

广州医科大学

本科课程学习大纲

课 程 名： 有机化学

课程课时： 72

学 分： 3.5

开课单位： 化学教研室

广州医科大学教务处 编印

二〇一六年九月

一、课程简介

有机化学是研究有机化合物的结构、性质和应用,以及有关理论和方法的科学。大学基础有机化学课程的主要教学内容包括:(1)有机化合物的分类和命名;(2)有机化合物的结构及分子中原子间的相互影响;(3)有机化合物的物理性质及典型变化规律;(4)有机化合物的重要化学反应及其规律。通过本门课程学习,使学生掌握有机化学物结构、反应基本理论和基本实验技能,为进一步获得更深的有机化学知识及后续课程奠定坚实的基础。本课程共 72 学时,理论 48 学时,实践 24 学时,适用于临床医学、预防医学、麻醉学等专业。

Organic Chemistry is the study of the structures, physical and chemical properties, preparations and applications of Organic compounds. Organic compounds will be classified into families, and the physical and chemical properties of each family will be discussed as well as the naming of the members of the family. Major chemical reactions associated with each family will be the main focus. Organic reactions will be viewed for their synthetic value, and Mechanistic Theory of Reactions and Structural Theory will be applied. Initially, the class will review basic concepts of molecular structure, chemical bonding, molecular geometry, electronic and atomic structure, and acid-base chemistry. The value of stereochemical isomers will be stressed including conformational, geometrical, and optical isomers.

二、学时分配

序号	学习内容	学习形式	学时
1	绪论	理论授课	1
2	烷烃和环烷烃	理论授课	5
3	烯烃和炔烃	理论授课	5
4	芳香烃	理论授课	3
5	立体化学基础	理论授课	4
6	卤代烃	理论授课	3
7	醇、硫醇、酚	自主学习	4
8	醛和酮	理论授课	4
9	羧酸和取代羧酸	理论授课	4
10	羧酸衍生物	理论授课	1
11	胺和生物碱	理论授课	3
12	芳香杂环化合物	理论授课	2
13	糖类	理论授课	4
14	脂类	理论授课	2
15	氨基酸、多肽和蛋白质	自主学习	2

16	核酸	自主学习	1
17	常压蒸馏和沸点的测定	实验	5
18	重结晶、萃取	实验	4
19	牛乳中分离提取酪蛋白和乳糖	实验	5
20	乙酸乙酯的制备	实验	5
21	纸层析、薄层层析	实验	5
总计			72

三、预期学习结果

(一) 知识

第一章 绪论

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 有机化学与有机化合物的定义。
2. 有机化合物的结构理论，有机化学反应的类型。
3. 有机酸碱理论。

【熟悉】

1. 共价键的键参数。
2. 有机化合物的分类和结构式的表示。

【了解】

1. 有机化学的发展简史、最新进展。
2. 有机化学与生命科学的密切关系。

第二章 烷烃和环烷烃

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 烷烃的结构、构造异构和命名。
2. 烷烃的构象异构。
3. 烷烃的卤代反应及自由基反应机理，自由基的结构与稳定性。
4. 环烷烃的结构、性质、构象。

【熟悉】

1. 烷烃的物理性质及变化规律。

【了解】

1. 自由基与人体健康。

第三章 烯烃和炔烃

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 烯烃的结构与命名，烯烃的顺反异构及命名，诱导效应；烯烃的亲电加成反应，马氏规则，正碳离子的结构与稳定性；烯烃的氧化反应。

2. 共轭烯烃和共轭效应。
3. 炔烃的结构与命名，炔烃的化学性质（加成反应、氧化反应）。

【熟悉】

1. 烯烃的物理性质，炔烃的物理性质。
2. 亲电加成反应机理。

【了解】

1. 烯烃聚合物。
2. 天然存在的共轭烯烃。

第四章 芳香烃

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 芳香烃的结构、命名，苯的亲电取代反应，定位效应，苯环侧链的反应。
2. 萘、蒽、菲的结构和命名， $4n+2$ 规则。

【熟悉】

1. 苯及其同系物的物理性质。
2. 苯环亲电取代反应机理。
3. 萘的化学性质。
4. 环戊烷并氢化菲。

【了解】

1. 致癌芳香烃的结构特点。

第五章 立体化学

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 立体异构体的分类，对映异构概念，手性分子的判断方法。
2. Fischer 投影式，构型标记法（D/L, R/S 标记法）。

【熟悉】

1. 旋光仪和比旋光度。
2. 外消旋体和内消旋体。

【了解】

1. 手性分子的生物作用。

第六章 卤代烃

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 卤代烃的分类和命名。
2. 卤代烷的亲核取代反应，亲核取代反应机理（ $SN1$ 、 $SN2$ ），卤代烷的消除反应，饱和卤代烃的取代反应。

