Delta S$ 、 $\Delta A$ 、 $\Delta G$ 的熟练计算及其判据的正确应用。

## 第四章 多组分系统热力学及其在溶液中的应用（8学时）

### 第一节 偏摩尔量

### 第二节 化学势

### 第三节 理想气体与非理想气体的化学势

### 第四节 理想溶液与稀溶液

### 第五节 非理想溶液

## 第五节 分配定律

教学要求：熟悉多组分系统组成的表示法及其相互之间的关系；理解偏摩尔量和化学势的定义；理解理想溶液、稀溶液与实际溶液三者的区别和联系，加深对拉乌尔定律、亨利定律的理解并熟悉其应用；掌握各种状态物质化学势的表示方法并理解活度、标准态的概念和意义；掌握稀溶液的依数性并了解化学势的应用。

教学重点：理解偏摩尔量和化学势的定义；理解理想溶液、稀溶液与实际溶液三者的区别和联系；掌握各种状态物质化学势的表示方法并理解活度、标准态的概念和意义；理解稀溶液的依数性。

教学难点：对偏摩尔量、化学势、活度、标准态等概念的正确理解；化学势的灵活应用。

## 第五章 相平衡（11 学时）

### 第一节 相律

### 第二节 单组分系统

### 第三节 二组分气—液系统

### 第四节 两组分固—液系统

### 第五节 三组分系统

教学要求：了解克劳修斯-克拉贝龙方程的推导并掌握其应用；明确相、组分和自由度的概念，了解相律的推导思路并能应用相律来说明相图中点、线、面的意义以及自由度的含义，能根据相图来分析体系在不同过程中所发生的相变化情况并进行有关计算。

教学重点：相律、二组分体系的相图及其应用。

教学难点：相、组分、自由度概念的理解；相律的应用和识图。

## 第六章 化学平衡（6 学时）

### 第一节 化学反应的方向和限度

### 第二节 平衡常数的各种表示方法

### 第三节 平衡常数的求得及平衡转化率的计算

### 第四节 标准生成自由能

### 第五节 一些因素对化学平衡的影响

### 第六节 高压下实际气体反应

### 第七节 同时反应和反应的偶合

### 第八节 用热力学分析一些实例

教学要求：能够从化学势的角度理解化学平衡的意义；了解从 G-H 方程推导反应等压方程式的思路，理解并掌握化学反应等温方程的意义与应用；掌握标准生成自由能和化学反应过程的自由能变的概念和意义，并能用以计算典型反应的平衡常数；

熟悉理想气体反应的平衡常数  $K_p^0$ 、 $K_p$ 、 $K_c$  与  $K_x$  的关系，熟练平衡常数和平衡组成的计算并掌握一些因素（温度、压力、惰性气体等）对化学平衡的影响。

教学重点：化学反应等温方程的意义与应用；标准生成自由能和化学反应过程自由能变的概念和意义；理想气体反应的平衡常数  $K_p^0$ 、 $K_p$ 、 $K_c$ 、 $K_x$  的关系，平衡常数和平衡组成的计算，温度、压力、惰性气体对化学平衡的影响。

教学难点：平衡常数和平衡组成的熟练计算。

## 第七章 统计热力学基础（8 学时）

### 第一节 概论

### 第二节 玻兹曼统计

### 第三节 分子配分函数

### 第四节 分子配分函数的求算及应用

### 第五节 热力学函数的计算

### 第六节 理想气体反应的平衡常数

教学要求：明确最可几分布的概念，懂得用最可几分布的微观状态数代替整个体系的微观状态数的理由。明确配分函数的物理意义与计算。学会用配分函数计算简单分子的热力学函数。

教学重点：最可几分布的概念，配分函数的物理意义与计算，用配分函数计算简单分子的热力学函数。

教学难点：对一些基本概念（最可几分布、配分函数等）的物理意义的理解；用配分函数计算热力学函数。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 傅献彩，沈文霞.《物理化学》（第五版）. 高等教育出版社，2005
- [2] 印永嘉，李大珍.《物理化学简明教程》（第四版）. 高等教育出版社，2007
- [3] 周西臣，孙晓日等.《物理化学》. 青岛海洋大学出版社，2001
- [4] 天津大学物理化学教研室.《物理化学》（第五版）. 高等教育出版社，2007
- [5] 刁兆玉，姜允生等.《物理化学》. 山东教育出版社，1997
- [6] 傅玉普. 多媒体 CA 第一节《物理化学》（第四版）. 大连理工大学出版社，2008
- [7] 沈文霞.《物理化学核心教程》（第二版）. 高等教育出版社，2009

# 《物理化学 A (二)》课程教学大纲

课程编号：0712007

课程总学时/学分：46/2.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《物理化学 A (二)》是化学和应用化学专业中的一门重要技术基础课。通过本门课程的学习，学生应比较牢固的掌握物理化学的基本概念及计算方法，同时还应得到一般科学方法的训练和逻辑思维能力的培养。这种训练和培养应贯穿在课程教学整个过程中，使学生体会和掌握怎样由实验结果出发进行归纳和演绎，或由假设和模型上升为理论，并结合具体条件应用理论解决具体问题的方法。

## 二、教学基本要求

《物理化学》是应用化学及相关学科的理论基础。是应用化学、化工、冶金、材料等专业本科生必修的专业主干基础课之一。它是从化学现象与物理现象的联系入手，借助数学、物理学等基础科学的理论及其提供的实验手段，来探求化学变化中最具普遍性的基本规律的一门学科。它是先行课程无机化学、分析化学、有机化学普适规律的理论归纳和定量探讨，是后续专业知识深造和科研工作的理论基础，也是连接化学与其它学科的桥梁。

本课程主要以课堂讲授（多媒体）、习题课、学生自学、教师辅导答疑、小组讨论等教学方式进行的。

本课程的教学要求、教学难点主要是：使学生在已学过的一些先行课程（无机化学、有机化学、分析化学、高等数学、普通物理学）的基础上，对化学运动作理论和定量探讨；使学生能系统地掌握物理化学的基本知识和基本原理，加深对自然现象本质的认识；使学生学会物理化学的科学思维方法，培养学生提出问题、研究问题的能力，培养他们获取知识并用来解决实际问题的能力。

本课程的教学难点主要是课程偏理论，抽象，与数学、物理等工具学科关系紧密，是一门重要的基础课，也是比较难掌握的一门课。

## 三、教学内容及学时分配

第一章 电解质溶液（8 学时）

第一节 离子的迁移

第二节 电解质溶液的电导

第三节 离子独立移动定律

第四节 电导测定的应用

第五节 强电解质溶液的活度和活度系数

## 第六节 强电解质溶液理论

教学要求：理解电解质水溶液的导电机理和离子的迁移；明确电导、电导率、摩尔电导率、迁移数、迁移率等概念；理解离子独立移动定律，掌握电导的测定及其应用；明确离子活度、平均活度和平均活度系数的概念，了解强电解质溶液理论的基本观点和公式。

教学重点：电解质水溶液的导电机理；电导、电导率、摩尔电导率、迁移数、迁移率等概念；电导的测定及其应用。

教学难点：对电解质溶液电导、电导率、摩尔电导率等概念及其计算公式的理解和应用。

## 第二章 可逆电池（12 学时）

### 第一节 原电池

### 第二节 电池电动势的符号与电池表达式

### 第三节 可逆电池的热力学

### 第四节 电动势产生的机理

### 第五节 电极电势

### 第六节 由电极电势计算电池电动势

### 第七节 电动势测定的应用

### 第八节 离子选择性电极简介

教学要求：熟悉电化学惯用的电极名称和符号，掌握电池表示方法及其与电池反应的“互译”，掌握能斯特方程及其应用，理解标准电极电位的意义和用途，掌握电动势的测量原理和计算方法，熟悉热力学函数变化值、平衡常数与电动势、电极电位的的关系，了解电动势和电极电位产生的原因。

教学重点：电池表示式与电池反应的“互译”，能斯特方程及其应用。

教学难点：有关电动势的计算及其应用。

## 第三章 电解与极化作用（6 学时）

### 第一节 分解电压

### 第二节 电极的极化

### 第三节 电解时的电极反应

### 第四节 金属的腐蚀与防护

### 第五节 化学电源简介

教学要求：了解电极极化的原因、极化的分类、极化的机理，理解过电位、分解电压等概念，掌握分解电压和析出电位的计算方法，了解电化学腐蚀的机理和防腐方法，了解几种常见的化学电源。

教学重点：极化、过电位、分解电压等概念，分解电压和析出电位的计算及其应用。

教学难点：分解电压和析出电位的计算及其应用。

#### 第四章 化学动力学基础（一）（14 学时）

第一节 化学动力学的任务和目的

第二节 化学反应速率的表示法及其测定

第三节 化学反应的速率方程

第四节 具有简单级数的反应

第五节 反应级数的测定

第六节 几种典型的复杂反应

第七节 温度对反应速率的影响

第八节 活化能

第九节 链反应

第十节 反应机理的拟定

教学要求：明确基元反应、简单反应、复杂反应、反应分子数、反应级数、速率常数等概念，熟悉反应速率的表示方法。掌握具有简单级数反应的速率公式（微分式和积分式）及其应用，掌握简单级数反应的特征和测定反应级数的几种方法。了解典型复杂反应和链反应的动力学特征及其速率方程的建立，基本掌握复杂反应速率的近似处理方法，了解反应机理的探索方法。掌握温度对反应速率的影响——阿累尼乌斯公式的应用，正确理解活化能的概念，并会用实验数据进行相关计算。

教学重点：简单级数反应的特征及其速率公式（微分式和积分式）的应用，测定反应级数的方法，复杂反应速率的近似处理方法，阿累尼乌斯公式及其应用。

教学难点：动力学基本公式的综合应用。

#### 第五章 化学动力学基础（二）（6 学时）

第一节 碰撞理论

第二节 过渡状态理论

第三节 单分子反应理论

第四节 在溶液中进行的反应

第五节 光化学反应

第六节 催化反应动力学

教学要求：了解碰撞理论、过渡态理论和单分子理论的基本思想，了解公式的物理意义，理解  $E_a$ 、 $E_0$ 、 $E_c$  的异同和几个基本概念——阈能（临界能）、频率因子、活化分子与活化络合物、活化熵、活化焓等。了解溶液中反应的特点和溶剂对反应的影响。理解光化学反应的基本定律（光化当量定律、量子产率），掌握光化学反应的动力学特征。理解催化反应的特点，明确催化作用的基本原理，了解催化反应的类型。

教学重点：碰撞理论、过渡态理论和单分子理论的基本思想， $E_a$ 、 $E_0$ 、 $E_c$  的异同。光化学反应的动力学特征。催化反应的特点。

教学难点：碰撞理论、过渡态理论、单分子理论的应用，一些基本概念（阈能、频率因子、活化熵、活化焓等）的理解。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 傅献彩，沈文霞等.《物理化学》（第五版）. 高等教育出版社，2005
- [2] 印永嘉，李大珍.《物理化学简明教程》（第四版）. 高等教育出版社，2007
- [3] 周西臣，孙晓日等.《物理化学》. 青岛海洋大学出版社，2001
- [4] 天津大学物理化学教研室编.《物理化学》（第五版）. 高等教育出版社，2007
- [5] 刁兆玉，姜允生等.《物理化学》. 山东教育出版社，1997
- [6] 傅玉普. 第一节《物理化学》（第四版）. 大连理工大学出版社，2008
- [7] 沈文霞.《物理化学核心教程》（第二版）. 高等教育出版社，2009

# 《仪器分析 A》课程教学大纲

课程编号：0712008

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《仪器分析 A》是分析化学的一个新兴的重要分支，它是以被测物质的物理或物理化学性质为分析的主要依据，并采用某些特定仪器进行测试的分析方法。仪器分析课是化学及应用化学专业的主要专业课之一，它所包含的各类仪器分析方法广泛地应用于化学、生命科学、环境科学、材料科学等。通过对本课程的学习，可使 学生掌握各类仪器分析方法的基本理论和基本方法，熟悉各类仪器分析的特点及应用范围，为将来从事各项工作打下良好的基础。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生掌握各类仪器分析方法的基本理论；熟悉各类仪器分析的特点及应用范围；掌握常见分析仪器的使用方法；能针对不同的待测样品和测试要求，选择适当的仪器分析方法进行分析。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论（2 学时）

#### 第一节 分析化学发展和仪器分析的地位

#### 第二节 仪器分析方法的类型

#### 第三节 分析仪器

教学要求：了解分析化学的发展历史和仪器分析的地位；了解仪器分析方法的特点及分类；熟悉分析仪器的基本结构单元，掌握仪器的主要性能指标；了解仪器分析的校正方法。

教学重点：分析仪器的特征性能指标的意义及表示方法；仪器分析定量方法校正。

教学难点：分析仪器的特征性能指标的意义；仪器分析定量方法校正。

### 第二章 光谱分析法导论（2 学时）

#### 第一节 电磁辐射的性质

#### 第二节 光学分析法

#### 第三节 光谱分析仪器

教学要求：了解电磁辐射的性质及电磁波谱；了解光谱法的分类及光谱的形状；熟悉光谱分析仪器的基本构成。

教学重点：电磁辐射与物质的相互作用；光谱分析仪器的基本结构。

教学难点：电磁辐射与物质的相互作用。

### 第三章 原子发射光谱法（4 学时）

#### 第一节 概论

#### 第二节 基本原理

#### 第三节 原子发射光谱仪器

#### 第四节 干扰及消除方法

#### 第五节 光谱分析方法

#### 第六节 分析性能

#### 第七节 分析应用

教学要求：理解原子发射光谱法的常见术语；掌握原子发射光谱法的基本原理；熟悉发射光谱仪器的基本部件及各部件的作用；了解发射光谱的干扰及消除方法；掌握光谱定性、半定量及定量分析的方法和应用。

教学重点：原子发射光谱法的基本原理；发射光谱仪器的基本部件及各部件的作用；原子发射光谱的定性、半定量及定量分析方法。

教学难点：原子发射光谱光源的选择；光谱定量分析的内标法原理及应用。

### 第四章 原子吸收光谱法与原子荧光光谱法（6 学时）

#### 第一节 原子吸收光谱法

#### 第二节 原子吸收分光光度计

#### 第三节 干扰及其消除

#### 第四节 原子吸收光谱法分析

#### 第五节 原子荧光光谱法

教学要求：掌握原子吸收光谱法的基本原理；了解原子吸收分光光度计的基本结构；掌握灵敏度和检出限的表示方法及计算；熟悉原子吸收光谱的干扰及消除方法；掌握原子吸收光谱定量分析方法及操作条件的选择；了解原子荧光光谱法的基本原理及应用。

教学重点：原子吸收光谱法的基本原理；灵敏度和检出限的表示方法及计算；原子吸收光谱的干扰及消除方法。

教学难点：原子吸收光谱的干扰及消除方法；原子荧光光谱法基本原理。

### 第五章 紫外-可见吸收光谱法（8 学时）

#### 第一节 朗伯-比尔定律

#### 第二节 分光光度计

#### 第三节 显色反应及其影响因素

#### 第四节 吸收光度分析及误差控制

#### 第五节 其他吸光光度法

## 第六节 吸收光度分析法的应用

### 第七节 紫外吸收光谱

教学要求：了解紫外-可见吸收光谱的产生，理解并掌握光吸收的基本定律；了解紫外和可见分光光度计的基本构造；了解显色反应及影响因素；掌握吸收光度分析方法及应用；掌握其他吸光光度法的原理及应用；掌握紫外吸收光谱的基本原理及应用。

教学重点：光吸收的基本定律；吸收光度分析方法及应用；紫外吸收光谱的基本原理及应用。

教学难点：紫外吸收光谱的电子能级和电子跃迁类型；其他吸光光度法的原理及应用。

## 第六章 红外吸收光谱法（2 学时）

### 第一节 概论

### 第二节 基本原理

### 第三节 红外光谱仪

### 第四节 红外光谱法中的试样制备

教学要求：理解并掌握红外吸收光谱分析的基本原理；熟悉红外光谱仪的基本构造；掌握红外吸收光谱用于结构分析的方法（说明：由于红外吸收光谱法的基本原理在有机化学中已有较详细的介绍，故在本课程中只介绍红外光谱仪和红外光谱法中的试样制备）。

教学重点：红外光谱仪的基本构造。

教学难点：红外光谱法中的试样制备。

## 第七章 电分析化学导论（2 学时）

### 第一节 电化学池

### 第二节 电极/溶液界面双电层

### 第三节 电极过程的基本历程

### 第四节 电化学池的图解表达式

### 第五节 电极电位

### 第六节 电极的极化

### 第七节 电化学电池中的电极系统

### 第八节 电流的性质和符号

### 第九节 电分析化学方法概述

教学要求：了解电化学分析的基础及分类；掌握电化学池及图解表示方式；理解电化学极化现象；掌握电极系统。

教学重点：电化学池的构成及图解表示式。

教学难点：双电层的结构与性质。

## 第八章 电位分析法（6 学时）

### 第一节 概论

### 第二节 电位分析法指示电极的分类

### 第三节 参比电极与盐桥

### 第四节 离子选择电极

### 第五节 离子选择电极的性能参数

### 第六节 定量分析方法

### 第七节 电位滴定法

### 第八节 电位分析仪器及软件工具

教学要求：了解电位分析的基本原理；掌握离子选择电极的响应机理及膜电位的产生；掌握测定离子浓度的方法；掌握电位滴定法。

教学重点：电位分析的基本原理；pH 玻璃电极的构造、响应机理及特性；氟离子选择电极的构造、响应机理及使用条件。

教学难点：离子选择电极的响应机理；膜电位的产生。

## 第九章 伏安法与极谱法（5 学时）

### 第一节 液相传质过程

### 第二节 扩散电流理论

### 第三节 直流极谱法

### 第四节 极谱波的类型与极谱波方程

### 第五节 脉冲极谱

### 第六节 伏安法

### 第七节 强制对流技术

教学要求：了解极谱分析法的基本原理；了解扩散电流的有关理论及干扰电流的消除；掌握极谱定量分析方法；掌握极谱波的类型和极谱波方程式；了解几种新的极谱分析方法。

教学重点：极谱分析法的基本原理；扩散电流理论及干扰电流的消除。

教学难点：扩散电流理论；几种新的极谱分析方法。

## 第十章 电解与库仑分析法（3 学时）

### 第一节 概论

### 第二节 电解分析的基本原理

### 第三节 电解分析方法及其应用

### 第四节 库仑法

教学要求：了解电解分析法和库仑分析法的基本原理；了解电解分析法和库仑分析

法的基本仪器装置；了解电解分析法和库仑分析法的特点及应用。

教学重点：电解分析法和库仑分析法的基本原理。

教学难点：电解分析法和库仑分析法的基本原理。

## 第十一章 色谱法导论（8学时）

### 第一节 概论

### 第二节 色谱法基础知识、基本概念和术语

### 第三节 色谱动力学基础理论

### 第四节 色谱基本分离方程

### 第五节 色谱方法选择和分离操作条件优化

### 第六节 色谱定性分析

### 第七节 色谱定量分析

教学要求：掌握色谱法的基本概念和术语；掌握色谱分离的基础理论；掌握色谱基本分离方程及应用；了解色谱方法的选择和分离操作条件的优化；掌握色谱定性和定量分析的方法和应用。

教学重点：色谱法的基础理论；色谱法基本分离方程及应用；色谱法的定性和定量分析方法。

教学难点：色谱法的动力学基础理论；色谱法基本分离方程及应用。

## 第十二章 气相色谱法（8学时）

### 第一节 概论

### 第二节 气相色谱仪

### 第三节 气相色谱检测器

### 第四节 气相色谱固定相

### 第五节 毛细管气相色谱

### 第六节 气相色谱分离条件的选择

### 第七节 气相色谱分析的应用

教学要求：熟悉气相色谱仪的基本结构；掌握气相色谱检测器的分类、性能指标的计算以及各种检测器的适用范围；掌握气液色谱固定相的选择；掌握毛细管气相色谱的特点及速率理论；理解气相色谱分离条件的选择；了解气相色谱分析方法的应用。

教学重点：气相色谱仪的基本结构；气相色谱检测器；毛细管气相色谱的特点及速率理论。

教学难点：气相色谱检测器的分类、基本原理及指标计算；毛细管气相色谱的特点及速率理论。

## 第十三章 高效液相色谱法（6学时）

- 第一节 概论
- 第二节 高效液相色谱仪
- 第三节 高效液相色谱固定相和流动相
- 第四节 吸附色谱
- 第五节 分配色谱
- 第六节 离子交换色谱
- 第七节 体积排阻色谱
- 第八节 微径柱高效液相色谱
- 第九节 制备高效液相色谱简介

教学要求：熟悉高效液相色谱仪的基本结构；熟悉液相色谱固定相和流动相；理解吸附色谱的分离机理；掌握分配色谱的有关理论；掌握离子交换色谱法和排阻色谱法的原理。

教学重点：高效液相色谱仪的基本结构；分配色谱、离子交换色谱法和排阻色谱法的分离机理。

教学难点：分配色谱的有关理论；离子交换色谱法和排阻色谱法的分离机理。

#### 第十四章 毛细管电泳和毛细管电色谱（2学时）

- 第一节 毛细管电泳和毛细管电色谱的基本理论
- 第二节 毛细管电泳和电色谱仪器装置
- 第三节 毛细管电泳分离模式及应用
- 第四节 毛细管电色谱柱技术

教学要求：掌握毛细管电泳和电色谱的基本理论；熟悉毛细管电泳和电色谱仪器装置；了解毛细管电泳分离模式及应用。

教学重点：毛细管电泳和电色谱的基本理论；毛细管电泳和电色谱仪的基本结构。

教学难点：电渗流的形成及控制；毛细管电泳和电色谱仪的基本结构。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 武汉大学.《分析化学》（第五版）下册，高等教育出版社，2007
- [2] 朱明华，胡坪.《仪器分析》（第四版），高等教育出版社，2008
- [3] 华中师范大学，陕西师范大学等.《分析化学》（第三版）下册，高等教育出版社，2001

# 《仪器分析实验》课程教学大纲

课程编号：0702027

课程总学时/学分：36/2

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《仪器分析实验》是分析化学的一个新兴的重要分支，它是以被测物质的物理或物理化学性质为分析的主要依据，并采用某些特定仪器进行测试的分析方法。仪器分析课是化学系的主要基础课之一，它所包含的各类仪器分析方法广泛地应用于化学、生命科学、环境科学、材料科学等。仪器分析实验课是对仪器分析课程学习的重要补充，可使学生加深对各类仪器分析方法的基本理论和基本方法的理解，熟悉各类仪器的特点及应用，为将来从事各项工作打下良好的实践基础。

## 二、教学基本要求

仪器分析实验课程是对仪器分析课程学习的重要补充，通过本课程的学习，可加深对各类仪器分析的基本理论和基本方法的理解，熟悉各类仪器的特点及应用，掌握常见大型仪器的使用方法，并能针对不同的分析样品和分析要求，选择适当的仪器分析方法进行分析。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 邻二氮菲分光光度法测铁

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解 722N 型分光光度计的基本原理和使用方法；掌握 722N 型分光光度法测定铁的原理和方法。

### 实验二

[实验名称] 紫外分光光度法测定土霉素含量

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解 TU-1810 型紫外分光光度计的基本原理和使用方法；掌握紫外分光光度法测定土霉素含量的原理和方法；了解饲料中土霉素提取的原理和方法。

### 实验三

[实验名称] 紫外分光光度法测定硝酸钾含量

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握 TU-1901 型紫外分光光度计的基本原理和操作；掌握紫外分光光度法测定硝酸钾含量的方法。

#### 实验四

[实验名称] ICP 发射光谱仿真实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解原子发射光谱分析的基本原理；了解原子发射光谱仪的组成及主要部件的作用；学会电感耦合等离子体单道扫描直读光谱仪的使用。

#### 实验五

[实验名称] 原子吸收分光光度计性能指标检测

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解 TAS-990 型原子吸收分光光度计的结构；了解原子吸收分光光度计性能指标测试的内容；学会原子吸收分光光度计灵敏度及检测限的测定。

#### 实验六

[实验名称] 水中重金属的污染评价

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解火焰原子吸收光谱仪的工作原理；掌握火焰原子吸收光谱法的操作技术；掌握水中常见重金属离子的测定。

#### 实验七

[实验名称] 红外光谱的测定及有机物结构分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解红外光谱仪的工作原理；掌握傅里叶红外光谱仪的操作；掌握一般固体样品的制样方法及压片机的使用。

#### 实验八

[实验名称] 电位法测定水溶液的 pH 值

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解用玻璃电极测量溶液 pH 值的基本原理；掌握酸度计的使用方法。

#### 实验九

[实验名称] 弘德湖水水质分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解 PHS-3E 型酸度计的基本原理和使用方法；掌握溶液 pH 值测定的原理和方法；了解 DZS-708 型多参数水质分析仪的基本原理和使用方法；了解弘德湖水溶解氧浓度的测定原理和方法。

#### 实验十

[实验名称] 循环伏安法研究电极反应过程

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握循环伏安法测定电极反应参数的基本原理；了解 CHI660C 型电化

学工作站的操作技术；掌握三电极体系的预处理方法。

#### 实验十一

[实验名称] 气相色谱的定性与定量分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解气相色谱仪的工作原理；掌握气相色谱仪的基本操作；掌握气相色谱的定性与定量分析方法。

#### 实验十二

[实验名称] 土壤中农药残留测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解土壤中农药残留测定的基本原理；掌握气相色谱法测定土壤中农药残留。

#### 实验十三

[实验名称] 空气中挥发性有机物污染评价

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解空气中挥发性有机物测定的原理；掌握气相色谱法测定空气中挥发性有机物。

#### 实验十四

[实验名称] 邻苯二甲酸酯的微生物降解

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 理解反相色谱的优点及应用；掌握保留值定性分析的方法

#### 实验十五

[实验名称] 反相液相色谱法分离芳香烃

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 进一步了解高效液相色谱仪的结构及操作；掌握归一化定量分析方法。

注：根据实验条件选做 36 学时。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 张剑荣等.《仪器分析实验》. 科学出版社, 2008
- [2] 柳仁民.《仪器分析实验》. 中国海洋大学出版社, 2009
- [3] 张晓丽.《仪器分析实验》. 化学工业出版社, 2006
- [4] 江锦花.《环境化学实验》. 化学工业出版社, 2011
- [5] 张燮.《工业分析化学实验》. 化学工业出版社, 2007
- [6] 董德明, 朱利中.《环境化学实验》. 高等教育出版社, 2009

# 《基础化学实验 I（一）》课程教学大纲

课程编号：0712011

课程总学时/学分：54/3

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《基础化学实验 I（一）》是应用化学专业必修的基础课程，是配合无机化学理论教学的一门独立的实践性实验教学课程，实验内容具有科学性、启发性、思考性，能调动学生勤于动手，积极思维，扩大知识面的兴趣。使学生学会归纳总结，举一反三，并具备一定组织试验进行科学研究的能力。教材还应适当与生产实际相联系，培养学生科学的思维方法，严谨求实的实验态度，良好的实验素质和工作作风。

## 二、教学基本要求

1. 掌握无机化合物一般制备的方法原理；加深无机化学基本理论、基础知识的理解和掌握，为提高解决实际问题的能力打好基础。

2. 掌握培养学生独立准备、独立实验和分析、归纳、处理实验结果的能力。养成理论联系实际的作风，实事求是，严格认真的科学态度与良好的工作习惯，为达到预期的教学目的，要求学生必须做到：充分预习；认真操作；做好记录；书写报告。

3. 在教学过程中，通过调整实验内容和对比实验的方法来提高学生的学习兴趣，达到提高学生综合实验技能的目的。

4. 教材的选用原则：学生通过实验可以获得无机化学实验的基本操作方法、技能、技巧。与本课程平行开设的是《无机化学 A（一）》课程。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 仪器的认领与洗涤

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：仪器的洗涤与干燥

### 实验二

[实验名称] 台称和分析天平的使用

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 试剂取用（要求熟练掌握）；台秤的使用（要求熟练掌握）；分析天平的使用（初步训练）

### 实验三

[实验名称] 溶液的配制

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：仪器的洗涤与干燥；试剂取用；台秤使用

#### 实验四

[实验名称] 二氧化碳相对分子质量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：试剂取用；台秤使用；试管操作；气体发生收集。初步训练：分析天平；气压计；温度计

#### 实验五

[实验名称] 密度的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：仪器的洗涤与干燥；比重瓶的使用；初步训练：分析天平；比重计。

#### 实验六

[实验名称] 滴定操作练习

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：仪器的洗涤与干燥；试剂取用；初步训练：滴定操作

#### 实验七

[实验名称] 氯化钠的提纯

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：加热；常压过滤；试剂取用；试管操作；台秤使用；初步掌握：减压过滤；离心分离；分析天平；结晶。

#### 实验八

[实验名称] 硝酸钾的制备和提纯

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：加热；常压过滤；试剂取用；试管操作；台秤使用。初步训练：减压过滤；热过滤；结晶。

#### 实验九

[实验名称] 气体常数的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：仪器的洗涤；试剂的取用；试管操作；初步训练：分析天平；成套仪器组装。

#### 实验十

[实验名称] 溶解度的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：试管操作；试剂取用；台秤使用；加热

#### 实验十一

[实验名称] 化学反应速度和活化能

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：温度计；秒表；加热；试剂取用

#### 实验十二

[实验名称] 灯的使用、玻璃加工和塞子钻孔

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解煤气灯酒精灯的构造和原理，掌握正确的使用方法。初步学习玻璃管的截断、弯曲、拉制、燃烧和塞子钻孔等操作

#### 实验十三

[实验名称] 五水硫酸铜的制备和结晶水的测定

[实验学时] 8 学时（两周完成）

[实验要求] 了解结晶水合物中结晶水含量的测定原理和方法。熟悉分析天平的使用。学习研钵、干燥器的使用以及使用沙浴加热、恒重等基本操作。

#### 实验十四

[实验名称] 碘化铅溶度积的测定

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 用离子交换法测定难溶物碘化铅的溶度积。了解离子交换法的一般原理和使用离子交换树脂的一般方法。

#### 实验十五

[实验名称] 电离平衡和沉淀平衡

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 进一步了解电解质电离的特点，巩固 pH 值的概念。掌握酸碱指示剂和 pH 试纸的使用。了解影响平衡移动的因素。学习巩固缓冲溶液的配制并实验其性质，观察盐类的水解作用了解影响水解的因素。掌握沉淀平衡、同离子效应实验沉淀的溶解和沉淀的转化。

#### 实验十六

[实验名称] 氧化还原反应和氧化还原平衡

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学会装配原电池，掌握电极的本性。电对的氧化型或还原型物质的浓度、介质的酸度等因素对电极电势，氧化还原反应的方向产物速率的影响。

#### 实验十七

[实验名称] 硫酸亚铁铵的制备

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 熟练掌握：试剂取用；加热；过滤。初步训练：水浴加热；比色分析；设计实验的能力。

#### 实验十八

[实验名称] 三草酸根合铁(III)酸钾的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解三草酸根合铁(III)酸钾的制备方法，巩固无机合成的基本方法，要求熟练掌握溶解、过滤、蒸发、结晶操作。

#### 实验十九

[实验名称] 醋酸电离度和电离常数的测定-pH 法

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握 pH 法测定醋酸电离度和电离常数的原理和方法；学习使用酸度计  
注：每学期从以上实验内容选择 54 学时，还应根据学科的发展结合科研情况增加新的实验项目。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 山东大学等高校合编. 《基础化学实验(I)——无机及分析化学部分》. 山东省高校化学实验新体系立体化系列教材. 化学工业出版社, 2003
- [2] 北京师范大学无机化学教研室编. 《无机化学实验(第三版)》. 高等教育出版社, 2001
- [3] 蒋碧如, 潘润身. 《无机化学实验》. 高等教育出版社, 1989

# 《基础化学实验 I (二)》课程教学大纲

课程编号：0702002

课程总学时/学分：46/2.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《基础化学实验 I (二)》是应用化学专业必修的基础课程，是配合无机化学课堂教学的一门独立的实践性实验教学课程，实验内容具有科学性、启发性、思考性，能调动学生勤于动手，积极思维，扩大知识面的兴趣。使学生学会归纳总结，举一反三，并具备一定组织试验进行科学研究的能力。教材还应适当与生产实际相联系，培养学生科学的思维方法，严谨求实的实验态度，良好的实验素质和工作作风。

## 二、教学基本要求

1. 验证并熟悉元素及其化合物的重要性质；掌握无机化合物一般制备的方法原理；加深无机化学基本理论、基础知识的理解和掌握，为提高解决实际问题的能力打好基础。

2. 掌握无机化学实验的基本操作方法、技能、技巧；培养学生独立准备、独立实验和分析、归纳、处理实验结果的能力。

3. 在教学过程中，通过调整实验内容和对比实验的方法来提高学生的学习兴趣，达到提高学生综合实验技能的目的。与本课程平行开设的是《无机化学 A (二)》课程。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 醋酸电离常数的测定

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 熟练掌握：试剂取用；仪器的洗涤和干燥。初步训练：溶液配制；酸度计的使用。

### 实验二

[实验名称] 碳酸钠的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：减压过滤；加热；试剂取用；台秤使用；常压过滤。初步训练：灼烧；学习设计实验的方法。

### 实验三

[实验名称] 制备的碳酸钠的含量测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：试剂取用；初步训练；分析天平；滴定操作。

#### 实验四

[实验名称] 高锰酸钾的制备及纯度测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：试剂取用；启普发生器；台秤使用；减压过滤。初步训练：滴定；设计实验的能力。

#### 实验五

[实验名称] 草酸亚铁的制备及分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：台秤使用；减压过滤。初步训练：分析天平；设计实验的能力。

#### 实验六

[实验名称] 五水硫酸铜及硫酸四氨合铜的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟练掌握：无机制备中加热、倾析法、过滤、结晶；初步训练设计实验的能力。

#### 实验七

[实验名称] S 区元素

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 熟练掌握：试剂取用；试管操作；S 区元素的性质。初步训练：焰色反应。

#### 实验八

[实验名称] 卤素

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 熟练掌握：试剂取用；试管操作；气体发生和收集；卤素及其化合物的性质。

#### 实验九

[实验名称] 氧、硫

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 熟练掌握：试剂取用；试管操作；氧硫及其化合物的性质。

#### 实验十

[实验名称] P 金属元素（二）（氮族、硅、硼）

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 实验并掌握 不同氧化态氮的 化合物的主要性质；实验磷酸盐的酸碱性和溶解性以及焦磷酸盐的配位性；观察硅酸和硅酸盐的性质；掌握硼酸及硼酸的焰色反应以及硼砂珠反应。

