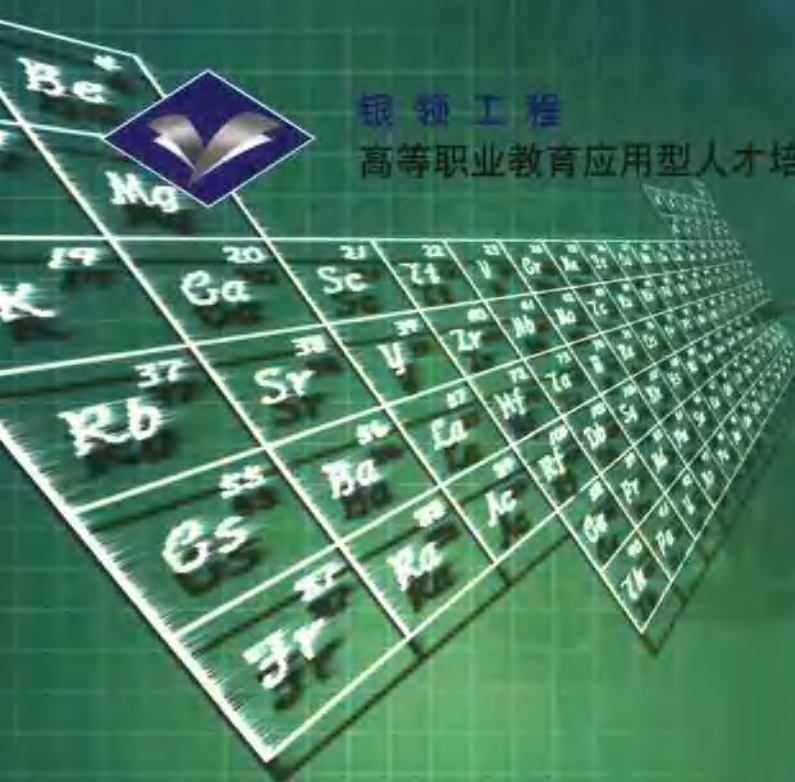


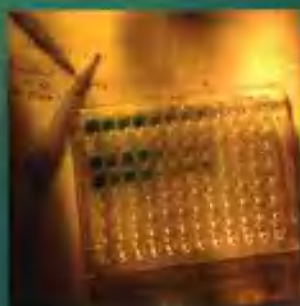


银领工程

高等职业教育应用型人才培养培训工程系列教材

有机化学

许新 刘斌 主编



高等教育出版社

银领工程

高等职业教育应用型人才培养培训工程系列教材

有机化学

许新 刘斌 主编

付莱花 副主编

编者(以姓氏笔画为序)

付莱花(江西护理职业技术学院)

刘斌(天津医学高等专科学校)

许新(重庆医药高等专科学校)

姜枫(重庆医药高等专科学校)

段穗芳(佛山科学技术学院)

程家蓉(重庆医药高等专科学校)

蔡玉春(南方医科大学)



高等教育出版社

内容提要

本书是高等职业教育应用型人才培养培训工程药学专业系列教材之一。为适应高等职业教育的人才培养目标的要求,适应药学专业培养目标的要求,本书在内容的编排上,突出基本理论知识、基本实践技能,突出实用性;不过分强调学科的完整性,而注重教材的整体优化;在内容的阐述上,循序渐进,文字力求简明扼要。

全书共 15 章,按官能团类别为体系,讲授各类化合物的结构、性质和与医药有关的重要的有机化合物。强调各类有机化合物的结构特征以及结构和性质的关系。为充分调动学生学习兴趣,本书还设计了“相关链接”、“化学与药学”、“拓展提高”等栏目。每章后有“本章小结”和“同步测试”。为便于教学,本书还编排了九个实训项目和两个药物合成。

本书可作为高等职业院校、高等专科学校、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院药学及相关专业的教学用书,也适用于五年制高职、中职相关专业,并可作为社会从业人士的业务参考书及培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学/许新,刘斌主编. —北京:高等教育出版社,2006.6

ISBN 7-04-019194-6

I. 有... II. ①许... ②刘... III. 有机化学-高等学校:技术学校-教材 IV. O62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 037783 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司

开 本 787×960 1/16
印 张 20
字 数 370 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landrac.com>
<http://www.landrac.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006 年 6 月第 1 版
印 次 2006 年 6 月第 1 次印刷
定 价 25.10 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19194-00

高等职业教育应用型人才培养培训工程药学专业教材 编审委员会

主任委员：(以姓氏笔画为序)

王 峰(江西护理职业技术学院)

邓步华(重庆医药高等专科学校)