【熟悉】

1. 卤代烃的物理性质。
2. 消除反应机理，消除反应与取代反应的竞争及影响因素。

【了解】

1. 含氟致冷剂对大气层的破坏作用。

第七章 醇、硫醇、酚

通过自主学习，如平时答疑、媒介互动、疑难讨论和阅读指导等方法使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 醇的结构与命名，醇的化学反应：与金属钠的反应，与无机含氧酸的反应，脱水反应，氧化反应。
2. 硫醇的结构与命名，醇的化学反应：与金属钠的反应，氧化反应。
3. 酚的结构与命名，酚的化学性质：弱酸性，氧化作用，芳环上的取代反应，与三氯化铁的反应。

【熟悉】

1. 醇、硫醇、酚的物理性质。
2. 甲醇、乙醇的功能与毒性。

【了解】

1. 酚的自氧化与醌的结构。

第八章 醛和酮

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 醛和酮的结构、命名。
2. 醛酮的化学性质：亲核加成反应（加氢氰酸、加水、加醇、加氨的衍生物）， α -碳及 α -氢的反应（醇醛缩合、卤仿反应），氧化和还原反应。
3. 酮式和烯醇式的互变异构。

【熟悉】

1. 醛、酮的物理性质。
2. 亲核加成反应机理。

【了解】

1. 甲醛的功能和毒性。

第九章 羧酸和取代羧酸

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 羧酸的结构、命名，羧酸的化学性质：酸性与成盐，羧酸衍生物的生成，乙二酸及丙二酸的脱羧反应。
2. 羟基酸的命名，羟基酸的化学性质：酸性，氧化反应，醇酸的脱水反应。
3. 酮酸的结构、命名，酮酸的化学性质（酸性、脱羧反应），酮式-烯醇式互变异构现象。

【熟悉】

1. 羧酸、羟基酸的物理性质。

【了解】

1. 前列腺素。

第十章 羧酸衍生物

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 羧酸衍生物（酰卤、酸酐、酯、酰胺）的命名，羧酸衍生物的化学性质：酰基的亲核取代反应（水解、醇解、氨解反应）。
2. 尿素的性质：弱碱性，水解，与亚硝酸反应，缩二脲的生成和缩二脲反应。

【熟悉】

1. 羧酸衍生物的物理性质。
2. 碳酸衍生物（氨基甲酸酯、胍、丙二酰脲）的结构、性质和用途。

【了解】

1. 酰基亲核取代反应的机制，酯缩合反应。
2. β -内酰胺抗生素，尼龙和聚酯。

第十一章 胺和生物碱

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 胺的分类、结构和命名，胺的化学性质：
2. 胺的碱性与成盐反应，酰化反应，磺酰化反应，与亚硝酸的反应，芳香胺的亲电取代反应。

【熟悉】

1. 胺的物理性质，生源胺的概念。
2. 生物碱的概念及临床应用。

【了解】

1. 苯丙胺类、吗啡、可待因和海洛因的结构、功能和毒害。

第十二章 芳香杂环化合物

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 芳香杂环化合物的分类和命名。
2. 芳香六元杂环：吡啶的结构和性质；芳香五元杂环：吡咯的结构和性质，吡咯衍生物的结构，咪唑的结构与功能。

【熟悉】

1. 芳香六元杂环：嘧啶及其衍生物；芳香五元杂环：吡咯衍生物的结构，咪唑的结构与功能。
2. 稠杂环化合物：嘌呤及其衍生物。

【了解】

1. 磺胺类药物。

第十三章 糖类

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 糖的分类，单糖的构型和开链结构，葡萄糖的变旋光现象和环状结构，葡萄糖的 Haworth 式。
2. 单糖的化学性质：成苷反应、弱碱溶液中的互变异构反应，与 Tollens、Benedict 和 Fehling 试剂的反应，与溴水的反应，与稀硝酸的反应。

【熟悉】

1. 单糖的物理性质。
2. 双糖和多糖的结构和性质。

【了解】

1. 氨基糖与血型。

第十四章 脂类

通过课堂讲授、实践教学使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 脂类化合物的概念和分类。
2. 油脂的组成和结构，油脂的化学性质：水解与皂化、加成、酸败。
3. 甘油磷脂（卵磷脂和脑磷脂）的组成和结构。
4. 甾族化合物的基本结构。