#### 实验十一

[实验名称] 主族金属（碱金属、碱土金属、铝、锡、铅、铋、铊）

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 比较碱金属、碱土金属的活泼性和焰色反应；掌握镁、钙、钡、锡、铅、铋、铊的氢氧化物的溶解性；锡、铅、铋、铊的难溶物及其转化。

#### 实验十二

[实验名称] ds 区元素（铜、银、锌、镉、汞）

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解铜、银、锌、镉、汞氧化物或氢氧化物的生成和性质；了解锌、镉、汞硫化物的生成和性质；掌握铜、银、锌、镉、汞重要配合物的性质；掌握铜、银、汞重要的氧化还原性。

#### 实验十三

[实验名称] 第一过渡系元素（一）（钛、钒、铬、锰）

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握钛、钒、铬、锰重要化合物的性质

#### 实验十四

[实验名称] 第一过渡系元素（二）（铁、钴、镍）

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握铁、钴、镍低价态的还原性高价态的氧化性；掌握铁、钴、镍重要配合物。

#### 实验十五

[实验名称] 硫代硫酸钠的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握用  $\text{Na}_2\text{S}$  制备  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的原理和方法；进一步熟悉布氏漏斗抽滤、气体发生器皿连用的操作。

#### 实验十六

[实验名称] 水热法制备纳米二氧化锡

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解纳米无机氧化物的制备及水热合成方法；了解纳米粒子基本特征；了解无机氧化物粒离子的基本表征方法；学习水热法制备纳米二氧化锡。

#### 实验十七

[实验名称] 微波加热合成磷酸锌

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解磷酸锌的微波合成原理与方法；掌握无机物制备与分离技术中浸取、洗涤、分离等基本操作。

#### 实验十八

[实验名称] 固体酒精的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习固体酒精的制备方法；了解化学在日常生活中的应用。

#### 实验十九

[实验名称] 海带提碘

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解从海带中提取碘的生产原理，学习萃取法提取碘的原理。

#### 实验二十

[实验名称] 氧化还原平衡

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握电极电势与氧化还原反应的关系 了解浓度和酸度等因素对电极电势、氧化还原反应的方向、产物、速率的影响。

#### 实验二十一

[实验名称] 硫酸铝钾的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解从 Al 制备硫酸铝钾的原理及过程，认识 Al 及 Al(OH)<sub>3</sub> 的两性。  
注：每学期从以上实验内容选择 46 学时，还应根据学科的发展结合科研情况增加新的实验项目，并保证有一定数量的综合和设计实验。

#### 四、推荐教材及参考书目

[1] 山东大学等高校合编. 《基础化学实验（I）—无机及分析化学部分》. 山东省高校化学实验新体系立体化系列教材. 化学工业出版社, 2003

[2] 北京师范大学无机化学教研室编. 《无机化学实验》（第三版）. 高等教育出版社, 2001

[3] 蒋碧如, 潘润身. 《无机化学实验》, 高等教育出版社, 1898

# 《基础化学实验 II》课程教学大纲

课程编号：0712012

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《基础化学实验 II》是化学及应用化学专业必修的基础课程之一，它与分析化学理论教学紧密结合，又是一门独立的实践性实验教学课程。课程内容具有科学性、启发性、思考性，通过本课程的学习，使学生积极思维，勤于动手，加深对分析化学基本理论、基础知识的理解，正确和熟练的掌握分析化学实验技能和基本操作，培养学生科学的思维方法，使学生学会归纳总结，举一反三，提高观察、分析和解决问题的能力，并具备一定组织试验进行科学研究的能力。培养学生严谨的工作作风和实事求是的科学态度，树立严格的“量”的概念，为后续课程的学习和未来的科学研究及实际工作打下良好的基础。

## 二、教学基本要求

加深对分析化学基本理论、基础知识的理解，正确和熟练的掌握分析化学实验技能和基本操作方法、技能、技巧。培养学生独立准备、独立试验和分析、归纳、处理试验结果的能力。

## 三、教学内容及课时分配

### 第一章 分析化学实验基本知识（4 学时）

#### 第一节 分析化学实验的目的和基本要求

#### 第二节 掌握实验室用水的规格、制备及检验方法

#### 第三节 化学试剂的一般知识

#### 第四节 玻璃器皿的洗涤、干燥及常用洗涤剂

#### 第五节 分析化学实验数据的记录、处理和实验报告

教学要求：了解分析化学实验的目的和基本要求；掌握实验室用水的规格、制备及检验方法；学会玻璃仪器的洗涤、干燥及常用洗涤剂。

教学重点：实验室用水的制备方法；玻璃仪器的洗涤。

教学难点：玻璃仪器的正确洗涤方法。

### 第二章 滴定分析实验仪器和基本操作（4 学时）

#### 第一节 玻璃仪器的定量分析校正

#### 第二节 定量分析常用仪器及操作

#### 第三节 滴定分析中的主要量器

#### 第四节 重量分析法的基本操作

教学要求：掌握滴定分析中主要量器的使用；掌握分析天平的使用方法；掌握重量分析基本操作。

教学重点：天平称量操作；滴定管、容量瓶、移液管和刻度吸管的使用。

教学难点：重量分析基本操作。

##### 实验一

[实验名称] 分析天平称量练习

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟悉天平构造，掌握称量的基本操作。

##### 实验二

[实验名称] 滴定分析基本操作

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握滴定分析仪器的使用方法；掌握 HCl、NaOH 溶液的配制及滴定终点确定的方法。

##### 实验三

[实验名称] 硫酸铵含氮量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握甲醛法测定铵盐的原理及方法。

##### 实验四

[实验名称] 工业纯碱总碱度的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握纯碱总碱度测定的原理及方法。

##### 实验五

[实验名称] 设计实验 1

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 初步学会酸碱滴定法测定实际试样的方案设计。

##### 实验六

[实验名称] 天然水总硬度测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握配位滴定法测定水总硬度的方法。

##### 实验七

[实验名称] 铅、铋的连续滴定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握铅铋混合液中铅铋连续滴定的原理和方法。

## 实验八

[实验名称] 设计实验 2

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 初步学会络合滴定法测定实际试样的方案设计。

## 实验九

[实验名称] 铁矿石中含铁量测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握重铬酸钾法测定铁的方法。

## 实验十

[实验名称]  $\text{KMnO}_4$  法测定  $\text{H}_2\text{O}_2$  的含量

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握  $\text{KMnO}_4$  法测定  $\text{H}_2\text{O}_2$  含量的原理和方法。

## 实验十一

[实验名称] 水样中化学耗氧量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握  $\text{KMnO}_4$  法测定水样中化学耗氧量的原理和方法。

## 实验十二

[实验名称] 铜盐中铜含量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握间接碘量法测定铜的方法原理及步骤。

## 实验十三

[实验名称] 莫尔法测定氯化物中氯含量

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握摩尔法测定可溶性氯化物含量的方法。

## 实验十四

[实验名称] 重量分析法测定钡

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握重量分析法的基本操作方法。

## 实验十五

[实验名称] 阳离子交换树脂工作交换容量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学会离子交换树脂工作交换容量的测定方法。

## 实验十六

[实验名称] 设计实验 3

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握化学分析的实验设计方法，并了解样品分析的方法选择。

#### 实验十七

[实验名称] 综合实验

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 综合运用所学知识，独立完成实际样品的测定。

注：根据实验条件选做 64 学时。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 王术皓.《分析化学实验》. 中国海洋大学出版社, 2009
- [2] 武汉大学.《分析化学实验》(第四版). 高等教育出版社, 2001
- [3] 华中师大, 东北师大等.《分析化学实验》(第三版). 高等教育出版社, 2001

# 《基础化学实验Ⅲ（一）》课程教学大纲

课程编号：0712013

课程总学时/学分：54/3

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

在有机化学教学中，实验课占有重要的地位，本课程是配合有机化学课堂教学的一门独立的实践性实验教学课程，对于培养既有基础理论知识又有实验技术的合格的应用化学人才起着相当重要的作用。实验内容具有科学性、启发性、思考性，能调动学生勤于动手，积极思维，扩大知识面的兴趣。使学生学会归纳总结，举一反三，并具备一定组织试验进行科学研究的能力。培养学生科学的思维方法，严谨求实的实验态度，良好的实验素质和工作作风。另外，根据有机化学实验的特点，对实验内容和时间安排上进行逻辑性安排，对回流或反应时间较长的实验，根据实际情况进行不同实验的穿插安排，一方面锻炼学生本身综合技能，学会在将来的科研工作中合理、有逻辑性的安排实验，另一方面，有意识地培养学生的团队合作精神。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生对有机化学的一些基本概念和基本原理得到进一步了解。通过基本操作和有机化合物的制备实验训练，加强学生实验基本操作技术和基本技能，以及大型测试仪器使用方法的培养。培养学生严谨的科学态度，提高学生观察问题、分析问题和解决问题的能力，提高学生的技术和技能，以及初步的科研能力。

## 三、教学内容及学时分配

基本操作部分

实验一

[实验名称] 绪论、仪器认领及基本操作

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 了解有机化学实验的目的任务、有关注意事项，及有机化学实验仪器和基本安装方法。

实验二

[实验名称] 沸点的测定和普通蒸馏

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解测定沸点的意义，掌握常量法（即蒸馏法）测定沸点的原理与方法。

### 实验三

[实验名称] 熔点的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解熔点测定的意义，掌握熔点仪的使用方法。

### 实验四

[实验名称] 茶叶中咖啡因的提取

[实验学时] 6 时

[实验要求] 学习萃取的原理和方法，掌握 Soxhlet 提取器的使用方法。

### 实验五

[实验名称] 重结晶提纯法

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习重结晶提纯固态有机化合物的原理和方法；掌握抽滤、热滤操作和滤纸折叠的方法。

### 实验六

[实验名称] 分馏

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习分馏的基本原理，掌握分馏的实验操作技术。

### 实验七

[实验名称] 红外光谱的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握红外光谱的工作原理及谱图的测定，熟悉红外光谱仪的使用方法和红外光谱的解析。

### 实验八

[实验名称] 紫外分光光度计的使用

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握紫外分光光度计的工作原理、性能及使用范围，熟悉红外光谱仪的使用方法和注意事项。

### 有机化合物制备部分

### 实验九

[实验名称] 溴乙烷的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习用结构上相对应的醇为原料制备一卤代物的实验原理和方法。掌握低沸点产品蒸馏的基本操作。

### 实验十

[实验名称] 1-溴丁烷的制备

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学习以溴化钠、浓硫酸和正丁醇制备 1-溴丁烷的原理与方法。练习带有吸收有害气体装置的回流加热操作。

#### 实验十一

[实验名称] 乙醚的制备

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握实验室制备乙醚的原理和方法；初步掌握低沸点易燃液体蒸馏的操作要点。

#### 实验十二

[实验名称] 正丁醚的制备

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握醇分子间脱水制醚的反应原理和实验方法；学习使用分水器的实验操作。

#### 实验十三

[实验名称] 2-甲基-2-己醇的制备

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 了解格利雅试剂的制备，应用和进行格氏反应的条件；掌握搅拌、回流、萃取、蒸馏（包括低沸物蒸馏）等操作。

#### 实验十四

[实验名称] 苯乙酮的制备

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学习 Friedel-Crafts 酰基化法制备芳酮的原理和方法。

#### 实验十五

[实验名称] 对二叔丁基苯的制备

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 学习利用 Friedel-Crafts 烷基化反应制备烷基苯的原理和方法。

#### 实验十六

[实验名称] 姜黄素的萃取与分离

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 学习分离天然产物的提纯方法；掌握索氏提取器的操作和使用方法。

#### 实验十七

[实验名称] 环己烯的制备

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 学习以浓硫酸催化环己醇脱水制取环己烯的原理和方法，初步掌握分馏和水浴蒸馏的基本操作技能。

性质实验部分

实验十八

[实验名称] 醇和酚的性质

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 进一步认识醇类的性质，并比较醇和酚之间化学性质上的差异，认识羟基和烃基的相互影响。

实验十九

[实验名称] 醛和酮的性质

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 加深对醛、酮化学性质的认识，掌握鉴定醛、酮的化学方法。

实验二十

[实验名称] 乙酸乙酯的制备及精制

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 了解从有机酸合成酯的一般原理及方法；掌握蒸馏、分液漏斗的使用等操作。

实验二十一

[实验名称] 阿司匹林的合成与精制及纯度检测

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握实验室制备阿司匹林的制备原理与方法，掌握重结晶的操作要点。

实验二十二

[实验名称] 苯甲酸乙酯的制备

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 学习苯甲酸乙酯的制备方法，练习分水器的使用。

设计实验部分

实验二十三

[实验名称] 设计实验

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 学习有机化合物合成路线的设计及实验方案的指定，完成合成操作。

注：实验可根据教学实际情况选作 54 学时。

四、推荐教材及参考书目

[1] 赵斌. 《有机化学实验》(修订版). 中国海洋大学出版社, 2014

[2] 曾少琼. 《有机化学实验》(第三版). 高等教育出版社, 2000

[3] 黄涛. 《有机化学实验》(第二版). 高等教育出版社, 1997

# 《基础化学实验Ⅲ（二）》课程教学大纲

课程编号：0702003

课程总学时/学分：46/2.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

在有机化学教学中，实验课占有重要的地位，本课程是配合有机化学课堂教学的一门独立的实践性实验教学课程，对于培养既有基础理论知识又有实验技术的合格的应用化学人才起着相当重要的作用。实验内容具有科学性、启发性、思考性，能调动学生勤于动手，积极思维，扩大知识面的兴趣。使学生学会归纳总结，举一反三，并具备一定组织试验进行科学研究的能力。培养学生科学的思维方法，严谨求实的实验态度，良好的实验素质和工作作风。依然对实验内容和时间安排上进行逻辑性安排，对回流或反应时间较长的实验，根据实际情况进行不同实验的穿插安排，一方面锻炼学生本身综合技能，学会在将来的科研工作中合理、有逻辑性的安排实验，另一方面，进行紧张有序实验能力的锻炼，有意识地培养学生的团队合作精神。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，学生通过合成实验，进一步练习基本操作，加强学生实验基本操作技术和基本技能的培养训练。加深对所学基本概念和基本原理了解和掌握。通过实验培养学生严谨的科学态度，进一步提高学生观察问题、分析问题和解决问题的能力，提高学生的技术和技能，以及初步的科研能力。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 柱色谱法分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习柱色谱法的原理及其方法

### 实验二

[实验名称] 纸色谱

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习纸色谱的原理及方法

### 实验三

[实验名称] 菠菜色素的提取和分离及薄层色谱法

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 通过绿色植物色素的提取和分离，了解天然物质分离提纯方法；学习薄层色谱法的原理及其方法，通过薄层色谱分离操作，加深了解微量有机物色谱分离鉴定的原理。

#### 实验四

[实验名称] 乙酰苯胺的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握苯胺乙酰化反应的原理和实验操作；进一步熟悉固体有机物提纯的方法—重结晶。

#### 实验五

[实验名称] 折光率的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握折光率的概念及表示方法，熟悉阿贝折射仪的原理和使用方法。

#### 实验六

[实验名称] 己内酰胺的制备

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 学习贝克曼重排的反应机理；掌握减压蒸馏的各步操作。

#### 实验七

[实验名称] 甲基橙的制备及重结晶

[实验学时] 7 学时

[实验要求] 通过甲基橙的制备掌握重氮化反应和偶合反应的实验操作；巩固盐析和重结晶的原理和操作。

#### 实验八

[实验名称] 呋喃甲醇和呋喃甲酸的制备

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 学习由呋喃甲醛制备呋喃甲醇与呋喃甲酸的原理与方法，从而加深对 Cannizzaro 反应的认识。

#### 实验九

[实验名称] 从槐花米中提取芦丁

[实验学时] 10 学时

[实验要求] 学习黄酮类化合物的提取原理和操作

#### 实验十

[实验名称] Diels-Alder 反应

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 通过环戊二烯与对苯醌的加成（Diels-Alder 反应）验证环加成反应；熟

练处理固体产物的操作

#### 实验十一

[实验名称] 肉桂酸的制备

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 了解肉桂酸的制备原理和方法；掌握回流、水蒸汽蒸馏等操作。

#### 实验十二

[实验名称] 环己酮的制备

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 学习由醇制备酮的方法，练习液体的回流、洗涤、蒸馏等基本操作。

#### 实验十三

[实验名称] 苯甲酰苯胺的制备

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 学习和掌握贝克曼反应的原理和应用；巩固回流和抽滤的基本操作。

#### 实验十四

[实验名称] 环己酮肟的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习和掌握由羟胺和酮制备肟的原理；巩固抽滤等基本操作。

#### 实验十五

[实验名称] 糖的性质

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 验证和巩固糖类物质的主要的化学性质；熟悉糖类物质的某些鉴定方法。

#### 实验十六

[实验名称] 氨基酸蛋白质的性质

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 验证氨基酸和蛋白质的某些重要化学性质。

#### 实验十七

[实验名称] 己二酸的制备

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学习用醇氧化制备酸的原理和方法；掌握浓缩、过滤、重结晶等操作技能。

#### 实验十八

[实验名称] 乙酰氯的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解酰卤的一般制备方法；掌握以乙酸和三氯化磷反应制备乙酰氯的操

作。

#### 实验十九

[实验名称] 设计实验 1

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 综合运用所学知识，完成实际有机化合物的合成路线设计、实验方案的指定。

#### 实验二十

[实验名称] 设计实验 2

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 综合运用所学知识，独立完成实际有机化合物的合成路线设计、合成操作及产品的简单鉴定。

注：以上实验可根据教学实际情况选作 46 学时，设计实验内容教师自定。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 赵斌. 《有机化学实验》（修订版）. 中国海洋大学出版社，2014
- [2] 曾少琼. 《有机化学实验》（第三版）. 高等教育出版社，2000
- [3] 黄涛. 《有机化学实验》（第二版）. 高等教育出版社，1997

# 《物理化学实验 A (一)》课程教学大纲

课程编号：0712038

课程总学时/学分：44/2（其中理论 4 学时，实验 40 学时）

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《物理化学实验 A (一)》是继《基础化学实验 I》、《基础化学实验 II》和《基础化学实验 III》之后而独立开设的实验课程，是应用化学专业的必修基础课程。其目的主要是使学生了解物理化学的基本实验方法和基本研究方法，掌握物理化学的基本实验技术和技能，加深理解并掌握物理化学的基本知识和原理，通过实验训练进一步培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的创新意识、创新精神和创新能力，为学生今后从事化学研究或相关领域的科学研究和技术开发工作打下扎实的基础。

## 二、教学基本要求

1. 基本实验操作及仪器的使用：学生应对下面物理化学实验所用仪器的工作原理、基本构造、使用方法及使用中的注意事项有一个基本的了解：恒温槽、凝固点测量仪、压缩气体钢瓶、氧弹式量热计、真空泵、电极和电位差计、电导仪、旋光仪、阿贝折射仪、差热分析仪。

2. 作出科学客观的实验记录：学会仔细观察实验现象，忠实、准确、完整记录原始实验数据和实验条件，学会分析实验现象。

3. 完成合格的实验报告：完成实验报告是本课程的基本训练。一个实验成功与否，只有通过报告形式才能体现。所以做实验报告，能培养学生正确、有效的表达能力，它将使学生在实验数据处理、作图、误差分析、问题归纳总结等方面得到训练和提高，学生实验报告的质量在很大程度上反映了学生的实际水平和能力。

物理化学实验报告内容包括：实验目的和原理，实验仪器和试剂，实验步骤，实验数据记录和处理，结果和讨论等。

数据处理应在明确原理、方法步骤及计算公式和有效数字的基础上，按法定单位标准进行运算、作图、列表等来得出结果，然后对结果进行误差分析，结合实验现象进行讨论、解释或对实验提出改进意见。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 实验原理与技术讲座

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 准确测量和控制温度在科学实验中十分重要，掌握精密温度计、恒温槽的原理和使用方法；物理化学实验中涉及高压、常压以及真空系统，掌握不同压力计的测量方法；了解差热分析法和热重分析法的原理及其影响因素；掌握电导率仪、电位差计的工作原理及使用方法；掌握阿贝折射仪、旋光仪的构造、工作原理，掌握其使用方法和注意事项。

## 实验二

[实验名称] 燃烧热的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握氧弹式热量计的原理、构造、使用方法及高压钢瓶的正确使用方法；明确燃烧热的定义，了解恒压燃烧热与恒容燃烧热的区别；测定苯甲酸、萘的燃烧热，学会用雷诺图解法校正温度变化。

## 实验三

[实验名称] 液体饱和蒸气压的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解真空泵、恒温槽及气压计的使用；了解纯液体饱和蒸气压与温度的关系、克劳修斯-克拉贝龙方程式的意义；掌握静态法测定液体饱和蒸气压的原理及操作方法；学会用图解法求被测液体在实验温度范围内的平均摩尔气化热和正常沸点。

## 实验四

[实验名称] 完全互溶双液系平衡相图

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握阿贝折射仪的使用方法；绘制在标准压力下环己烷—乙醇双液系的气—液平衡相图，并找出恒沸点混合物的组成和最低恒沸点。

## 实验五

[实验名称] 二组分金属相图的绘制

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解热电偶测量温度的方法；学会用热分析法测绘 Bi—Cd 二组分金属相图；掌握步冷曲线法测绘二组分金属的固液平衡相图的原理和方法。

## 实验六

[实验名称] 差热分析法绘制  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的热谱图

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解热电偶的测温原理；掌握差热分析法的基本原理及方法，了解差热分析仪的工作原理，学会正确控制实验条件；用差热分析仪对  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  进行差热分析。

## 实验七

[实验名称] 电动势的测定及应用

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 测定 Cu-Zn 原电池的电动势和 Cu-Zn 电极的电极电势；学会几种金属电极的制备和处理方法；掌握电位差计的测定原理和正确的使用方法。

## 实验八

[实验名称] 磁化率的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握古埃 (Gouy) 法测定磁化率的原理和方法；熟悉特斯拉计的使用；测定三种络合物的磁化率，求算未成对电子数，判断其配键类型。

## 实验九

[实验名称] 溶解热的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握量热装置的基本组合及电热补偿法测定热效应的基本原理；用电热补偿法测定  $\text{KNO}_3$  在不同浓度水溶液中的积分溶解热；用作图法求  $\text{KNO}_3$  在水中的微分冲淡热、积分冲淡热和微分溶解热。

## 实验十

[实验名称] 蔗糖的转化 (旋光法)

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解旋光仪的构造、工作原理，掌握旋光仪的使用方法；测定不同温度时蔗糖转化反应的速率常数和半衰期，并求算蔗糖转化反应的活化能。

## 实验十一

[实验名称] 表面活性剂 CMC 值的测定 (电导法)

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握 DDS 型电导率仪和恒温水浴的使用方法；了解表面活性剂的性质与应用；利用电导法测定 SDS 的临界胶束浓度 (CMC)。

## 实验十二

[实验名称] 凝固点降低法测定摩尔质量

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握溶液凝固点的测定技术，并加深对稀溶液依数性质的理解；掌握精密数字温度测量仪的使用方法；测定水的凝固点降低值，计算尿素 (蔗糖) 的摩尔质量。

注：以上实验可根据具体情况选作。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 张洪林等.《物理化学实验》(第二版). 中国海洋大学出版社, 2013
- [2] 山东大学, 山东师范大学等.《物理化学实验》. 化学工业出版社, 2012
- [3] 庄继华等.《物理化学实验》(第二版). 人民教育出版社, 2009
- [4] 东北师范大学等.《物理化学实验》(第二版). 高等教育出版社, 2010
- [5] 山东大学等.《物理化学实验》(第三版). 山东大学出版社, 2011

# 《物理化学实验 A (二)》课程教学大纲

课程编号：0702028

课程总学时/学分：36/2

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《物理化学实验 A (二)》是配合物理化学 (二) 理论教学而独立开设的实验课程，是应用化学专业的必修基础课程。其目的主要是培养既有丰富的理论知识，又具有严格的实验技术的合格人才，使学生了解基本的实验方法和研究方法，掌握基本实验技术和技能，进一步加深理解并掌握物理化学的基本知识和原理，通过实验训练进一步培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的创新意识、创新精神和创新能力，为学生今后从事化学研究或相关领域的科学研究和技术开发工作打下扎实的基础。

## 二、教学基本要求

1. 基本实验操作及仪器的使用：学生应对下面物理化学实验所用仪器的工作原理、基本构造、使用方法及使用中的注意事项有一个基本的了解：稳压电源、电导率仪、磁力搅拌器、乌氏（旋转）粘度计、恒温振荡仪、恒电位仪、紫外分光光度计。

2. 作出科学客观的实验记录：学会仔细观察实验现象，忠实、准确、完整记录原始实验数据和实验条件，学会分析实验现象。

3. 完成合格的实验报告：完成实验报告是本课程的基本训练。一个实验成功与否，只有通过报告形式才能体现。所以做实验报告，能培养学生正确、有效的表达能力，它将使学生在实验数据处理、作图、误差分析、问题归纳总结等方面得到训练和提高，学生实验报告的质量在很大程度上反映了学生的实际水平和能力。

物理化学实验报告内容包括：实验目的和原理，实验仪器和试剂，实验步骤，实验数据记录和处理，结果和讨论等。

数据处理应在明确原理、方法步骤及计算公式和有效数字的基础上，按法定单位标准进行运算、作图、列表等来得出结果，然后对结果进行误差分析，结合实验现象进行讨论、解释或对实验提出改进意见。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 乙酸乙酯皂化反应（电导法）

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 学会使用电导率仪和恒温水浴；用电导率仪测定乙酸乙酯皂化反应进程中的电导率；学会用图解法求二级反应的速率常数，并计算该反应的活化能。

## 实验二

[实验名称] 溶液表面张力的测定（最大气泡法）

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握用最大泡压法测定溶液表面张力的原理和技术；测定不同浓度正丁醇水溶液的表面张力，计算表面吸附量；了解气液界面的吸附作用，计算表面层被吸附分子的截面积及吸附层的厚度。

## 实验三

[实验名称] 黏度法测定高聚物的摩尔质量（乌氏黏度计法）

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握用乌氏黏度计测定高聚物溶液黏度的原理与方法；测定聚乙烯醇的平均摩尔质量。

## 实验四

[实验名称] 醋酸在活性炭上的吸附

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握溶液吸附法测定活性炭比表面的测定方法；了解朗格缪尔单分子层吸附理论和溶液吸附法测定比表面的基本原理。

## 实验五

[实验名称] 极化曲线的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握恒电位仪的使用方法；掌握准稳态恒电位法测定金属极化曲线的基本原理和测试方法；了解极化曲线的意义和应用。

## 实验六

[实验名称] 测定萘在硫酸铵水溶液中的活度因子（紫外分光光度法）

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解和初步掌握紫外分光光度计的使用方法；了解紫外分光光度法测定萘在硫酸铵中的活度因子的基本原理；用紫外分光光度计测定萘在硫酸铵水溶液中的活度因子，并求出极限盐效应常数。

## 实验七

[实验名称] 电势-pH 曲线的测定及其应用

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 绘制电势—pH 曲线，掌握电极电势、电池电动势及 pH 的测定原理和方法；了解电势-pH 图的意义及应用；测定  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ —EDTA 溶液在不同 pH 条件下的

电极电势。

#### 实验八

[实验名称] 聚合物乳液性能测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 掌握测定溶液动力黏度原理及方法；掌握旋转粘度计的使用方法；测定高分子乳状液部分性能，加深理解高分子乳状液的性质。

#### 实验九

[实验名称] B-Z 化学振荡反应

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解 Belousov-Zhabotinsky 反应（简称 B-Z 反应）的基本原理及研究化学振荡反应的方法；掌握在硫酸介质中以金属铈离子作催化剂时，丙二酸被溴酸氧化体系的基本原理；了解化学振荡反应的电势测定方法。

#### 实验十

[实验名称]  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶的制备及电泳

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶的制备和纯化方法；掌握电泳法测定  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  溶胶电动电势的原理和方法。

注：以上实验可根据具体情况选作。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 张洪林等.《物理化学实验》(第二版). 中国海洋大学出版社, 2013
- [2] 山东大学, 山东师范大学等.《物理化学实验》. 化学工业出版社, 2012
- [3] 庄继华等.《物理化学实验》(第二版). 人民教育出版社, 2009
- [4] 东北师范大学等.《物理化学实验》(第二版). 高等教育出版社, 2010
- [5] 山东大学等.《物理化学实验》(第三版). 山东大学出版社, 2011

# 《综合化学实验 A》课程教学大纲

课程编号：0702010

课程总学时/学分：54/3

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《综合化学实验 A》是应用化学专业学生必修的一门专业基础课。科学技术日新月异的发展，促进了化学各个学科之间的相互渗透，学科之间的界限也变的越来越模糊，如何培养学生综合运用各化学学科的理论知识和实验技能来解决实际化学问题的能力就显得非常重要，综合化学实验是培养学生创新精神、创新意识、创新能力的重要途径之一。综合化学实验的内容不仅具有广泛性，即包括无机化学、有机化学、物理化学、仪器分析、高分子化学、环境化学和材料化学等领域，而且具有启发性、探索性、研究性和创新性。因此，综合化学实验的重要性是显而易见的。开设本课程的目的就是使学生掌握综合运用所学专业基础知识和基本技能开展科学研究的过程和方法，培养创新精神和创新能力，养成良好的从事科学研究的职业技能，为将来参加工作或进一步深造打下坚实的基础。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生掌握运用所学专业基础知识和基本技能开展科学研究的过程和方法；培养学生创新精神和创新能力；养成良好的从事科学研究的职业技能，为将来参加工作或进一步深造打下坚实的基础。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 1-氯-3-溴-5-碘苯的合成

[实验学时] 12 学时

[实验要求] 巩固有机合成和有机分析的有关知识和技能

### 实验二

[实验名称] 钨掺杂锡酸钡荧光材料的合成和发射光谱的测定

[实验学时] 12 学时

[实验要求] 掌握湿法沉淀合成稀土发光材料的一般方法

### 实验三

[实验名称] 氯化镧与 L-丝氨酸配合物的制备和性质

[实验学时] 9 学时

[实验要求] 通过 TG-DTG 曲线研究固态配合物的热稳定性

#### 实验四

[实验名称] 硫氧化镧铽荧光粉的固相合成和发光性能的测试

[实验学时] 9 学时

[实验要求] 了解发光材料的合成方法

#### 实验五

[实验名称] 苯乙烯与丙烯腈共聚反应及竞聚率的测定

[实验学时] 9 学时

[实验要求] 掌握紫外分光光度法测定共聚物单体的竞聚率

#### 实验六

[实验名称] 微波等离子体化学反应制备纳米新材料

[实验学时] 9 学时

[实验要求] 初步掌握纳米材料的表征方法

#### 实验七

[实验名称] 二氧化钛微粉的制备、表面电性质及其悬浮体的稳定性

[实验学时] 9 学时

[实验要求] 掌握溶胶-凝胶法或水热法制备二氧化钛微粉的基本步骤。

注：以上实验可根据教学实际情况选作 54 学时。

#### 四、推荐教材及参考书

- [1] 浙江大学，南京大学等.《综合化学实验》. 高等教育出版社，2001
- [2] 罗娅君等.《综合化学实验》. 科学出版社，2013
- [3] 宁永成.《有机波谱学谱图解析》. 科学出版社，2010
- [4] 陈洁.《有机波谱分析》. 北京理工大学，2008
- [5] 朱明华.《仪器分析（第四版）》. 高等教育出版社，2008

# 《化工原理》课程教学大纲

课程编号：0702029

课程总学时/学分：72/4

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《化工原理》是应用化学专业的一门技术基础课。目的在于培养学生运用本学科基础理论及技能（如电算技能等），分析和解决化工生产中有关实际问题的能力。特别是要培养学生的工程观点、定量计算、设计开发能力和创新理念。

## 二、教学基本要求

本门课程的任务是使学生初步掌握化工过程的基本原理，了解典型设备的构造、性能与操作，熟悉其计算方法、研究方法、并进行基本实验技能和设计能力的训练。化工原理属于工程学科，要求通过本门课程的学习，培养学生工程技术观点及独立分析和解决问题的能力。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 流体的流动（16 学时）

#### 第一节 流体静力学方程式

#### 第二节 流体流动基本方程

#### 第三节 流体流动现象

#### 第四节 管内流动阻力损失

#### 第五节 管路计算

#### 第六节 流量测量

教学要求：掌握静力学方程的意义和应用；连续性方程、柏努利方程的意义及柏努利方程用于流量、压差、功及位差等重要项目的计算；掌握圆形直管内阻力损失计算，摩擦因子图的使用及局部阻力计算方法；简单管路的工艺计算；熟悉因次分析法的原理、依据、结果及应用。

教学重点：连续性方程、柏努利方程的意义及柏努利方程用于流量、压差、功及位差等重要项目的计算；掌握圆形直管内阻力损失计算，摩擦因子图的使用及局部阻力计算方法；简单管路的工艺计算。

教学难点：柏努利方程的意义及柏努利方程用于流量、压差、功及位差等重要项目的计算。

### 第二章 流体输送机械（6 学时）

#### 第一节 离心泵

## 第二节 其他类型泵

### 第三节 气体输送机械

教学要求：掌握离心泵的工作原理及主要构件，主要性能参数的定义及离心泵特性曲线的应用，掌握汽蚀现象的定义和安装高度的计算，工作点的定义及流量调节方法；了解其他输送机械的工作原理及主要构件。

教学重点：掌握汽蚀现象的定义和安装高度的计算，工作点的定义及流量调节方法。

教学难点：汽蚀现象的定义。

## 第三章 机械分离（4 学时）

### 第一节 沉降

### 第二节 离心分离

### 第三节 过滤

教学要求：掌握机械分离的基本原理；了解机械分离设备的结构和设计计算。

教学重点：自由沉降速度的计算，过滤速度的定义及计算方法。

教学难点：过滤速度的计算。

## 第四章 传热（14 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 热传导

### 第三节 对流传热

### 第四节 传热过程计算

### 第五节 辐射传热

### 第六节 换热器

教学要求：使学生掌握传热的基本原理及其研究方法；掌握传热设备的结构、间壁式换热器的设计计算；了解应用传热基础知识进行节能的措施和途径。

教学重点：间壁式换热器的设计计算；传热的基本原理。

教学难点：间壁式换热器的设计计算。

## 第五章 吸收（12 学时）

### 第一节 气液相平衡

### 第二节 传质机理及吸收速率方程式

### 第三节 吸收塔的计算

### 第四节 吸收系数，脱吸及其他条件下的吸收

教学要求：掌握气体的溶解度和亨利定律，传质机理及吸收速率方程式；掌握吸收塔的工艺计算包括：物料衡算与操作线方程、吸收剂用量的讨论、填料层高度的计算。

教学重点：掌握吸收塔的工艺计算；填料层高度的计算。

教学难点：填料层高度的计算。

## 第六章 蒸馏（14 学时）

### 第一节 二元物系的气液平衡

### 第二节 蒸馏方式

### 第三节 精馏原理

### 第四节 双组分连续精馏的计算

### 第五节 其它精馏方式

教学要求：掌握二元物系的气液平衡的关系及应用；掌握双组分连续精馏的工艺计算，包括：物料衡算与操作线方程，进料状态的影响、理论板数的确定（含特殊情况）、回流比的讨论、及热量衡算；了解其它精馏方式的原理和操作。

