



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材

全国高等学校药学类专业第八轮规划教材
供药学类专业用

有机化学

第8版

主 编 陆 涛

副主编 胡 春 项光亚



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE





国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材

全国高等学校药学类专业第八轮规划教材
供药学类专业用

有机化学

第8版

主 编 陆 涛

副主编 胡 春 项光亚

编 者 (以姓氏笔画为序)

叶晓霞 (温州医科大学)

吴敬德 (山东大学药学院)

何 炜 (第四军医大学)

陆 涛 (中国药科大学)

陈 琳 (广东药科大学)

林友文 (福建医科大学)

赵 骏 (天津中医药大学)

赵正保 (山西医科大学)

赵华文 (第三军医大学)

胡 春 (沈阳药科大学)

项光亚 (华中科技大学同济药学院)

唐伟方 (中国药科大学)

彭彩云 (湖南中医药大学)

董陆陆 (哈尔滨医科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

有机化学 / 陆涛主编. — 8 版. — 北京: 人民卫生出版社, 2016

ISBN 978-7-117-21852-8

I. ①有… II. ①陆… III. ①有机化学—医学院校—教材 IV. ①062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 014798 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

有机化学
第 8 版

主 编: 陆 涛

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 33

字 数: 908 千字

版 次: 1978 年 12 月第 1 版 2016 年 2 月第 8 版

2016 年 2 月第 8 版第 1 次印刷(总第 51 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-21852-8/R · 21853

定 价: 69.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校药学类专业本科国家卫生和计划生育委员会规划教材是我国最权威的药学类专业教材,于1979年出版第1版,1987~2011年间进行了6次修订,并于2011年出版了第七轮规划教材。第七轮规划教材主干教材31种,全部为原卫生部“十二五”规划教材,其中29种为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材;配套教材21种,全部为原卫生部“十二五”规划教材。本次修订出版的第八轮规划教材中主干教材共34种,其中修订第七轮规划教材31种;新编教材3种,《药学信息检索与利用》《药学服务概论》《医药市场营销学》;配套教材29种,其中修订24种,新编5种。同时,为满足院校双语教学的需求,本轮新编双语教材2种,《药理学》《药剂学》。全国高等学校药学类专业第八轮规划教材及其配套教材均为国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材、全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材,具体品种详见出版说明所附书目。

该套教材曾为全国高等学校药学类专业唯一一套统编教材,后更名为规划教材,具有较高的权威性和较强的影响力,为我国高等教育培养大批的药学类专业人才发挥了重要作用。随着我国高等教育体制改革的不断深入发展,药学类专业办学规模不断扩大,办学形式、专业种类、教学方式亦呈多样化发展,我国高等药学教育进入了一个新的时期。同时,随着药学行业相关法规政策、标准等的出台,以及2015年版《中华人民共和国药典》的颁布等,高等药学教育面临着新的要求和任务。为跟上时代发展的步伐,适应新时期我国高等药学教育改革和发展的要求,培养合格的药学专门人才,进一步做好药学类专业本科教材的组织规划和质量保障工作,全国高等学校药学类专业第五届教材评审委员会围绕药学类专业第七轮教材使用情况、药学教育现状、新时期药学人才培养模式等多个主题,进行了广泛、深入的调研,并对调研结果进行了反复、细致地分析论证。根据药学类专业教材评审委员会的意见和调研、论证的结果,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社决定组织全国专家对第七轮教材进行修订,并根据教学需要组织编写了部分新教材。

药学类专业第八轮规划教材的修订编写,坚持紧紧围绕全国高等学校药学类专业本科教育和人才培养目标要求,突出药学类专业特色,对接国家执业药师资格考试,按照国家卫生和计划生育委员会等相关部门及行业用人要求,在继承和巩固前七轮教材建设工作成果的基础上,提出了“继承创新”“医教协同”“教考融合”“理实结合”“纸数同步”的编写原则,使得本轮教材更加契合当前药学类专业人才培养的目标和需求,更加适应现阶段高等学校本科药学类人才的培养模式,从而进一步提升了教材的整体质量和水平。

为满足广大师生对教学内容数字化的需求,积极探索传统媒体与新媒体融合发展的新型整体

教学解决方案,本轮教材同步启动了网络增值服务和数字教材的编写工作。34种主干教材都将在纸质教材内容的基础上,集合视频、音频、动画、图片、拓展文本等多媒介、多形态、多用途、多层次的数字素材,完成教材数字化的转型升级。

需要特别说明的是,随着教育教学改革的发展和专家队伍的发展变化,根据教材建设工作的需要,在修订编写本轮规划教材之初,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社对第四届教材评审委员会进行了改选换届,成立了第五届教材评审委员会。无论新老评审委员,都为本轮教材建设做出了重要贡献,在此向他们表示衷心的感谢!