艾继周(重庆医药高等专科学校)

汪初球(南方医科大学)

沈 彬(天津医学高等专科学校)

宋金龙(三峡大学)

娄建石(天津医科大学)

唐冬生(佛山科学技术学院)

委 员：(以姓氏笔画为序)

刘 斌(天津医学高等专科学校)

许 新(重庆医药高等专科学校)

吴剑峰(佛山职工医学院)

张彦文(天津医科大学)

张 骏(天津医科大学)

张 鑫(南方医科大学)

罗跃娥(天津医学高等专科学校)

胡兴娥(三峡大学)

出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007 年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自 2001 年 10 月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”。从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书提笔作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型紧缺人才及应用型人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高技使用。

高等教育出版社

2004 年 9 月

前 言

本书内容的编写紧紧围绕培养符合药学岗位需求的高等职业教育应用型人才的目标,充分考虑了高等职业教育的特点,按“需用为准、够用为度、实用为先”的原则安排教学内容,以体现高等职业教育的特色,以适应我国高等职业技术教育改革和发展的需要。

本书按官能团类别为体系,讲授各类化合物的结构特征以及结构和性质的关系。对于与专业关系密切的杂环化合物、萜类和甾体化合物等,本书也作了介绍,为学生学习药物化学、天然药物化学等后续课程打下坚实的基础。对于理论性较强的复杂的有机化学反应机理,以帮助学生理解和记忆反应为原则进行了适当的删减。为了充分调动学生学习的积极性,激发学生的学习兴趣,本书设计了“相关链接”、“化学与药学”等栏目,使学生能充分认识到本课程与专业课程之间的密切联系以及与实际生活的密切联系,拓宽学生的知识面。本书还设计了“拓展提高”栏目,以帮助学生理解一些较难的知识。为了培养学生分析问题、解决问题的能力,本书在正文中还穿插了“课堂活动”栏目,设计了一些能启发学生思考的问题,使学生通过讨论、练习加深对知识的理解和掌握。

本书由重庆医药高等专科学校许新和天津医学高等专科学校刘斌主编并统稿,参加编写的有(按章节顺序排列):许新(绪言、第五章、第六章),佛山科学技术学院段穗芳(第一章、第二章、第三章),重庆医药高等专科学校程家蓉(第四章、第十章、第十二章),江西护理职业技术学院付菜花(第七章、第十三章、第十五章),南方医科大学蔡玉春(第八章、第九章),重庆医药高等专科学校姜枫(第十一章、第十四章)。

鉴于编者学术水平有限,加之编写时间仓促,难免有不当和谬误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2006年3月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

策划编辑	赵 洁
责任编辑	董淑静
封面设计	于 涛
责任绘图	吴文信
版式设计	范晓红
责任校对	杨凤玲
责任印制	朱学忠

目 录

绪言	1
一、基本概念	1
二、学习建议	3
第一章 烷烃	5
一、烷烃的通式、同系列和同系物	6
二、烷烃的分子结构及其同分异构现象	6
三、烷烃的命名	10
四、烷烃的性质	14
本章小结	18
同步测试	18
实训项目:熔点的测定	20
第二章 不饱和烃	25
第一节 烯烃	25
一、烯烃的结构	26
二、烯烃的命名	27
三、烯烃的异构现象	28
四、烯烃的性质	32
第二节 二烯烃	38
一、二烯烃的分类和命名	38
二、共轭二烯烃的化学性质	41
第三节 炔烃	42
一、炔烃的结构	42
二、炔烃的异构现象和命名	43
三、炔烃的性质	44
本章小结	49
同步测试	49



实训项目:蒸馏和沸点的测定(常量法)	51
第三章 环烃	55
第一节 脂环烃	55
一、脂环烃的分类和命名	55
二、脂环烃的性质	58
三、环烷烃的结构和稳定性	59
四、环己烷的构象	61
第二节 芳香烃	64
一、芳香烃的分类	64
二、单环芳烃	65
三、稠环芳香烃	74
本章小结	77
同步测试	78
第四章 卤代烃	81
一、卤代烃的分类和命名	81
二、卤代烃的性质	83
三、不同卤代烃中卤原子的活性比较	85
本章小结	87
同步测试	87
第五章 醇、酚、醚	90
第一节 醇	90
一、醇的分类和命名	91
二、醇的性质	93
三、硫醇	101
第二节 酚	101
一、酚的分类和命名	102
二、酚的性质	102
第三节 醚	105
一、醚的分类和命名	106
二、醚的性质	107
三、硫醚	109