教学重点：二元物系的气液平衡的关系；掌握双组分连续精馏的工艺计算，包括：物料衡算与操作线方程，进料状态的影响、理论板数的确定（含特殊情况）、回流比的讨论、及热量衡算。

教学难点：进料状态的影响、理论板数的确定。

## 第七章 干燥（6 学时）

### 第一节 湿空气性质和湿度图

### 第二节 干燥器的物料衡算和热量衡算

### 第三节 干燥速率和干燥时间

### 第四节 干燥器

教学要求：掌握湿空气性质和湿度图；了解干燥器的物料变化，干燥速率和干燥时间的计算。

教学重点：掌握湿空气性质和湿度图；干燥速率和干燥时间的计算。

教学难点：干燥速率和干燥时间的计算。

## 第八章 其它分离过程（自学）

### 第一节 膜分离技术

### 第二节 吸附分离

### 第三节 超临界萃取

教学要求：了解新型分离技术的原理及应用；对新型分离技术发展进行展望。

教学重点：了解新型分离技术的原理及应用。

教学难点：对新型分离技术发展进行展望。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 杨祖荣.《化工原理》. 高等教育出版社, 2014
- [2] 柴诚敬等.《化工原理》. 高等教育出版社, 2013
- [3] 陈敏恒, 丛德滋等.《化工原理》. 化学工业出版社, 2001

[4] 赵文, 王晓红等. 《化工原理》. 石油大学出版社, 2001

# 《化工原理实验》课程教学大纲

课程编号：0702011

课程总学时/学分：36/2

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

在学习化工原理课程的基础上，进一步了解和理解一些比较典型的化工过程和设备的原理与操作，通过化工实验基本技能的训练，掌握化工实验的基本方法和测量技术，培养从事化工科学研究的能力。并通过理论联系实际，提高分析问题、解决问题的能力。

## 二、教学基本要求

课程以培养高等化工科技人才应具有的一些能力和素质为主要目的，将能力和素质的培养贯穿于实验课的全过程，在教学中坚持理论联系实际，以提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 流体流动阻力的测定

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握流体流经直管和管阀件时阻力损失的测定方法，通过实验了解流体流动中能量损失的变化规律；测定直管摩擦系数  $\lambda$  与雷诺准数  $Re$  的关系，将所得的  $\lambda \sim Re$  方程与公认经验关系比较；测定流体流经闸阀等管件时的局部阻力系数  $\xi$ ；学会压差计和流量计的使用方法；观察组成管路的各种管件、阀件，并了解其作用。

### 实验二

[实验名称] 离心泵特性曲线的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解离心泵结构与特性，学会离心泵的操作；掌握离心泵特性曲线测定方法。

### 实验三

[实验名称] 对流给热系数的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 观察水蒸气在换热管外壁上的冷凝现象，并判断冷凝类型；测定空气（或水）在圆直管内强制对流给热系数  $\alpha_i$ ；应用线性回归分析方法，确定关联式  $Nu = A Re^m Pr^{0.4}$  中常数  $A$ 、 $m$  的值；掌握热电阻测温的方法。

#### 实验四

[实验名称] 填料吸收塔传质系数的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解填料塔吸收装置的基本结构及流程；掌握总体积传质系数的测定方法；了解气体空塔速度和液体喷淋密度对总体积传质系数的影响。

#### 实验五

[实验名称] 筛板精馏塔实验系统实验

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 解连续精馏塔的基本结构及流程；掌握连续精馏塔的操作方法；学会板式精馏塔全塔效率、单板效率和填料精馏塔等板高度的测定方法；确定部分回流时不同回流比对精馏塔效率的影响。

#### 实验六

[实验名称] 干燥速率曲线的测定

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟悉常压洞道式(厢式)干燥器的构造和操作；测定在恒定干燥条件(即热空气温度、湿度、流速不变、物料与气流的接触方式不变)下的湿物料干燥曲线和干燥速率曲线；测定该物料的临界湿含量  $X_0$ ；掌握有关测量和控制仪器的使用方法。

#### 实验七

[实验名称] 转盘萃取塔实验

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 了解液--液萃取塔的结构及特点；掌握液--液萃取塔的操作；掌握传质单元高度的测定方法，并分析外加能量对液--液萃取塔传质单元高度和量的影响。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 冯亚云.《化工基础实验》. 化学工业出版社, 2004
- [2] 冯金利等.《化工原理实验》. 天津大学出版社, 2012
- [3] 王雅琼等.《化工原理实验》. 化学工业出版社, 2014

# 《精细化工工艺学》课程教学大纲

课程编号：0702030

课程总学时/学分：48/2.5

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

本课程的任务主要是结合精细化工发展的重点及本学科的主要研究方向，重点讲述了表面活性剂、合成材料助剂等系列产品的合成原理、原料消耗、工艺过程、主要操作技术和产品的性能用途，为学生毕业后从事精细化工产品的生产和新品种的开发奠定必要的理论和技术基础。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生掌握和了解精细化工发展的重点及本学科的主要研究方向和发展趋势，掌握精细化工产品生产的特点、工艺条件、工艺流程，为培养学生在研究和开发新工艺、新技术，新产品和新设备的知识打下基础工业。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论（2学时）

#### 第一节 精细化工的定义

#### 第二节 精细化工的范畴和分类

#### 第三节 精细化工的特点

#### 第四节 精细化工发展的重点和动向

教学要求：了解精细化工定义、分类及其特点，精细化工发展的重点和动向。

教学重点：掌握精细化工产品的特点及精细化工的发展方向。

教学难点：掌握精细化工产品的特点及精细化工的发展方向。

### 第二章 精细化工工艺学基础及技术开发（2学时）

#### 第一节 精细化工的生产特性

#### 第二节 精细化工工艺学基础

#### 第三节 精细化工过程开发的一般步骤

#### 第四节 精细化工技术开发

#### 第五节 精细化工发展的策略

教学要求：理解和掌握精细化工基础和物料、热量衡算；了解精细化工的技术开发和发展策略。

教学重点：掌握精细化工的物料和热量衡算。

教学难点：精细化工的物料和热量衡算。

### 第三章 表面活性剂（6 学时）

#### 第一节 概述

#### 第二节 阴离子表面活性剂

#### 第三节 阳离子表面活性剂

#### 第四节 两性离子表面活性剂

#### 第五节 非离子表面活性剂

教学要求：熟悉各类表面活性剂的性质和制造原理；掌握磺化工艺和乙氧基化工艺；能根据磺化工艺和乙氧基化工艺的原理，设计出生产工艺流程图；给出适应工业生产的工艺参数。

教学重点：掌握磺化工艺和乙氧基化工艺；能根据磺化工艺和乙氧基化工艺的原理，设计出生产工艺流程图。

教学难点：设计生产工艺流程图和给出适应工业生产的工艺参数。

### 第四章 合成材料助剂（6 学时）

#### 第一节 概述

#### 第二节 增塑剂

#### 第三节 阻燃剂

#### 第四节 抗氧化剂

#### 第五节 热稳定剂

#### 第六节 发泡剂

#### 第七节 抗静电剂

教学要求：了解合成助剂的性能、作用和类型；掌握几种塑料增塑剂、阻燃剂、抗氧化剂、热稳定剂、发泡剂、抗静电剂的制造工艺；根据工艺学原理能设计出几种有代表性的塑料助剂的生产工艺流程，并给出合适的工艺参数。

教学重点：增塑剂的增塑机理、阻燃剂的阻燃机理、抗氧化剂的抗氧化机理；各种助剂的生产工艺流程。

教学难点：增塑剂的增塑机理、阻燃剂的阻燃机理，塑料助剂的生产工艺流程。

### 第五章 食品添加剂（6 学时）

#### 第一节 概述

#### 第二节 主要品种及生产方法介绍

教学要求：了解食品添加剂的性能、作用和主要的品种类型；掌握几种食品添加剂的制造原理和工艺；熟练掌握几种有代表性的食品添加剂产品生产工艺流程和工艺条件。

教学重点：掌握几种食品添加剂的制造原理和工艺；掌握几种代表性的食品天积极的生产工艺流程和工艺条件。

教学难点：食品添加剂的制造原理和工艺；食品添加剂的生产工艺流程和工艺条件。

## 第六章 粘合剂（6学时）

### 第一节 概述

### 第二节 胶接的基本原理

### 第三节 粘接工艺

### 第四节 合成树脂粘合剂

教学要求：掌握粘合剂胶接的基本原理及工艺条件；掌握环氧树脂胶粘剂配方的影响因素。

教学重点：粘合剂胶接的基本原理和工艺条件。

教学难点：粘合剂胶接的基本原理和工艺条件。

## 第七章 涂料（6学时）

### 第一节 概述

### 第二节 涂料的基本作用原理

### 第三节 按用途分类的重要涂料

### 第四节 按剂型分类的重要涂料

### 第五节 按成膜物质分类的重要涂料

### 第六节 涂料工业的特点及发展趋势

教学要求：了解涂料的定义、剂型、作用原理及组成；熟悉并掌握重要工业涂料的制造原理和工艺，能设计出几种重要涂料的生产工艺流程和工艺条件。

教学重点：涂料的作用原理；重要工业涂料的制造原理和工艺。

教学难点：重要工业涂料的制造原理和工艺；设计出几种重要涂料的生产工艺流程和工艺条件。

## 第八章 香料（4学时）

### 第一节 概述

### 第二节 天然香料的生产

### 第三节 合成香料的生产

### 第四节 合成香料的制造

### 第五节 调香

### 第六节 香料的评价和安全性

教学要求：掌握天然香料和合成香料的主要品种及生产方法；熟悉香料的基本组成，了解香精的调配原理和配制过程；熟悉香料的评价方法。

教学重点：天然香料和合成香料的生产方法；香精的调配原理和配制过程。

教学难点：天然香料和合成香料的生产方法。

## 第九章 感光材料（6学时）

## 第一节 概述

## 第二节 感光材料的基本原理

## 第三节 片基

## 第四节 乳剂的制备

## 第五节 乳剂的涂布干燥和整理加工

## 第六节 显影加工

教学要求：掌握感光材料的基本原料以及片基和乳剂的制备工艺；熟悉乳剂的涂布干燥和整理加工工艺，了解显影加工的基本过程。

教学重点：感光材料的制备工艺；乳剂的涂布干燥和整理加工工艺。

教学难点：感光材料的制备工艺；乳剂的涂布干燥和整理加工工艺。

## 第十章 化妆品（4 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 化妆品的工艺基础

### 第三节 化妆品的研发程序及配方设计

教学要求：掌握化妆品生产的乳化工艺流程、常用设备；了解化妆品研发程序及配方设计的原则。

教学重点：化妆品的乳化工艺流程；配方设计的原则。

教学难点：化妆品的乳化工艺流程；配方设计的原则。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 宋启煌. 《精细化工工艺学》（第二版）. 化学工业出版社, 2000
- [2] 程铸生. 《精细化学品化学》. 华东化工学院出版社, 1992
- [3] 李春燕, 陆辟疆. 《精细化工装备》（第一版）. 化学工业出版社, 1995
- [4] 韩冬冰. 《化工工艺学》（第一版）. 中国石化出版社, 1990

# 《化学反应工程》课程教学大纲

课程编号：0702031

课程总学时/学分：48/2.5

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《化学反应工程》是专门研究化学反应的工程问题的科学，用自然科学的原理考察。理解和处理化学反应过程的工程实践问题。化学反应工程是应用化学专业的主干课，它是一门理论联系实际。应用性较强的课程，是研究化学反应规律和传递过程规律同时起作用的工业反应过程的一门学科，即研究如何在工业规模上实现有经济价值的化学反应。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使考生能够牢固掌握反应工程的基本概念、基本原理和计算方法，能够运用所学理论知识合理确定反应器型式，进行间歇反应器、平推流反应器、全混流反应器的有关设计计算，掌握常见反应过程的优化和参数灵敏性及稳定性等内容，反应器的设计计算；根据具体情况对反应器的操作进行优化；对反应过程中的某些现象进行简单分析，从而指导设计与生产。

通过本课程的学习，要求学生正确理解反应工程有关基本概念、基本原理，掌握化学反应学科的学习方法及理论联系实际方法，提高分析问题和解决问题的能力。初步了解常见的工业反应器，学会根据反应过程的规律选择适合的工业反应器。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论（2学时）

#### 第一节 化学反应工程的发展历史

#### 第二节 化学反应工程的研究内容

#### 第三节 化学反应工程的研究方法，三种工程放大方法

教学要求：了解化学反应工程的发展史；掌握化学反应工程的研究对象、内容及方法；三种工程放大方法的不同。

教学重点：化学反应工程的研究内容及研究方法。

### 第二章 应用反应动力学及反应器设计基础（6学时）

#### 第一节 化学反应和工业反应器的分类

#### 第二节 化学计量学

#### 第三节 化学反应速率及动力学方程

#### 第四节 温度对反应速率的影响及最佳反应温度

教学要求：了解化学反应的分类，掌握工业反应器的三种分类方式；掌握转化率、反应进度、化学膨胀因子定义；了解多重反应系统中独立反应数的确定方法；复合反应的收率和选择性及其相互关系；要求学生掌握不可逆反应，最佳温度与最佳温度曲线，可逆反应的最佳温度确定方法及依据；会推导简单可逆放热反应和平行可逆放热反应的最佳温度计算式。

教学重点：转化率、选择率和收率及化学膨胀因子概念，各种不同反应最佳温度的确定方法。

教学难点：独立反应数的确定方法及可逆反应的最佳温度确定方法。

### 第三章 气—固相催化反应本征及宏观动力学（8 学时）

#### 第一节 化学吸附与气—固相催化反应本征动力学模型

#### 第二节 气—固相催化反应宏观过程与催化剂颗粒内气体的扩散

#### 第三节 内扩散有效因子

#### 第四节 气—固相间热、质传递对总体速率的影响

教学要求：要求学生掌握 Langmuir 理想等温吸附的基本要求，会依据机理式推导均匀表面吸附动力学方程或依据给定的反应条件和动力方程推断反应机理式及控制步骤；掌握等温催化剂颗粒效率因子及其影响因素，要求学生概念清楚；掌握固体催化剂颗粒在不同控制阶段时反应物的浓度分布，Thiele 模数与效率因子的关系；掌握球形颗粒效率因子，宏观反应速率的计算。

教学重点：Thiele 模数与效率因子的关系，气固相催化反应本征动力学的推导方法，等温催化剂颗粒效率因子及其影响因素。

教学难点：均匀表面吸附动力学方程的推导过程。

### 第四章 釜式及均相管式反应器（12 课时）

#### 第一节 间歇釜式反应器

#### 第二节 连续流动均相管式反应器

#### 第三节 连续流动釜式反应器

#### 第四节 理想流动反应器的组合和比较

#### 第五节 多重反应的选择率

#### 第六节 半间歇釜式反应器

教学要求：了解三种反应器模型的推导；掌握三种反应器的计算及操作方法的评选；要求学生熟练掌握理想反应器及其组合的计算及反应器类型的选择；掌握多重反应温度、浓度效应。

教学重点：三种反应器的计算及评选。

教学难点：三种反应器模型的建立、非等温平推流反应器的设计方程。

### 第五章 反应器中的混合及对反应的影响（6 学时）

## 第一节 连续反应器中物料混合状态分析

## 第二节 停留时间分布的测定及其性质

## 第三节 非理想流动模型

## 第四节 非理想流动反应器的计算

教学要求：掌握停留时间及停留时间分布定义及测定停留时间分布的方法；了解进行停留时间分布函数、密度分布函数、平均停留时间、方差的计算；掌握理想流型停留时间分布函数、密度分布函数的特征；了解实际反应器计算与理想反应器的区别及计算方法。

教学重点：停留时间分布的测定方法，停留时间的数学期望、方差、对比时间的概念。

教学难点：非理想流动模型的推导。

## 第六章 固定床气—固相催化反应工程（8学时）

### 第一节 固定床气—固相催化反应器的基本类型和数学模型

### 第二节 固定床流体力学

### 第三节 固定床热量与质量传递过程

### 第四节 绝热固定床催化反应器

### 第五节 流化床反应器

教学要求：掌握固定床的分类及特点，固定床的特征参数、单向流体压力降及其计算；掌握多段床层转化率及温度的最佳分配；了解流化现象和流化床的特点及模型。

教学重点：固定床反应器的分类及主要的特征参数。

教学难点：固定床单向流体压力降的推导。

## 第七章 气—液反应工程（6学时）

### 第一节 气—液反应平衡

### 第二节 气—液反应历程

### 第三节 气—液反应动力学特征

### 第四节 气—液反应器概述

教学要求：了解三种气液传质理论，掌握膜内转化系数、增强因子、液相利用率，化学吸收速率的判断及计算；了解气液扩散反应方程的导出方法。

教学重点：掌握膜内转化系数、增强因子、液相利用率的基本概念。

教学难点：气液扩散反应方程的导出方法。

## 四、推荐教材及参考书目

[1] 罗康碧.《反应工程原理》. 科学出版社, 2005

[2] 朱炳辰.《化学反应工程》(第五版). 化学工业出版社, 2014

[3] 梁斌, 段天平.《化学反应工程》(第二版). 科学出版社, 2010

[4] 陈甘棠. 《化学反应工程》(第三版). 化学工业出版社, 2007

# 《化工制图 C》课程教学大纲

课程编号：0702032

课程总学时/学分：36/2（其中理论 28 学时，实验 8 学时）

课程类别：学科基础与专业选修课

## 一、教学目的和任务

《化工制图 C》是高等院校应用化学专业本科的选修课，是培养制图读图的基本技能和空间想象能力，学生经过本课程的学习后，了解化工制图的基本原理、绘图标准，能绘制并阅读简单的化工设备图和工艺流程图等化工工程图样。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生能够遵守国家标准规定绘制图样，表达化工设备、工艺流程等，能够使用计算机绘制简单的化工设备图和带控制点的工艺流程图。培养学生绘图和识图的能力、空间想象能力，还培养学生具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

本课程重点介绍形体的三维构形与工程图表达方法、带控制点的工艺流程图和化工设备图样的表达内容和特点，绘制和阅读方法以及有关规定等。本课程先修课程为化工基础。

## 三、教学内容及学时分配

绪论（1 学时）

第一节 化工企业与化工制图的关系

第二节 化工专业图样与化工设计的关系

教学要求：了解化工专业图样与化工设计的关系。

教学重点：化工专业图样与化工设计的关系。

第一章 形体的三维构形与工程图表达方法（8 学时）

第一节 概述

第二节 简单形体的形成

第三节 组合体的形成分析

第四节 典型化工设备的形状与结构分析

第五节 物体的表达方法

第六节 组合体的形状特征

第七节 机件的表达方法

第八节 简化画法与规定画法

教学要求：了解简单形体、组合体的形成，掌握物体的表达方法、投影体系与基本

视图的形成、物体三视图的画法、回转体的画法、表面连接关系等。

教学重点：物体的表达方法、投影体系与基本视图的形成、物体三视图的画法、回转体的画法、表面连接关系等。

教学难点：投影体系与基本视图的形成、物体三视图的画法、相贯线的画法。

## 第二章 化工设备图（3 学时）

### 第一节 化工设备图的基本内容和要求

### 第二节 化工设备图的视图特点

### 第三节 化工设备图中的简化画法

### 第四节 化工设备图中的焊缝的表示方法

教学要求：了解化工设备的结构特点，掌握化工设备图的视图特点、焊缝的表示方法、焊接接头形式和坡口形式。

教学重点：化工设备图的视图特点、焊缝的表示方法、焊接接头形式和坡口形式。

教学难点：化工设备图的旋转剖切表达。

## 第三章 化工设备常用零部件图样及结构选用（2 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 化工设备的标准化通用零部件

### 第三节 典型设备中常用零部件

### 第四节 几种化工设备零件的画法

教学要求：掌握标准零部件与非标准件的概念，掌握常用通用零部件的结构特点及其应用。

教学重点：通用零部件和标准件定义；筒体、封头、法兰、人孔、支座等零部件结构特征、结构参数及各自的作用；以椭圆形封头为例，掌握其画法。

教学难点：典型设备中常用零部件的表达以及简化画法。

## 第四章 化工设备图（2 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 选定表达方案、绘图比例和图面安排

### 第三节 视图的绘制

### 第四节 尺寸和焊缝代号的标注

### 第五节 零部件件号和管口符号

### 第六节 明细栏和管口表

### 第七节 技术特性表和图面技术要求

### 第八节 标题栏

### 第九节 附注和图纸目录

### 第十节 绘制零部件图的有关问题

教学要求：掌握化工设备图的绘制步骤；视图布置的原则；化工设备标注的尺寸基准及种类；编写零星部件件号、管口符号的原则和方法；明细栏、管口表、技术特性表的规格、位置及填写方法；标题栏的作用、规格及填写方法。

教学重点：绘制化工设备图的步骤；视图布置的原则；视图绘制的五先五后原则。

教学难点：绘制标准的掌握。

## 第五章 化工设备图的阅读（2 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 阅读化工设备图的一般方法

### 第三节 典型化工设备图样的阅读举例

教学要求：会阅读简单的反应釜、换热器、塔设备、容器图。

教学重点：阅读化工设备图的一般方法

教学难点：典型化工设备反应釜与塔器图样的阅读

## 第六章 工艺流程图（2 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 物料流程图

### 第三节 工艺管道及仪表流程图

教学要求：了解工艺图、工艺流程图的分类，掌握带控制点的工艺流程图的绘制与阅读。

教学重点：物料流程图的作用和内容；设备图形的表示方法；设备名称，位号的标注；物料衡算表的表示方法。带控制点的工艺流程图的作用和内容；设备、管道的画法与标注；仪表控制点、图例与标题栏的表示方法。

教学难点：设备名称，位号的标注；仪表控制点的表达。

## 第七章 AutoCAD 软件应用（8 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 AutoCAD 绘图基础

### 第三节 基本编辑命令

### 第四节 AutoCAD 绘图步骤

### 第五节 AutoCAD 文字注写、尺寸标注

### 第六节 AutoCAD 区域填充、标注技术要求

### 第七节 装配图的绘制要求

### 第八节 流程图的绘制要求

教学要求：了解计算机绘图的各种软件，掌握 AutoCAD 绘图命令及编辑命令的使用，掌握化工设备图及带控制点的工艺流程图的绘制方法。

教学重点：掌握 AutoCAD 绘图命令及编辑命令的使用，掌握化工设备图及带控制点

的工艺流程图的绘制方法。

教学难点：各种命令的灵活运用。

## 第八章 上机操作实验（8 学时）

### 实验一

[实验名称] 基本绘图命令练习

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 掌握 AutoCAD 界面及基本操作知识；文件的创建、打开和保存选项的设置；掌握图层管理、创建新图层以及设置图层状态等；绘制直线、矩形、多边形、圆、椭圆、箭头等基本图形以及点的各种用法。

### 实验二

[实验名称] 基本编辑命令练习

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 掌握 AutoCAD 基本操作命令：选择、删除、复制、偏移、镜像、旋转、放大缩小、移动、矩阵、打断、修剪、延伸等；掌握尺寸标注与编辑；绘制简单图形进行偏移、镜像、放大缩小、移动、矩阵、修剪、延伸等命令练习。

### 实验三

[实验名称] 绘制化工设备装配图

[实验学时] 3 学时

[实验要求] 选择容器、反应釜、换热器或者塔器四种典型化工设备中的一种进行绘制练习；掌握设备装配的内容及绘制要求；作为作业上交，计入作业成绩。

### 实验四

[实验名称] 绘制带控制点工艺流程图

[实验学时] 1 学时

[实验要求] 绘制一张带控制点的工艺流程图；掌握带控制点的工艺流程图的内容及绘制要求；作为作业上交，计入作业成绩。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 林大均，于传浩等. 《化工制图》（第二版）. 高等教育出版社，2014
- [2] 于传浩等. 《化工制图习题集》. 高等教育出版社，2014
- [3] 戚世岳. 《化工工程制图习题集》（第二版）. 化学工业出版社，2005

# 《精细化学品》课程教学大纲

课程编号：0703007

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

《精细化学品》是应用化学专业的必修课程。现代化工发展的主流是精细化工（精细化学品生产工业的简称），所以要求同学基本掌握精细化工的范畴、特点、发展方向，了解精细化学品的种类。特别是对染料、香料香精、胶黏剂、表面活性剂等具体的化学品的结构和性质、制备和工艺、用途和环境问题都有较详细的认识。课程同时要求同学了解现代精细化工领域中所采用的新技术。通过本课程的学习能使学生对精细化工有一个较全面的认识。

## 二、教学基本要求

本课程是以无机化学、有机化学、胶体化学、物理化学、高分子化学等为基础的一门专业限选课。在讲授过程中主要侧重于介绍典型精细化学品的基本原理和性能应用。学习过程中要求学生掌握各类常用精细化学品的特点，了解精细化工产品的发展趋势；熟悉各类精细化学品的特点及应用范围。在教学方式上采用多种教学方式，如多媒体教学、案例式教学等，以激发学生们的学习兴趣和热情，同时注重理论教学与实践教学的结合，让学生们学以致用。教材的选用遵循内容丰富、重点突出、涉及面广、材料新颖的原则。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论（2学时）

#### 第一节 精细化学品产品的特点

#### 第二节 精细化工产品的分类

#### 第三节 精细化学品的特点

#### 第四节 精细化学品的发展趋势

教学要求：了解精细化学品产品的特点；精细化工产品的发展趋势；掌握精细化工产品的分类。

教学重点：精细化工产品的分类

教学难点：精细化工产品的分类

### 第二章 表面活性剂（6学时）

#### 第一节 概述

#### 第二节 阴离子表面活性剂

### 第三节 阳离子表面活性剂

### 第四节 非离子表面活性剂

### 第五节 两性表面活性剂

### 第六节 其他表面活性剂

教学要求：了解表面现象，掌握表面活性剂的定义及表面活性剂分子的结构特点；熟悉表面活性剂的分类；掌握润湿、增溶、乳化、起泡消泡的基本原理及应用；掌握各类表面活性剂的性质及特性。

教学重点：各类表面活性剂的性质及特性。

教学难点：润湿、增溶、乳化、起泡消泡的基本原理。

## 第三章 日用化学品（2学时）

### 第一节 概述

### 第二节 化妆品

### 第三节 洗涤用化学品

教学要求：了解日用化学品及其分类；日用化学品的发展与前景；熟悉香皂及透明皂的制备工艺。

教学重点：香皂及透明皂的制备工艺。

教学难点：香皂及透明皂的制备工艺。

## 第四章 农用化学品（4学时）

### 第一节 概述

### 第二节 杀虫剂

### 第三节 除草剂

### 第四节 杀菌剂

### 第五节 农药的发展前景

教学要求：了解农药的分类及其发展前景；熟悉代表性农药的结构、性质及合成方法；掌握拟除虫菊酯类杀虫剂的分类及代表性农药。

教学重点：代表性农药的结构、性质及合成方法。

教学难点：拟除虫菊酯类杀虫剂的分类及代表性农药。

## 第六章 食品添加剂（4学时）

### 第一节 概述

### 第二节 食用色素

### 第三节 营养强化剂

### 第四节 防腐剂

### 第五节 抗氧化剂

### 第六节 酸味剂

## 第七节 其他食品添加剂

教学要求：了解食品添加剂的要求、管理和使用标准；食品添加剂的分类；熟悉常见的食品添加剂：防腐剂、调味剂、抗氧化剂、乳化剂、增稠剂、食用色素。

教学重点：食用色素及防腐剂的结构、种类及应用。

教学难点：食用色素及防腐剂的结构、种类及应用。

## 第七章 染料化学品（6学时）

### 第一节 概述

### 第二节 重氮化及偶合反应

### 第三节 酸性染料

### 第四节 活性染料

### 第五节 分散染料

### 第六节 还原染料

### 第七节 冰染染料

### 第八节 其他类型的染料

### 第九节 功能染料

教学要求：了解光和颜色关系、禁用染料；了解染料的分类：有机颜料、功能染料、活性染料、还原染料；掌握重氮化与偶合反应；熟悉常见的染料：纤维素纤维用染料、合成纤维用染料、羊毛用染料。

教学重点：常见的染料：纤维素纤维用染料、合成纤维用染料、羊毛用染料。

教学难点：重氮化与偶合反应。

## 第八章 香料香精（4学时）

### 第一节 概述

### 第二节 天然香料

### 第三节 合成香料

### 第四节 香精

教学要求：了解香料香精的基本概念及分类；掌握植物性香料的存在形式及生产方法；掌握几种常用合成香料的合成方法。

教学重点：植物性香料的存在形式及生产方法。

教学难点：几种常用合成香料的合成方法。

## 第九章 胶黏剂（6学时）

### 第一节 概述

### 第二节 环氧树脂胶黏剂

### 第三节 聚氨酯胶黏剂

### 第四节 丙烯酸酯胶黏剂

第五节 聚醋酸乙烯酯胶黏剂

第六节 氯丁橡胶系列胶黏剂

第七节 其他类型胶黏剂

教学要求：了解胶粘剂的分类、胶粘剂的组成及作用；理解胶粘剂的粘接理论、胶粘剂的使用原则；熟悉胶粘剂的化学基础、典型的高分子胶粘剂合成原理及工艺。

教学重点：胶粘剂的化学基础、典型的高分子胶粘剂合成原理及工艺。

教学难点：典型的高分子胶粘剂合成原理及工艺。

第十章 涂料（2学时）

第一节 概述

第二节 油性漆类

第三节 醇酸树脂漆

第四节 氨基树脂漆

第五节 环氧树脂漆

第六节 聚氨酯漆

第七节 丙烯酸漆

第八节 聚酯漆

第九节 水性漆

第十节 涂料的性能测试及施工

教学要求：了解涂料的发展和功能；掌握涂料的基本组成及其作用；熟悉涂料的分类及命名。

教学重点：涂料的组成及作用。

教学难点：涂料的组成。

四、推荐教材及参考书目

- [1] 周立国，段洪东等. 《精细化学品化学》（第二版）. 化学工业出版社，2014
- [2] 张先亮，陈新兰等. 《精细化学品化学》（第二版）. 武汉大学出版社，2008
- [3] 王明慧，牛淑妍. 《精细化学品化学》（第二版）. 化学工业出版社，2013

# 《精细化学品实验》课程教学大纲

课程编号：0713019

课程总学时/学分：54/3

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

由于精细化工产品国民经济中的地位日益显著，精细化学学科在各高校中蓬勃发展，为了使用学科发展的需要，培养应用型人才，在应用化学及化学工程与工艺专业开设此课程，其目的是为了更好的提高学生的实验操作技能和解决实际问题的能力，以使学生对实验课的地位得到应有的认识。

## 二、教学基本要求

1. 学生在前修实验课的基础上，进一步巩固和提高实验操作技能和现代化仪器设备的使用能力；

2. 培养学生综合运用前修课程的知识，正确观察、思考和分析实验过程；

3. 养成理论联系实际的作风，实事求是、严格认真的科学态度与良好的工作习惯。为达到预期的教学目的，要求学生必须做到：充分预习；认真操作；做好记录；书写报告；

4. 在教学过程中，通过调整实验内容和对比实验的方法来提高学生的学习兴趣，达到提高学生综合实验技能的目的；

5. 教材的选用原则：学生通过实验可以获得从事精细化学品技术开发所需的初步训练，化学应用意识得到进一步启发和加强；

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 膏霜类护肤化妆品

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 学习护肤化妆品的基本知识；初步掌握配制乳化制品的基本操作技术

### 实验二

[实验名称] 固体酒精的配制

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 掌握固体酒精的配制原理和实验方法

### 实验三

[实验名称] 聚丙烯酸酯乳液胶黏剂

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 学习胶黏剂的基本知识；掌握乳液聚合制备丙烯酸酯乳液胶黏剂的实验方法和操作技术。

#### 实验四

[实验名称] 透明皂的制备

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解透明皂的性能、特点和用途；熟悉配方中各原料的作用；掌握透明皂制备的操作技巧。

#### 实验五

[实验名称] 食品防腐剂 丙酸钙

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟悉防腐剂丙酸钙的制备方法，掌握利用减压浓缩方法获得水溶性固体的操作

#### 实验六

[实验名称] 羧酸酯类香料 乙酸异戊酯

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 学习香料知识，掌握恒沸蒸馏操作制备酯的方法

#### 实验七

[实验名称] 从植物中提取天然香料

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 学习香料的基本知识和提取天然香料的实验方法

#### 实验八

[实验名称] 防水剂 CR

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握防水剂 CR 的制备原理和实验方法

#### 实验九

[实验名称] 羧甲基纤维素

[实验学时] 7 学时

[实验要求] 掌握羧甲基纤维素的制法和以纤维素为代表的一类不溶性高分子多羟基化合物特殊的醚化技巧和分离方法。

#### 实验十

[实验名称] 从果皮中提取果胶及果冻的制备

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 了解果胶的用途；了解从植物中提取果胶的原理和操作方法；了解果冻的制备方法。

#### 实验十一

[实验名称] 染色加深剂的合成与应用

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 了解季铵盐阳离子表面活性剂的合成方法；了解活性染料染色方法。

#### 实验十二

[实验名称] 醇酸树脂的合成

[实验学时] 7 学时

[实验要求] 了解缩聚反应的原理和醇酸树脂的合成方法。

#### 实验十三

[实验名称] N, N-双羟乙基十二烷基酰胺的合成

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 了解多元醇型非离子表面活性剂之一的烷基酰胺的合成方法及其在工业和日用化工方面的应用。

#### 实验十四

[实验名称] 酸性蓝黑 B 的合成

[实验学时] 7 学时

[实验要求] 了解双偶氮染料的反应原理和合成方法

注：以上实验可根据具体情况选作 54 学时。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 钟振声，林东恩. 《有机精细化学品及实验》（第二版）. 化学工业出版社，2012
- [2] 俞铁铭，童国通. 《精细有机单元反应与工艺》. 浙江大学出版社，2015
- [3] 何自强，刘桂艳等. 《精细化工实验》. 化学工业出版社，2015