众多学术水平一流和教学经验丰富的专家教授以高度负责的态度积极踊跃和严谨认真地参与了本套教材的编写工作,付出了诸多心血,从而使教材的质量得到不断完善和提高,在此我们对长期支持本套教材修订编写的专家和教师及同学们表示诚挚的感谢!

本轮教材出版后,各位教师、学生在使用过程中,如发现问题请反馈给我们(renweiyaoxue@163.com),以便及时更正和修订完善。

全国高等医药教材建设研究会

人民卫生出版社

2016年1月

国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材 全国高等学校药学类专业第八轮规划教材书目

序号	教材名称	主编	单位
1	药学导论(第4版)	毕开顺	沈阳药科大学
2	高等数学(第6版)	顾作林	河北医科大学
	高等数学学习指导与习题集(第3版)	顾作林	河北医科大学
3	医药数理统计方法(第6版)	高祖新	中国药科大学
	医药数理统计方法学习指导与习题集(第2版)	高祖新	中国药科大学
4	物理学(第7版)	武 宏	山东大学物理学院
		章新友	江西中医药大学
	物理学学习指导与习题集(第3版)	武 宏	山东大学物理学院
	物理学实验指导***	王晨光 武 宏	哈尔滨医科大学 山东大学物理学院
5	物理化学(第8版)	李三鸣	沈阳药科大学
	物理化学学习指导与习题集(第4版)	李三鸣	沈阳药科大学
	物理化学实验指导(第2版)(双语)	崔黎丽	第二军医大学
6	无机化学(第7版)	张天蓝	北京大学药学院
		姜凤超	华中科技大学同济药学院
	无机化学学习指导与习题集(第4版)	姜凤超	华中科技大学同济药学院
7	分析化学(第8版)	柴逸峰	第二军医大学
		邸 欣	沈阳药科大学
	分析化学学习指导与习题集(第4版)	柴逸峰	第二军医大学
	分析化学实验指导(第4版)	邸 欣	沈阳药科大学
8	有机化学(第8版)	陆 涛	中国药科大学
	有机化学学习指导与习题集(第4版)	陆 涛	中国药科大学
9	人体解剖生理学(第7版)	周 华	四川大学华西基础医学与法医学院
		崔慧先	河北医科大学
10	微生物学与免疫学(第8版)	沈关心	华中科技大学同济医学院
		徐 威	沈阳药科大学
	微生物学与免疫学学习指导与习题集***	苏 昕	沈阳药科大学
		尹丙姣	华中科技大学同济医学院
11	生物化学(第8版)	姚文兵	中国药科大学
	生物化学学习指导与习题集(第2版)	杨 红	广东药科大学

续表

序号	教材名称	主编	单位
12	药理学(第8版)	朱依淳	复旦大学药学院
		殷明	上海交通大学药学院
	药理学(双语)**	朱依淳	复旦大学药学院
		殷明	上海交通大学药学院
	药理学学习指导与习题集(第3版)	程能能	复旦大学药学院
13	药物分析(第8版)	杭太俊	中国药科大学
	药物分析学习指导与习题集(第2版)	于治国	沈阳药科大学
	药物分析实验指导(第2版)	范国荣	第二军医大学
14	药用植物学(第7版)	黄宝康	第二军医大学
	药用植物学实践与学习指导(第2版)	黄宝康	第二军医大学
15	生药学(第7版)	蔡少青	北京大学药学院
		秦路平	第二军医大学
	生药学学习指导与习题集***	姬生国	广东药科大学
	生药学实验指导(第3版)	陈随清	河南中医药大学
16	药物毒理学(第4版)	楼宜嘉	浙江大学药学院
17	临床药物治疗学(第4版)	姜远英	第二军医大学
		文爱东	第四军医大学
18	药物化学(第8版)	尤启冬	中国药科大学
	药物化学学习指导与习题集(第3版)	孙铁民	沈阳药科大学
19	药剂学(第8版)	方亮	沈阳药科大学
	药剂学(双语)**	毛世瑞	沈阳药科大学
	药剂学学习指导与习题集(第3版)	王东凯	沈阳药科大学
	药剂学实验指导(第4版)	杨丽	沈阳药科大学
20	天然药物化学(第7版)	裴月湖	沈阳药科大学
		娄红祥	山东大学药学院
	天然药物化学学习指导与习题集(第4版)	裴月湖	沈阳药科大学
	天然药物化学实验指导(第4版)	裴月湖	沈阳药科大学
21	中医药学概论(第8版)	王建	成都中医药大学
22	药事管理学(第6版)	杨世民	西安交通大学药学院
	药事管理学学习指导与习题集(第3版)	杨世民	西安交通大学药学院
23	药学分子生物学(第5版)	张景海	沈阳药科大学
	药学分子生物学学习指导与习题集***	宋永波	沈阳药科大学
24	生物药剂学与药物动力学(第5版)	刘建平	中国药科大学
	生物药剂学与药物动力学学习指导与习题集(第3版)	张娜	山东大学药学院

