



卫生部“十一五”规划教材 全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材·供临床药学专业用

# 有机化学

主编 宋宏锐



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

卫生部“十一五”规划教材  
全国高等医药教材建设研究会规划教材  
全国高等学校教材  
供临床药学专业用

# 有 机 化 学

主 编 宋宏锐

编 者 (以姓氏笔画为序)

宋宏锐 (沈阳药科大学)

张丽娟 (沈阳药科大学)

李柱来 (福建医科大学)

周和平 (咸宁医学院)

赵 红 (广东药学院)

项光亚 (华中科技大学同济医学院)

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/宋宏锐主编. —北京:  
人民卫生出版社, 2007.8  
ISBN 978-7-117-08932-6

I. 有... II. 宋... III. 有机化学—高等学校—教材  
IV. O62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 101380 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

## 有机化学

主 编: 宋宏锐

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京智力达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 29.25

字 数: 670 千字

版 次: 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08932-6/R · 8933

定 价: 40.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

# 卫生部“十一五”规划教材

## 全国高等学校临床药学专业教材

### 出版说明

看病难看病贵问题长期困扰着我国广大患者,由于药物的不合理应用而加重患者病情,或损害其身体健康的事件也时有发生。医疗机构迫切需要临床药学专门人员开展临床药学工作,为社会降低医疗成本,为公众提供安全有效的药学服务,解决长期难以解决的“看病难看病贵问题”。要实现这一目标必须在药学本科教育中大力发展临床药学教育,在医院长期开展临床药师人才培养。

为满足社会的需要,目前我国有多所高等学校和部分医院已在开展临床药学教学和人才培养工作。卫生部于2005年12月发出了《关于开展临床药师培训试点工作的通知》(卫办科教发[2005]257号),决定在全国开展临床药师培训试点工作,1年多来已在全国设立50个试点单位,工作进展顺利。但无论学校或培训试点单位,目前尚无一套针对性强的教材适合于教学和培训的需要,在教学、培训过程中都是借用其他专业教材或自编教材,这就在一定程度上存在着教材的针对性差,教师不好教,学生不好学,以及因学校和培训单位不同而培养出学生的知识结构、能力水平不一,难以适应岗位要求的情况。

针对我国高等学校临床药学教育和全国临床药师培训的需要,全国高等医药教材建设研究会、卫生部教材办公室在2004年7月正式开始临床药学专业教材编写调研论证工作。在广泛调研的基础上,2006年4月全国高等医药教材建设研究会、卫生部教材办公室组织全国专家进行了专题论证,确定了编写供全国高等学校临床药学专业教学使用的规划教材的内容特色和品种(包括新组织编写教材15种和与其他专业共用教材7种);同时,为保证教材的质量,成立了全国高等学校临床药学专业教材评审委员会。论证会后即开始主编、编者遴选工作,经过全国各医药学教育、科研、医疗的推荐,全国高等学校临床药学专业教材评审委员会遴选,卫生部教材办公室最终确定了主干教材与配套教材主编、副主编和编者,并于2006年6月正式开始编写。2007年初,在卫生部的领导下,由卫生部教材办公室组织,全国高等医药教材建设研究会进行了卫生部“十一五”规划教材评审工作,本套教材及其配套教材全部入选卫生部“十一五”规划教材。

本套教材的编写,坚持以五年制临床药学本科教育为主体,以专业培养目标为方向,以临床药师所需知识和技能为导向,立足“三基”(基本理论、基本知识、基本技能),突出“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性),注重能力培养。以化学、药学



为基础,以医学为支撑,强调药学学科与医学学科的融合。突破现有药学、医学教材的编写模式,注意基础课、专业基础课、专业课间内容的取舍和相关知识的相互渗透与衔接,具有更强的针对性。

全国高等学校临床药学专业教材编写工作严格按照卫生部教材办公室“931”质量控制体系进行。在卫生部教材办公室的组织和严格管理,以及在全国高等学校临床药学专业教材评审委员会的指导下,各门教材主编、编者同心协力,积极参加主编人会议、编写会议和定稿会议,始终贯彻会议精神,克服各种困难,以对我国临床药学事业高度负责的态度认真编写教材,保证教材的质量和水平,并达到人民卫生出版社“齐、清、定”的交稿要求。经过1年多的努力,全国高等学校了临床药学类专业规划教材即将出版,并向全国公开发售。