# 《胶体与界面化学》课程教学大纲

课程编号：0703017

课程总学时/学分：36/2（其中理论 24 学时，实验 12 学时）

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

《胶体与界面化学》是应用化学专业限选课。胶体在生物界和非生物界都普遍存在，在实际生活和生产中占有重要的地位。如在石油、冶金、造纸、橡胶、塑料、纤维、肥皂、化妆品等工业部门，以及其它学科如生物学、土壤学、医学、气象学、地质学等领域中都广泛地接触到与表面、胶体有关的问题。本课程系统介绍了胶体的制备与性质、界面现象与吸附、表面活性剂、乳状液和高分子溶液等。通过对本课程的学习，可使学生掌握表面、胶体化学的基本概念、基本理论及其应用，提高解决和分析实际问题的能力。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生掌握表面、胶体化学的基本概念、基本理论；熟悉表面、胶体化学在农业、工业、国防及日常生活中的应用；掌握表面与胶体化学实验技术。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论及表面现象（8 学时）

#### 第一节 表面吉布斯自由能和表面张力

#### 第二节 弯曲液面下的附加压力和蒸气压

#### 第三节 液-液界面的性质

#### 第四节 液-固界面现象

#### 第五节 固体表面和吸附作用

教学要求：明确表面自由能、表面张力的概念，了解表面张力与温度的关系；掌握弯曲液面下的附加压力和蒸气压与曲率半径的关系；掌握三种润湿过程中的热力学参数以及润湿方程；掌握几种常用的吸附等温式；理解固体表面吸附作用的本质以及吸附热的测定方法。

教学重点：表面吉布斯自由能和表面张力；弯曲液面下的附加压力和蒸气压；润湿过程和接触角；Langmuir 吸附等温式；固体吸附现象的本质以及物理吸附与化学吸附的异同。

教学难点：表面张力与表面自由能的联系与区别；弯曲液面下的蒸气压与开尔文公式；润湿方程；Langmuir 吸附等温式以及吸附现象的本质。

## 第二章 表面化学与催化反应（2 学时）

### 第一节 气—固相表面催化反应动力学

### 第二节 固体催化剂的组成及表面活性中心概念

教学要求：明确气—固相表面催化反应动力学机理；了解固体催化剂的组成及表面活性中心概念。

教学重点：气—固相表面催化反应动力学；固体催化剂的组成及表面活性中心概念。

教学难点：几种表面催化反应历程。

## 第三章 表面活性剂（4 学时）

### 第一节 表面活性剂的结构和分类

### 第二节 表面活性剂的结构对其效率及能力的影响

### 第三节 表面活性剂在界面上的吸附

### 第四节 胶束理论

### 第五节 表面活性剂的亲水亲油平衡问题

### 第六节 表面活性剂的作用及应用

教学要求：掌握表面活性剂的结构、分类和性质；了解吉布斯吸附公式，明确吉布斯公式在两相界面上的普遍意义并能进行有关计算；掌握胶束理论；了解表面活性剂的作用及应用。

教学重点：表面活性剂的结构、分类和应用；表面活性剂在界面上的吸附；胶束理论；表面活性剂的作用及应用。

教学难点：表面活性剂的结构、作用及应用；表面活性剂在界面上的吸附。

## 第四章 胶体分散体系（6 学时）

### 第一节 胶体分散体系的定义及其特征

### 第二节 胶体的制备和净化

### 第三节 溶胶的动力学性质和光学性质

### 第四节 溶胶的电学性质

教学要求：了解胶体分散系统的基本特性；了解溶胶在动力学、光学性质、电学性质方面的基本特点及应用；了解胶团的结构、胶体稳定性方面的特点及聚沉作用；了解溶胶的一般制备与净化方法。

教学重点：胶体分散体系的定义及其特征；胶体的制备和净化；溶胶的动力学性质；溶胶的电学性质；溶胶的稳定性和聚沉作用。

教学难点：溶胶的动力学性质和电学性质；溶胶的聚沉和稳定性。

## 第五章 乳状液（2 学时）

### 第一节 乳状液类型的鉴别和影响类型的因素

### 第二节 影响乳状液稳定性的因素

### 第三节 乳化剂的分类与选择

### 第四节 乳状液的变形和破乳

教学要求：明确乳状液类型的鉴别和影响类型的因素；了解乳化剂的分类与选择；了解乳状液的变形和破乳。

教学重点：了解乳状液的制备与物理性质；明确乳状液类型的鉴别和影响类型的因素。

教学难点：影响乳状液稳定性的因素。

## 第六章 大分子溶液（2 学时）

### 第一节 大分子溶液的性质与分类

### 第二节 大分子的平均摩尔质量

### 第三节 聚合物摩尔质量的测定方法

### 第四节 高分子溶液的平衡性质

教学要求：了解大分子溶液的性质；了解大分子的分子量、分子量分布的概念；掌握高分子溶液的渗透压与 Donnan 平衡。

教学重点：大分子溶液的性质与分类；大分子的平均摩尔质量；Donnan 平衡。

教学难点：大分子的平均摩尔质量；Donnan 平衡。

#### 实验一

[实验名称] 溶液表面张力及接触角的测定

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 掌握测定表面张力的原理以及影响表面张力测定的因素；了解液体在固体表面的润湿过程以及接触角的含义与应用；了解接触角的常用测量方法。

#### 实验二

[实验名称] 测定萘在硫酸铵水溶液中的活度因子

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 了解紫外分光光度法测定萘在硫酸铵水溶液中活度系数的基本原理；了解和初步掌握紫外分光光度计的实用方法。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 沈钟，赵振国等.《胶体与表面化学》（第四版）. 化学工业出版社，2012
- [2] 傅献彩，沈文霞等.《物理化学》（第五版）. 高等教育出版社，2006
- [3] 陈宗淇.《胶体与界面化学》. 高等教育出版社，2001
- [4] 肖进新，赵振国.《表面活性剂应用原理》（第二版）. 化学工业出版社，2003
- [5] 江龙.《胶体化学概论》. 科学出版社，2012

# 《应用高分子化学》课程教学大纲

课程编号：0703001

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

《应用高分子化学》是应用化学专业的限选课，是研究高分子化合物的合成原理的学科。通过本课程的学习，使学生较熟练地掌握高分子化学的基本概念和高分子化合物的聚合反应原理和控制方法，培养初步具有选择聚合反应和控制聚合反应条件合成聚合物的理论、实践能力。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生能够根据所学的高分子化学基本原理，合成出所需要的基本结构的高分子化合物；能够选择较好的聚合实施方法，能够制定出大致的工艺流程，能够较好的确定聚合工艺参数；对于高分子合成以及加工过程中出现的问题，能够运用所学的理论加以解决。

## 三、课程内容和学时分配

### 第一章 绪论（4学时）

#### 第一节 高分子的基本概念

#### 第二节 高聚物的分类与命名

#### 第三节 聚合反应

#### 第四节 分子量及其分布

#### 第五节 大分子微结构

#### 第六节 线形、支链形和交联形大分子

#### 第七节 凝聚态和热转变

#### 第八节 高分子材料和力学性能

#### 第九节 高分子化学发展简史

教学要求：掌握高分子化合物的基本概念、分类及命名原则；掌握聚合物的平均分子量、分子量分布、大分子微结构等基本概念。了解聚合物的物理状态和主要性能；了解高分子科学及其工业发展历史和前景。

教学重点：高分子化合物的基本概念；聚合物的平均分子量、分子量分布等基本概念。

教学难点：高分子化合物的基本概念；聚合物的平均分子量的计算。

### 第二章 缩聚合逐步聚合（6学时）

#### 第一节 缩聚反应

- 第二节 线型缩聚反应的机理
- 第三节 线型缩聚反应动力学
- 第四节 影响线型缩聚物聚合度的因素和控制方法
- 第五节 分子量分布
- 第六节 逐步聚合的方法
- 第七节 线型逐步聚合的原理和方法的应用及重要线型逐步聚合物
- 第八节 体型缩聚
- 第九节 凝胶化作用和凝胶点理论

教学要求：掌握逐步聚合反应特点，线型缩聚反应中影响聚合度的因素及控制聚合度的方法；掌握反应程度、官能度、官能团等活性概念、凝胶现象、凝胶点、界面缩聚、链交换反应等概念；了解线型缩聚反应动力学、体型缩聚反应中凝胶点的预测方法，了解聚加成、加成缩合，氧化偶联等逐步聚合以及逐步聚合反应的实施方法。

教学重点：逐步聚合反应特点，线型缩聚反应中影响聚合度的因素及控制聚合度的方法。反应程度、官能度、官能团等活性概念、凝胶现象、凝胶点、界面缩聚、链交换反应等概念。

教学难点：反应程度、官能度、官能团等活性概念、凝胶现象、凝胶点、界面缩聚、链交换反应等概念。

### 第三章 自由基聚合（8学时）

- 第一节 连锁聚合反应
- 第二节 聚合热力学和聚合-解聚平衡
- 第三节 自由基聚合机理
- 第四节 引发剂及其他引发作用
- 第五节 聚合速率
- 第六节 动力学链长和聚合度
- 第七节 聚合度分布
- 第八节 阻聚和缓聚反应
- 第九节 自由基寿命和链增长、链终止速率常数的测定

教学要求：了解光、热、辐射等其它引发作用，活性自由基聚合、聚合热力学及分子量分布；掌握阻聚、缓聚、自由基寿命、动力学链、聚合上限温度等基本概念；掌握单体结构与聚合机理的关系，自由基聚合反应机理及特征，主要引发剂类型及引发机理，低转化率时自由基聚合动力学；掌握影响聚合反应的因素，自动加速现象及其产生的原因。

教学重点：阻聚、缓聚、自由基寿命、动力学链、聚合上限温度等基本概念；自由基聚合反应机理及特征，主要引发剂类型及引发机理；影响自由基聚合反应的因素。

教学难点：自由基聚合反应机理及特征，主要引发剂类型及引发机理。

#### 第四章 自由基共聚合（6 学时）

##### 第一节 共聚物的类型和命名

##### 第二节 二元共聚物的组成方程

##### 第三节 多元共聚物的微结构和链段序列分布

##### 第四节 竞聚率的意义、测定和影响因素

##### 第五节 单体和自由基的活性

##### 第六节 Q—e 概念

教学要求：掌握二元共聚物瞬时组成与单体组成的关系，竞聚率的意义，典型的共聚物瞬时组成曲线类型以及共聚物组成与转化率的关系；了解多元共聚，共聚合速率；掌握共聚物组成均一性的控制方法，自由基及单体的活性与取代基的关系以及对反应速率的影响，Q-e 概念。

教学重点：二元共聚物瞬时组成与单体组成的关系，竞聚率的意义，典型的共聚物瞬时组成曲线类型以及共聚物组成与转化率的关系；共聚物组成均一性的控制方法，自由基及单体的活性与取代基的关系以及对反应速率的影响，Q-e 概念。

教学难点：自由基及单体的活性与取代基的关系以及对反应速率的影响，Q-e 概念。

#### 第五章 聚合方法（2 学时）

##### 第一节 本体聚合

##### 第二节 溶液聚合

##### 第三节 悬浮聚合

##### 第四节 乳液聚合

教学要求：掌握经典乳液聚合的机理；掌握本体、溶液、悬浮、乳液等各种聚合实施方法及特点，学习一些典型聚合物的聚合方法。

教学重点：本体、溶液、悬浮、乳液等各种聚合实施方法及特点；经典乳液聚合的机理。

教学难点：本体、溶液、悬浮、乳液等各种聚合实施方法。

#### 第六章 离子聚合（4 学时）

##### 第一节 引言及阴离子聚合

##### 第二节 阳离子聚合

##### 第三节 自由基聚合与离子聚合的比较

##### 第四节 离子型共聚合

教学要求：掌握阴、阳离子聚合的单体与引发剂及其相互间的匹配；掌握几种典型的离子聚合反应体系的组成与聚合条件，活性种的主要形式，离子型聚合反应机理及其特征，活性高分子，溶剂、温度及反离子对反应速率和分子量的定性影响。

教学重点：阴、阳离子聚合的单体与引发剂及其相互间的匹配；几种典型的离子聚合反应体系的组成与聚合条件，活性种的主要形式；离子型聚合反应机理及其特征。

教学难点：离子型聚合反应机理及其特征。

## 第七章 配位聚合（4 学时）

### 第一节 配位聚合

### 第二节 聚合物的立构规整性

### 第三节 Ziegler—Natta 引发剂

### 第四节 丙烯的配位阴离子聚合

### 第五节 极性单体的配位阴离子聚合

### 第六节 二烯烃的配位阴离子聚合

教学要求：了解丙烯配位阴离子聚合机理及定向的原因，极性单体的配位阴离子聚合，二烯烃配位聚合的主要催化剂；掌握聚合物的立体异构现象，配位聚合、定向聚合、等规度等基本概念，Ziegler-Natta 催化体系的组成。

教学重点：聚合物的立体异构现象，配位聚合、定向聚合、等规度等基本概念，Ziegler-Natta 催化体系的组成。

教学难点：Ziegler-Natta 催化体系的组成。

## 第八章 聚合物的化学反应（2 学时）

### 第一节 聚合物化学反应的特征

### 第二节 聚合物的基团反应

### 第三节 反应功能高分子

### 第四节 聚合度变大的化学转变

### 第五节 降解与老化

教学要求：掌握聚合物化学反应特点，聚合物化学反应的活性及其影响因素，聚合物的相似转变、接枝、扩链、交联反应原理；了解功能高分子，高分子的降解、老化及防老化原理。

教学重点：聚合物化学反应特点，聚合物化学反应的活性及其影响因素，聚合物的相似转变、接枝、扩链、交联反应原理。

教学难点：聚合物的相似转变、接枝、扩链、交联反应原理。

## 四、推荐教材及参考书目

[1] 潘祖仁. 《高分子化学》（第五版）. 化学工业出版社, 2014

[2] 夏炎. 《高分子科学简明教程》. 科学出版社, 2005

- [3] 林尚安, 陆耘等. 《高分子化学》. 科学出版社, 1998
- [4] 卢江. 《高分子化学》. 化学工业出版社, 2005

# 《药物及中间体化学》课程教学大纲

课程编号：0704020

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

《药物及中间体化学》是建立在多种化学学科和生物学科基础之上，用辩证的观点和现代科学方法研究化学药物的制备原理、理化性质、构效关系、生物效应以及寻找新药基本途径的科学。使学生了解常用药物的通用名、化学命名、化学结构、合成方法、理化性质和用途。了解重要代药物类型的构效关系。为药物的贮存、制剂、分析和管理及有效合理用药提供相应的化学基础。熟悉重要药物在体内发生的与代谢有关的化学变化及与生物活性的关系，为合理使用化学药物提供理论基础。了解各类药物的发展、结构类型和最新进展。熟悉新药研究的基本方法和近代新药发展方向。目的：通过讲授、自学、讨论，使学生了解和掌握各类药物发展过程和最新进展、化学结构、理化性质、化学稳定性、药物在体内作用的化学过程及体内代谢过程。了解新药设计和创制的基本原理，基本方法和基本技能，能运用所学的基本知识在实际工作中独立分析问题、解决问题并参与新药的研究和开发工作。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，了解药物化学的研究内容、任务、发展；了解新药研究与开发的过程、方法；掌握药物设计的基本原理和方法；了解常用药物的通用名、化学命名、化学结构、合成方法、理化性质和用途；了解重要类型药物的构效关系；熟悉重要药物在体内发生的与代谢有关的化学变化及与生物活性的关系；了解各类药物的发展、结构类型和最新进展。

## 三、教学内容及学时分配

绪论（1学时）

第一章 新药研究与开发概论（2学时）

第一节 新药研究与开发的过程和方法

第二节 药物合成研究和质量标准

教学要求：了解药物的开发过程、药物合成研究和质量标准。

教学重点：药物发现的过程、新药的开发阶段、药物合成工艺研究。

教学难点：药物合成工艺研究、质量标准、药物分类和管理。

第二章 药物设计的基本原理和方法（4学时）

第一节 先导化合物发现的方法和途径

## 第二节 先导化合物的优化

教学要求：熟悉先导化合物发现的方法和途径；掌握先导化合物优化的六大方法。

教学重点：先导化合物发现的方法和途径、先导化合物优化的六大方法。

教学难点：先导化合物优化的六大方法。

## 第三章 药物的结构与生物活性（3 学时）

### 第一节 药物的结构与活性的关系

### 第二节 二维定量构效关系研究

### 第三节 三维定量构效关系研究与 CADD

教学要求：掌握影响药物活性的主要因素、药物的理化性质对活性的影响、药物与受体间的相互作用对药效的影响；了解二维三维构效关系研究的基本原理。

教学重点：影响药物活性的主要因素、药物的理化性质对活性的影响、药物与受体间的相互作用对药效的影响。

教学难点：二维三维构效关系研究的基本原理。

## 第四章 药物代谢（2 学时）

### 第一节 官能团化反应

### 第二节 结合反应

### 第三节 药物代谢研究在药物开发中的应用

教学要求：熟悉官能团化反应的类型、结合反应的类型。

教学重点：官能团化反应的类型、结合反应的类型

教学难点：结合反应的类型。

## 第五章 镇静催眠药和抗癫痫的药（4 学时）

### 第一节 苯二氮卓类镇静催眠药

### 第二节 非苯二氮卓类 GABAA 受体激动剂

### 第三节 抗癫痫药

教学要求：了解苯二氮卓类药物的作用机制、发展；熟悉苯二氮卓类药物的构效关系；熟悉地西洋、奥沙西洋、艾司唑仑等药物的结构、合成路线、代谢和用途；熟悉吡咯酮类代表药物佐匹克隆的结构、合成路线、代谢和用途；熟悉咪唑并吡啶类代表药物酒石酸唑吡坦的结构、合成路线、代谢和用途。

教学重点：苯二氮卓类药物的结构特点、化学性质、作用机理。地西洋、奥沙西洋、艾司唑仑、酒石酸唑吡坦、佐匹克隆的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。

教学难点：上述药物的作用机理、合成路线。抗癫痫药物的作用机制。

## 第六章 精神神经疾病治疗药（4 学时）

### 第一节 经典的抗精神病药物

## 第二节 非经典的抗精神病药物

### 第三节 抗抑郁药

### 第四节 抗焦虑药和抗躁狂药

教学要求：熟悉经典抗精神病药物的类型及构效关系；了解异丙嗪、氯丙嗪、奋乃静、氯普噻吨、氟哌啶醇、舒必利、氯氮平、吗氯贝胺、帕罗西汀、盐酸阿米替林、米氮平、异烟肼的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途；熟悉氯丙嗪、氯氮平的合成路线。

教学重点：经典抗精神病药物的类型及构效关系；经典与非经典精神神经疾病药物的关系。

教学难点：异丙嗪、氯丙嗪、奋乃静、氯普噻吨、氟哌啶醇、舒必利、氯氮平、吗氯贝胺、帕罗西汀、盐酸阿米替林、米氮平、异烟肼的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。

## 第七章 神经退行性疾病治疗药物（2学时）

### 第一节 抗帕金森病药

### 第二节 抗阿尔茨海默病药物

教学要求：了解抗帕金森病药物的类型、抗阿尔茨海默病药物的机理。

教学重点：抗帕金森病药物的类型。

教学难点：抗阿尔茨海默病药物的机理。

## 第八章 镇痛药（3学时）

### 第一节 吗啡及其衍生物

### 第二节 合成镇痛药

### 第三节 阿片受体和阿片样物质

教学要求：掌握吗啡及其衍生物的药效团及作用机理；掌握合成镇痛药的类型及改造过程；了解阿片样物质及受体的作用机理。

教学重点：吗啡及其衍生物的药效团及作用机理、合成镇痛药的类型及改造过程。

教学难点：合成镇痛药的类型及改造过程。

## 第九章 局部麻醉药（3学时）

### 第一节 局部麻醉药的发展

### 第二节 局部麻醉药的结构类型

### 第三节 局部麻醉药的构效关系

### 第四节 局部麻醉药的作用机制

教学要求：熟悉由可卡因改造为普鲁卡因的过程、局部麻醉药的结构类型。

了解局部麻醉药的构效关系。

教学重点：可卡因改造为普鲁卡因的过程、局部麻醉药的结构类型、构效关系

教学难点：局部麻醉药的作用机制。

## 第十一章 组胺受体拮抗剂及抗过敏和抗溃疡药物（4 学时）

### 第一节 组胺受体拮抗剂和抗过敏药

### 第二节 过敏介质与抗过敏药

### 第三节 组胺 H<sub>2</sub> 受体拮抗剂和抗溃疡药物

### 第四节 质子泵抑制剂

教学要求：了解常见经典与非经典 H<sub>1</sub> 受体拮抗剂的类型及代表药物；熟悉组胺 H<sub>1</sub> 受体拮抗剂的构效关系；了解组胺 H<sub>2</sub> 受体拮抗剂和抗溃疡药物的结构类型；了解质子泵抑制剂的类型。

教学重点：派罗克生、苯海拉明、曲吡那敏、马来酸氯苯那敏、盐酸赛庚啶、酮替芬、盐酸西替利嗪、氯雷他定的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途；西咪替丁、盐酸雷尼替丁、奥美拉唑的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。

教学难点：上述药物的作用机理、合成路线。

## 第二十章 抗肿瘤药物（4 学时）

### 第一节 直接作用于 DNA 的药物

### 第二节 干扰 DNA 合成的药物

### 第三节 抗有丝分裂的药物

### 第四节 基于肿瘤信号传导机制的药物

### 第四节 肾上腺皮质激素

教学要求：熟悉抗肿瘤药物的结构类型与命名；了解美法仑、氮甲、环磷酰胺、塞替派、卡莫司汀、顺铂、喜树碱、盐酸多柔比星、甲氨蝶呤、氟尿嘧啶、盐酸阿糖胞苷、巯嘌呤、紫杉醇的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。

教学重点：抗肿瘤药物的结构类型。

教学难点：美法仑、氮甲、环磷酰胺、塞替派、卡莫司汀、顺铂、喜树碱、盐酸多柔比星、甲氨蝶呤、氟尿嘧啶、盐酸阿糖胞苷、巯嘌呤、紫杉醇的结构、化学名称、理化性质、体内代谢及用途。

## 四、推荐教材及参考书目

[1] 尤启冬. 《药物化学》. 化学工业出版社, 2004

[2] 李正化. 《药物化学》(第三版). 人民卫生出版社, 2002

# 《有机波谱学》课程教学大纲

课程编号：0713005

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

本课程是化工、化学、应用化学专业本科生的专业选修课程。本课程教学的任务主要是讲授紫外光谱、红外光谱、核磁共振和质谱的基本理论与一般分析方法。通过对本课程的学习，使学生能掌握有机化合物结构波谱分析的基本概念、基本原理和基本方法，并能应用波谱法进行简单的有机化合物的结构分析。培养学生分析问题和解决问题的能力，为今后毕业论文和工作奠定必要的理论基础。

## 二、教学基本要求

初步了解有机波谱分析的概念、研究对象、研究方法及其研究特点；了解有机波谱分析的作用、重要性及其发展趋势；初步介绍紫外光谱、红外光谱、核磁共振和质谱的概况；介绍四大谱在有机化学发展中的作用及其发展的新趋势；掌握波谱的应用与分析。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 光谱学基本原理（2学时）

教学要求：掌握光谱学的原理和光谱学的发展历史，了解光的基本常识。

教学重点：光谱学的原理的分析。

教学难点：光谱学的原理阐述。

### 第二章 紫外光谱（6学时）

#### 第一节 紫外光谱原理

#### 第二节 常见有机化合物的紫外光谱

#### 第三节 影响紫外光谱特征的其它因素

#### 第四节 紫外光谱在结构分析中的应用

#### 第五节 紫外光谱仪和测试技术

教学要求：掌握紫外光谱的概念、原理和应用。

教学重点：紫外光谱产生的原理。

教学难点：紫外光谱在实际中的应用分析。

### 第三章 红外光谱（8学时）

#### 第一节 红外光谱基本原理

#### 第二节 特征频率和吸收强度

第三节 各类有机化合物的特征吸收带

第四节 红外光谱在定性分析中的应用

第五节 红外光谱仪和测试技术

教学要求：掌握红外光谱的概念、产生条件、原理和应用。

教学重点：红外光谱产生的原理、红外光谱峰的区别。

教学难点：红外光谱在实际中的应用分析。

第四章 核磁共振波谱（8学时）

第一节 核磁共振波谱基本原理

第二节 化学位移

第三节 核磁共振波谱仪和测试技术

第四节 自旋-自旋耦合

第五节  $^1\text{H-NMR}$  波谱

第六节 双共振

第七节 位移试剂

第八节  $^{13}\text{C-NMR}$  波谱

教学要求：掌握核磁共振波谱的概念、产生条件、原理和应用，化学位移的概念、分布和应用。

教学重点：核磁共振波谱产生的原理、核磁共振波谱峰的区别。

教学难点：核磁共振波谱在实际中的应用分析。

第五章 质谱（8学时）

第一节 质谱的基本原理

第二节 分子离子

第三节 离子的开裂

第四节 亚稳粒子

第五节 同位素离子

第六节 常见类型有机化合物的质谱特征

第七节 质谱解析

教学要求：掌握质谱的概念、原理和应用，开裂的概念、条件、本质和途径。

教学重点：质谱产生的原理、途径，主要开裂方式。

教学难点：质谱在有机物开裂的分析，分子离子的判定。

第六章 波谱综合分析（4学时）

教学要求：掌握波谱综合分析的方法。

教学重点：波谱案例综合分析。

教学难点：波谱综合分析方法。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 李润卿. 《有机结构波谱分析》（第一版）. 天津大学出版社, 2002
- [2] 朱明华. 《仪器分析》（第三版）. 高等教育出版社, 2001
- [3] 宁永成. 《有机化合物结构鉴定与有机波谱学》（第二版）. 科学出版社, 2000

# 《有机合成化学》课程教学大纲

课程编号：0713038

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

有机合成是有机化学的中心，有机合成的基础是各种各样的基元合成反应。在《有机合成化学》课程开设后，学生在系统掌握有机化学的基本概念、基础理论和基本技能的基础上，通过进一步深入学习有机反应、理论及有机合成策略，了解有机合成的原理和总体思想，掌握设计复杂有机化合物合成路线的基本技能。发展新反应，采用新试剂和创新合成技术已成为发展有机合成的主要途径。希望通过本课程的学习，培养学生综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力，并在掌握基本技能和有机合成理论和技术的同时，可以推出新的合成路线或改进和优化现有合成方法。

## 二、教学基本要求

本课程内容规划为两大部分内容：第一部分：基础内容（包括绪论、官能团化和官能团转换、酸催化缩合与分子重排、碱催化缩合与烃基化、氧化反应、还原反应、有机合成试剂），第二部分：综合及拓展内容（逆合成分析法与合成路线设计、基团保护与反应性转换等）。通过本课程的学习，掌握有机化合物合成最基本的原理和方法，掌握并熟练运用逆合成分析法，了解有机合成化学这门最具有创造性学科的发展状况；查阅并明白化学期刊中有机化合物的合成方法；在掌握最常用的合成反应、新试剂、新方法的基础上，利用有机合成设计的基本知识，能设计简单有机分子的合成路线，培养独立开展科学研究及解决实际问题的初步能力。

## 三、教学内容与课时分配

### 第一章 绪论（2学时）

#### 第一节 有机合成化学的定义和任务

#### 第二节 有机合成发展简史和研究领域

#### 第三节 有机合成反应和方法学

#### 第四节 有机合成反应的选择性和控制

#### 第五节 有机合成化学的常规方法

教学要求：了解有机合成化学的发展历史、现状、发展方向及有机合成的意义；了解有机合成化学的研究方法、学习合成化学的方法及文献查阅知识；简单介绍逆合成分析方法；归纳掌握有机合成反应中的选择性和控制；复习有机合成化学中的常

规方法。

教学重点：有机合成反应中的选择性，有机合成反应的常规方法。

## 第二章 官能团化和官能团转换的基本反应（4 学时）

### 第一节 官能团化

### 第二节 官能团的转换

教学要求：掌握各类化合物制备方法及其立体化学要求；理解有机化合物中主要官能团的反应及转换路线。

教学重点：烷烃、烯烃、炔烃、芳烃的官能团化及官能团转换。

教学难点：各类化合物的官能团转换。

## 第三章 酸催化缩合和分子重排（4 学时）

### 第一节 酸催化缩合反应

### 第二节 酸催化分子重排

教学要求：掌握酸催化下的缩合反应（含分子内反应）和酸催化下的分子重排反应及其反应机理。

教学重点：醛酮及其衍生物的反应，曼尼希反应，烯胺的反应，片纳醇重排，贝克曼重排，连苯胺重排，Fries 重排。

教学难点：曼尼希反应，烯胺的反应。

## 第四章 碱催化缩合和烃基化反应（4 学时）

### 第一节 羰基化合物的缩合反应

### 第二节 碳原子上的烃基化反应

教学要求：掌握碱催化缩合和烃基化反应的机理及应用。

教学重点：碱催化条件下羰基化合物的缩合反应机理，单、双官能团化合物的烃基化反应。

教学难点：碱催化条件下羰基化合物的缩合反应机理。

## 第五章 有机合成试剂（4 学时）

### 第一节 有机镁试剂

### 第二节 有机锂试剂

### 第三节 有机铜试剂

### 第四节 磷叶立德

教学要求：了解镁、锂、铜、硼、磷等几种元素的原子和碳原子直接相连所形成的有机化合物的制备、性质和它们在有机合成中的应用。

教学重点：有机镁、有机锂、二烷基铜锂试剂、磷叶立德的制备、性质及其在有机合成中的应用。

教学难点：有机镁、有机锂、二烷基铜锂试剂、磷叶立德在有机合成中的应用。

## 第六章 逆合成分析法和合成路线设计（6学时）

### 第一节 逆合成分析法

### 第二节 几种重要有机化合物的逆合成分析

### 第三节 合成路线设计实例分析

教学要求：理解有机合成的基本原理；掌握各种分子的拆分方法；学会在有机合成中利用各种拆分法进行有机化合物的合成；掌握正向推断、逆向推断、多向推断的正确思维方法以及思维求异解法求优的创新思维。通过典型化合物的逆合成分析熟练掌握重要有机化合物的切断规律。

教学重点：逆合成分析法的概念及策略，重要有机化合物的的切断规律，逆向分析及应用。

教学难点：几种重要有机化合物的切断规律，逆向分析及应用。

## 第七章 基团的保护和去保护（2学时）

教学要求：掌握各种基团的保护方法及解除方法；理解有关合成子的基本概念及应用。

教学重点：烃基、羰基、氨基、羧酸、碳-氢键的保护及去保护法。

教学难点：各种基团的保护方法及去保护方法的应用。

## 第八章 氧化反应（4学时）

### 第一节 醇类的氧化

### 第二节 醛、酮的氧化

### 第三节 羧酸的氢化

### 第四节 烯烃的氧化

### 第五节 $\alpha$ -碳原子上的氧化

### 第六节 在非活化部位的氧化

教学要求：掌握各类化合物常用的氧化反应条件、各类氧化剂的使用及其选择性；掌握氧化反应在有机合成中的应用。

教学重点：各类化合物常用的氧化反应条件及各类氧化剂的使用、选择性及其在有机合成中的应用。

教学难点：各类氧化剂的使用、选择性及其在有机合成中的应用。

## 第九章 还原反应（4学时）

### 第一节 催化氢化

### 第二节 金属氢化物还原

### 第三节 金属还原剂

### 第四节 低价金属盐还原

### 第五节 非金属还原剂

教学要求：掌握常见的还原剂的种类、常用还原反应的条件及各种还原剂的应用；不同还原剂对不同官能团还原的选择性及还原反应活性。

教学重点：金属氢化物还原剂、金属还原剂、低价金属盐还原剂的还原条件及应用。

教学难点：金属氢化物还原剂、金属还原剂、低价金属盐还原剂在有机合成中的应用。

## 第十章 环化和开环反应（2 学时）

### 第一节 环化反应

### 第二节 开环反应

### 第三节 环的扩大和缩小

教学要求：理解环化反应的基本理论；掌握 Diels—Alder 反应和电环化反应；基本掌握开环反应的原理及应用；基本掌握环的扩大及缩小的反应原理及应用。

教学重点：成环反应和开环反应的原理及应用；环的扩大及缩小的反应原理及应用。

教学难点：成环反应、开环反应、环的扩大及缩小的反应在有机合成中的应用。

## 四、参考教材及推荐书目

- [1] 王玉炉. 《有机合成化学》（第三版）. 科学出版社, 2014
- [2] 巨勇, 赵国辉等. 《有机合成化学与路线设计》. 清华大学出版社, 2007
- [3] 黄宪, 王彦广等. 《新编有机合成化学》. 化学工业出版社, 2003
- [4] 梁静. 《有机合成路线设计》. 化学工业出版社, 2014

# 《结构化学 A》课程教学大纲

课程编号：0712009

课程总学时/学分：64/3.5

课程类别：专业限选课

## 一、教学目的和任务

《结构化学 A》(又称物质结构)是应用化学专业中的专业限选课。主要研究原子、分子和晶体的结构及结构和性质之间关系的一门科学。主要作用是使学生掌握微观世界物质的结构和运动规律,了解某些实验方法的基本原理和结构与性质间的相互关系,提高学生运用结构化学的基本原理和方法分析和解决物质的结构与性质关系的能力,为学生毕业后能更好地从事化学工作打下坚实的理论基础。

## 二、教学基本要求

1. 了解运用量子力学原理研究原子、分子和晶体中电子运动规律的一些基本方法,掌握波函数原子轨道、分子轨道及电子云分布图象的物理意义及作图方法。
2. 掌握一维势箱中运动粒子、氢原子和类氢离子的薛定谔方程的解及重要结论。
3. 掌握分子轨道理论、杂化轨道理论、休克尔分子轨道理论等,深入理解分子轨道的形成及共价键的本质。
4. 了解晶体的点阵理论,晶体的点阵与对称性间的关系,掌握布拉维格子、晶胞等基本概念。
5. 了解研究物质结构的近代实验方法和基本原理以及某些物理量的测试计算方法。
6. 培养和训练学生科学的思维方法,初步掌握推演、归纳、类比等具体的科研创新方法和实践—理论—再实践的主要研究方法。

## 三、教学内容及学时分配

第一章 量子力学基础和原子结构 (22 学时)

第一节 量子力学基础知识

第二节 氢原子和类氢离子的结构

第三节 多电子原子结构理论和原子轨道

第四节 电子自旋

第五节 原子整体状态和原子光谱项

教学要求:充分理解波函数的物理意义及所服从的薛定谔方程;理解建立薛定谔方程的数学过程及意义;掌握一维势箱中运动粒子及类氢离子薛定谔方程的解及解的主要结果;掌握波函数、电子云的图形表示方法和量子数的意义;充分理解全同粒