续表

序号	教材名称	主编	单位
25	药学英语(上册、下册)(第5版)	史志祥	中国药科大学
	药学英语学习指导(第3版)	史志祥	中国药科大学
26	药物设计学(第3版)	方浩	山东大学药学院
	药物设计学学习指导与习题集(第2版)	杨晓虹	吉林大学药学院
27	制药工程原理与设备(第3版)	王志祥	中国药科大学
28	生物制药工艺学(第2版)	夏焕章	沈阳药科大学
29	生物技术制药(第3版)	王凤山	山东大学药学院
		邹全明	第三军医大学
	生物技术制药实验指导***	邹全明	第三军医大学
30	临床医学概论(第2版)	于锋	中国药科大学
		闻德亮	中国医科大学
31	波谱解析(第2版)	孔令义	中国药科大学
32	药学信息检索与利用*	何华	中国药科大学
33	药学服务概论*	丁选胜	中国药科大学
34	医药市场营销学*	陈玉文	沈阳药科大学

注:*为第八轮新编主干教材;**为第八轮新编双语教材;***为第八轮新编配套教材。

全国高等学校药学类专业第五届教材评审委员会名单

顾问 吴晓明 中国药科大学

周福成 国家食品药品监督管理总局执业药师资格认证中心

主任委员 毕开顺 沈阳药科大学

副主任委员 姚文兵 中国药科大学

郭 姣 广东药科大学

张志荣 四川大学华西药学院

委员 (以姓氏笔画为序)

王凤山 山东大学药学院

朱依淳 复旦大学药学院

朱 珠 中国药学会医院药学专业委员会

刘俊义 北京大学药学院

孙建平 哈尔滨医科大学

李晓波 上海交通大学药学院

李 高 华中科技大学同济药学院

杨世民 西安交通大学药学院

杨 波 浙江大学药学院

张振中 郑州大学药学院

张淑秋 山西医科大学

陆 涛 中国药科大学

周余来 吉林大学药学院

胡长平 中南大学药学院

胡 琴 南京医科大学

姜远英 第二军医大学

夏焕章 沈阳药科大学

黄 民 中山大学药学院

黄泽波 广东药科大学

曹德英 河北医科大学

彭代银 安徽中医药大学

董 志 重庆医科大学

本教材是在全国高等医药教材建设研究会、全国高等学校药学专业第五届教材评审委员会的组织下,以《有机化学》第7版为基础进行修订编写的。在编写过程中,我们始终贯彻以有机化学的基本理论、基本知识和基本反应为主的指导思想,并根据教学经验,吸取了广大读者对《有机化学》第7版的意见和建议,将原第二章“烷烃和环烷烃”分为“烷烃”“脂环烃”两章分别介绍。此外,我们对全书有错误的地方作了改正,做到规范统一,力求使本书更加体现自身特色,满足药学教育的需要并符合学生的认知规律。

本书共设十九章,仍然保持烷、烯、炔在前,卤烃、醇、酚和醚等在后的顺序,以官能团为纲,以结构和反应为主线,阐明各类化合物的结构与性质之间的关系。在内容安排上,注意重点突出、难点分散和循序渐进。一些基本概念和理论采取用到即讲的原则,尽可能较早介绍,以便学生在后续相关章节中进一步熟悉和应用。

我们在修订中更加注重文字的质量,更新了插图、部分练习题和习题,进一步统一了格式,在《有机化学》第7版的基础上进行了全面优化。本书仍有配套教材《有机化学学习指导与习题集》(第4版)。

本书的编写工作由中国药科大学陆涛教授(第一、二、五章),沈阳药科大学胡春教授(第三、四章),华中科技大学同济医学院项光亚教授(第六章),第四军医大学何炜教授(第七章),天津中医药大学赵骏教授(第八章),第三军医大学赵华文教授(第九章),中国药科大学唐伟方副教授(第十章),福建医科大学林友文教授(第十一章),广东药科大学陈琳教授(第十二章),山东大学药学院吴敬德副教授(第十三章),山西医科大学赵正保教授(第十四章),哈尔滨医科大学董陆陆教授(第十五章),温州医科大学叶晓霞教授(第十六、十九章),湖南中医药大学彭彩云教授(第十七、十八章)等共同编写完成,最后由陆涛教授进行统稿。