本章小结	110
同步测试	111
实训项目:醇和酚的化学性质	113
第六章 醛和酮	117
一、醛、酮的分类和命名	117
二、醛和酮的性质	119
本章小结	128
同步测试	128
实训项目:醛和酮的化学性质	130
第七章 羧酸及取代羧酸	135
第一节 羧酸	135
一、羧酸的分类和命名	136
二、羧酸的性质	137
第二节 取代羧酸	145
一、羟基酸	145
二、羧基酸	150
本章小结	152
同步测试	153
实训项目:水蒸气蒸馏	155
第八章 羧酸衍生物	161
第一节 羧酸衍生物	161
一、羧酸衍生物的命名	162
二、羧酸衍生物的性质	163
第二节 脂质	171
一、油脂	171
二、磷脂	175
本章小结	177
同步测试	178
实训项目:乙酸乙酯的制备	179
第九章 对映异构	185
一、手性及手性分子	186

二、旋光性、旋光度和比旋光度	187
三、构型的表示方法	189
四、构型的标记方法	189
五、含 1 个手性碳原子的化合物	192
六、含 2 个手性碳原子的化合物	193
本章小结	196
同步测试	196
实训项目:旋光度的测定	199
第十章 含氮化合物	203
第一节 硝基化合物	203
一、定义和命名	203
二、性质	204
第二节 胺	205
一、胺的分类和命名	205
二、胺的性质	208
三、季铵盐和季铵碱	215
第三节 重氮和偶氮化合物	216
一、重氮化合物	217
二、偶氮化合物	219
本章小结	221
同步测试	222
实训项目:乙酰水杨酸的制备	224
第十一章 杂环化合物	229
一、杂环化合物的分类和命名	229
二、杂环化合物的性质	234
本章小结	242
同步测试	242
第十二章 糖类	246
第一节 单糖	246
一、单糖的结构及构型	247
二、单糖的性质	250



第二节 双糖	256
一、还原性双糖	256
二、非还原性双糖	257
第三节 多糖	258
一、淀粉	258
二、糖原	260
三、纤维素	261
本章小结	262
同步测试	263
实训项目:糖的化学性质	264
第十三章 氨基酸和蛋白质	269
第一节 氨基酸	269
一、氨基酸的分类和命名	270
二、氨基酸的物理性质	273
三、氨基酸的化学性质	273
第二节 蛋白质	277
一、蛋白质的组成和分类	277
二、蛋白质的结构	278
三、蛋白质的性质	280
本章小结	282
同步测试	283
第十四章 萜类和甾体化合物	285
第一节 萜类化合物	285
一、萜类化合物的结构	286
二、萜类化合物的分类	287
三、萜类化合物的一般性质	287
第二节 甾体化合物	290
一、甾体化合物的基本结构及分类	290
二、甾体化合物的命名	291
本章小结	295
同步测试	296



第十五章 医药用合成高分子化合物	298
一、高分子化合物的概念	298
二、医用高分子材料简介	300
三、高分子材料与药物	301
本章小结	302
同步测试	302
附录 有机化学课程标准	304
参考文献	306

结 言

一、基本概念

(一) 有机化合物和有机化学

有机化合物简称有机物,它与人们的生活密切相关,例如,多数食物、药物、塑料、橡胶、汽油、柴油等都是有机化合物。

根据对有机化合物的研究,得知有机化合物都含有碳元素,绝大多数还含有氢元素,有的还含有氧、氮、硫、磷等元素。所以人们把有机化合物定义为“含碳元素的化合物”,也可以定义为“碳氢化合物及其衍生物”。一些具有无机化合物性质的含碳化合物,如一氧化碳、二氧化碳、碳酸和碳酸盐等,则不列入有机化合物,不在有机化学中讨论。

研究有机化合物的化学叫做有机化学,它是化学的一个重要分支,是研究有机化合物的结构、理化性质、合成方法、应用以及它们之间的相互转变和内在联系的科学。

因为能防病、治病的药物大多数是有机化合物,所以对于药学工作者来说,掌握有机化学的基本知识、基本理论和基本操作技能,无论对从事药物合成、提取、分析、制剂、贮存,还是有效、合理的使用化学药物,无疑都具有重要的意义,因此有机化学是药学专业的重要基础课。

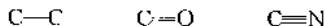
(二) 有机化合物的结构式

1. 定义

用来表示组成有机化合物分子的原子种类和数目,以及分子内各原子的连接顺序和连接方式的式子称为结构式,又称为构造式。

2. 表示方法

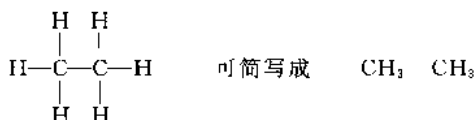
将原子与原子用短线相连代表共价键,一条短线代表一个共价键。当原子与原子之间以双键或三键相连时,则用两条或三条短线相连。例如:



结构式比较完整地表示了有机化合物的分子组成。在结构式的基础上,省略碳原子或其

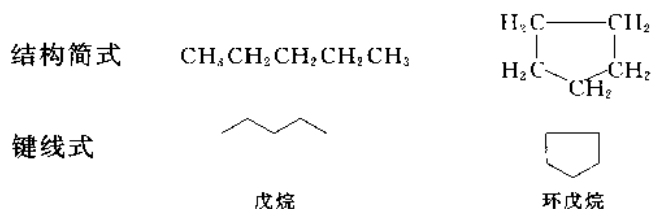


他原子与氢原子之间的短线,即得到结构简式。例如:



结构简式也能反映出有机化合物的分子组成、原子间的连接顺序和连接方式,而且较结构式简单。所以常采用结构简式表示有机化合物的分子结构。

书写具有较长碳链或环状结构的有机化合物时,也常用键线式。键线式只能表示碳的骨架。例如:



(三) 同分异构现象

有机化合物中的许多物质具有相同的分子组成,但又有不同的结构,因而具有不同的性质,所以说结构决定性质。例如,乙醇和甲醚具有相同的分子式 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$,但它们具有不同的结构:



它们的性质也不同,乙醇常温下是液体,能与金属钠反应;甲醚在常温下是气体,不与金属钠反应。这种分子组成相同而结构不同的化合物,互称为同分异构体,这种现象称为同分异构现象。同分异构现象在有机化合物中普遍存在,这也是有机化合物数日繁多的主要原因之一。

(四) 有机化合物的分类

有机化合物种类和数目众多,为了便于学习和研究,必须进行系统的分类。一般有两种分类方法。

1. 按碳链分类

有机化合物可以按碳链结合的方式不同分为开链化合物、碳环化合物和杂环化合物。

根据碳环化合物环中碳原子间的成键方式不同,又可分为脂环族化合物和芳香族化合物。



2. 按官能团分类

绝大多数有机化合物分子中均含有容易发生某些特征反应的原子、基团以及特征的化学结构。如乙醇中的一OH(羟基)、醋酸中的一COOH(羧基)、乙烯中的双键。这些原子、基团以及特征的化学结构决定了化合物的性质,像这种能决定一类有机化合物的化学特性的原子或基团,称为官能团。含有相同官能团的有机物往往具有相似的化学性质,所以按官能团的分类方便了有机化合物的研究和学习。

按分子中所含官能团的不同,可以将有机化合物分为若干类,例如,烯烃、炔烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、羧酸等,本书以后各章将主要按官能团的分类对各类化合物进行讨论。

二、学习建议

有机化学是药学专业的一门重要的基础课程,由于有机化合物的结构特点,使其在性质上和无机化合物有很大的差异。在学习本课程时,应注意以下几点。

1. 注重“主要知识点”的学习,争取做到“举一反三”

在学习各种有机化合物时,往往都是以一种具有一定代表性的有机化合物为典型物质,着重分析它的结构、性质以及结构与性质的关系等,要求要能够在此基础上进行分析、推导这一类有机化合物的通性。这样不仅可以加深对所学知识的理解和记忆,还能通过运用已学知识学会新的知识,进一步培养思维能力和自学能力。

2. 注重运用对比的方法,紧紧抓住官能团的特性

在学习有机化学时,运用对比的方法来学习是非常重要的,因为不同的官能团在结构上是有差异的,通过比较分析它们的结构特征,引出它们各自的化学性质,这样就可以从本质上理解各类有机化合物的特性,做到“不仅知其然,还知其所以然”。

3. 探索规律

在学习有机化学时,要分析有机化合物分子的共性和个性之间的关系,要善于探索、归纳,因为有机化学的知识是有规律可循的。这样可以引起学习者对所学知识的主动思考或探究,可以训练思维、培养探究精神。

4. 注重知识间的相互衔接与联系

在学习有机化学时,要注意章与章之间、节与节之间知识的衔接与联系,注意知识的内在联系,要能够对前面所学知识进行综合运用。对所学知识进行有机的结合。

5. 注重有机化学实训

有机化学实训是有机化学教学的重要组成部分,通过实训可以理解和巩固课堂讲授的基



本理论知识,掌握有机化学实训的基本操作技能,使观察、分析、解决问题的能力得到提高,并能培养理论联系实际、严谨求实的科学态度,所以一定要重视有机化学实训项目的训练。

(许 新)