子和保利不相容原理；理解原子整体状态与光谱项。

教学重点：波函数及物理意义；一维势箱中运动的粒子的薛定谔方程及解；本征方程、本征函数及定态薛定谔方程的算符表达式；氢原子、类氢离子的薛定谔方程的建立、求解及其结果的讨论； $n, l, m$  量子数的物理意义；多电子原子的定态薛定谔方程与中心立场模型；全同粒子、保利原理及行列式波函数；角动量的耦合和原子的量子数；原子光谱项的推求。

教学难点：定态薛定谔方程的算符表达式；本征方程、本征值及本征函数；氢原子、类氢离子的薛定谔方程的求解要点；中心立场模型；slater 行列式；角动量的耦合及光谱项的推求。

## 第二章 共价键理论与分子结构（22 学时）

### 第一节 分子轨道理论

### 第三节 双原子分子结构

### 第三节 杂化轨道理论

### 第四节 离域 $\pi$ 键与共轭分子结构

### 第五节 多中心键与缺电子分子结构

### 第六节 分子对称性和分子点群

教学要求：充分理解  $H_2^+$  的形成和共价键的本质；掌握分子轨道理论及分析分子结构方法；理解饱和分子离域轨道和定域轨道；掌握休克尔分子轨道理论及处理共轭分子结构的方法；熟悉多中心键和缺电子分子结构

教学重点： $H_2^+$  的量子力学近似处理及变分原理；分子轨道理论的基本原则；分子轨道的类型、符号及能级次序；构成杂化轨道的基本原则；休克尔分子轨道法；无机、有机共轭分子结构与分子图；分子的对称性与分子点群

教学难点：变分原理与变分法；分子轨道理论；杂化轨道与分子结构；休克尔分子轨道法；分子点群的判断。

## 第三章 分子结构测定方法的原理及应用（6 学时）

### 第一节 分子光谱

### 第二节 分子的磁性和核磁共振谱

教学要求：掌握分子的转动光谱、振动光谱；掌握分子的磁性及磁性与结构的关系

教学重点：分子的转动光谱；分子的振动光谱；分子的光谱项；分子的磁性。

教学难点：分子的转动光谱模型；分子的振动光谱模型；分子的磁性。

## 第四章 晶体结构（14 学时）

### 第一节 晶体的点阵理论与晶体的对称性

### 第二节 晶体的对称性

### 第三节 金属晶体和能带理论

第四节 离子键和离子晶体

第五节 共价晶体、混合键型晶体

第六节 分子晶体

第七节 X-射线晶体结构分析原理

教学要求：充分理解点阵结构理论与晶体的对称性；掌握晶体结构的基本知识；掌握密堆积原理及各种键型晶体结构；掌握晶体结构的能带理论；了解 X 射线晶体结构分析原理与方法。

教学重点：晶体结构的点阵理论；晶面、晶面指标；晶体的宏观对称性；7 个晶系和 32 个点群及 14 种空间点阵形成；晶体结构的密堆积原理；几种典型离子晶体结构；X-射线晶体结构分析原理。

教学难点：晶体微观结构中的周期性；晶体的微观对称性与空间群；衍射强度与晶胞中原子的分布。

#### 四、推荐教材及参考书目

[1] 潘道皑，赵成大等.《物质结构》(第二版). 高等教育出版社，1989

[2] 谢有畅，邵美成.《结构化学》. 人民教育出版社，1979

[3] 东北师范大学，华东师范大学等.《结构化学》. 高等教育出版社，2003

# 《线性代数》课程教学大纲

课程编号：0512506

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《线性代数》课程是高等院校理工类专业的一门专业基础课程。线性代数是数学学科的重要分支，它是在生产实践中产生发展起来的，广泛应用于工程技术、物理、经济及其它领域。本课程的教学目的及任务在于提高学生的逻辑思维能力 and 推理能力，培养学生运用线性代数的基本方法解决实际问题的能力，要求学生掌握本课程的基本内容，为相关后继课程做好准备。

## 二、教学基本要求

在本课程的教学过程中，要较系统的介绍研究线性代数的基础知识，讨论线性代数的基本理论，结合实际问题介绍线性代数的基本方法和实际应用，使学生理解线性代数的基本概念、理论和方法，能运用所学知识解决简单实际问题，提高分析问题和解决问题的能力，为学好后继课程打好基础。本课程所讲授的主要内容有：行列式的计算，矩阵的基本运算及线性方程组的解的理论、矩阵的特征值、特征向量、矩阵的可对角化、二次型的标准形和正定二次型。本课程可以在中学数学的基础上教学，教学过程中要注重基本概念及其概念之间联系的教学，利用多媒体手段辅助教学对该门课程来说可以起到事半功倍的作用。教材的选取，要注重线性代数与初等数学内容的衔接，适当增加方程组等相关内容的复习与补充。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 行列式（8学时）

教学要求：了解全排列及其逆序数，奇偶排列、排列的对换及对换的性质；了解行列式及相关定义，掌握几种特殊行列式的计算；会用行列式的性质计算行列式；理解余子式和代数余子式的定义，会用展开定理将行列式按一行（列）展开；了解克莱姆法则的条件、结论。

教学重点：行列式的性质、行列式的计算。

教学难点：行列式的定义、行列式的展开定理。

### 第二章 矩阵与矩阵的初等变换（8学时）

教学要求：理解矩阵的概念，掌握矩阵的加减运算、数乘运算、矩阵与矩阵相乘、矩阵的转置、方阵的行列式与伴随矩阵、共轭矩阵，掌握一些特殊类型的矩阵；掌握逆矩阵的概念、性质及可逆的充要条件；了解分块矩阵及分块矩阵的加法、数乘、

乘积转置，准对角矩阵的逆与行列式，掌握分块矩阵的运算；了解矩阵的初等变换与线性方程组的消元法的关系，会用线性方程组的消元法、矩阵的初等变换及用矩阵的初等变换法解线性方程组；理解初等矩阵的概念，掌握其性质，会用初等变换法求逆矩阵。

教学重点：矩阵的等价、矩阵逆的概念及求法。

教学难点：矩阵乘法，初等矩阵与初等变换的关系。

### 第三章 线性相关性与矩阵的秩（8 学时）

教学要求：掌握  $n$  维向量概念及其线性运算；理解线性组合、线性相关、线性无关的概念及关系，掌握线性相关性与齐次线性方程组解的关系；掌握线性相关性的基本判定定理；理解向量组的极大无关组及矩阵的秩的概念，掌握向量组的秩与矩阵的秩的性质及求法。

教学重点：线性相关性的有关概念及判定。

教学难点：矩阵的秩的概念及求法。

### 第四章 线性方程组（6 学时）

教学要求：理解齐次线性方程组的解的性质、基础解系的定义，掌握齐次线性方程组的解法；掌握非齐次线性方程组的解的判定定理、解的性质及解的求法。

教学重点：线性方程组有解判定定理，线性方程组解的结构。

教学难点：带参数的线性方程组的求解。

### 第五章 相似矩阵与二次型（6 学时）

教学要求：掌握方阵的特征值与特征向量的概念、性质及求法；掌握相似矩阵的概念与性质，了解方阵对角化的条件；理解向量的内积的定义，掌握实对称矩阵的对角化的方法；理解二次型及其标准形的概念，会用配方法及正交变换法将二次型化为标准形；了解正定二次型及惯性指数与符号差的概念及其判定定理。

教学重点：方阵的特征值与特征向量，方阵的相似与对角化；化二次型为标准形。

教学难点：实对称矩阵的对角化定理；惯性定理和正定矩阵的判定。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 同济大学应用数学系. 《线性代数》（第五版）. 高等教育出版社，2007
- [2] 同济大学应用数学系. 《线性代数》（第四版）. 高等教育出版社，2001
- [3] 居余马等. 《线性代数》. 清华大学出版社，2001
- [4] 王萼芳. 《线性代数》. 清华大学出版社，2000
- [5] 任开隆. 《新编线性代数》. 高等教育出版社，2006

# 《计算机应用基础》课程教学大纲

课程编号：0704001

课程总学时/学分：54/3（其中理论 30 学时，实验 24 学时）

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《计算机应用基础》是学生参加省计算机一级考试的课程，也是省计算机二级考试的基础操作内容的学习课程，是人们学习和工作的基础，在培养学生技术应用能力方面起着重要的作用。该课程还是学习计算机语言和其它与计算机相关课程的基础。课程的主要作用是使学生掌握计算机的基础理论知识，以及对 Windows 操作系统和办公自动化软件 Office 2000 的操作能力。让学生在技术应用能力方面有较大的提高，并奠定学生学习程序设计语言的操作和理论基础。掌握计算机基础的基本理论，并能熟练使用各种办公自动化软件，解决生活中的一些实际问题。

## 二、教学基本要求

本课程主要是为了使使学生掌握计算机的基础理论知识，以及对 Windows 操作系统和办公自动化软件 Office 2000 的操作能力。让学生在技术应用能力方面有较大的提高，并奠定学生学习程序设计语言的操作和理论基础。掌握计算机基础的基本理论，并能熟练使用各种办公自动化软件，解决生活中的一些实际问题。

该课程的实践性比较强。应该采用多媒体教室教学与机房上机相结合的方法进行授课。在每一次理论授课后，均安排有上机实验，在配套教材中还有每章的学习辅导、实验指导、习题和题库。

## 三、教学内容及学时分配

第一章 计算机基础知识（4 学时）

第一节 计算机的诞生和发展

第二节 计算机的特点、分类和应用

第三节 信息与数字化技术

第四节 计算机病毒与信息安全

教学要求：了解计算机基础知识，多媒体、计算机病毒和汉字编码的基本概念。掌握进位计数制及相互之间转换运算。熟练掌握至少一种 Windows7 的汉字输入方法。

教学重点：计算机的诞生和发展及进位计数制的相互转换。

教学难点：进位计数制及其相互转换，字符及汉字的编码。

第二章 计算机系统（4 学时）

第一节 计算机硬件系统

## 第二节 计算机软件系统

教学要求：基本掌握计算机系统的组成与基本工作原理。

教学重点：计算机硬件和软件系统的组成，各硬件的功能及其使用。

教学难点：软件系统的分类，程序设计语言及其处理程序。

[实验名称] 计算机的使用

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 安全正确使用计算机，熟练掌握如何启动和关闭中文 Windows 系统；了解中文 Windows 桌面和开始菜单的组成。熟练掌握鼠标的基本操作。

## 第三章 Windows7 操作系统（6 学时）

### 第一节 Windows 7 概述

### 第二节 Windows 7 的界面及基本操作

### 第三节 Windows 7 系统资源的管理

### 第四节 Windows 7 的程序管理

### 第五节 Windows 7 系统设置

### 第六节 Windows 7 的附件

教学要求：具有较好地使用 Windows 7 操作系统平台的能力。

教学重点：Windows 7 的基本操作，Windows7 的资源管理器操作，Windows 7 的系统设置。

教学难点：Windows 7 中与文件相关的一些定义及资源管理器操作，Windows 7 的系统设置。

[实验名称] Windows 7 界面及基本操作

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 掌握如何启动和关闭中文 Windows 7，了解中文 Windows 7 面和开始菜单的组成，熟练掌握鼠标的基本操作，熟练掌握中文 Windows 7 的窗口操作。

[实验名称] 文件和文件夹管理

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 认识“我的电脑”和“资源管理器”，熟练掌握中文 Windows7 中关于文件与文件夹的基本操作，熟练掌握中文 Windows 2000 中常用的磁盘操作。

## 第四章 文字处理软件 Word 2007（6 学时）

### 第一节 Word 2007 的基础知识

### 第二节 Word 文档的基本编辑与打印

### 第三节 Word 文档的图文混排

### 第四节 Word 文档中的表格制作

### 第五节 Word 文档的高级功能应用

教学要求：掌握 Word 2007 文字处理软件文字录入、编辑与排版的基本操作和技巧。

教学重点：实现图、表、文混排，美化文档，掌握文档、样式、模板等高级功能。

教学难点：文档、样式、模板等高级功能。

[实验名称] 资源管理器及控制面板的操作

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 利用控制面板进行一些简单的系统设置。掌握桌面和任务栏的设置。学会打开资源管理器，并进行相关的操作。学会设置中文输入法、并能利用中文输入法输入汉字。

[实验名称] 熟悉 Word 工作环境

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 掌握 Word 的启动、退出及窗口的组成。熟练掌握 Word 文档的创建、打开和存储。熟练掌握中、英文输入的应用和切换。

[实验名称] 文档基本操作和设置

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 掌握文字的输入和删除；熟练掌握文档的编辑和文本块的选取；掌握公式的录入。

[实验名称] Word 版面设计和图文混排

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 熟悉 word2000 文档的字符格式设置、段落格式设置、页面设置及页眉、页脚和页码使用。掌握如何在文档中插入图形，熟悉处理图形的常见操作，了解图文混编知识。

## 第五章 电子表格处理软件 Excel 2007（5 学时）

### 第一节 Excel 2007 的基本操作

### 第二节 建立和编辑工作表

### 第三节 公式与函数的使用

### 第四节 美化工作表

### 第五节 图表

### 第六节 数据库管理与分析

### 第七节 打印电子表格

教学要求：掌握电子表格软件的基本知识，具有较好地使用 Excel 2007 的能力。

教学重点：公式与函数的使用，工作表的格式化操作，图表的建立，数据库管理与分析。

教学难点：函数的使用，单元格的引用，图表的创建，数据库的管理与分析。

[实验名称] 工作表的创建、添加、删除、重命名、简单编辑

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 掌握 Excel 表格的使用、编辑功能，能用 Excel 制作简单的表格，会使用序列填充单元格组。

[实验名称] 工作表的格式化、公式和函数的使用。

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 熟悉 Excel 工作表的格式化使用、会使用 Excel 公式和简单函数。

[实验名称] 图表的使用

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 熟悉图表的使用、会使用已有数据建立图表。

## 第六章 演示文稿软件 PowerPoint 2007（5 学时）

### 第一节 PowerPoint 2007 的基本操作

### 第二节 演示内容的编辑与外观设置

### 第三节 文稿演示效果的设置与演示

### 第四节 打印演示文稿

教学要求：具有较好地使用文稿演示软件 PowerPoint 2007 的能力。

教学重点：演示文稿的编辑与外观设置，演示文稿的效果设置与幻灯片的放映。

教学难点：演示文稿的外观设置，演示文稿的动态效果设置，超级链接的建立。

[实验名称] 演示文稿

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 创建演示文稿；幻灯片的动画；超链接。

[实验名称] 综合设计

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 设计一个黑板报，要求使用 Word 进行版面设计。

## 四、推荐教材及参考书目：

- [1] 武马群. 《计算机应用基础》. 人民邮电出版社, 2011
- [2] 罗显松, 谢云. 《计算机应用基础》(第二版). 清华大学出版社, 2012
- [3] 刘春燕等. 《计算机基础应用教程》(第三版). 机械工业出版社, 2015
- [4] 刘春燕等. 《计算机基础应用实验教程》. 机械工业出版社, 2011

# 《高分子物理》课程教学大纲

课程编号：0713022

课程总学时/学分：54/3（其中理论 36 学时，实验 18 学时）

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《高分子物理》是高分子学科的重要组成部分，是研究高分子结构、性能及其相互关系的学科。通过本课程的学习，使学生掌握高分子物理的基本知识，如链结构、聚集态结构、分子量与分子量分布、溶液性能、流变性能、力学性能等，并能从分子运动的观点分析和解释结构与性能的关系，为后续课程的学习和以后从事高分子学科的理论研究打下基础。

## 二、课程基本要求

本课程的教学与学习要侧重于准确理解高分子物理的基本概念和基本规律；掌握高聚物结构和性能之间的关系；对重要的公式要会推导，明确这些公式的物理意义，结合课后的习题练习和专业实验加深对高分子物理的理解，使学生能顺利学习后续的专业课，提高自学与更新本专业知识的能力。本课程与高等数学，物理学，有机化学，物理化学，理论力学等基础理论课联系密切，同时对后续的工艺课又有影响，所以要求学生应注意对以前所学知识的复习，并结合专业实验和实践学习。

## 三、课程内容和学时分配

### 第一章 高分子链的结构（4 学时）

#### 第一节 化学组成、构型、构造和共聚物的序列结构

#### 第二节 构象

教学要求：掌握高分子链结构的组成、构造及其与高聚物性能之间的关系；掌握和理解构型、构象、高分子链的内旋转、链柔性、均方末端距等基本概念；掌握高聚物链结构、温度、外力等因素对高聚物柔性的影响，以及完全伸直链、自由结合链、自由旋转链的均方末端距的计算。

教学重点：构型、构象、高分子链的内旋转、链柔性、均方末端距等基本概念。高聚物链结构、温度、外力等因素对高聚物柔性的影响，以及完全伸直链、自由结合链、自由旋转链的均方末端距的计算。

教学难点：完全伸直链、自由结合链、自由旋转链的均方末端距的计算。

### 第二章 高分子的凝聚态结构（6 学时）

#### 第一节 晶态聚合物结构

#### 第二节 非晶态聚合物结构

#### 第三节 高分子液晶

#### 第四节 聚合物的取向结构

#### 第五节 多组分聚合物

教学要求：重点要求掌握高分子溶液、溶度参数的基本概念；掌握不同的线型高聚物（结晶、非晶、极性、非极性）的溶解特性和交联高聚物的溶胀；掌握高分子稀溶液的 Huggins 参数、混合热、混合熵、混合自由能和化学位表达式。

教学重点：不同的线型高聚物（结晶、非晶、极性、非极性）的溶解特性和交联高聚物的溶胀。高分子稀溶液的 Huggins 参数、混合热、混合熵、混合自由能和化学位表达式。

教学难点：高分子稀溶液的 Huggins 参数、混合热、混合熵、混合自由能和化学位。

### 第三章 高分子溶液（6 学时）

#### 第一节 高聚物的溶解

#### 第二节 高分子溶液的热力学性质

#### 第三节 高分子的溶液相平衡

#### 第四节 共混聚合物的溶混性

#### 第五节 高分子浓溶液

教学要求：重点掌握膜渗透压法、粘度法和凝胶渗透色谱法（GPC）测定聚合物分子量的原理和实验方法；掌握 Mark-Houwink 方程、GPC 方法中的普适校正曲线。

教学重点：膜渗透压法、粘度法和凝胶渗透色谱法（GPC）测定聚合物分子量的原理和实验方法。Mark-Houwink 方程、GPC 方法中的普适校正曲线。

教学难点：Mark-Houwink 方程、GPC 方法中的普适校正曲线。

### 第四章 高聚物的分子量和分子量的分布（4 学时）

#### 第一节 高聚物分子量的统计意义

#### 第二节 高聚物分子量的测定

#### 第三节 聚合物分子量分布的测定方法

教学要求：掌握不同分子量和分子量分布宽度的表示方法，了解分子量的微分分布曲线和积分分布曲线；掌握端基分析法、沸点上升法、冰点降低法、蒸气压下降法、膜渗透压法、粘度法和凝胶渗透色谱法（GPC）测定聚合物分子量的原理和方法。

教学重点：不同分子量和分子量分布宽度的表示方法，了解分子量的微分分布曲线和积分分布曲线。端基分析法、沸点上升法、冰点降低法、蒸气压下降法、膜渗透压法、粘度法和凝胶渗透色谱法（GPC）测定聚合物分子量的原理和方法。

教学难点：不同分子量和分子量分布宽度的表示方法，了解分子量的微分分布曲线和积分分布曲线。

### 第五章 聚合物的转变与松弛（4 学时）

#### 第一节 聚合物分子运动的特点

## 第二节 高聚物的玻璃化转变

### 第三节 结晶行为和结晶动力学

### 第四节 结晶热力学

教学要求：理解高分子运动单元的多重性，分子运动的时间依赖性和温度依赖性；掌握非晶共高聚物，结晶高聚物的温度-形变曲线以及分子量对温度-形变曲线的影响；聚合物结晶能力与结构的关系；掌握均相成核、异相成核的概念，结晶速度的表示方法，结晶速度和温度的关系；掌握熔点的概念，以及影响聚合物  $T_m$  的因素，掌握次级转变的概念。

教学重点：非晶共高聚物，结晶高聚物的温度-形变曲线以及分子量对温度-形变曲线的影响。均相成核、异相成核的概念，结晶速度的表示方法，结晶速度和温度的关系。

教学难点：非晶共高聚物，结晶高聚物的温度-形变曲线以及分子量对温度-形变曲线的影响。

## 第六章 橡胶弹性（4 学时）

### 第一节 形变类型及描述力学行为的基本物理量

### 第二节 橡胶弹性的热力学分析

### 第三节 橡胶弹性的统计理论

### 第四节 唯象理论

### 第五节 影响因素

### 第六节 热塑性弹性体

教学要求：了解橡胶弹性的特征、橡胶弹性与结构之间的关系，掌握泊松比、杨氏模量、切变模量的概念；重点掌握橡胶弹性的热力学分析、交联橡胶状态方程；掌握热塑性弹性体的概念，嵌段共聚热塑性弹性体的结构、使用的上下限温度。

教学重点：泊松比、杨氏模量、切变模量的概念；橡胶弹性的热力学分析、交联橡胶状态方程；热塑性弹性体的概念，嵌段共聚热塑性弹性体的结构、使用的上下限温度。

教学难点：泊松比、杨氏模量、切变模量的概念；橡胶弹性的热力学分析、交联橡胶状态方程。

## 第七章 高聚物的粘弹性（4 学时）

### 第一节 粘弹性现象

### 第二节 粘弹性的数学描述

### 第三节 粘弹性的温度依赖性—时温等效原理

### 第四节 粘弹性的研究方法

### 第五节 动态力学法研究聚合物的分子结构和分子运动

教学要求：掌握蠕变、应力松弛、滞后和内耗的基本概念，线性和交联高聚物的应力松弛曲线，聚合物内耗-温度曲线；聚合物结构与内耗之间的关系；Boltzmann 叠加原理、时温等效原理；掌握粘弹性的研究方法和动态力学谱研究聚合物的结构和分子运动。

教学重点：蠕变、应力松弛、滞后和内耗的基本概念，线性和交联高聚物的应力松弛曲线，聚合物内耗-温度曲线；聚合物结构与内耗之间的关系；Boltzmann 叠加原理、时温等效原理。

教学难点：线性和交联高聚物的应力松弛曲线，聚合物内耗-温度曲线；聚合物结构与内耗之间的关系。

## 第八章 高聚物的屈服和断裂（2 学时）

### 第一节 聚合物的塑性和屈服

### 第二节 聚合物的断裂与强度。

教学要求：了解晶态高聚物的拉伸行为及与非晶态的高聚物拉伸行为的异同点；重点掌握强迫高弹形变的概念，非晶和结晶高聚物的应力-应变曲线、银纹屈服和剪切屈服机理；影响聚合物拉伸强度和冲击强度的因素。

教学重点：强迫高弹形变的概念，非晶和结晶高聚物的应力-应变曲线、银纹屈服和剪切屈服机理。

教学难点：非晶和结晶高聚物的应力-应变曲线、银纹屈服和剪切屈服机理。

## 第九章 聚合物的流变性（2 学时）

### 第一节 牛顿流体和非牛顿流体

### 第二节 聚合物熔体的切粘度

### 第三节 聚合物熔体的弹性表现

### 第四节 拉伸粘度

教学要求：掌握牛顿流体、非牛顿流体、假塑性流体、胀塑性流体和表观粘度的概念；影响聚合物粘流温度和粘度的因素；掌握聚合物熔体的弹性表现（法向应力效应、挤出胀大效应、不稳定流动）。

教学重点：牛顿流体、非牛顿流体、假塑性流体、胀塑性流体和表观粘度的概念；聚合物熔体的弹性表现。

教学难点：聚合物熔体的弹性表现。

## 实验一

[实验名称] 仪器的介绍与准备

[实验学时] 2 学时

[实验要求] 了解常用高分子物理实验的仪器设备及操作注意事项

## 实验二

[实验名称] 聚合物温度-形变曲线测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握测定聚合物温度-形变曲线的方法；测定给定聚合物的玻璃化温度和粘流温度；了解线性非晶态聚合物的三种力学状态。

### 实验三

[实验名称] 粘度法测定聚合物的分子量

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 测定多糖聚合物-右旋糖苷的平均分子量；掌握用乌式粘度计测定粘度的原料和方法。

### 实验四

[实验名称] 聚合物的差示扫描量热分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握差示扫描量热（DSC）的基本原理及仪器使用方法；测量聚乙烯的 QSC 曲线。

### 实验五

[实验名称] 偏光显微镜观察聚合物的球晶结构

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解偏光显微镜等的基本结构和原理；掌握偏光显微镜的实用方法和目镜分度尺的标定方法。

### 实验六

[实验名称] 高分子材料拉伸强度测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握聚合物的静载拉伸实验方法；测定聚丙烯材料的屈伸强度、断裂强度和断裂伸长，并画出应力-应变曲线。

### 实验七

[实验名称] 旋转粘度计测高分子流体的流变性能

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 掌握聚合物流体流变性能的相关知识；学习使用旋转粘度计测定聚合物流体的粘度。

注：从以上实验中选做 18 学时。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 金日光，华幼卿.《高分子物理》. 化学工业出版社，2013
- [2] 方征平，宋义虎等.《高分子物理》. 浙江大学出版社，2004
- [3] 马德柱，何平笙等.《高聚物的结构与性能》. 科学出版社，1995

- [4] 刘凤岐, 汤心颐. 《高分子物理》. 高等教育出版社, 2004
- [5] 何曼君, 陈维孝等. 《高分子物理》. 复旦大学出版社, 上海, 1990

# 《高分子工艺》课程教学大纲

课程编号：0713023

课程总学时/学分：54/3（其中理论 36 学时，实验 18 学时）

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

本课程主要介绍各种高聚物的多种聚合的基本原理、聚合方法、聚合生产工艺以及材料的回收循环利用等内容。其主要任务是在学习该门课程以后，学生了解并掌握石油化工生产的简单有机物经聚合反应生产高分子化合物的基本原理、聚合方法、聚合生产工艺，掌握向合成树脂、合成橡胶、合成纤维材料提供原料的生产工艺过程，并为合成涂料、粘合剂、离子交换树脂、工程高分子材料、功能高分子材料等打下基础。

## 二、教学基本要求

以高分子化学、高分子物理、化工原理为基础，以三大合成材料及精细和功能高分子材料的工业生产为模型，以聚合物的反应机理与合成-结构控制-性能控制贯穿整个课程的始终。使学生掌握聚合物合成工艺学基本知识和应用技能，初步具有设计、开发新工艺和研制高分子材料能力，为以后从事高分子合成和化学建材的制备等工作打好基础。

## 三、教学内容与课时分配

### 第一章 绪论（4 学时）

#### 第一节 高分子合成工业概述

#### 第二节 高分子化合物生产过程

#### 第三节 高分子化合物生产流程评价和新产品的开发

#### 第四节 高分子合成工业的三废处理与安全

#### 第五节 废旧塑料的回收利用

教学要求：掌握高分子化合物生产过程，了解高分子合成工业、高分子化合物生产流程评价准则以及新产品的开发、三废处理以及高分子资源回收的意义。

教学重点：高分子化合物生产过程，生产流程评价及新产品开发。

教学难点：高分子化合物生产过程。

### 第二章 生产单体的原料路线（2 学时）

#### 第一节 石油化工原料路线

#### 第二节 煤炭及其他原料和中国资源情况展望

教学要求：了解石油化工原料生产路线。

教学重点：石油化工原料生产路线。

教学难点：石油化工原料生产路线。

### 第三章 自由基聚合生产工艺（4 学时）

#### 第一节 自由基聚合工艺基础

#### 第二节 本体聚合生产工艺

#### 第三节 悬浮聚合生产工艺

#### 第四节 溶液聚合生产工艺

#### 第五节 乳液聚合生产工艺

教学要求：掌握高分子合成工业中自由基聚合反应的四种实施方法、特点、产品形态及用途。

教学重点：高分子合成工业中自由基聚合反应的四种实施方法、特点和产品形态。

教学难点：乳液聚合生产工艺及悬浮聚合生产工艺。

### 第四章 离子聚合与配位聚合生产工艺（4 学时）

#### 第一节 离子聚合反应及其工业应用

#### 第二节 配位聚合反应及其工业应用

#### 第三节 离子聚合与配位聚合生产工艺

教学要求：掌握离子聚合与配位聚合生产工艺及工业应用。

教学重点：离子聚合与配位聚合生产工艺及工业应用。

教学难点：本体法及溶液法生产工艺。

### 第五章 缩合聚合生产工艺（4 学时）

#### 第一节 线形高分子量缩聚物的生产工艺

#### 第二节 体形高分子量缩聚物的生产工艺

#### 第三节 具有反应活性低分子量缩聚物的生产工艺

教学要求：掌握线型高分子量缩聚物一次合成的生产工艺，初级阶段呈现具有反应活性的合成树脂而后通过交联过程最终形成不熔不溶体型缩聚物大分子生产工艺；掌握压塑粉类合成树脂 A、B、C 三个阶段的变化区，尤其是具有反应活性低分子量缩聚物的生产合成工艺。

教学重点：线型高分子量缩聚物一次合成的生产工艺，初级阶段呈现具有反应活性的合成树脂而后通过交联过程最终形成不熔不溶体型缩聚物大分子生产工艺；压塑粉类合成树脂 A、B、C 三个阶段的变化区。

教学难点：体形高分子量缩聚物的生产合成工艺。

### 第六章 逐步加成聚合物的生产工艺（3 学时）

#### 第一节 概述

#### 第二节 聚氨酯的合成原理

### 第三节 聚氨酯泡沫塑料

### 第四节 聚氨酯橡胶

### 第五节 其它类型的聚氨酯材料

教学要求：掌握聚氨酯的合成原理、结构与性能。

教学重点：聚氨酯的合成原理、结构与性能。

教学难点：聚氨酯泡沫塑料、聚氨酯橡胶及其它类型的聚氨酯材料生产方法与应用。

## 第七章 高聚物改性工艺（4学时）

### 第一节 共聚改性工艺

### 第二节 共混聚合物

### 第三节 互穿网络聚合物

### 第四节 高聚物化学改性

教学要求：了解互穿网络聚合物及高聚物化学改性的原理。了解由两种或两种以上单体彼此进行改性的工艺途径。

教学重点：互穿网络聚合物及高聚物化学改性的原理。

教学难点：由两种或两种以上单体彼此进行改性的工艺途径。

## 第八章 塑料的合成工艺（4学时）

### 第一节 聚乙烯

### 第二节 聚苯乙烯及共聚物

### 第三节 聚丙烯

### 第四节 聚氯乙烯

### 第五节 酚醛塑料与塑料

### 第六节 环氧树脂与塑料

### 第七节 不饱和聚酯与塑料

### 第八节 聚酰胺工程塑料

### 第九节 其它工程塑料

教学要求：掌握热塑性及热固性塑料聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、酚醛塑料、环氧树脂与塑料的合成原理及工艺、结构和性能的关系。

教学重点：热塑性及热固性塑料聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、酚醛塑料、环氧树脂与塑料的合成原理及工艺、结构和性能的关系。

教学难点：特种功能塑料的合成。

## 第九章 合成纤维（4学时）

### 第一节 概述

### 第二节 聚酯纤维

### 第三节 聚酰胺纤维

#### 第四节 聚丙烯晴纤维

#### 第五节 聚乙烯醇纤维

#### 第六节 其它合成纤维

教学要求：了解聚酯纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯晴纤维、聚乙烯醇纤维的合成原理及工艺、结构和性能的关系。

教学重点酯纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯晴纤维、聚乙烯醇纤维的合成原理及工艺、结构和性能的关系。

教学难点能纤维的合成工艺。

### 第十章 合成橡胶（3 学时）

#### 第一节 概述

#### 第二节 丁苯橡胶的合成工艺与应用

#### 第三节 顺丁橡胶的合成工艺与应用

#### 第四节 异戊橡胶的合成工艺与应用

#### 第五节 其它通用橡胶及特种橡胶

#### 第六节 丁腈橡胶的合成工艺与应用

#### 第七节 硅橡胶的合成工艺与应用

教学要求：掌握丁苯橡胶及顺丁橡胶的合成工艺与应用、大分子结构和性能。

教学重点：丁苯橡胶及顺丁橡胶的合成工艺与应用、大分子结构和性能。

教学难点：特种功能橡胶高分子材料的合成工艺。

#### 实验一

[实验名称] 苯乙烯的悬浮聚合

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 掌握苯乙烯悬浮聚合的实验方法；了解悬浮聚合的配方及各组分的作用；了解控制粒径的条件。

#### 实验二

[实验名称] 双酚 A 环氧树脂的制备

[实验学时] 10 学时

[实验要求] 掌握双酚 A 环氧树脂的制备方法和实验技术，了解环氧树脂这类反应的一般原理，并对这类树脂的结构和应用有所认识。

#### 实验三

[实验名称] 白乳胶的制备（乙酸乙烯酯的乳液聚合）

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 掌握实验室制备聚乙酸乙烯酯乳液的方法；了解乳液聚合的特定、配方及各组分起作用。

#### 实验四

[实验名称] 聚丙烯的合成工艺

[实验学时] 10 学时

[实验要求] 掌握聚丙烯合成工艺理论并与工业生产密切联系起来，掌握工艺生产物流输送、加热升温、冷却降温等基本工艺操作。

注：从以上实验中选做 18 学时。

#### 四、参考教材及推荐书目

- [1] 赵德仁，张慰盛. 《高聚物合成工艺学》. 化学工业出版社，2004
- [2] 王久芬. 《高聚物合成工艺》. 国防工业出版社，2005
- [3] 李克友等. 《高分子合成原理及工艺学》. 科学出版社，2001

# 《功能高分子化学》课程教学大纲

课程编号：0713024

课程总学时/学分：54/3

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《功能高分子化学》是高分子材料中研究、开发和生产最活跃的领域之一。它所包括的品种繁多，功能各异，应用广泛，在经济建设、科学研究、日常生活等各行各业中发挥越来越重要的作用。它是目前发展迅速的新兴边缘学科，涉及范围广泛，与多种学科的理论关系密切，而且涉及到很多的新理论和新技术。因此希望通过本课程的学习，使学生了解掌握功能高分子材料方面的知识，为今后研究和开发打下良好的基础。