在本书的编写过程中,中国药科大学有机化学教研室的同事们对本书的修订给予了大力的帮助和支持,在此一并向他们表示衷心的感谢。

限于我们的水平和时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请使用本书的广大读者批评指正。

编者

2016年1月

第一章 绪论	1
第一节 有机化合物和有机化学	1
第二节 有机化合物的结构理论	2
一、凯库勒等的结构理论	2
二、化学键	3
第三节 共价键的几个重要参数和断裂方式	9
一、几个重要参数	9
二、共价键的断裂方式	12
第四节 有机化合物的分类和表示方法	13
一、有机化合物的分类	13
二、有机化合物构造的表示方法	14
三、有机化合物立体结构的表示方法	16
第五节 有机酸碱理论简介	16
一、阿累尼乌斯的电离论	16
二、勃朗斯德的质子理论	17
三、路易斯电子论	20
第六节 有机化合物的结构测定	21
一、一般过程	21
二、波谱法测定有机化合物结构简介	22
习题	31
第二章 烷烃	34
第一节 同系列和同分异构现象	34
一、同系列和同系物	34
二、同分异构现象	34
三、饱和碳原子和氢原子的分类	35
第二节 命名	35
一、普通命名法	35
二、系统命名法	35
第三节 结构	38
第四节 构象	39
一、乙烷的构象	39
二、丁烷的构象	40
第五节 物理性质及光谱性质	42
一、物理性质	42
二、光谱性质	45

第六节 化学性质	45
一、氧化和燃烧	46
二、热裂反应	46
三、卤代反应	47
习题	55
第三章 烯烃	57
第一节 结构、同分异构和命名	57
一、结构	57
二、同分异构	58
三、命名	59
第二节 物理性质及光谱性质	61
一、物理性质	61
二、光谱性质	61
第三节 化学性质	64
一、催化加氢	64
二、亲电加成反应	65
三、自由基加成反应	72
四、硼氢化反应	73
五、氧化反应	74
六、 α -氢的卤代反应	75
七、聚合反应	77
第四节 烯烃的制备	77
一、炔烃还原	77
二、醇脱水	77
三、1,2-二卤代烷脱卤素	77
四、卤代烷脱卤化氢	77
习题	78
第四章 炔烃和二烯烃	80
第一节 炔烃的结构、同分异构和命名	80
一、结构	80
二、同分异构	80
三、命名	81
第二节 物理性质及光谱性质	82
一、物理性质	82
二、光谱性质	82
第三节 化学性质	84
一、炔氢的反应	84
二、碳碳叁键的反应	85
第四节 炔烃的制备	89

一、乙炔的工业来源	89
二、炔烃的制法	89
第五节 二烯烃	90
一、分类和命名	90
二、共轭二烯烃的结构	91
三、共轭二烯烃的特征反应	94
四、聚集二烯烃	97
五、共轭效应	97
习题	99
第五章 脂环烃	101
第一节 分类和命名	101
一、分类	101
二、命名	101
第二节 小环烷烃的结构	103
第三节 构象	105
一、环丙烷、环丁烷和环戊烷的构象	105
二、环己烷的构象	106
第四节 脂环烃的化学性质	109
第五节 脂环烃的制备	110
习题	110
第六章 立体化学基础	112
第一节 概述	113
一、平面偏振光及比旋光度	113
二、对映异构和手性	114
三、分子的对称性和手性	116
第二节 对映异构和非对映异构	117
一、含一个手性碳原子的化合物	117
二、含多个手性碳原子的化合物	122
三、含手性轴化合物的旋光异构体	125
四、获得单一光学异构体的方法	127
五、旋光异构与生理活性	128
第三节 取代环烷烃的立体异构	129
一、取代环烷烃的构型异构	129
二、取代环己烷的构象分析	130
三、二环环烷烃的构象	133
第四节 旋光异构在研究反应机理中的应用	134
一、自由基卤代反应	134
二、卤素与烯烃的加成反应	136
习题	137