本套教材主要供临床药学专业本科教学使用,也可作为临床药师培训和相关领域在校教育及继续教育教材。

虽然临床药学专业高等教育起步较晚,教学工作和有关教材的编写还需要不断总结、完善,但我们仍希望本套教材的出版有利于临床药学的教育和临床药学专门人才的培养,促进我国临床药学教育事业健康的向前发展,为社会提供更多合格的临床药学人才。

整套教材包括:①基础课程,②医学基础课程,③药学课程,④临床药学课程,⑤临床医学课程,共五个模块。新编教材15种,与其他专业教材共用7种。

#### (1) 基础课程教材5种

《基础化学》(新编)

《有机化学》(新编)

《临床药学导论》(新编)

《医用高等数学》(与临床医学专业共用)

《医学统计学》(与临床医学专业共用)

#### (2) 医学基础课程教材5种

《人体解剖生理学》(新编)

《医学生物学基础》(新编)

《微生物学与免疫学》(新编)

《生物化学》(与临床医学专业共用)

《病理生理学》(与临床医学专业共用)

#### (3) 药学课程教材4种

《药剂学》(新编)

《临床药物化学》(新编)

《药理学》(与临床医学专业共用)

《药物分析》(与药学专业共用)

#### (4) 临床药学课程教材5种

《临床药理学》(新编)

《临床药物代谢动力学》(新编)

《临床药英语》(新编)

《临床药物治疗学》(新编)

《医院药事管理》(与药事管理专业共用)

**(5) 临床医学课程教材 3 种**

《诊断学》(新编)

《内科学基础》(新编)

《外科学总论》(新编)

全套新编教材有:主干教材 15 种,配套教材 4 种,具体品种如下:

- |                  |         |
|------------------|---------|
| 1. 临床药理学         | 蒋学华     |
| 2. 基础化学          | 徐春祥     |
| 3. 有机化学          | 宋宏锐     |
| 有机化学学习指导与习题集     | 宋宏锐     |
| 4. 微生物学与免疫学      | 黄敏      |
| 微生物学与免疫学学习指导与习题集 | 黄敏      |
| 5. 人体解剖生理学       | 徐玉东     |
| 6. 医学生物学基础       | 范礼斌     |
| 7. 临床药理学         | 王怀良 陈凤荣 |
| 临床药理学学习指导与习题集    | 王怀良 陈凤荣 |
| 8. 临床药物代谢动力学     | 曾苏      |
| 9. 临床药物治疗学       | 李俊      |
| 10. 药剂学          | 方晓玲     |
| 药剂学学习指导与习题集      | 龙晓英     |
| 11. 临床药物化学       | 俞玲玲     |
| 12. 外科学总论        | 张阳德     |
| 13. 内科学基础        | 邹和建 陈垦  |
| 14. 诊断学          | 李学奇     |
| 15. 临床药学英语       | 李大魁     |

全国高等医药教材建设研究会

卫生部教材办公室

2007 年 6 月 1 日

# 全国高等学校临床药学专业教材 评审委员会

- 顾 问 金有豫 首都医科大学  
吴永佩 卫生部医院管理研究所药事管理研究部，  
中国医院协会药事管理专业委员会  
郑 虎 四川大学华西药学院
- 主任委员 桑国卫 全国人大常委会教科文卫专门委员会，  
中国药品生物制品检定所  
李大魁 中国药学会，北京协和医院
- 副主任委员 张淑芳 中国执业药师协会，国家食品药品监督管理局执业药师资格认证中心  
李 俊 安徽医科大学  
蒋学华 四川大学华西药学院  
朱东亚 南京医科大学
- 委 员 (以姓氏笔画为序)  
于 锋 中国药科大学  
刘克辛 大连医科大学  
刘俊义 北京大学药学院  
印晓星 徐州医学院  
孙建平 哈尔滨医科大学  
朱依淳 复旦大学药学院  
罗向红 沈阳药科大学  
娄红祥 山东大学

# 前 言

临床药学专业(方向)是近些年来在众多高等院校新开办的一个专业,本教材就是根据该专业(方向)对人才要求的特点和培养目标,为适应人才培养的需求而编写的。

临床药学专业是介于医学和药学之间的一个应用性强的学科,该专业在对有机化学的需求方面的特点是:与医学专业比较,它很显然需要更强的有机化学理论知识基础和应用能力,毕竟药物的绝大多数是有机化合物;但与药学专业不同的是,它更注重化合物结构与性质(包括化学性质和生物学性质)之间的关系,而较少考虑新化合物的设计和合成。注意到并且把握住这个特点,就是我们在本次教材编写中竭力去做的。