通过本课程的学习，要求学生掌握功能高分子材料的基础知识、设计方法和制备策略、主要性能和主要应用，了解有关功能高分子研究的方法和应用实例，掌握精细及功能高分子材料类型、结构和功能的关系。了解功能高分子材料的最新进展研究，为功能高分子材料的制备或选用奠定基础。从而对功能高分子材料化学有一个比较全面完整的认识。

## 二、教学基本要求

本课程主要讲述在工程上应用较广以及新型的功能高分子材料，要求学生在学习这些功能高分子材料时，着重掌握它们的基本概念、基本原理、基本知识和实际应用，即材料的组成、结构与性能之间的关系及主要应用，同时让学生了解功能高分子材料的最新发展情况。本课程必须在专业技术基础课高分子化学，高分子物理的基础上开设。

## 三、课程内容和学时分配

第一章 功能高分子材料总论（4学时）

第一节 功能高分子材料概述

第二节 功能高分子材料的结构与性能的关系

第三节 功能高分子材料的制备策略

第四节 功能高分子材料的研究内容与研究方法

教学要求：了解功能高分子的概念、分类，掌握功能高分子常用的合成原理；了解功能高分子在工业、农业、国防、医药等领域的用途。

教学重点：功能高分子材料的制备策略，功能高分子材料的研究内容与研究方法。

教学难点：功能高分子的合成原理，功能高分子材料的结构与性能的关系。

## 第二章 反应型高分子材料（10 学时）

### 第一节 反应型高分子材料概述

### 第二节 高分子化学反应试剂

### 第三节 在 高分子载体上的固相合成

### 第四节 高分子催化剂

教学要求：要求学生了解高分子催化剂的种类、用途，掌握高分子催化剂的催化机理和几种 高分子催化剂的合成方法；了解并掌握在 高分子载体上的固相合成。

教学重点：高分子化学反应试剂和高分子催化剂类型及应用。

教学难点：高分子催化剂的合成方法。

## 第三章 导电高分子材料（6 学时）

### 第一节 电子导电型聚合物

### 第二节 离子导电型高分子材料

### 第二节 复合型导电高分子材料

### 第四节 离子导电型高分子材料

教学要求：要求学生了解导电高分子的种类、用途；掌握导电高分子的导电机理和导电高。

教学重点：复合型导电高分子材料、电子导电型聚合物和离子导电型高分子材料的制 备方法；导电聚合物的性质与应用。

教学难点：导电高分子的分子设计与合成方法。

## 第四章 高分子液晶材料（6 学时）

### 第一节 高分子液晶的性能分析和方法

### 第二节 高分子液晶的研究与表征方法

### 第三节 高分子液晶的研究方法及应用

教学要求：要求学生了解高分子液晶的种类、用途；掌握液晶的形成机理和几种高 分子液晶的合成方法。

教学重点：高分子液晶的分子结构与性质，高分子液晶的应用。

教学难点：高分子液晶的合成方法。

## 第五章 高分子功能膜材料（6 学时）

### 第一节 功能膜的分类

### 第二节 聚合物分离膜材料

### 第三节 离子交换树脂

教学要求：要求学生了解高分子分离膜的种类、用途；掌握膜分离的机理和几种高 分子分离膜的制备方法。

教学重点：高分子功能膜的制备方法与应用。

教学难点：高分子分离膜的分离机理。

## 第六章 光敏高分子材料（6学时）

### 第一节 光敏涂料与光敏胶

### 第二节 高分子光稳定剂

### 第三节 光导电高分子

### 第四节 光致变色高分子材料

教学要求：要求学生了解光敏高分子材料的种类、用途；掌握光致变色、光导电高分子材料的作用机理和几种光敏高分子材料结构与性能的关系及其应用。

教学重点：不同类型光敏高分子材料结构与性能的关系及其应用。

教学难点：不同类型光敏高分子材料的作用机理。

## 第七章 吸附性高分子材料（6学时）

### 第一节 吸附性树脂

### 第二节 高吸水性高分子

### 第三节 高分子螯合树脂

### 第四节 离子型高分子吸附材料

### 第五节 高吸水性高分子材料

教学要求：要求学生了解离子交换树脂的种类、用途；掌握离子交换机理和几种离子交换树脂的合成方法。

教学重点：离子交换树脂的结构和特点，高吸水性高分子材料。

教学难点：离子交换树脂的合成方法。

## 第八章 医用高分子材料（6学时）

### 第一节 医用高分子概述

### 第二节 生物惰性高分子材料

### 第三节 生物降解性高分子材料

### 第四节 用于人造器官的功能高分子材料

### 第五节 药用高分子材料

教学要求：要求学生了解医用高分子的种类、用途；掌握医用高分子的性能要求和制备方法，生物降解性高分子材料。

教学重点：医用高分子的性能要求和制备方法，生物降解性高分子材料。

教学难点：高分子材料的生物降解机理。

## 第九章 其他功能高分子材料（4学时）

### 第一节 高分子表面活性剂

### 第二节 高分子耐高温材料

### 第三节 高分子阻燃材料

第四节 高分子电解质

第五节 淀粉、纤维素衍生物高分子

第六节 高分子智能材料

教学要求：要求学生了解几类其它的功能高分子材料及其应用领域。

教学重点：几类功能高分子材料的特点及应用领域。

教学难点：几类功能高分子材料的特点及应用领域。

#### 四、推荐教材及参考书目

[1] 赵文元，王亦军. 《功能高分子材料》（第二版）. 化学工业出版社，2008

[2] 潘才元. 《功能高分子》. 科学出版社，2006

[3] 辛志荣，韩冬冰. 《功能高分子材料概论》. 中国石化出版社，2009

[4] 张宝华，张剑秋. 《精细高分子合成与性能》. 化学工业出版社，2005

[5] 王建国，王德海等. 《功能高分子材料》. 华东理工大学出版社，2006

# 《精细化学品分析》课程教学大纲

课程编号：0704014

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

通过典型精细化学品常规项目分析的学习，以培养学生精细化学品岗位的基本能力和基本素质；通过综合性实验的锻炼，培养学生思考和解决实际问题的能力。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生完成大纲中要求的实验内容，包括试样的采取与制备、试样的处理、主要溶液的配制、项目测定及数据处理等，能规范地书写实验报告。

## 三、教学内容及学时分配

### 实验一

[实验名称] 工业用水的分析

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 了解工业用水的分析项目，掌握总硬度的测定。

### 实验二

[实验名称] 海水及卤水的分析

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 了解海水及卤水的分析项目，掌握钾钠离子的测定。

### 实验三

[实验名称] 工业溴的分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解工业溴的分析项目，掌握溴的分析。

### 实验四

[实验名称] 工业废水的分析

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 了解工业废水的分析项目，掌握化学需氧量的测定。

### 实验五

[实验名称] 工业硫酸分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解工业硫酸的分析项目，掌握硫酸含量的测定。

## 实验六

[实验名称] 尿素的分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解尿素的分析项目，掌握总氮量的测定。

## 实验七

[实验名称] 磷肥的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解磷肥的分析项目，掌握  $P_2O_5$  含量的测定。

## 实验八

[实验名称] 乙醇产品分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解乙醇的分析项目，掌握酒精度与甲醇的测定。

## 实验九

[实验名称] 普通碳素钢中三元素的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解比色分析在钢铁分析中的应用，掌握普通碳素钢中三元素的测定。

## 实验十

[实验名称] 钙制剂中钙含量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解钙制剂中钙含量的测定

## 实验十一

[实验名称] 铁矿石中铁含量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解铁矿石中铁含量的测定

## 实验十二

[实验名称] 溴酸钾法测定苯酚

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解溴酸钾法测定苯酚含量的测定。

## 实验十三

[实验名称] 蛋壳中碳酸钙含量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解蛋壳中碳酸钙含量的测定

## 实验十四

[实验名称] 铝合金中铝含量的测定

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 了解铝合金中铝含量的测定

#### 实验十五

[实验名称] 硅酸盐水泥中二氧化硅、三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙和氧化镁含量的测定。

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 了解硅酸盐水泥中二氧化硅、三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙和氧化镁含量的测定。

#### 实验十六

[实验名称] 漂白粉中有效氯和固体总钙量的测定

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学会漂白粉中有效氯和固体总钙量的测定

#### 实验十七

[实验名称] 紫外分光光度法测定抗生素含量

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学会仪器的使用，了解紫外分光光度法测定抗生素含量

#### 实验十八

[实验名称] 空气中挥发性有机物污染评价

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学会仪器的使用，了解空气中挥发性有机物污染评价

#### 实验十九

[实验名称] 邻苯二甲酸酯的微生物降解

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学会仪器的使用，了解邻苯二甲酸酯的微生物降解

#### 实验二十

[实验名称] 水质分析及氟化物测定

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学会仪器的使用，了解水质分析及氟化物测定

#### 实验二十一

[实验名称] 土壤中农药残留测定

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学会仪器的使用，了解土壤中农药残留测定

#### 实验二十二

[实验名称] 水中重金属污染评价

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学会仪器的使用，了解水中重金属污染评价

#### 实验二十二

[实验名称] 阳离子表面活性剂含量的测定（溴酚蓝光度法）

[实验学时] 8 学时

[实验要求] 学会仪器的使用，了解阳离子表面活性剂含量的测定

注：根据实验条件选做 36 学时。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 张燮.《工业分析化学》. 化学工业出版社, 2003
- [2] 董德明, 朱利中.《环境化学实验》. 高等教育出版社, 2009
- [3] 龚盛昭.《精细化学品检验技术》. 科学出版社, 2006

# 《专业英语》课程教学大纲

课程编号：0704002

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

通过本课程的教学，帮助学生掌握应用化学类专业英语中的基本概念和基本知识，使学生能够熟练地阅读和理解化学专业文献，提高运用化学专业英语翻译、写作和交流能力为学生进入化学专业研究和工作的良好的基础。

## 二、教学基本要求

本课程采用英文教材，多媒体和板书相结合的面授及讨论方法，学生通过本课程的学习，理解化学专业英语中的基本概念和基本知识，掌握一些化学术语中的基本前缀及后缀及常见化合物的构词规律，掌握必要的化学专业英语阅读和理解能力。教学重点：化学类专业基础知识英文表述方法；常见有机、无机化合物的英文构词规律；化学类专业文章的阅读及摘要英文写法。教材及参考书选用具有基础性、普遍性、针对性、实用性原则等。

## 三、教学内容及学时分配

第一章 绪论 化学的本质 (The nature of chemistry) (2 学时)

第一节 为什么学习专业英语

第二节 专业英语的特点

第三节 化学的本质

教学要求：了解专业英语的特点；掌握化学各学科分支名称。

教学重点：化学各学科分支英文名称。

教学难点：化学各学科分支英文名称。

第二章 作为定量科学和物质科学的化学 (Chemistry as a Quantitative Science of matter) (2 学时)

第一节 化学和化学变化的本质

第二节 化学中基本数值、单位和计算

第三节 原子结构、原子与元素以及物质的概念

教学要求：了解化学变化的本质；掌握化学测量中基本数字、单位和简单的运算规则，了解误差、有效数字等基本概念；掌握原子结构、原子与元素以及物质的概念。

教学重点：原子结构、原子与元素以及物质的概念。

教学难点：误差、有效数字等基本概念英文表述。

### 第三章 原子、分子和离子 (Atoms, Molecules and Ions) (4 学时)

#### 第一节 原子和离子的基本概念和分类

#### 第二节 化学中化合物分子式、化学方程式的表示

#### 第三节 无机化合物的命名

#### 第四节 原子质量、分子质量和摩尔质量关系和简单计算

教学要求：重点掌握无机化合物的命名；了解原子和离子的分类和基本概念；掌握化学中化合物分子式、化学方程式的表示；了解原子质量和摩尔质量关系和简单计算。

教学重点：无机化合物的命名。

教学难点：无机化合物的命名。

### 第四章 气态 (The Gaseous State) (2 学时)

#### 第一节 气体的化学和物理性质

#### 第二节 气体体积、压力和温度的关系

#### 第三节 气体质量、分子和摩尔的关系

#### 第四节 气体分子行为

教学要求：了解气体的化学和物理性质，掌握气体体积、压力和温度的关系（主要是了解查理定律、玻义耳定律）；气体质量、分子和摩尔的关系（摩尔体积、道尔顿定律、理想气体方程等）；了解气体分子行为（如渗透和扩散等）。

教学重点：体体积、压力和温度的关系。

教学难点：体体积、压力和温度的关系。

### 第五章 热化学 (Thermochemistry) (2 学时)

#### 第一节 热力学及热力学第一定律

#### 第二节 系统、能量、势能、动能等基本概念

#### 第三节 标准焓变（如标准生成焓、标准燃烧焓、离子化能等）

#### 第四节 熵、焓和吉布斯自由能的关系

教学要求：了解热力学及热力学第一定律的内容和应用；掌握系统、能量、势能、动能等基本概念和定义；了解一些常用的标准焓变（如标准生成焓、标准燃烧焓、离子化能等）；掌握熵、焓和吉布斯自由能的关系。

教学重点：系统、能量、势能、动能等基本概念和定义。

教学难点：常用的标准焓变。

### 第六章 有机化合物的命名 (4 学时)

#### 第一节 饱和烷烃、烯烃和炔烃、环烷烃及自由基的命名

#### 第二节 芳烃化合物的命名

#### 第三节 取代基命名规则

#### 第四节 单键官能团化合物的命名

#### 第五节 双键官能团化合物的命名

教学要求：掌握有机化合物的命名规则；掌握饱和烷烃、烯烃和炔烃、环烷烃、芳烃化合物的命名；掌握不同官能团化合物的命名。

教学重点：有机化合物的命名规则。

教学难点：不同官能团化合物的命名。

### 第七章 无机化学、有机化学、物理化学、高分子化学、生物化学化学术语(Inorganic, Organic, Physical, Analytical, Polymer and Biochemical chemical Terms) (6 学时)

#### 第一节 无机化学术语

#### 第二节 有机化学术语

#### 第三节 物理化学术语

#### 第四节 高分子化学术语

#### 第五节 生物化学术语

教学要求：掌握常用的无机化学、有机化学、物理化学、分析化学、高分子化学、生物化学化学术语和概念，能够阅读和理解普通的化学专业文献。

教学重点：无机化学、有机化学、物理化学、分析化学。

教学难点：无机化学。

### 第八章 专业英语文章阅读与翻译(8 学时)

#### 第一节 快速阅读专业英语文献的方法及专业英语翻译方法

#### 第二节 基础化学的专业文章阅读与翻译

教学要求：通过翻译本专业的专业英语文章，将学习过的专业英语翻译技巧运用到实践中，进一步掌握化学专业英语的构词规律、专业英语句子的翻译方法以及快速阅读专业文献的方法。

教学重点：化学专业英语的构词规律、专业英语句子的翻译方法。

教学难点：专业英语文章的翻译技巧。

### 第九章 专业英语论文写作(6 学时)

#### 第一节 标题、摘要的英文写作方法

#### 第二节 前言、实验方法写作方法

#### 第三节 实验结果、讨论分析英文写作方法

#### 第四节 结论、总结、致谢英文写作方法

教学要求：通过学习本专业论文写作方法，掌握本专业论文基本特点，学会正确地撰写英文摘要，并掌握撰写本专业论文的方法，了解如何进行英文投稿。

教学重点：英文摘要的撰写。

教学难点：英文摘要的撰写技巧。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 魏高原. 《化学专业基础英语（I）》（第二版）. 北京大学出版社, 2012
- [2] 教育部《化工英语》教材编写组编. 《化工英语》. 高等教育出版社, 2003
- [3] Michael Lewis. 《化学专业英语基础（图示教程）》. 上海外语教育出版社, 2001
- [4] 赵逸云. 《化学专业英语 V3.0（多媒体课件）》. 云南大学研制
- [5] 高锦章. 《化学英语论文写作》（第二版）. 中石化出版社, 2010

# 《无机制备 B》课程教学大纲

课程编号：0704042

课程总学时/学分：36/2（其中理论 18 学时，实验 18 学时）

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《无机制备 B》是应用化学专业的一门专业选修课，课程内容涵盖无机合成化学的基本问题及最新的研究动态。内容以特种条件下如高温，低温与真空，水热与溶剂热等无机合成反应为纲，系统介绍了上述条件下的实验技术与设备。并系统介绍了合成化学已成体系的配位化合物，簇合物，金属有机化合物的合成化学。同时，为使学生了解无机材料制备的科技前沿问题，课程内容还包括了近年来发展迅速、应用前景广阔的几类无机材料如多孔，新型陶瓷，纳米，以及晶体材料的合成化学基础和应用的诸多方面。无机合成化学进展日新月异，因此，本课程还注重理论教学与实际相结合，培养材料化学专业学生的创新能力和查阅、分析有关的文献资料的能力。

本课程的任务是使材料化学专业的学生在掌握无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等基本知识的基础上，学习和掌握无机材料制备的专业知识，使学生初步具备设计合成无机材料的能力。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使学生掌握无机合成化学的基本问题及最新的研究动态；掌握无机材料制备的专业知识，使初步具备设计合成无机材料的能力。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论（2 学时）

教学要求：了解现代无机材料制备化学的作用与地位；熟悉无机材料制备的几个基本问题；了解无机材料合成和制备化学相关文献资料及检索；了解无机合成与制备化学的前沿课题。

教学重点：熟悉无机材料制备的几个基本问题；无机材料合成和制备化学相关文献资料及检索；无机合成与制备化学的前沿课题。

教学难点：无机合成与制备化学的前沿课题。

### 第二章 高温合成（3 学时）

#### 第一节 高温的获得和测量

#### 第二节 高温合成反应类型

#### 第三节 高温还原反应

#### 第四节 化学转移反应

#### 第五节 高温下的固相反应

#### 第六节 稀土复合氧化物固体材料的高温合成

#### 第七节 溶胶-凝胶合成法

#### 第八节 低温化学合成中金属蒸汽和活性分子的高温制备

#### 第九节 自蔓延高温合成

教学要求：了解实验室中高温获得的几种方法和测量；了解高温反应的几种类型；掌握高温还原反应的原理和方法；掌握高温固相反应的机理和特点；了解稀土复合氧化物的合成方法，溶胶-凝胶合成法，自蔓延高温合成方法。

教学重点：高温还原反应的原理和方法；高温固相反应的机理和特点；了解稀土复合氧化物的合成方法，溶胶-凝胶合成法，自蔓延高温合成方法。

教学难点：高温还原反应的原理和方法；高温固相反应的机理和特点；

### 第三章 低热固相合成（2学时）

#### 第一节 引言

#### 第二节 低热固相化学反应

#### 第三节 低热固相反应在合成中的应用

#### 第四节 低热固相化学反应在实际生产中的应用

教学要求：了解传统固相化学的特点；理解并掌握低温固相化学反应的机理及规律；熟悉低温固相合成化学的应用，了解发展前景。

教学重点：低温固相化学反应的机理及规律。

教学难点：低温固相化学反应的机理及规律。

[实验名称] 固体酒精的制备

[实验学时] 6学时

[实验要求] 学习固体酒精的制备方法；使学生更多的了解化学在日常生活中的应用

### 第四章 低温合成及分离（3学时）

#### 第一节 低温的获得、测量和控制

#### 第二节 真空的获得、测量和实验中常用的真空装置

#### 第三节 低温下气体的分离

#### 第四节 液氮中合成

#### 第五节 低温下稀有气体化合物合成

#### 第六节 低温下挥发性化合物的合成实例

#### 第七节 低温化学中的低温合成

教学要求：了解实验室中低温获得的几种方法和测量；熟悉并掌握液体气体的储存及转移；了解实验室中真空的获得和测量；掌握低温下气体的分离原理；了解低温

下合成的几个例子。

教学重点：实验室中低温获得的几种方法和测量；液体气体的储存及转移；低温下气体的分离原理。

教学难点：低温下气体的分离原理。

## 第五章 水热与溶剂热合成（2 学时）

### 第一节 水热与溶剂热合成基础

### 第二节 水热与溶剂热体系的成核与晶体生长

### 第三节 功能材料的水热与溶剂热合成

### 第四节 水热条件下的海底：生命的摇篮？

### 第五节 超临界水-新型反应体系

### 第六节 水热与溶剂热合成技术

教学要求：掌握水热合成与溶剂热合成基础；了解水热反应机理及水热和溶剂热合成方法在功能材料中的应用；了解水热条件下的生命起源问题的研究；掌握超临界水反应新体系的特点，了解发展前景；掌握反应釜的特点及水热与溶剂热合成程序。

教学重点：水热合成与溶剂热合成基础；了解水热反应机理及水热和溶剂热合成方法在功能材料中的应用；超临界水反应新体系的特点。

教学难点：水热合成与溶剂热合成基础。

[实验名称] 水热法制备纳米二氧化锡

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 了解纳米无机氧化物的制备及谁惹合成方法；了解纳米粒子的基本特征；了解无机氧化物离子的基本表征方法。

## 第六章 电解合成（2 学时）

### 第一节 水溶液点解

### 第二节 熔盐点解和熔盐技术

### 第三节 废水溶剂中无机化合物的电解合成

教学要求：理解并掌握水溶液电解合成的几个基本概念；掌握水溶液中金属电沉淀的合成方法；掌握熔盐电解的特点，了解其在新材料合成中的应用；了解非水溶剂中无机化合物的电解合成方法。

教学重点：水溶液中金属电沉淀的合成方法；熔盐电解的特点，了解其在新材料合成中的应用；非水溶剂中无机化合物的电解合成方法。

教学难点：水溶液中金属电沉淀的合成方法；非水溶剂中无机化合物的电解合成方法。

[实验名称] 由印刷电路烂板液制备硫酸铜

[实验学时] 6 学时

[实验要求] 学习一种硫酸铜的制备方法；了解含铜废液利用的一种方法。

## 第七章 无机光化学合成（2 学时）

### 第一节 基本概念

### 第二节 试验方法

### 第三节 光化学合成

教学要求：理解并掌握光化学合成的几个基本概念；了解光源的获得方法及光化学研究装置；掌握光化学合成制备有机金属配合物，氢气和氧气的方法；了解光化学合成方法的研究前景。

教学重点：光源的获得方法及光化学研究装置；掌握光化学合成制备有机金属配合物，氢气和氧气的方法；了解光化学合成方法的研究前景。

教学难点：光化学合成制备有机金属配合物。

## 第八章 CVD 在无机合成与材料制备中的应用（2 学时）

### 第一节 化学气相沉积的简短历史回顾

### 第二节 化学气相沉积的技术原理

### 第三节 化学气相沉积的装置

### 第四节 CVD 技术的一些理论模型

教学要求：理解并掌握化学气相沉积（CVD）的技术原理；了解化学气相沉积的实验装置；了解 CVD 技术的一些理论模型。

教学重点：化学气相沉积的技术原理；化学气相沉积的装置。

教学难点：化学气相沉积的技术原理。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 徐如人，庞文琴.《无机合成与制备化学》（第二版）. 高等教育出版社，2005
- [2] 张克立，孙聚堂等.《无机合成化学》（第一版）. 武汉大学出版社，2004
- [3] 刘海涛，杨骊等.《无机材料合成》（第一版）. 高等教育出版社，2003
- [4] 袁玉书.《无机化学实验》（第一版）. 清华大学出版社，1996

# 《无机定性分析》课程教学大纲

课程编号：0713002

课程总学时/学分：36/2（其中理论 18 学时，实验 18 学时）

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《无机定性分析》是分析化学的一个重要分支，是无机化学元素部分的后续课，是对元素化学的总结和概括。它的任务是鉴定物质中所含有的组分，对于无机定性分析来说，这些组分通常表示为元素或离子。通过无机定性分析的学习，可以使学生对常见离子及有关化合物的性质、反应条件以及它们彼此的分离和鉴定有更深刻的理解；定性分析的实验方法本身有很大的实用价值，它的半微量操作技术有助于培养学生细致认真的态度，提高实验操作的技能，是化学实验工作者所不可缺少的知识和技能。本课程重点培养学生独立思考、科学思维的能力，并不断提高学生的综合能力。

## 二、教学的基本要求

通过本课程的学习，使学生掌握常见阳离子的系统分析方法和离子的个别鉴定方法及有关理论；掌握常见阴离子的个别鉴定方法；掌握一般物质定性分析的原理和方法，能够对未知样品进行全面的定性分析。

## 三、教学内容及学时分配

第一章 无机定性分析概论（2 学时）

第一节 无机定性分析的任务和方法

第二节 反应进行的条件

第三节 鉴定反应的灵敏度和选择性

第四节 空白试验和对照试验

第五节 分别分析和系统分析

教学要求：了解无机定性分析的任务和方法；理解定性反应进行的条件；重点掌握定性反应灵敏度的表示方法；最低浓度和检出限量；掌握空白试验和对照试验的意义及应用。

教学重点：定性反应进行的条件；定性反应灵敏度的表示方法；最低浓度和检出限量；空白试验和对照试验的意义及应用。

教学难点：定性反应灵敏度的表示方法；最低浓度和检出限量。

[实验名称] 仪器的准备和基本操作练习

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟悉无机定性分析实验室规则及要求；熟悉无机定性分析实验所用仪器名称、规格，了解使用注意事项。

## 第二章 阳离子分析（8 学时）

### 第一节 常见阳离子的分组

### 第二节 第一组阳离子的分析

### 第三节 第二组阳离子的分析

### 第四节 第三组阳离子的分析

### 第五节 第四组阳离子的分析

### 第六节 阳离子的其它系统分析方法简介

教学要求：掌握 24 种常见阳离子的分组；重点掌握第一至第五组阳离子的分析特性、沉淀条件和系统分析。

教学重点：24 种常见阳离子的分组；第一至第五组阳离子的分析特性、沉淀条件和系统分析。

教学难点：24 种常见阳离子的分组；第一至第五组阳离子的分析特性、沉淀条件和系统分析。

[实验名称] 阳离子分析

[实验学时] 4 学时

[实验要求] 熟悉本组离子的分析特性；掌握分组的依据和条件；初步掌握沉淀分离的基本操作

## 第三章 阴离子分析（4 学时）

### 第一节 阴离子的分析特性

### 第二节 阴离子的初步试验

### 第三节 阴离子的分别鉴定

教学要求：了解阴离子的分析特性；掌握阴离子初步试验的作用；掌握阴离子的个别鉴定。

教学重点：阴离子的分析特性；阴离子的个别鉴定。

教学难点：阴离子的分析特性；阴离子的个别鉴定。

[实验名称] 阴离子分析

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 熟悉本组离子的分析特性；掌握分组的依据和条件；掌握沉个别阴离子的鉴定

## 第四章 无机定性分析的一般步骤（4 学时）

### 第一节 试样的外表观察和准备

### 第二节 初步试验

第三节 阳离子分析

第四节 阴离子分析

第五节 分析结果的判断

教学要求：了解无机定性分析的一般步骤；学会未知物的定性分析；学会分析结果的判断。

教学重点：未知物的定性分析。

教学难点：未知物的定性分析。

[实验名称] 固体未知物

[实验学时] 5 学时

[实验要求] 学会选择合适的溶剂将固体盐制成分析试液；初步掌握固体盐的分析步骤，并灵活的加以运用。

#### 四、推荐教材及参考书目

[1] 华中师范大学等.《分析化学》(第三版)上册.高等教育出版社,2001

[2] 唐波等.《分析化学》(第一版).北京师范大学出版社,2015

# 《中级无机化学》课程教学大纲

课程编号：0704005

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

应用化学类专业本科学生在修读完无机化学，分析化学，物质结构后修读本课程。要求学生在修读本课程时能掌握近代无机化学的基本知识、基本理论；运用热力学、动力学及结构、谱学知识掌握重要类型无机物的结构及反应性；了解、熟悉近代无机化学的某些新兴领域。在教学内容上，系统介绍现代无机化学所涉及的新理论、新领域、新知识和无机新型化合物。在教学方法上突出结构化学、配位化学及热力学等基础理论在无机化学中的应用。在做法上，实施无机化学课程分层次分阶段教学。作为《无机化学》与《高等无机化学》之间的一门中级水平的无机化学课程，《中级无机化学》在深度和广度上，在知识的层次上要把握住“中级”这个“位”。

## 二、教学基本要求

通过学习使学生能尽量运用结构化学、物理化学等理论知识来解决无机化学的问题，对无机化学的一些新领域、新知识和新成就有所了解。

本课程是一年级学完无机化学后和高等无机学习前的中级课程，不应超过这一限度。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 酸碱理论和非水溶液化学（6学时）

#### 第一节 酸碱概念

#### 第二节 酸碱强度

#### 第三节 非水溶液化学

教学要求：掌握路易斯理论，溶剂体系理论的要点；掌握 HSAB 原理及其应用；了解超酸的概念及超酸的主要用途，主要非水溶剂。

教学重点：路易斯酸碱理论；HSAB 原理及应用。

教学难点：路易斯酸碱理论；HSAB 原理及应用。

### 第二章 配位化学（10学时）

#### 第一节 配合物的概念

#### 第二节 配合物的制备

#### 第三节 配合物的成键作用与电子结构

#### 第四节 配合物的电子吸收光谱

#### 第五节 配合物的反应动力学和反应机理

教学要求：学习配合物的异构现象，掌握异构体数目的判断和结构式书写；掌握配合物的化学成键理论，包括晶体场理论和分子轨道理论；重点掌握晶体场理论在说明配合物性质上的应用；一般了解配合物的反应动力学和反应机理。

教学重点：配合物的化学成键理论，包括晶体场理论和分子轨道理论；晶体场理论在说明配合物性质上的应用。

教学难点：配合物的化学成键理论，包括晶体场理论和分子轨道理论。

### 第三章 元素与元素性质的周期性（7学时）

#### 第一节 元素的起源与分布

#### 第二节 现代周期表

#### 第三节 原子电子构型特例

#### 第四节 原子性质的周期性

#### 第五节 主族元素性质变化的一般趋势

#### 第六节 元素性质变化的反常性

教学要求：了解元素的起源与分布；掌握周期表中元素的分区和各区元素的特征；掌握原子结构的周期性，构造原理，电子构型的特例及其解释；元素性质的周期性变化规律。

教学重点：周期表中元素的分区和各区元素的特征；掌握原子结构的周期性，构造原理，电子构型的特例及其解释；元素性质的周期性变化规律。

教学难点：原子结构的周期性，构造原理，电子构型的特例及其解释；元素性质的周期性变化规律。

### 第四章 过渡元素（7学时）

#### 第一节 引论

#### 第二节 d轨道的特性和过渡元素原子的电子构型

#### 第三节 单质和化合物制备的一般方法

#### 第四节 物理性质

#### 第五节 氧化态和稳定性

#### 第六节 第一系列过渡元素及其化合物的化学性质

#### 第七节 第二第三系列过渡元素及其化合物的化学性质

教学要求：了解d轨道的特性，能级交错的原因，对不符合构造原理的电子构型的解释；了解过渡元素的一般提炼方法，爱林汉姆图的应用；了解过渡元素的氧化态分布及其稳定性规律，自由能氧化态图的应用；熟悉第一过渡系元素的主要组态物种的性质。

教学重点：d 轨道的特性，能级交错的原因，对不符合构造原理的电子构型的解释；爱林汉姆图的应用；过渡元素的氧化态分布及其稳定性规律，自由能氧化态图的应用。

教学难点：d 轨道的特性，能级交错的原因，对不符合构造原理的电子构型的解释。

#### 第五章 无机化学研究前沿（6 学时）

##### 第一节 富勒烯化学

##### 第二节 超分子化学

##### 第三节 纳米粒子

教学要求：了解 C60 和富勒烯发现的科学意义和开发应用前景；C60C70 的分子结构及主要性质；了解什么是超分子化学，超分子化学中的主要作用力类型，分子组装；了解冠醚、环糊精和杯芳烃的结构特点和分子识别特性；了解什么是纳米粒子，纳米粒子的主要特性；制备方法和应用；产生纳米粒子奇异特性的原因。

教学重点：了解 C60 和富勒烯发现的科学意义和开发应用前景；C60C70 的分子结构及主要性质；了解什么是超分子化学，超分子化学中的主要作用力类型，分子组装；了解冠醚、环糊精和杯芳烃的结构特点和分子识别特性。

教学难点：了解 C60 和富勒烯发现的科学意义和开发应用前景；C60C70 的分子结构及主要性质；了解什么是超分子化学，超分子化学中的主要作用力类型，分子组装；了解冠醚、环糊精和杯芳烃的结构特点和分子识别特性。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 朱文祥.《中级无机化学》(第一版). 高等教育出版社, 2004
- [2] 唐宗薰.《中级无机化学》(第二版). 高等教育出版社, 2009
- [3] 项斯芬, 姚光庆.《中级无机化学》(第一版). 北京大学出版社, 2003

# 《生物化学》课程教学大纲

课程编号：0704022

课程总学时/学分：44/2.5

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《生物化学》是研究生命的化学组成及其在生命活动中变化规律的一门学科。其任务主要是从分子水平阐明生物体的化学组成，及其在生命活动中所进行的化学变化与其调控规律等生命现象的本质。由于生物化学与分子生物学的迅速发展，其已成为新世纪生命科学领域的前沿学科，对农业的发展也发挥出越来越大的促进作用。

生物化学作为应用化学专业的一门专业限选课程。它的任务是使学生了解生物体化学组成成分的分子结构及其性质，生命活动中发生的化学变化和调控规律，从而掌握生物化学的基础理论、基本知识和基本技能，为学习其他专业基础课和专业课程奠定必要的基础。

## 二、教学基本要求

1. 了解、掌握生物大分子的分子结构、主要理化性质，并在分子水平上阐述其结构与功能的关系；
2. 了解掌握物质的代谢变化，重点掌握主要代谢途径、生物氧化与能量转换、代谢途径间的联系以及代谢调节原理及规律；
3. 了解掌握遗传学中心法则所揭示的信息流向，掌握DNA复制、RNA转录、翻译及基因表达调控；
4. 了解重组DNA和基因工程技术及其在农业及各相关学科中的应用。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 概论（2学时）

第一节 生物化学的含义、任务和主要内容；

第二节 生物化学的发展及在各专业中的地位和作用；

第三节 生物化学在我国的发展及与各专业的关系；

第四节 生物化学的学习方法。

教学要求：熟悉生物化学的含义、主要内容和发展；明确生物化学在各专业中的地位和作用。

教学重点：生物化学的含义、主要内容和发展。

教学难点：生物化学的涵义、任务和研究内容。

## 第二章 蛋白质化学（4 学时）

### 第一节 蛋白质的化学概念

### 第二节 蛋白质的分类

### 第三节 蛋白质的化学组成

### 第四节 蛋白质的结构与功能

### 第五节 蛋白质的重要性质

### 第六节 蛋白质结构与功能

教学要求：掌握蛋白质的组成与分子结构；熟悉氨基酸和蛋白质的一级结构及高级结构、在生命活动过程中的重要性和蛋白质分离纯化的基本原理；了解蛋白质分子结构与功能的关系与分类。