第七章 芳香烃	140
第一节 分类和命名	140
一、分类	140
二、命名	141
第二节 苯的结构	144
一、凯库勒结构式	144
二、芳香六隅体	144
三、苯的分子轨道模型	145
四、共振论对苯的结构解释	145
第三节 苯及其同系物的物理性质及光谱性质	146
一、物理性质	146
二、光谱性质	146
第四节 苯及其同系物的化学性质	148
一、苯环上的亲电取代反应	148
二、取代苯的亲电取代反应的定位规律	152
三、苯的加成和氧化反应	158
四、烷基苯侧链的反应	159
第五节 多环芳香烃和非苯芳香烃	160
一、萘	160
二、蒽、菲和其他稠环芳烃	163
三、联苯	165
四、非苯芳香烃	165
习题	168
第八章 卤代烃	170
第一节 结构、分类和命名	170
一、结构	170
二、分类	171
三、命名	171
第二节 物理性质及光谱性质	172
一、物理性质	172
二、光谱性质	173
第三节 化学性质	175
一、亲核取代反应	175
二、消除反应	177
三、与金属的反应	178
四、还原反应	179
五、多卤代烷和氟代烷	180
第四节 亲核取代反应和消除反应机理	181
一、亲核取代反应机理	181
二、影响亲核取代反应的因素	184

三、消除反应机理	188
四、消除反应与亲核取代反应的竞争	192
第五节 不饱和卤代烃和芳香卤代烃	195
一、乙烯型卤代烃和卤苯型卤代芳烃	195
二、烯丙基型卤代烃和苄基型卤代芳烃	197
第六节 卤代烃的制备	198
一、由烃类制备	198
二、由醇制备	199
习题	200
第九章 醇、酚和醚	203
第一节 醇	203
一、结构、分类和命名	203
二、物理性质及光谱性质	205
三、化学性质	207
四、邻二醇的特性	214
五、醇的制备	217
第二节 酚	218
一、结构、分类和命名	218
二、物理性质及光谱性质	219
三、化学性质	221
四、酚的制备	229
第三节 醚和环氧化合物	230
一、结构、分类和命名	230
二、物理性质及光谱性质	232
三、化学性质	232
四、醚的制备	233
五、冠醚	234
六、环氧化合物	235
第四节 硫醇和硫醚	236
一、硫醇	236
二、硫醚	238
习题	239
第十章 醛和酮	243
第一节 结构、分类和命名	243
一、结构	243
二、分类	243
三、命名	244
第二节 物理性质及光谱性质	246
一、物理性质	246
二、光谱性质	246

第三节 化学性质	248
一、亲核加成反应	248
二、 α -活泼氢的反应	255
三、氧化反应	263
四、还原反应	264
五、其他反应	268
第四节 醛和酮的制备	270
一、官能团转化法	270
二、向分子中直接引入羰基	271
第五节 α, β -不饱和醛、酮	272
一、结构	272
二、化学性质	273
三、烯酮	276
四、醌	277
习题	280
第十一章 羧酸和取代羧酸	283
第一节 结构、分类和命名	283
一、结构	283
二、分类	283
三、命名	283
第二节 物理性质及光谱性质	284
一、物理性质	284
二、光谱性质	286
第三节 化学性质	288
一、酸性	288
二、羧基中羟基的取代反应	292
三、还原反应	296
四、 α -氢的反应	296
五、脱羧反应	297
六、二元酸的热解反应	299
第四节 羧酸的制备	300
一、氧化法	300
二、腈水解法	301
三、格氏试剂法	301
第五节 取代羧酸	302
一、卤代酸	302
二、羟基酸	304
习题	306
第十二章 羧酸衍生物	309
第一节 结构和命名	309

一、结构	309
二、命名	310
第二节 物理性质及光谱性质	311
一、物理性质	311
二、光谱性质	312
第三节 化学性质	314
一、水解、醇解和氨解	314
二、与有机金属化合物的反应	323
三、还原反应	324
四、酰胺的特性	326
第四节 碳酸衍生物和原酸衍生物	327
一、碳酸衍生物	327
二、原酸衍生物	330
第五节 油脂、磷脂和蜡	330
一、油脂	330
二、磷脂	332
三、蜡	333
第六节 羧酸衍生物的制备	333
一、羧酸法	333
二、羧酸衍生物法	333
三、贝克曼重排	333
四、拜耳-维立格反应	334
习题	335
第十三章 碳负离子的反应	337
第一节 缩合反应	337
一、羟醛缩合型反应	337
二、酯缩合反应	341
第二节 β -二羰基化合物的烷基化、酰基化及在合成中的应用	343
一、乙酰乙酸乙酯	343
二、丙二酸二乙酯	346
三、迈克尔加成	347
习题	348
第十四章 有机含氮化合物	350
第一节 硝基化合物	350
一、结构、分类	350
二、物理性质及光谱性质	350
三、化学性质	351
第二节 胺类化合物	354
一、结构、分类和命名	354
二、物理性质及光谱性质	356