在本教材的编写中,我们做了以下的考虑和努力:

一是将有机立体化学的内容提前到烷烃之后,其他官能团化合物之前,希望使学生尽早建立立体化学的思考方法和习惯,与化合物的性质、反应等融为一个整体;

二是注重内容的系统性,注意各类化合物表现出的不同性质的内在联系,同时又不忌讳某些依据现有理论暂时无法解释的化合物性质和反应,不忌讳有机理论的不完整性,不试图自圆其说,以此来调动学生研究有机化学问题的积极性;

三是注重以事实、实例、具体数据来说明问题,让学生初步了解从实验数据总结归纳得出关于反应的理论的过程,避免“你教我记”,不知所以然的情况;

四是尽量做到每一个讲解的例题都有实验出处,避免编者根据自己掌握的有机化学知识编造例题;

五是根据临床药学专业培养要求的特点,重点放在结构与性质的关系规律探讨上,淡化有机化合物合成的内容;

在形式的编排上,采用常见的脂肪、芳香混编的方式,按官能团体系,以有机反应机理为主线组织内容,使教材更为系统。在教材中穿插有一定深度的思考题,每章后都配有精选的、有针对性的习题,便于学生通过做习题来更好地掌握有机化学的内容。

本教材还有配套教材《有机化学学习指导与习题集》,包括各章的内容提要、例题解析及参考答案。

参加本教材编写的有沈阳药科大学宋宏锐教授(主编并编写第一章和第十二章)、哈尔滨医科大学董陆陆教授(编写第五章和第九章)、华中科技大学同济医学院项光亚教授(编写第三章和第四章)、咸宁医学院周和平教授(编写第十五、十六和十七章)、福建医科大学李柱来副教授(编写第八、第十和第十一章)、沈阳药科大学张丽娟副教授(编写第七、十三和十四章)、广东药学院赵红副教授(编写第二章和第六章)。





# 目 录

|                  |    |
|------------------|----|
| 第一章 绪论           | 1  |
| 第一节 有机化合物和有机化学   | 1  |
| 一、有机化合物与有机化学     | 1  |
| 二、有机化合物的特点       | 2  |
| (一) 分子组成及结构复杂    | 2  |
| (二) 容易燃烧         | 2  |
| (三) 熔点低          | 2  |
| (四) 难溶于水         | 2  |
| (五) 反应速度慢、产物复杂   | 2  |
| 三、有机化学与药学和生命科学   | 2  |
| 第二节 共价键和有机化合物的结构 | 3  |
| 一、有机化合物的结构       | 3  |
| 二、共价键的形成         | 4  |
| 三、共价键的重要基本性质     | 6  |
| 四、轨道杂化           | 6  |
| 五、描述共价键的几个参数     | 9  |
| (一) 键长           | 9  |
| (二) 键的离解能        | 10 |
| (三) 键角           | 10 |
| (四) 键的极性和分子的极性   | 11 |
| 六、共价键的断裂和有机反应的类型 | 12 |
| 第三节 有机酸碱的概念      | 13 |
| 一、勃朗斯德酸碱         | 13 |
| 二、路易斯酸碱          | 14 |
| 第四节 有机化合物结构确定方法  | 15 |
| 一、分子组成的确定        | 15 |
| 二、结构及构型的确定       | 15 |
| (一) 质谱法          | 15 |
| (二) 红外光谱         | 18 |
| (三) 紫外-可见光谱      | 21 |
| (四) 核磁共振         | 22 |
| 习题               | 25 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第二章 烷烃和环烷烃 .....         | 27 |
| 第一节 烷烃的结构和构造异构 .....     | 27 |
| 一、烷烃的结构 .....            | 27 |
| 二、烷烃的构造异构 .....          | 28 |
| 第二节 烷烃的命名 .....          | 30 |
| 一、普通命名法 .....            | 30 |
| 二、系统命名法 .....            | 30 |
| (一) 直链烷烃 .....           | 30 |
| (二) 含支链的烷烃 .....         | 31 |
| 第三节 烷烃的构象 .....          | 34 |
| 一、乙烷的构象 .....            | 34 |
| 二、丁烷的构象 .....            | 36 |
| 第四节 烷烃的物理性质 .....        | 37 |
| 第五节 烷烃的化学性质 .....        | 41 |
| 一、烷烃的化学惰性 .....          | 41 |
| 二、化学反应 .....             | 42 |
| 三、卤代反应机理 .....           | 43 |
| 四、反应过渡态理论 .....          | 46 |
| 五、自由基的稳定性 .....          | 49 |
| 第六节 环烷烃的分类、同分异构和命名 ..... | 52 |
| 一、环烷烃的分类 .....           | 53 |
| 二、环烷烃的同分异构 .....         | 53 |
| 三、环烷烃的命名 .....           | 54 |
| 第七节 环烷烃的性质 .....         | 56 |
| 一、物理性质 .....             | 56 |
| 二、化学性质 .....             | 56 |
| 第八节 环烷烃的结构 .....         | 57 |
| 一、拜尔张力学说 .....           | 57 |
| 二、燃烧热 .....              | 58 |
| 三、环丙烷的结构 .....           | 59 |
| 第九节 环烷烃的构象 .....         | 59 |
| 一、环丙烷、环丁烷和环戊烷的构象 .....   | 59 |
| 二、环己烷的构象 .....           | 60 |
| 三、取代环己烷的构象分析 .....       | 63 |
| 四、十氢化萘的构象 .....          | 65 |
| 习题 .....                 | 65 |
| 第三章 立体化学基础 .....         | 67 |
| 第一节 手性 .....             | 67 |