教学重点：蛋白质和氨基酸的组成与分子结构，蛋白质的一级结构及高级结构、在生命活动过程中的重要性和蛋白质分离纯化的基本原理。

教学难点：蛋白质的空间结构与功能的关系；蛋白质分离纯化的基本原理。

## 第三章 核酸化学（4 学时）

### 第一节 核酸的种类、分布和组成

### 第二节 核酸的结构

### 第三节 核酸性质

### 第四节 核酸的生物学功能

教学要求：核酸的化学组成、分类、命名；核酸的一级结构；DNA 的空间结构，DNA 双螺旋结构模型的要点及 DNA 的功能；掌握 RNA 的分类、结构及各类 RNA 的功能；DNA 的变性、复性的概念，变性、复性 DNA 的特点；分子杂交的原理、方法及应用。

教学重点：核酸的化学组成、一级结构、DNA 的二级结构，体内某些重要核苷酸的结构特点和生理功能。

教学难点：核酸的化学组成及空间结构。

## 第四章 酶化学（4 学时）

### 第一节 酶的概念、命名和分类

### 第二节 酶的催化特点及酶的组成

### 第三节 辅酶的结构与功能

### 第四节 酶的作用机理

### 第五节 酶的反应速度及影响反应速度的因素

### 第六节 酶活力的测定

### 第七节 同工酶、变构酶、诱导酶、多酶体系

### 第八节 酶（包括固相酶）的制备及鉴定

教学要求：酶的结构与功能；酶促反应的特点，酶促反应的机制；酶促反应速度的影响因素、影响机制和结果；酶的别构调节，酶的共价修饰调节，同工酶。

教学重点：酶的结构与功能；酶促反应的影响因素；酶活性的调节；同工酶的概念及意义。

教学难点：酶促反应的机制；米曼氏方程；酶促反应动力学的影响因素。

## 第五章 糖代谢（4 学时）

### 第一节 新陈代谢的概念

### 第二节 双糖、多糖的酶促降解

### 第三节 糖酵解

### 第四节 三羧酸循环

### 第五节 磷酸戊糖途径

### 第六节 糖的生物合成

### 第七节 蔗糖和多糖的生物合成

教学要求：糖酵解的反应过程、限速酶（限速步骤）、能量计算、生理意义；三羧酸循环的反应过程、特点、限速酶（限速步骤）ATP 的生成、调节；磷酸戊糖途径的反应特点、关键酶、调节、生理意义；糖原合成过程；糖异生途径的反应过程。

教学重点：糖酵解的反应过程及生理意义；有氧氧化的主要过程；三羧酸循环的过程、特点；磷酸戊糖途径生理意义；糖原合成与分解的调节。

教学难点：糖酵解的反应过程；三羧酸循环的过程；糖异生的过程。

## 第六章 生物氧化与氧化磷酸化（4 学时）

### 第一节 生物氧化概述

### 第二节 电子传递链、传递链抑制剂

### 第三节 氧化磷酸化的类型，偶联部位，解偶联剂和抑制剂

### 第四节 氧化磷酸化的作用机理，线粒体穿梭系统，能荷

教学要求：掌握 ATP 的结构、ATP 的生成方式、ATP 的生理作用、ATP 的利用与储备；氧化磷酸化的概念，呼吸链的主要组成成分、功能作用；掌握 NADH 呼吸链和 FADH<sub>2</sub> 呼吸链中的电子传递顺序、氧化与磷酸化的偶联；1-磷酸甘油穿梭作用和苹果酸穿梭作用；影响氧化磷酸化的因素；能荷的概念。

教学重点：呼吸链的组成与呼吸链传递体排列；氧化磷酸化的基本概念、偶联部位、影响因素。

教学难点：氧化磷酸化偶联机制。

## 第七章 脂类代谢（4 学时）

### 第一节 脂肪的酶促水解，甘油的降解与转化，脂肪酸的氧化分解

### 第二节 脂肪酸的生物合成，脂肪的生物合成

### 第三节 磷脂的代谢，糖脂的代谢胆固醇的合成与转化

教学要求：脂肪的合成部位、原料及基本过程；脂酸的  $\beta$ -氧化反应过程、限速酶、能量的生成；酮体的生成和利用，其生理意义；软脂酸的合成部位、合成原料、合成酶系及反应过程。

教学重点：脂肪酸的氧化；酮体代谢的特点；胆固醇的功能、合成及转化；血浆脂蛋白的功能。

教学难点：脂肪酸的合成代谢；血浆脂蛋白的代谢变化。

## 第八章 蛋白质的酶促降解和氨基酸代谢（4 学时）

### 第一节 蛋白质的酶促降解

### 第二节 脱氨基作用，脱羧基作用，氨基酸分解产物的去向

### 第三节 氮素循环，生物固氮，硝酸的还原作用，氨的同化，氨基酸的生物合成。

教学要求：氨基酸的脱氨基作用方式及作用机制； $\alpha$ -酮酸的代谢方式；体内氨的来源和氨的转运；一碳单位的概念、构成及其与四氢叶酸的关系。

教学重点：氨基酸的一般分解代谢；氮素循环。

教学难点：联合脱氨基作用；尿素生产的调节。

## 第九章 核酸的酶促降解及核苷酸代谢（4 学时）

### 第一节 核酸的酶促降解

### 第二节 核苷酸的降解

### 第三节 嘌呤的降解

### 第四节 嘧啶的降解

### 第五节 核糖核苷酸的生物合成

### 第六节 脱氧核糖核苷酸的生物合成

### 第七节 核苷酸转变为核苷二磷酸和核苷三磷酸

教学要求：核酸的酶促降解；嘌呤核苷酸、嘧啶核苷酸的分解代谢；嘌呤核苷酸、嘧啶核苷酸从头合成途径、特点、调节因素、补救合成途径及其生理意义；核苷酸的相互转变；脱氧胸腺嘧啶核苷酸的生成。

教学重点：嘌呤核苷酸的从头合成及调节；脱氧核苷酸的生成；嘌呤核苷酸的分解代谢；嘧啶核苷酸的从头合成途径及其调节；嘧啶核苷酸的分解代谢。

教学难点：嘌呤核苷酸的从头合成途径及其调节；嘧啶核苷酸的从头合成途径及其调节。

## 第十章 生物合成（4 学时）

### 第一节 中心法则

### 第二节 DNA 复制，逆转录，DNA 突变，DNA 损伤与修复

### 第三节 RNA 的生物合成，RNA 转录后加工，RNA 的复制

#### 第四节 核酸合成抑制剂

#### 第五节 基因工程的概念、操作步骤、应用前景

教学要求：掌握遗传信息的复制、转录、翻译等概念，掌握半保留复制；参加复制过程的有关酶类，掌握转录模板和 RNA 聚合酶；熟悉 DNA 的生物合成的过程及 DNA 的损伤和修复；解逆转录过程，转录过程及真核生物的转录后修饰。

教学重点：遗传信息中心法则；复制、半保留复制的概念及复制的半不连续性；参与复制的酶类及在复制中的作用；DNA 生物合成过程；冈崎片段、端粒等概念；不对称转录；复制和转录的异同；真核生物 mRNA 转录后修饰加工。

教学难点：半保留复制；复制的半不连续性；复制的拓扑学变化；原核生物、真核生物复制过程的不同；不对称转录；模板和酶的辨认结合。

### 第十一章 蛋白质的生物合成（3 学时）

#### 第一节 蛋白质合成体系的组成

#### 第二节 蛋白质合成过程

#### 第三节 真核细胞的蛋白质生物合成

#### 第四节 蛋白质合成后的加工

#### 第五节 蛋白质构象的形成

教学要求：参与蛋白质生物合成的物质及其作用；蛋白质生物合成过程；

教学重点：遗传密码的特点；肽链合成的起始、延长和终止过程。

教学难点：翻译起始复合物的形成；肽链合成的延长过程。

### 第十二章 代谢调节（3 学时）

#### 第一节 糖代谢与脂代谢的相互联系

#### 第二节 糖代谢与蛋白质代谢相互联系

#### 第三节 脂类代谢与蛋白质代谢的相互联系

#### 第四节 核酸代谢与糖、脂、蛋白质代谢的相互联系

第五节 细胞的区域化调节，酶水平的调节，激素的调节，神经系统对代谢的调节，辅因子调节，金属离子浓度的调节。

#### 第六节 原核和真核生物基因组

#### 第七节 原核生物的基因表达调控；真核生物的基因表达调控

教学要求：掌握糖、脂肪、氨基酸三者代谢相互关系和酶结构调节；熟悉激素作用的基本原则。

教学重点：代谢调节的原理及酶水平的调节；原核基因转录调节特点及乳糖操纵子调节机制。

教学难点：糖、脂肪、蛋白质三者代谢相互关系，细胞或酶水平的调节机制。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 郭蔼光.《基础生物化学》. 高等教育出版社, 2001
- [2] 王镜岩等.《生物化学(上、下册) 第三版》. 高等教育出版社, 2002
- [3] 聂剑初等.《简明生物化学教程》. 高等教育出版社, 2011
- [4] 沈黎明.《基础生物化学》. 中国林业出版社, 1996

# 《应用无机化学》课程教学大纲

课程编号：0713009

课程总学时/学分：48/3

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《应用无机化学》应培养学生具有较好的无机化学应用研究及技术开发能力。学生选修本课程时，应已学过无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、结构化学等课程。通过本课程的学习，应使学生了解无机二元化合物、无机高分子化学、无机固体材料、稀土元素化学、大环化合配位化学、生物无机化学等基础知识。掌握部分元素及化合物的结构、性质、及用途，为将来从事应用研究及技术开发奠定基础。

## 二、教学基本要求

通过学习使学生能尽量运用无机化学的理论知识来解决一些化学应用领域的问题；通过学习使学生对无机化学的一些新领域、新知识和新成就有所了解；本课程是一年级学完无机化学后和高等无机学习前的中级课程，不应超过这一限度。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 二元化合物（10 学时）

#### 第一节 卤化物的结构、性质及应用

#### 第二节 氧化物的结构、性质及应用

#### 第三节 硫化物的结构、性质及应用

#### 第四节 氮化物和碳化物的结构、性质及应用

#### 第五节 磷化物、硅化物、硼化物的结构、性质及应用。

#### 第六节 氢化物

#### 第七节 金属互化物

教学要求：学会二元卤化物、氧化物、硫化物的结构、性质及应用；了解磷、硅、硼化物、氢化物、金属互化物的结构、性质及用途。

教学重点：二元化合物的结构性质及应用。

教学难点：二元化合物的结构。

### 第二章 无机高分子化学（8 学时）

#### 第一节 无机高分子概述

#### 第二节 链状无机高分子物质

#### 第三节 层状无机高分子物质

#### 第四节 骨架型无机高分子物质

#### 第五节 磷酸盐和聚磷酸盐

#### 第六节 硅酸盐

教学要求：学会石墨、金刚石、二氧化硅、硼氧化物、磷酸盐、硅酸盐的性质与用途；了解无机高分子的分类特点、命名。

教学重点：石墨、金刚石、二氧化硅、硼氧化物、磷酸盐、硅酸盐的性质与用途。

教学难点：石墨、金刚石、二氧化硅、硼氧化物、磷酸盐、硅酸盐的性质与用途。

### 第三章 无机固体材料概论（8 学时）

#### 第一节 多元氧化物的晶体结构

#### 第二节 晶体结构的缺陷

#### 第三节 非晶态物质

#### 第四节 无机材料的化学合成

#### 第五节 无机材料的物理性质

教学要求：学会无机材料的化学合成及性质；了解晶体缺陷及非晶态物质。

教学重点：无机材料的化学合成及物理性质。

教学难点：无机材料的化学合成。

### 第四章 稀土元素化学（10 学时）

#### 第一节 稀土元素概述

#### 第二节 稀土元素的重要化合物

#### 第三节 稀土元素配合物

#### 第四节 稀土元素的分离

教学要求：学会稀土元素+3 价、+2 价化合物的性质及用途；学会稀土配合物的性能及应用；了解稀土的分离、分布及分组。

教学重点：稀土配合物的性能及应用；稀土的分离。

教学的难点：稀土的分离。

### 第五章 大环化合物的配位化学（7 学时）

#### 第一节 冠醚

#### 第二节 其它单一配位原子单环王冠化合物

#### 第三节 多种配位原子单环王冠化合物

教学要求：学会冠醚、环多胺等配合物的性质及应用；了解环多硫醚等大环配合物的合成、性质及应用。

教学重点：冠醚、环多胺等配合物的性质及应用；环多硫醚等大环配合物的合成、性质及应用。

教学难点：冠醚、环多胺等配合物的性质及应用；环多硫醚等大环配合物的合成、

性质及应用。

## 第六章 生物无机化学（5 学时）

### 第一节 生命必需元素

### 第二节 氧载体

### 第三节 金属酶

### 第四节 电子传递和氧化还原反应

### 第五节 离子载体与离子运送

教学要求：学会金属离子的生物功能及污染元素；了解氧载体、金属酶、电子传递及氧化还原反应。

教学重点：金属离子的生物功能及污染元素；氧载体、金属酶、电子传递及氧化还原反应。

教学难点：氧载体、金属酶、电子传递及氧化还原反应。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 张祥麟，王曾隽.《应用无机化学》（第一版）. 高等教育出版社，1992
- [2] Anthony R. West [美]《Solid State Chemistry & Its Applications》. John Wiley & Sons, 1988
- [3] 张若桦.《稀土元素化学》（第一版）. 天津科学技术出版社，1987

# 《科技信息检索》课程教学大纲

课程编号：0704003

课程总学时/学分：36/2（其中理论 28 学时，实验 8 学时）

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《科技信息检索》课程是根据国家教育部的文件精神开设的高等学校理工类专业公共基础课程。本课程的教学目的是培养学生信息意识、信息素养与分析利用信息的能力，其主要任务是帮助各专业学生了解信息检索的基本知识和检索技术，掌握各种检索工具的使用方法和检索技巧，使其具备信息分析、检索、获取、利用信息的能力，从而在学习期间和未来的职业活动中独立地获取和运用科技信息资源，解决实际问题。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，使选课的学生基本达到以下学习目标：理解信息资源类型及相关基础知识；懂得信息检索概念、原理及检索技术；熟悉信息检索的方法、途径和步骤；掌握印刷型与数字型信息资源的检索方法与技巧；学会如何分析与利用检索到的信息资源。增加学生的信息意识、提高获取科技信息能力、培养学生的自学能力和独立检索能力。本课程的教学重点是科技信息检索的技术方法与策略，本课程在教学中采用理论和实践相结合的方法，以理论课为基础，以检索实践课为重点，以提高学生的信息检索能力为目标。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 信息资源概述（4 学时）

教学要求：了解信息、知识、情报与数据的概念、属性、功能及相互关系；了解信息资源的含义、类型、构成要素及价值；掌握文献与科技文献的定义、类型及要素构成

教学重点：信息、知识、情报与数据的概念属性。

教学难点：文献与科技文献的载体类型划分。

### 第二章 信息检索原理与检索技术（6 学时）

教学要求：了解信息检索的定义与类型；理解信息检索的基本原理；了解信息检索语言的定义与类型；了解信息检索工具的定义与类型；掌握信息检索技术、策略与步骤。

教学重点：信息检索原理与类型、信息检索语言相关知识。

教学难点：信息检索技术与策略的掌握与应用。

### 第三章 印刷型信息资源检索（4 学时）

教学要求：掌握书目信息检索的基本方法，包括图书馆目录、图书馆联盟目录、网络书目的使用方法；掌握事实、数值信息检索的基本方法，包括字典、词典、百科全书、年鉴、手册、表谱、名录、图录的使用方法；掌握学术信息检索的基本方法，包括中外文目录、索引、文摘工具的使用方法介绍。

教学重点：书目信息检索的基本方法。

教学难点：外文学术信息检索的基本方法。

### 第四章 数字信息资源检索（12 学时）

教学要求：掌握常用中文数据库的检索与使用方法，包括中国知网、万方数据库、超星数字图书馆、中华数字图苑、中宏数据库等本校图书馆订购的所中文数据库；掌握常用外文数据库的检索与使用方法，包括 SpecialSciDBS、EBSCO、Springlink 等本校图书馆订购的所有外文数据库；了解专利数据库的检索与使用方法。

教学重点：常用中文数据库的检索与使用方法。

教学难点：常用外文数据库的检索与使用方法。

### 第五章 网络免费学术信息检索（6 学时）

教学要求：了解网络信息资源的类型与特点；掌握网络免费信息资源的检索方法与技巧，包括网站浏览方式、搜索引擎方式、资源导航方式、开放存取方式。

教学重点：网络免费学术信息资源的检索方法。

教学难点：网络开放信息资源的检索方法。

### 第六章 信息资源的分析与利用（4 学时）

教学要求：了解信息资源的收集原则与整理方法；掌握科技论文的写作方法与投稿技巧；掌握学位论文的写作方法与技巧。

教学重点：信息资源的收集原则与整理方法。

教学难点：科技论文与毕业论文的写作方法。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 陈英. 《科技信息检索》（第六版）. 科学出版社, 2014
- [2] 于双成. 《科技信息检索与利用》. 清华大学出版社, 2012
- [3] 邓学军等. 《科技信息检索》. 西北工业大学出版社, 2006
- [4] 伍雪梅. 《信息检索与利用教程》（第二版）. 清华大学出版社, 2014

# 《环境化学》课程教学大纲

课程编号：0704008

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

当前全球性的环境问题突出地表现在酸雨、温室效应与臭氧层被破坏；不断加剧的水污染造成世界范围的淡水危机；以及自然资源的破坏和生态环境继续恶化，威胁着人类的生产和生活条件。环境科学是以实现人与自然和谐为目的，研究以及调整人与自然的关系，研究有害化学物质在环境介质中的存在、特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法的科学。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，让学生了解化学物质与生态环境的关系，掌握污染来源及消除和控制污染的科学知识；正确处理化学学科与新兴交叉学科知识的关系；明确可持续发展的战略指导方针的重要性。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 概论（2学时）

#### 第一节 环境化学

#### 第二节 环境污染物

教学要求：了解环境化学在环境科学和解决环境问题上的地位和作用，明确环境化学研究内容、特点和发展动向。

教学重点：环境化学的形成过程和特点；主要环境污染物的类别。

教学难点：主要环境污染物在环境各圈层中的迁移转化过程。

### 第三章 大气环境化学（10学时）

#### 第一节 大气中污染物的迁移

#### 第二节 大气中污染物的转化

#### 第三节 大气污染数学模型

教学要求：了解大气的层结结构，大气中的主要污染物，大气运动的基本规律，明确污染物遵循这些规律而发生的迁移过程，特别是重要污染物参与光化学烟雾和硫酸型烟雾的形成过程和机理。了解描述大气污染的数学模式和酸雨、温室效应以及臭氧层破坏等全球性环境问题。

教学重点：大气运动的基本规律以及污染物遵循这些规律而发生的迁移过程。

教学难点：重要污染物参与光化学烟雾和硫酸型烟雾的形成过程和机理。

### 第三章 水环境化学（6学时）

#### 第一节 天然水的基本特征及污染物的存在形式

#### 第二节 水中无机污染物的迁移转化

#### 第三节 水中有机污染物的迁移转化

#### 第四节 水质模型

教学要求：了解天然水的基本性质，明确无机污染物在水体中进行沉淀—溶解、氧化—还原、配合作用、吸附—解吸、絮凝—沉降等迁移转化过程；明确有机污染物在水体中的迁移转化过程和分配系数、挥发速率、水解速率、光解速率、生物降解速率的计算办法。了解各类水质模型的基本原理和应用范围。

教学重点：有机污染物在水体中的迁移转化过程和分配系数、挥发速率、水解速率、光解速率和生物降解速率的计算方法。

教学难点：解决废水问题的基本原则以及废水净化的基本原理及应用。

### 第四章 土壤环境化学（4学时）

#### 第一节 土壤的组成与性质

#### 第二节 污染物在土壤—植物体系中的迁移及其机制

#### 第三节 土壤中农药的迁移转化

教学要求：了解土壤的组成与性质，土壤的粒级与质地分组特性；了解污染物在土壤—植物体系中迁移的特点、影响因素及作用机制。明确土壤的吸附、酸碱和氧化还原特性，农药在土壤中的迁移原理与主要影响因素，以及主要农药在土壤中的转归规律与效应。

教学重点：土壤的吸附、酸碱和氧化还原特性。

教学难点：重金属离子和农药在土壤中的迁移原理与主要影响因素，以及主要农药和重金属离子在土壤中的转化规律与效应。

### 第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性（10学时）

#### 第一节 物质通过生物膜的方式

#### 第二节 污染物质在机体内的转运

#### 第三节 污染物质的生物富集、放大和积累

#### 第四节 污染物质的生物转化

#### 第五节 污染物质的毒性

教学要求：要求学生掌握污染物质的生物富集、放大和积累；耗氧和有毒有机污染物质的微生物降解；若干元素的微生物转化；微生物对污染物质的转化速率；毒物的毒性、联合作用和致突变、致癌及抑制酶活性等作用；定量构效关系中几种应用的分析方法；了解有关重要辅酶的功能；有毒有机污染物质生物转化的类型。

教学重点：污染物质的生物富集、放大和积累；耗氧和有毒有机污染物质的微生物

降解。

教学难点：毒物的毒性、联合作用和致突变、致癌及抑制酶活性等作用；有关重要辅酶的功能。

## 第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应（4 学时）

### 第一节 重金属元素

### 第二节 有机污染物

教学要求：了解这些典型污染物的来源、用途和基本性质，掌握它们在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

教学重点：典型污染物的基本性质。

教学难点：典型污染物在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 戴树桂.《环境化学》(第二版). 高等教育出版社, 2005
- [2] 何遂源.《环境化学》. 华东理工大学出版社, 2005

# 《化学化工前沿知识讲座》课程教学大纲

课程编号：0704015

课程总学时/学分：18/1

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

本课程共分为 8 个主题，以该领域的专家为主讲教师，讲授该领域国内外的研究现状，使应用专业的学生了解化学与化工目前的国内外研究状况及当前的发展趋势。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，要培养学生具有查阅文献、获得信息，了解本专业科学前沿及发展趋势、不断拓宽知识领域的的能力；要提高学生对所学知识和规律进行整理、归纳、总结、消化吸收以及自我扩充知识的的能力。

## 三、教学内容及学时分配

第一讲 化学工程：过去，现在与未来（2 学时）

教学要求：了解化学工程的发展历程；了解化学工程的前沿。

教学重点：化学工程的前沿。

教学难点：化学工程的前沿。

第二讲 跨世纪的化学工程（2 学时）

教学要求：了解跨世纪化学工程的动向。

教学重点：有前瞻性的化学工程。

教学难点：有前瞻性的化学工程。

第三讲 绿色化学研究进展（2 学时）

教学要求：了解绿色化学的发展历程；了解绿色化学的意义；了解绿色化学的生产。

教学重点：绿色化学的生产。

教学难点：绿色化学的生产。

第四讲 生物化工研究进展（3 学时）

教学要求：了解生物化工现状；了解重要生物化工技术。

教学重点：重要生物化工技术。

教学难点：重要生物化工技术。

第五讲 纳米科学技术进展和前景（2 学时）

教学要求：了解纳米科学技术进展；了解纳米科学技术前景。

教学重点：纳米科学技术进展。

教学难点：纳米科学技术进展。

#### 第六讲 海洋化工研究进展（3 学时）

教学要求：了解海洋化工现状；了解我国海洋化工技术。

教学重点：我国海洋化工技术进展。

教学难点：我国海洋化工技术进展。

#### 第七讲 中国化工近期发展现状与进展（2 学时）

教学要求：了解中国化工近期发展现状；了解中国化工近期发展进展。

教学重点：中国化工近期发展现状。

教学难点：中国化工近期发展现状。

#### 第八讲 化工技术进展（2 学时）

教学要求：了解化工技术发展；了解重要化工技术。

教学重点：重要化工技术。

教学难点：重要化工技术。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 中国化工学会主办.《化工进展》. 化工出版社, 1982
- [2] 中国化工信息中心主办.《现代化工》. 化工部科技情报研究所, 1980
- [3] 中国化工学会主办.《化工学报》. 化学工业出版社, 1923

# 《科技论文写作》课程教学大纲

课程编号：0704016

课程总学时/学分：18/1

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

科技写作作为一门学科，它有自己的完整科学体系，以研究各种科技文章及其写作理论、规律和技巧为其基本内容。本课程主要内容是研究科技论文的本质、分类、特点，课题选择及其写作规律，以拓展学生的思维品格，选好研究方法，把握撰写科技论文的具体操作技巧等，以提高学生论文撰写能力为目的。

本课程的主要内容包括：概述；科技论文的含义分类与特点；科技论文撰写前的准备；科技论文的选题、课题研究和撰写论文的思维法则与科学方法；撰写论文的具体要求与操作程序；论文的修改与发表；例文评论与分析。

## 二、教学基本要求

了解科技论文写作的重要性与必要性；了解科技论文写作的思维法则与科学方法；掌握科技论文写作的具体要求与操作程序；了解论文修改的技巧；了解论文写作的有关标准及规范。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 概述（1学时）

第一节 科技论文写作的重要性与必要性

第二节 科技论文是理工学生综合素质的集中体现

### 第二章 科技论文的涵义、分类与特点（2学时）

第一节 科技论文的涵义与分类

第二节 科技论文的特点

### 第三章 科技论文撰写前的准备（2学时）

第一节 广读博览 充实自己

第二节 实验观察 善于发现

第二节 深入考察 选准目标

第三节 积累储备 整理归类

### 第四章 课题研究和撰写论文的思维法则与科学方法（3学时）

第一节 课题、选题与标题

第二节 选题的原则与方法

第三节 选题的途径

## 第五章 课题研究和撰写论文的思维法则与科学方法（2 学时）

### 第一节 课题研究和撰写论文的思维法则

### 第二节 课题研究和撰写论文的科学方法

## 第六章 撰写论文的具体要求与操作程序（3 学时）

### 第一节 科技论文的主题、结构与语言

### 第二节 撰写论文的操作程序

## 第七章 论文的修改与发表（2 学时）

### 第一节 反复推敲 务求精益求精

### 第二节 慎重选择 力争命中率高

## 第八章 例文评论与分析（3 学时）

### 第一节 理论型科技论文典范例文分析

### 第二节 实验型科技论文典范例文分析

### 第三节 描写型科技论文典范例文分析

## 四、推荐教材及参考书目

- [1] 建方方.《科技论文撰写指南》. 高等教育出版社, 2005
- [2] 郭倩玲.《科技论文写作》. 化学工业出版社, 2012
- [3] 李刚.《信息科技论文》. 电子工业出版社, 2013
- [4] 李福林等.《论文写作导论》. 海洋出版社, 1993

# 《化工安全与环保》课程教学大纲

课程编号：0703013

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《化工安全与环保》是应用化学、化学工程与工艺本科、应用化工技术专科专业的一门工程基础课，目的在于通过化工生产过程中的环境保护和安全生产技术的基本概念、基础理论和基本方法的学习，使学生牢固树立环境保护意识和安全第一的思想观念，掌握化工安全生产技术和环保的基本原理和方法。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，学生不仅对环境和环境保护有深刻的认识，而且能在以后的化工生产、管理、设计及研究等工作中能自觉地把化工污染控制及安全生产放在首位，并能够处理化工生产中的安全及环境污染问题。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论（4学时）

教学要求：熟悉环境、环境问题及环境科学；掌握温室效应、臭氧层破坏、酸雨等全球性环境产生的原因、危害及控制措施；熟悉化工生产污染的类型和安全事故的危害。

教学重点：温室效应、臭氧层破坏、酸雨的概念。

教学难点：环境、环境问题及环境科学。

### 第二章 化工防火防爆技术（6学时）

教学要求：掌握火灾发生的三要素；掌握燃烧类型及特征参数；熟悉爆炸类型；掌握爆炸极限及影响因素；熟悉爆炸事故的控制措施；熟悉常见的灭火方法及灭火剂；了解火灾爆炸事故的案例分析。

教学重点：闪燃、燃烧、自燃的概念；爆炸极限及影响因素；阻火器、安全阀、泄爆阀等防爆设施的结构原理。

教学难点：爆炸极限及影响因素。

### 第三章 压力容器和安全检修安全技术（6学时）

教学要求：了解压力容器的安全技术管理；掌握压力容器定期检验的项目；熟悉压力容器定期检验；化工检修作业的安全技术

教学重点：压力容器定期检验；化工检修作业的安全技术。

教学难点：化工检修作业的安全技术。

#### 第四章 安全管理知识（4 学时）

教学要求：了解化工生产中的危险因素；熟悉化学物质的危险因素；掌握安全生产管理与人的因素；了解化工安全设计的基本内容。

教学重点：化学物质的危险因素，化工安全设计的基本内容。

教学难点：安全生产管理与人的因素。

#### 第五章 化工废水处理技术（6 学时）

教学要求：了解化工废液污染的种类、特点；了解物理法、化学法、物理化学法、生物化学法四种废水处理技术的各种方法、原理及工艺；熟悉一些常见的化工厂废水处理工艺流程。

教学重点：物理法、化学法、物理化学法、生物化学法四种废水处理技术。

教学难点：生化处理法。

#### 第六章 化工废气处理技术（6 学时）

教学要求：了解化工生产造成的大气污染的种类、特点；掌握大气污染处理技术，包括：脱硫、脱氮和除尘技术。

教学重点：脱硫技术；脱氮技术；除尘技术。

教学难点：除尘技术。

#### 第七章 化工废渣处理技术（4 学时）

教学要求：了解化工废渣污染的种类、特点；掌握废渣处理技术的几种方法，包括：添埋法、焚烧法、生物堆肥法，熟悉碱渣、粉煤灰渣处理等常见化工生产废渣的处理技术。

教学重点：添埋法、焚烧法、生物堆肥法固体废弃物处理技术。

教学难点：生物堆肥法。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 朱建军等. 《化工安全与环保》（第二版）. 北京大学出版社, 2015
- [2] 温路新等. 《化工安全与环保》（第一版）. 科学出版社, 2014
- [3] 黄岳元等. 《化工环保与安全技术概论》（第一版）. 高等教育出版社, 2006

# 《食品化学》课程教学大纲

课程编号：0704031

课程总学时/学分：36/2

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《食品化学》是是一门研究食品（包括食品原料）的组成、特性及其产生的化学变化的科学。食品化学与化学、食品健康等学科有着密切的关系。食品化学依赖上述这些学科的知识有效地研究和控制作为人类食品来源的生物物质。例如，在新鲜水果和蔬菜的保藏、运输和销售过程中，适宜于维持残有的生命过程的条件是食品化学家所关心的问题；而在试图长期保存食品时，也就是在热处理、冷冻、浓缩、脱水、辐照处理和添加化学防腐剂时，食品化学家则主要研究不适宜生命生存的条件和在这些加工和保藏条件下食品（包括食品原料）中各种组分可能发生的物理、化学和食品化学变化，以及这些变化对食品质量的影响。食品化学所研究和解决的特殊问题，对于食品加工和保藏是至关重要的。因此，《食品化学》被列为化学、应用化学及相关学科最重要的选修课之一，在培养具有良好现代食品专业素养的人才方面，它所起的作用是非常重要的。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，力求让学生弄清食品化学的基本概念，掌握食品在加工贮藏过程中发生的各种化学变化及变化机理。在实践教学环节中采用多元化实验设计，实验内容包括食品常量及微量成分的测定、添加剂含量的检测、天然色素的测定、食品感官评价的训练等，让学生掌握食品化学的所有内容，为学习食品化学知识打好坚实的基础。并辅导学生在课外多学习有关食品化学的参考资料和研究论文，了解食品化学的最新研究进展和动态。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一章 绪论（2学时）

第一节 食品化学的概念与发展简史

第二节 食品化学研究的内容和范畴

第三节 食品中主要的化学变化概述

第四节 食品化学的研究方法

第五节 食品化学在食品工业技术发展中的作用

第六节 食品化学的发展前景

教学要求：了解食品化学在食品科学中的作用和地位，掌握食品化学的概念及研究

方法。

教学重点：食品化学的研究对象；学习食品化学的意义；如何学习食品化学。

教学难点：食品化学的概念及研究方法。

## 第二章 水分（2 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 水和冰的结构与性质

### 第三节 食品中水与非水组分之间的相互作用

### 第四节 水分活度

### 第五节 水与食品的稳定性的关系

### 第六节 分子移动性与食品的稳定性的关系

### 第七节 小结

教学要求：了解水在食品中的重要作用、水和冰的结构和性质、冷冻对食品保藏性的双重影响。掌握水在食品中的存在状态，水的活度和水分等温吸湿线的概念及意义、水分活度与食品的稳定性的关系。

教学重点：水在生物组织与食品中的存在状态；水分活度；水在食品加工中的作用；人体内水的代谢。

教学难点：水分活度的概念及意义。

## 第三章 碳水化合物（4 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 单糖及低聚糖

### 第三节 多糖

### 第四节 食品中的主要多糖

### 第五节 其他植物多糖

### 第六节 海藻多糖

### 第七节 微生物多糖

### 第八节 小结

教学要求：明确糖类物质的分类及各类糖的组成特点；理解糖类物质的物理性质、化学性质及其应用；了解重要的单糖、低聚糖、多糖、结合糖的组成和性能。

教学重点：糖类的分类、性质及其应用；重要的单糖、低聚糖、多糖、结合糖；糖的代谢。

教学难点：几种常见单糖、低聚糖和多糖的性质及其在食品中的应用。

## 第四章 脂类（4 学时）

### 第一节 概述

### 第二节 脂肪的结构和组成

- 第三节 油脂的物理性质
- 第四节 油脂在加工和储藏中的氧化反应
- 第五节 油脂在加工和储藏中的其他化学变化
- 第六节 油脂的质量评价
- 第七节 油脂加工的化学
- 第八节 复合脂质及衍生脂质
- 第九节 脂肪代用品
- 第十节 小结

教学要求：通过本章学习，要求学生掌握油脂的结构性质，理解食品加工贮存中脂肪的变化对食品质量的影响，理解油脂质量指标意义，为以后的专业学习打下基础。

教学重点：脂类的分类与存在；脂肪酸的分类与各类脂肪酸简介；食用油脂的化学性质及应用；重要的单纯脂、复合脂、衍生脂；脂类的代谢。

教学难点：脂肪氧化的机理及影响因素，油脂在加工贮藏中发生的化学变化。

## 第五章 蛋白质（4 学时）

- 第一节 氨基酸
- 第二节 蛋白质和肽
- 第三节 蛋白质的变性
- 第四节 蛋白质的功能性质
- 第五节 常见食品蛋白质与新蛋白质资源
- 第六节 食品蛋白质在加工和储藏中的变化
- 第七节 小结