【熟悉】

1. 脂类的物理性质。
2. 油脂的命名，油脂中常见的脂肪酸。

【了解】

1. 神经磷脂，磷脂与细胞膜。
2. 胆固醇，性激素，肾上腺皮质激素。
3. 血脂与动脉粥样硬化。

第十五章 氨基酸、多肽和蛋白质

通过自主学习，如平时答疑、媒介互动、疑难讨论和阅读指导等方法使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 氨基酸的结构、分类和命名，氨基酸的化学性质：酸碱两性和等电点、脱羧反应、与亚硝酸反应、与茚三酮的显色反应。
2. 多肽的结构和命名。
3. 蛋白质的一级结构，蛋白质分子中的主键和次级键。

【熟悉】

1. 营养必需氨基酸。
2. 生物活性肽：谷胱甘肽。
3. 蛋白质的性质：两性解离和等电点、胶体性质、沉淀和变性、颜色反应（缩二脲反应、与茚三酮反应）。

【了解】

1. 修饰氨基酸和非蛋白质氨基酸。
2. 多肽的结构测定。

第十六章 核酸

通过自主学习，如平时答疑、媒介互动、疑难讨论和阅读指导等方法使学生达到如下目标：

【掌握】

1. 核酸的分类和化学组成。
2. 核苷和核苷酸的结构。
3. 核酸的一级结构。

【熟悉】

1. DNA 的双螺旋结构。

【了解】

1. ATP 的结构与功能。
2. 核酸的理化性质。

实验一、常压蒸馏与沸点测定

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 常压蒸馏的操作技术。
2. 常量法测定沸点的方法。
3. 性质实验第 1 部分

【熟悉】 常压蒸馏的原理。

【了解】 常压蒸馏提纯和分离液体有机化合物的方法。

实验二、重结晶、萃取

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 重结晶、萃取的原理及操作方法。
2. 性质实验第 2 部分

【熟悉】

1. 分离操作。

【了解】

1. 干燥液体有机化合物的方法、干燥剂的种类及使用注意事项。

实验三、乙酸乙酯的制备

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 乙酸乙酯制备的原理及操作方法。
2. 性质实验第 3 部分

【熟悉】

1. 酯化反应历程。
2. 影响酯化反应速度的因素。

【了解】

1. 干燥液体有机化合物的方法、干燥剂的种类及使用注意事项。

实验四、从牛乳中分离提取酪蛋白和乳糖

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 从牛乳中分离提取酪蛋白、乳糖的原理及方法；
2. 比旋光度的测定。
3. 性质实验第 4 部分

【熟悉】 结晶、减压过滤等操作及旋光仪的使用。

【了解】 蛋白质和乳糖的检测方法。

实验五、纸层析、薄层层析

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 纸层析分离混合液的方法。
2. 薄层层析分离混合液的方法。
3. 性质实验第 5 部分

【熟悉】 纸层析和薄层层析的原理。

【了解】 展开剂的选用。

（二）能力和素质

1. 能力

- (1) 注重培养对有机化合物知识的概括归纳能力、概念理解和辨析的能力；
- (2) 系统地掌握有机反应的基本类型及其反应机理和实际应用的能力；
- (3) 掌握有机化合物的命名、结构、性质与应用的能力；
- (4) 培养学生灵活运用、综合分析和解决有机化学实际问题的能力；
- (5) 从研究有机化合物的结构和性质之间的相互联系探求有机反应中内在机理的能力；
- (6) 培养学生独立实验操作能力、自主实验能力和设计实验能力。

2. 素质

- (1) 具备理论演绎思维和逻辑判断力；
- (2) 具有科学态度、创新和分析批判精神；
- (3) 具有理论联系实际、实事求是、严肃认真的工作作风和良好的工作习惯；
- (4) 具有高起点、厚基础、宽口径、高素质和能适应未来发展需要的素质。

评价与考核

1、形成性评价设计

内容	反馈时间	反馈方式	备注
结晶实验基本技能	重结晶、萃取与性质实验课内	现场抽查学生演示、教师当场讲评	
层析实验基本技能	纸层析、薄层层析以及性质实验课内	现场抽查学生演示、教师当场讲评	

2、成绩评定

	项 目	所占比例
平时成绩	平时实验	30%
期末成绩	闭卷考试	70%
总评成绩	平时成绩+期末成绩	100%

五、推荐教材与教学资源

1. 《有机化学》（第三版） 徐春祥主编 ， 高等教育出版社
2. 《有机化学习题解析》（第三版） 徐春祥主编 ， 高等教育出版社
3. 有机化学教学网站
4. 《基础有机化学》（第三版） 上下册 邢其毅 高等教育出版社
5. 《有机化学》（第八版） 陆阳，刘俊义 人民卫生出版社