|     |                             |    |
|-----|-----------------------------|----|
| 70  | 一、实物和镜像 .....               | 67 |
| 70  | 二、手性的概念 .....               | 68 |
| 80  | 三、分子的对称性和手性 .....           | 69 |
| 80  | (一) 对称中心( $i$ ) .....       | 69 |
| 101 | (二) 对称面( $\sigma$ ) .....   | 69 |
| 70  | 第二节 旋光性 .....               | 70 |
| 70  | 一、旋光性的概念 .....              | 70 |
| 71  | 二、旋光仪 .....                 | 71 |
| 71  | 三、比旋光度 .....                | 71 |
| 72  | 四、分子的手性与旋光性之间的关系 .....      | 72 |
| 72  | 第三节 含一个手性碳原子的化合物的对映异构 ..... | 72 |
| 72  | 一、对映异构体的表示: 费歇尔投影式 .....    | 72 |
| 74  | 二、对映异构体构型的标示 .....          | 74 |
| 74  | (一) D/L 标示法 .....           | 74 |
| 75  | (二) R/S 构型标示法 .....         | 75 |
| 75  | 三、次序规则 .....                | 75 |
| 77  | 四、对映异构体的理化性质 .....          | 77 |
| 77  | 五、外消旋体 .....                | 77 |
| 78  | 六、对映异构体过量百分率和光学纯度 .....     | 78 |
| 79  | 第四节 含两个手性碳原子的化合物的对映异构 ..... | 79 |
| 79  | 一、非对映异构体 .....              | 79 |
| 80  | 二、内消旋化合物 .....              | 80 |
| 81  | 第五节 外消旋体的拆分 .....           | 81 |
| 81  | 一、诱导结晶拆分法 .....             | 81 |
| 81  | 二、化学拆分法 .....               | 81 |
| 83  | 第六节 二取代环烷烃的构型和构象 .....      | 83 |
| 83  | 一、构型异构 .....                | 83 |
| 84  | 二、构象异构 .....                | 84 |
| 85  | 习题 .....                    | 85 |
| 88  | 第四章 烯烃、炔烃和二烯烃 .....         | 88 |
| 88  | 第一节 烯烃的结构和同分异构 .....        | 88 |
| 88  | 一、烯烃的结构特征 .....             | 88 |
| 91  | 二、烯烃的同分异构 .....             | 91 |
| 92  | 第二节 烯烃的命名和物理性质 .....        | 92 |
| 92  | 一、烯烃的命名 .....               | 92 |
| 94  | 二、烯烃的物理性质 .....             | 94 |
| 95  | 第三节 烯烃的亲电加成反应 .....         | 95 |
| 96  | 一、与卤化氢加成 .....              | 96 |