教学要求：明确氨基酸的结构、类别及物理化学性质，明确蛋白质的类别、结构；明确蛋白质、氨基酸的分解与合成的简单过程；明确糖类、脂类、核酸、蛋白质的代谢之间的相互关系。

教学重点：氨基酸的结构、分类、性质与应用；蛋白质的组成、分类结构；蛋白质的性质及其应用；蛋白质的代谢；几类物质代谢之间的相互关系。

教学难点：蛋白质变性机理及其影响因素。

## 第六章 维生素及矿物质（4 学时）

- 第一节 维生素及矿物质的性质和分类
- 第二节 食品中必须矿物质的种类、存在方式及基本作用
- 第三节 维生素和矿物质在食品加工和贮藏中的变化

教学要求：了解维生素及矿物质的功能、和分类；掌握重要维生素的组成、性能；了解其结构、代谢特点和应用。

教学重点：维生素的存在、分类、命名；水溶性维生素及脂溶性维生素生理功能、

缺乏症及膳食来源及在加工时的损失情况。

教学难点：维生素和矿物质在食品加工贮存中的变化。

## 第七章 酶（4学时）

### 第一节 酶的结构、分类、命名

### 第二节 酶催化反应动力学

### 第三节 酶的固定化

### 第四节 酶促褐变

### 第五节 酶在食品加工中的应用

教学要求：明确酶的化学组成和类别；理解某种酶的具体名称的含义；理解酶的催化作用特点；理解各种食品中的酶的重要作用；了解物质代谢的调节与控制机理。

教学重点：酶的分类、命名与结构；酶的生物催化作用；食品中重要的酶；物质代谢的调节与控制。

教学难点：固定化酶的方法。

## 第八章 色素（4学时）

### 第一节 色素的定义、作用和分类

### 第二节 四吡咯色素

### 第三节 类胡萝卜素

### 第四节 多酚类色素

### 第五节 食品着色剂

教学要求：了解八种食用合成色素以及食用色素的安全性，掌握食品色素的分类、常见色素的性质以及在食品加工和贮藏中的变化。

教学重点：色素的种类、性质及其在食品加工和贮藏过程中的变化。

教学难点：常见色素的性质以及在食品加工和贮藏中的变化。

## 第九章 食品风味化学基础（4学时）

### 第一节 概述

### 第二节 食品的味感

### 第三节 食品的滋味和呈味物质

### 第四节 嗅觉

### 第五节 嗅感物质

### 第六节 各类食品的香气及其香气成分

### 第七节 食品中香气的形成途径

### 第八节 食品加热形成的香气物质

### 第九节 食品加工与香气控制

教学要求：明确风味的概念，理解食品风味与食品品质的关系；了解常见的天然色

素和合成色素的性能及应用；理解食品加工和储藏过程发生褐变的简单原理；明确味感的主要类型和各种呈味物质的性能；了解食品中呈味物质的相互作用和调味原理。

教学重点：食品风味概述；食品中的色素；食品中嗅觉物质的形成；食品的香气；味感的分类及影响因素；各种味感及其呈味物质；食品加工中味感的调配。

教学难点：食品的滋味、气味的产生机理。

#### 第十章 食品添加剂与食品中的禁忌成分（4 学时）

##### 第一节 食品添加剂概述

##### 第二节 酸度调节剂

##### 第三节 防腐剂

##### 第四节 面粉漂白剂和面包改良剂

##### 第五节 乳化剂

##### 第六节 抗氧化剂

##### 第七节 抗结剂和消泡剂

##### 第八节 稳定剂和增稠剂

##### 第九节 甜味剂及糖的替代物

##### 第十节 食用香精香料

##### 第十一节 风味增强剂

教学要求：明确食品添加剂的概念、分类和性能要求；明确着色剂、香味剂、调味剂、营养强化剂等的一般性能及应用；了解食品中异味的种类和来源；明确动植物性以及食用菌类食品中以及食品加工和储藏中产生的重要毒素的种类。

教学重点：食品添加剂的定义、分类及一般要求；了解各类食品添加剂的代表性物质。

教学难点：食品添加剂的每日允许摄入量及选用原则。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 王璋. 《食品化学》(第一版). 轻工业出版社, 2006
- [2] 胡慰望, 谢笔均. 《食品化学》(第一版). 轻工业出版社, 2001
- [3] 冯风琴等. 食品化学(第一版). 化学工业出版社, 2005
- [4] 阚建全. 《食品化学》(第二版). 中国农业大学出版社, 2008

# 《地方化工生产讲座》课程教学大纲

课程编号：0704019

课程总学时/学分：18/1

课程类别：专业任选课

## 一、教学目的和任务

《地方化工生产讲座》是紧密结合地方化工生产的特点而开设的一门专业课。通过本讲座，使学生了解本地化工企业及其产品的生产工艺过程，了解书本上没有的最新的工艺技术及其应用。提高综合运用所学知识去分析问题、解决问题的能力，为学生将来参加工作从思想上做好准备。

## 二、教学基本要求

通过本讲座的学习，要求学生能够了解典型地方化工的生产方法，例如：纯碱工艺、合成氨工艺、氯碱工艺、石油化工、溴素生产、医药中间体等精细化工生产过程。了解这些产品的最新生产工艺。对化工在国民经济中的支柱地位与作用有一定的认识。

## 三、教学内容及学时分配

### 第一讲 纯碱工艺（2学时）

教学要求：掌握纯碱生产原理、技术理论、过程控制、原料材料、物热衡算、装置设备。了解储运包装、供能供水、环保安全及其他有关工程方面的内容。

教学重点：纯碱生产原理、技术理论、过程控制、生产设备。

教学难点：设备的结构、原理。

### 第二讲 合成氨工艺（2学时）

教学要求：掌握合成氨的生产过程，了解最新生产设备。

教学重点：合成氨生产的主要生产过程：制气、净化、压缩和合成。

教学难点：氨合成塔的构造。

### 第三讲 氯碱工艺（2学时）

教学要求：了解我国氯碱工业的现状、存在的问题以及主要耗氯化工产品的开发应用情况。掌握氯碱生产工艺。

教学重点：氯碱生产工艺、生产设备。

教学难点：氯碱生产工艺、生产设备。

### 第四讲 石油炼制工艺（2学时）

教学要求：了解石油化工的生产特点，掌握石油的一次加工及二次加工方法。

教学重点：原油的二次加工方法。

教学难点：催化重整、催化裂化、裂解等的生产原理和生产设备。

#### 第五讲 溴素生产工艺（2学时）

教学要求：了解溴素生产方法，重点掌握空气吹出法和水蒸气蒸馏法。了解生产工艺原理、掌握生产工艺流程。

教学重点：空气吹出法生产工艺原理、掌握生产工艺流程。

教学难点：生产工艺流程。

#### 第六讲 离子膜烧碱工艺（2学时）

教学要求：了解膜化学工程技术与发展的相关知识。掌握最新的工艺及设备。

教学重点：膜分离、超临界流体萃取分离、吸收分离——大孔树脂吸附、离子交换分离、泡沫分离等五种新型分离技术的基本原理、典型工艺、通用设备、技术进展与应用。

教学难点：膜分离典型工艺、通用设备。

#### 第七讲~第九讲 精细化工（6学时）

教学要求：了解各种产品的生产原理和生产工艺。

教学重点：生产方法、生产工艺。

教学难点：工艺条件的去顶。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 大连化工研究设计院.《纯碱工艺》（第二版）. 化学工业出版社, 2004
- [2] 陈五平.《无机化工工艺学》（第四版）. 化学工业出版社, 2001
- [3] 吴指南.《基本有机化工工艺学》（修订版）. 化学工业出版社, 2011
- [4] 米镇涛.《化学工艺学》（第二版）. 化学工业出版社, 2010

# 《认识实习》课程教学大纲

课程编号：0706005

课程总学时/学分：1周/1

课程类别：集中进行的实践环节

## 一、教学目的和任务

《认识实习》是应用化学专业的实践学环节，是理论联系实际的桥梁。认识实习的目的及任务如下：

1. 带领学生参观了解典型的无机和有机产品的实际生产流程，使其加深对化工生产工艺过程的理解，增强工程观念，在此基础上对化工厂的概貌有初步印象，加深对化工厂的感性认识。

2. 使学生对化工生产过程中常用的设备，如塔器、反应器、换热器、干燥器、离心泵、压缩机、过滤机、加热炉等有感性认识，为“流体流动与输送机械”、“传热理论及设备”、“传质与分离理论及设备”等相应化工原理课程的学习奠定基础。

3. 使学生对化工生产过程中常用的仪表，如温度计、压力计、流量计、液位计等有感性认识，了解温度、压力、流量、液位等参数的物理意义及测量方法。

## 二、教学基本要求

对学生要求：

1. 认真学习化工生产的工艺流程，掌握其基本原理与工艺过程。
2. 了解生产过程中的主要设备的用途与构造。
3. 了解生产过程中的主要仪表的用途及所测量参数的物理意义。
4. 了解如何处理生产中容易出现的故障及解决办法。
5. 了解产品的质量监控及技术经济指标。
6. 学生入厂后，应服从工厂、车间有关领导及技术人员及学校指导教师的指导，严格遵守学生实习条例及厂方的各种规章制度
7. 实习结束后，每个学生必须按要求交一份书面实习报告，报告应包括以下内容：

实习的目的及意义；工厂概况；工艺流程概述及工艺流程示意图；生产原理及方法、工艺条件，技术经济指标；主要装置介绍；实习的收获与体会；参考文献。

教师教学形式：

### 1. 实物教学（周一）

为提高认识实习的效果，在下厂实习前先进行实物教学，参观化工原理实验室和校内实习基地的典型化工单元操作模型、模板，包括塔器、反应器、换热器、干

燥器、离心泵、压缩机、过滤机、加热炉等设备的模型。通过教师讲解和参观，使学生对化工中常用的设备有所了解，为下厂实习奠定基础。

布置查阅与实习相关的资料，包括当前原材料、产品的生产及销售情况，生产工艺，能源与环保治理情况等。

## 2. 下厂实习（周二到周四）

组织学生分别到现场实习，实习内容如下：

（1）授课：请工厂有关技术人员授课，授课内容包括：安全教育；厂容厂貌；生产工艺过程和主要设备等。

（2）现场实习

## 3. 实习总结与交流（周五）

在校内以每班为单位在指导老师主持下进行实习经验总结交流。

## 4. 实习报告

实习结束后，学生应根据在实习中学到的实际知识和收集到的生产资料写出实习报告。其内容有：实习的内容、收获、体会、见解、建议及尚存的问题等，并写出自我鉴定与评语。

# 三、教学内容及学时分配

## 实习一

[实习名称] 烧碱生产

[实习学时] 18 学时

[实习要求] 熟悉离子交换膜法生产烧碱工艺

## 实习二

[实习名称] 聚氯乙烯生产

[实习学时] 18 学时

[实习要求] 了解 PVC 生产工艺流程，熟悉主要设备

## 实习三

[实习名称] 合成氨生产

[实习学时] 18 学时

[实习要求] 熟悉原料气的生产、净化及氨的合成工艺流程，认识主要设备

## 实习四

[实习名称] 硫酸生产

[实习学时] 18 学时

[实习要求] 熟悉接触法生产硫酸工艺中的催化剂、反应条件及主要设备

## 实习五

[实习名称] 石油炼制

[实习学时] 18 学时

[实习要求] 了解石油炼制的基本工艺，熟悉炼油的主要设备

#### 实习六

[实习名称] 增塑剂生产

[实习学时] 18 学时

[实习要求] 了解增塑剂生产工艺

#### 实习七

[实习名称] 纯碱生产

[实习学时] 18 学时

[实习要求] 熟悉氨碱法生产纯碱工艺流程及主要设备

注：以上实习可根据具体情况选一个生产类别进行实习。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 徐绍平，德宏等. 《化工工艺学》（第二版）. 大连理工大学出版社，2012
- [2] 刘晓林，刘伟. 《化工工艺学》. 化学工业出版社，2015
- [3] 张倩. 《聚氯乙烯制备及生产工艺学》. 四川大学出版社，2014
- [4] 李和平. 《精细化工工艺学》（第三版）. 科学出版社，2015
- [5] 付梅莉. 《石油化工生产实习指导书》. 石油化工出版社，2009
- [6] 徐忠娟，诸昌武. 《化工生产实习指导》. 中国石化出版社，2013
- [7] 杜克生，张庆海等. 《化工生产综合实习》. 化学工业出版社，2007

# 《化工原理课程设计 A》课程教学大纲

课程编号：0706020

课程总学时/学分：2周/2

课程类别：学科基础与专业必修课

## 一、教学目的和任务

《化工原理课程设计 A》是高等学校应用化学专业的一门专业必修课。通过本课程的学习，使学生系统地获得工程设计（理论、规定、程序和方法）的基本知识和基本方法。培养学生树立正确的设计思想和求是精神，严谨负责协调创新的工作作风和基本设计技能，提高综合运用所学知识去分析问题、解决问题的能力，为学生顺利开展毕业设计工作打下坚实的基础。该课程同时是提高学生综合素质，使大学生向工程师转化的一个重要的教学环节。

## 二、教学基本要求

通过本课程的学习，要求学生能掌握化工工程设计的全过程，即根据一个化学反应或过程设计出一个生产流程，并研究流程的合理性、先进性、可靠性和经济可行性，再根据工艺流程以及条件选择合适的生产设备、管道及仪表等，进行合理的工厂布局设计以满足生产的需要，最终使工厂建成投产。

## 三、教学内容及学时分配

### 1. 讲授课程设计内容（10学时）：

- （1）板式精馏塔的设计；
- （2）填料精馏塔的设计；
- （3）填料吸收塔的设计；
- （4）干燥器的设计；
- （5）换热器的设计
- （6）蒸发器的设计

学生根据指导教师所指定的设计任务，完成其中的一项设计内容，对于任一设计课题，要求学生完成以下设计内容：

- （1）设计方案确定：对工艺流程、主要设备的形式等设计方案的原则进行简要的论述。
- （2）工艺过程计算：包括工艺参数的选定、物料衡算和热量衡算等。
- （3）主要设备设计：包括主要设备的工艺尺寸的计算等。
- （4）典型辅助设备的选型与计算。包括典型辅助设备主要工艺尺寸的计算、设备规格型号的选定等。

(5) 工艺流程简图：以单线图的形式绘制，应标绘出主体设备与辅助设备的外形、物流方向、主要参数测量点及图例等。

(6) 主要设备的工艺条件图：以单线图的形式绘制，图面上应包括设备的外形、工艺尺寸、技术特性表和接管表等。

(7) 设计说明书：设计完成后，应书写设计说明书。

## 2. 教授课程设计基本要求（10学时）：

化工原理课程设计强调工程观点、定量运算和设计能力的训练、强调理论与实际相结合，提高分析问题、解决问题的能力，其基本要求如下：

(1) 熟悉查阅文献资料、搜集有关数据、正确选用计算公式。

(2) 在兼顾技术上先进可行、经济上合理的前提下，综合分析设计任务要求，确定工艺流程，进行设备选型，并提出保证过程正常、安全运行所需要的检测和计量参数。

(3) 准确迅速地进行工艺过程计算和主要设备的工艺尺寸计算。

(4) 用精练的语言、简洁的文字、清晰的图表来表达设计思想和计算结果。

同时，指导教师应做好如下的指导准备工作：

(1) 教师首先简要介绍所要设计设备的基本知识：

(2) 教师应事先准备课程设计任务书、指导书及设计所需的规范和有关资料，每天安排适量的答疑时间指导学生。

## 3. 具体教学安排如下（10学时）：

(1) 设计启动阶段：由指导教师下达设计任务，查阅资料，使用有关手册、图表和收集合适的材料及正确选用计算公式的能力。

(2) 设计阶段：正确选择设计参数，具有从技术上可行和经济上合理两方面分析问题的工程观点和能力；学生在教师的指导下，独立完成查阅技术资料 and 物性参数、选择设计方案、进行设计计算与优化、绘制工艺流程图与设备工艺条件图、编写设计说明书等设计任务。

(3) 正确、迅速地进行主要设备及某些辅助设备计算的能力；

(4) 掌握化工设计的基本程序和方法，具有用简洁的文字和适当的图表来表达自己设计思想的能力。

## 4. 指导课程设计报告的主要内容（6学时）：

(1) 封面课程设计题目、班级、姓名、指导教师、时间

(2) 目录

(3) 设计任务书

(4) 设计方案简介

(5) 设计条件及主要物性参数表

- (6) 工艺设计计算
- (7) 辅助设备的计算及选型
- (8) 设计结果汇总表
- (9) 设计评述，设计者对本设计的评述及通过设计的收获体会
- (10) 参考资料

图纸要求：工艺流程图采用 A4 号图纸，设备装置图采用 A4 号图纸，要求布局美观，图面整洁，图表清楚，尺寸标识准确，各部分线形精细符合国家化工制图标准。

#### 四、推荐教材及参考书目

- [1] 陈英南，刘玉兰.《常用化工单元设备的设计》. 华东理工大学出版社，1996
- [2] 梅慈云.《化工原理课程设计》. 华南理工大学出版社，1990
- [3] 陈敏恒等.《化工原理》(上、下). 化学工业出版社，2000
- [4] 《化学工程手册》. 化学工业出版社，1982
- [5] 《化工工艺设计手册》. 化学工业出版社，1986
- [6] 华南理工大学化工原理教研组.《化工过程与设备设计》. 华南理工大学出版社，1986
- [7] 天津大学化工原理教研室.《化工原理》. 天津科学技术出版社，1992.
- [8] 尾花英朗[日].《热交换器设计手册》. 石油工业出版社，1980
- [9] 王国胜.《化工原理课程设计》. 大连理工大学出版社，2010

# 《生产实习》课程教学大纲

课程编号：0706021

课程总学时/学分：4周/4（其中理论0学时，实验4周）

课程类别：集中进行的实践环节

## 一、实习目的和任务

《生产实习》是本科教学计划中重要的一个教学环节，也是最重要的实践性教学环节，其目的是使学生经受实际工作和科学研究的基本训练，学会收集整理信息资料，掌握综合运用所学知识分析和解决工程科研实际问题的基本思路和方法。通过毕业实习不仅为毕业设计掌握第一手材料，使毕业设计能顺利完成，而且使学生进一步了解所学专业发展的现状和发展方向，为今后的工作打下坚实的基础。

## 二、实习内容

1. 了解实习单位的主要产品品种和生产规模、特点和经济效益等。
2. 了解实习车间（工段）的主要原料、技术要求和规格。
3. 熟练掌握实习车间（工段）带控制点的生产工艺流程、各单元操作过程及工作原理。
4. 掌握实习车间（工段）主要生产设备的结构、尺寸、性能、工作原理及使用条件。
5. 了解生产过程的控制和分析，原料和产品分析项目，大致了解主要项目的分析方法。
6. 掌握实习车间（工段）和主要管路的平（立）面布置。
7. 了解实习车间（工段）产品的“三废”防治及综合利用。
8. 掌握实习车间（工段）产品的技术经济指标。
9. 熟悉实习车间（工段）的生产组织、技术管理和安全生产情况。

## 三、实习纪律和要求

学生实习期间必须严格遵守所在实习单位的一切规章制度，劳动纪律及安全生产规程。严防损坏丢失各种图纸资料，尊重所在实习单位领导，服从实习指导的工作安排，虚心学习，礼貌待人，爱护公物，注意节约，注意搜集积累资料数据，顺利完成实习任务。

## 四、实习要求和考核

### 1. 要求

（1）实习日记。学生必须每日写日记，记载实习内容。

（2）实习报告。实训结束后，学生应根据在实习中学到的实际知识和收集到的生产资料写出实习报告。其内容有：实习的内容、收获、体会、见解、建议及尚存的问题。

题等，并写出自我鉴定与评语。实习报告应独立完成，不得照抄车间的生产操作规程，或抄袭他人的实习报告。

(3) 实习鉴定。企业的实习指导教师根据学生在实习期间的表现做出书面鉴定与评语。

2. 成绩考核：实习成绩由带队教师根据学生在实习期间的日记、报告、实习鉴定等情况及表现（政治思想、实习态度和组织纪律性）综合考核，成绩分优、良、中、及格、不及格五等。无实习日记及报告者成绩按不及格记。

## **五、组织领导**

1. 由院领导和教研室主任组织确认相应专业课教师组成实习带队小组。
2. 带队教师应及时联系，落实实习单位，解决学生食宿问题，并与实习单位负责共同安排好学生的实训工作。
3. 做好实习动员，确保实习顺利完成。
4. 加强与实习单位联系，做好学生下点实习的接待及学生实训过程中日常管理工作。
5. 带队教师必须经常到各个实习点进行检查指导，院领导定期下点检查，确保实习按教学要求进行。

## **六、生产实习工作总结**

学生生产实习结束后应进行总结，以便总结经验，找出不足，整理有关资料，作为教学文件存档。

# 《毕业实习》课程教学大纲

课程编号：0706014

课程总学时/学分：2周/2

课程类别：集中进行的实践环节

## 一、实习目的与性质

《毕业实习》是本科教学计划中重要的一个教学环节，也是最重要的实践性教学环节，其目的是使学生经受实际工作和科学研究的基本训练，学会收集整理信息资料，掌握综合运用所学知识分析和解决工程科研实际问题的基本思路和方法。通过毕业实习不仅为毕业设计掌握第一手材料，使毕业设计能顺利完成，而且使学生进一步了解所学专业发展的现状和发展方向，为今后的工作打下坚实的基础。

## 二、实习内容

1. 了解实习单位的主要产品品种和生产规模、特点和经济效益等。
2. 了解实习车间（工段）的主要原料、技术要求和规格。
3. 熟练掌握实习车间（工段）带控制点的生产工艺流程、各单元操作过程及工作原理。
4. 掌握实习车间（工段）主要生产设备的结构、尺寸、性能、工作原理及使用条件。
5. 了解生产过程的控制和分析，原料和产品分析项目，大致了解主要项目的分析方法。
6. 掌握实习车间（工段）和主要管路的平（立）面布置。
7. 了解实习车间（工段）产品的“三废”防治及综合利用。
8. 掌握实习车间（工段）产品的技术经济指标。
9. 熟悉实习车间（工段）的生产组织、技术管理和安全生产情况。

## 三、实习纪律和要求

学生实习期间必须严格遵守所在实习单位的一切规章制度，劳动纪律及安全生产规程。严防损坏丢失各种图纸资料，尊重所在实习单位领导，服从实习指导的工作安排，虚心学习，礼貌待人，爱护公物，注意节约，注意搜集积累资料数据，顺利完成实习任务。

## 四、实习要求和考核

### 1. 要求

- （1）实习日记。学生必须每日写日记，记载实习内容。
- （2）实习报告。实训结束后，学生应根据在实习中学到的实际知识和收集到的生产资料写出实习报告。其内容有：实习的内容、收获、体会、见解、建议及尚存的问题。

题等，并写出自我鉴定与评语。实习报告应独立完成，不得照抄车间的生产操作规程，或抄袭他人的实习报告。

(3) 实习鉴定。企业的实习指导教师根据学生在实习期间的表现做出书面鉴定与评语。

2. 成绩考核：实习成绩由带队教师根据学生在实习期间的日记、报告、实习鉴定等情况及表现（政治思想、实习态度和组织纪律性）综合考核，成绩分优、良、中、及格、不及格五等。无实习日记及报告者成绩按不及格记。

## **五、组织领导**

1. 由院领导和教研室主任组织确认相应专业课教师组成实习带队小组。
2. 带队教师应及时联系，落实实习单位，解决学生食宿问题，并与实习单位负责共同安排好学生的实训工作。
3. 做好实习动员，确保实习顺利完成。
4. 加强与实习单位联系，做好学生下点实习的接待及学生实训过程中日常管理工作。
5. 带队教师必须经常到各个实习点进行检查指导，院领导定期下点检查，确保实习按教学要求进行。

## **六、毕业实习工作总结**

学生毕业实习结束后应进行总结，以便总结经验，找出不足，整理有关资料，作为教学文件存档。

# 《毕业论文（设计）》课程教学大纲

课程编号：0706012

课程总学时/学分：12周/12

课程类别：集中进行的实践环节

## 一、毕业论文（设计）的目的和任务

《毕业设计（论文）》是应用化学专业实践教学环节的重要课程。它对体现培养目标的要求，培养学生综合应用所学的知识和技能分析解决实际问题的独立工作能力，提高其分析、判断和解决问题的能力，对保证化学工程与工艺专业学生能成为化学工程师并从事研究、开发、管理或教育工作的高素质人才有着十分重要的意义。毕业设计（论文）是学生应用在校所学知识、结合工程实际，进行一次系统的、有机的解决工程实际问题的训练，也是完成工程师基本训练的最后一个教学环节。同时，毕业论文工作也是专业课堂教学的延伸和深化，是检验课堂教学成果的重要途径。

## 二、毕业论文（设计）的基本要求

### （一）毕业论文（设计）题目的选定

学生毕业论文（设计）的课题，应符合专业培养目标，达到毕业论文（设计）大纲的要求，课题安排应使一般程度的学生经过努力后可以如期完成。根据因材施教的原则，对少数优秀的学生，指导老师可以提出较高的要求。

#### 1. 毕业论文（设计）课题应符合以下要求：

- （1）近三年课题或内容重复率 $\leq 10\%$ ；
- （2）实际任务类题目和结合老师科研项目的课题总数应 $\geq 80\%$ ；
- （3）有创新与实用性的毕业论文（设计）课题 $\geq 15\%$ ；
- （4）毕业论文（设计）选题应遵循“一人一题”的原则。多人问题的，其工作方向应有所不同，内容不能相同，必须明确学生应独立完成的任务，并在题目上加以区别。
- （5）毕业论文（设计）选题、开题工作应在第七学期末进行。

#### 2. 课题来源：

- （1）与生产和科研任务相结合的课题，也可以是教师科研或研究生课题的一部分；
- （2）同本专业、学科内容密切相关、符合教学要求的自拟课题；
- （3）结合实验室建设的实验装置、设备、仪器的设计改装；
- （4）因材施教、有利于各类学生提高水平和能力的创新课题。

### （二）毕业论文的主要内容与基本要求

#### 1. 外文翻译

通过文献查阅与翻译，进一步提高掌握使用外文的能力，熟悉本专业的几种主要外文书刊，了解毕业论文（设计）课题的国内外信息与动向。阅读与课题或本专业相关内容5~10万个印刷符号的外语文献资料，要求一篇与本专业相关的外文参考文献翻译，字数不限。

## 2. 文献综述

利用计算机检索等方式查阅与课题有关的近3~5年文献，包括指导教师指定的参考文献和15种以上的自选资料，撰写文献综述。文献综述基本要求：

- (1) 叙述撰写该论文的目的和现实意义。
- (2) 叙述所选课题的国内外研究现状，有何代表性的研究成果或有何研究进展等。
- (3) 叙述所做课题的主要观点，研究方法（技术路线），创新之处以及对该课题的趋势预测。
- (4) 列出作者所查阅的国内外参考文献（10篇以上），且所列文献必须是综述作者阅读过的材料，不允许将所读文献中引用的而自己并未阅读的文献列入。
- (5) 字数要求在2000字以上。

## 3. 开题报告

开题报告的正文撰写要求不少于600字，包括：课题来源；研究目的和意义；阅读的主要文献、资料名称，国内外现状和发展趋势、学术动态，综合分析提出研究课题的主攻方向；要研究的内容、途径及技术路线；工作的主要阶段、进度和技术指标；最终目标及完成时间；现有条件及必须采取的措施；协助单位及要解决的主要问题。

## 4. 毕业论文正文

毕业论文正文要求文字通顺，语言流畅，无错别字，一律采用计算机打印成文，字数不少于1万字。内容包括论文内容一般应包括八个主要组成部分，依次为：1. 封面 2. 中文摘要 3. 英文摘要 4. 目录 5. 论文正文 6. 参考文献 7. 附录 8. 致谢。

(三) 毕业设计的主要内容与基本要求

### 1. 设计图（采用图幅A2或A3）

工程设计图纸是设计者的语言，是毕业设计的主要成果之一，规定AutoCAD等计算机绘图软件绘制，要求表达内容和绘制图正确，图面（饱满没有多余的空幅、没有重复的构造、图幅布局合理、主次分明、大图应有标题）、比例适当、尺寸齐全、绘制清晰、图面整洁和有必要的注释和说明）。

必要图纸：带控制点的工艺流程图1张，主要设备总装图1张。选绘图纸：车间平面（立面）布置图和管道布置图。

### 2. 设计说明书

设计说明书也是毕业设计的主要成果。要求：内容（按设计规定）齐全、论点正确、论据可靠、结论明确；章节分明、条理清楚。语言精练、字迹工整；既要有计算参数、公式、结果，又要有对计算结果的分析论证和结论；此外还需注意适当地使用插图和附表。

说明书必须用钢笔（抄写严禁使用圆珠笔等）或计算机打印，标题应分明、标点正确、首部应有目录、页数应有统一编号。说明书应用统一的篇幅，其分量除插图外，以25~50页为宜。

内容包括论文内容一般应包括八个主要组成部分，依次为：1. 封面 2. 中文摘要 3. 英文摘要 4. 目录 5. 论文正文 6. 参考文献 7. 附录 8. 致谢。

教学的重点：

1. 确定设计方案：对工艺流程、主要设备的形式等设计方案的确定原则进行简要的论述。
2. 工艺过程计算：包括工艺参数的选定、物料衡算和热量衡算等。
3. 主要设备设计与选型：包括主要设备的工艺尺寸的计算等。
4. 绘制带控制点的工艺流程图。
5. 主要设备的装配图。

教学方法：以学生自主学习为主，老师每天安排时间辅导答疑，出现较多的问题集中讲解。

### 三、毕业论文（设计）进度要求安排

序号	设计内容	所用时间
1	设计方案简介	1周
2	主要设备的工艺设计计算	2周
3	典型辅助设备的计算和选型	2周
4	主要设备装配图的绘制	2周
5	带控制点的工艺流程图的绘制	1周
6	撰写工艺设计说明书	4周
合计		12周

### 四、毕业论文的评分标准

评分标准							分值
项目	分值	优秀 (100>X≥90)	良好 (90>X≥80)	中等 (80>X≥70)	及格 (70>X≥60)	不及格 (X<60)	

评分标准							分值
项目	分值	优秀 (100>X≥90)	良好 (90>X≥80)	中等 (80>X≥70)	及格 (70>X≥60)	不及格 (X<60)	
选题	10	紧扣本专业的培养目标,与本专业密切相关,具有相当的先进性、深度和难度,能结合生产实际和科研实践进行,科学及现实意义明显。	能较好地符合本专业的培养目标,能反映本专业的主要内容,具有一定的深度和难度,有科学及现实意义。	能符合本专业的培养目标,属于本专业的业务范围,深度和难度一般。	与本专业的业务范围有某种关联但不够明确。	不明确,不属于本专业的业务范围。	
学术水平与创新、动手能力	30	论文研究方案合理,见解独特、富有新意,创新点多,有较高的学术价值或较强的应用价值。数据准确、可靠,有较强的实际动手能力;成果突出。	论文(设计)研究方案合理,见解较有新意,有一定的学术价值或应用价值。数据准确、可靠,有一定的实际动手能力;有一定的成果。	论文(设计)研究方案较合理,有一定的实际意义和应用价值,数据准确、可靠,实际动手能力一般;成果有一定意义。	论文(设计)研究方案见解一般,立意不新,数据稍有误差、动手能力不强;成果很小。	论文(设计)研究方案无新意,无自主见解,或有抄袭、剽窃现象。数据不准确、不可靠,动手能力差;未取得任何成果。	
综合应用基本理论基本技能的能力	30	能熟练地综合运用本专业的基本理论和基本技能,表述概念清楚、正确;实验、计算方法及结果正确,得出的结论准确。外语水平较高。	能熟练地掌握和运用有关基本理论,表述概念正确。较熟练的掌握了计算方法,计算结果正确。结论基本正确。	能较好地掌握和运用有关基本理论,表述概念较正确。掌握了计算方法,计算结果正确。	能基本掌握和运用基本理论,表述概念无大错误。基本掌握了实验及计算方法,结果及结论差错不大。	基本理论模糊不清,基本技能不扎实,未能掌握实验及计算方法,结果有明显差错,或结论不正确。	
论文规范、文字表述与图表质量	10	论文(设计)完全符合规范化要求,结构严谨,逻辑缜密,论述层次清晰,文字流畅。图表制作精确、规范、美观。	论文(设计)格式达到规范化要求,结构完整,逻辑性强,论述层次清晰,文字流畅。图表制作精确、规范。	论文(设计)结构合理,论述基本符合逻辑,层次分明,文字通顺。图表制作基本符合标准。	论文(设计)结构较松散,逻辑性不强,论述尚有层次,文字基本通顺。图表制作稍有误差,尚可达到要求。	论文(设计)内容空泛,结构混乱,逻辑性差,文字表述不清,错别字较多。图表制作随意。	

评分标准							分值
项目	分值	优秀 (100>X≥90)	良好 (90>X≥80)	中等 (80>X≥70)	及格 (70>X≥60)	不及格 (X<60)	
工作态度及论文工作量	10	学生工作态度优秀，富有创新及吃苦精神。论文实验、调研、撰写工作量大。正文及参考文献丰富，其他资料齐全。	学生工作态度良好，有吃苦精神。论文实验、调研、撰写工作量较大。正文及参考文献齐全。	学生工作态度较好，有吃苦精神。论文实验、调研、撰写工作量中等。正文及参考文献基本齐全。	学生有吃苦精神，工作态度一般。论文实验、调研、撰写工作量不大。正文及参考文献尚可。	学生吃苦精神差，工作态度不认真。论文实验、调研、撰写工作量不够。正文篇幅小。	
答辩情况	10	回答问题正确	回答问题较正确	回答主要问题正确	基本能回答主要问题，无重大错误。	基本观念模糊，主要问题回答错误，达不到最低要求。	
总分					等级		

### 五、推荐教材及参考书目

- [1] 黄璐，王保国. 《化工设计》. 化学工业出版社，2001
- [2] 陈声宗. 《化工设计》. 化学工业出版社，2005
- [3] 时钧等. 《化学工程手册》. 化学工业出版社，2002
- [4] 柴诚敬. 《化工原理》. 高等教育出版社，2010
- [5] 《化工工艺设计手册》上、下册. 化学工业出版社，2009
- [6] 徐世仁. 《化工类毕业设计（论文）写作指导》. 化学工业出版社，2011