|                   |     |
|-------------------|-----|
| 二、亲电加成反应的机理       | 97  |
| 三、碳正离子的结构         | 97  |
| 四、碳正离子的稳定性        | 98  |
| 五、马可尼科夫规则的理论解释    | 99  |
| 六、碳正离子的重排         | 101 |
| 七、烯烃的反应活性         | 102 |
| 八、与硫酸加成           | 102 |
| 九、与水加成            | 103 |
| 十、与卤素加成           | 104 |
| 十一、与次卤酸加成         | 108 |
| 第四节 烯烃的其他反应       | 108 |
| 一、催化加氢反应          | 109 |
| 二、自由基加成反应         | 111 |
| 三、硼氢化-氧化反应        | 112 |
| 四、高锰酸钾氧化反应        | 114 |
| 五、臭氧化反应           | 115 |
| 六、烯丙位的卤代反应        | 116 |
| 第五节 炔烃结构特点        | 117 |
| 第六节 炔烃的命名和物理性质    | 118 |
| 一、炔烃的命名           | 118 |
| 二、物理性质            | 119 |
| 第七节 炔烃的化学反应       | 120 |
| 一、酸性              | 121 |
| 二、亲电加成反应          | 122 |
| 三、其他反应            | 125 |
| 第八节 二烯烃的结构和命名     | 127 |
| 一、二烯烃的分类          | 127 |
| 二、二烯烃的系统命名法       | 127 |
| 三、顺反异构的构型标示       | 128 |
| 第九节 共轭二烯烃的结构及化学反应 | 128 |
| 一、共轭二烯烃的结构特征和物理特性 | 128 |
| 二、共轭二烯烃结构的理论处理    | 129 |
| 三、共轭二烯烃的化学反应      | 133 |
| 习题                | 136 |
| 第五章 芳香烃           | 139 |
| 第一节 苯的结构及芳香性      | 139 |
| 一、苯的结构            | 139 |
| (一) 凯库勒结构式        | 139 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| (二) 苯分子闭合共轭体系 .....      | 140 |
| 二、分子轨道理论的解释 .....        | 140 |
| 三、共振论的基本内容 .....         | 141 |
| 第二节 苯及其同系物的命名和物理性质 ..... | 142 |
| 一、苯及其同系物的系统命名 .....      | 142 |
| 二、物理性质及光谱特征 .....        | 144 |
| 第三节 苯环上的亲电取代反应 .....     | 145 |
| 一、亲电取代反应机理 .....         | 145 |
| 二、卤代反应 .....             | 146 |
| 三、硝化反应 .....             | 147 |
| 四、磺化反应 .....             | 147 |
| 五、傅-克反应 .....            | 148 |
| (一) 傅-克烷基化反应 .....       | 148 |
| (二) 傅-克酰基化反应 .....       | 149 |
| 第四节 亲电取代反应中的取代基效应 .....  | 150 |
| 一、致活作用和邻对位定位 .....       | 151 |
| (一) 甲苯的硝化 .....          | 151 |
| (二) 苯酚的卤代 .....          | 152 |
| 二、致钝作用和间位定位 .....        | 153 |
| 三、卤代苯 .....              | 154 |
| 第五节 苯及其同系物的其他反应 .....    | 155 |
| 一、 $\alpha$ -卤代反应 .....  | 155 |
| 二、侧链氧化反应 .....           | 156 |
| 第六节 多环芳烃 .....           | 157 |
| 一、稠环芳烃 .....             | 157 |
| (一) 萘 .....              | 157 |
| (二) 蒽和菲 .....            | 159 |
| (三) 致癌稠环芳香烃 .....        | 160 |
| 二、多苯代脂肪烃 .....           | 160 |
| 三、联苯型化合物 .....           | 161 |
| 第七节 芳香性和非苯芳烃 .....       | 161 |
| 一、休克尔规则 .....            | 162 |
| 二、典型的非苯芳烃 .....          | 162 |
| (一) 单环芳香离子 .....         | 162 |
| (二) 轮烯 .....             | 162 |
| (三) 稠环 .....             | 163 |
| 三、分子轨道理论的解释 .....        | 163 |
| 习题 .....                 | 163 |
| 习题 .....                 | 163 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第六章 卤代烃 .....                   | 166 |
| 第一节 卤代烃的分类、命名和结构 .....          | 166 |
| 一、分类 .....                      | 166 |
| 二、命名 .....                      | 167 |
| (一) 普通命名法 .....                 | 167 |
| (二) 系统命名法 .....                 | 167 |
| 三、卤代烷的结构 .....                  | 168 |
| 第二节 物理性质 .....                  | 168 |
| 第三节 亲核取代反应 .....                | 170 |
| 一、常见的亲核取代反应 .....               | 171 |
| (一) 水解反应 .....                  | 171 |
| (二) 醇解反应 .....                  | 171 |
| (三) 氨解反应 .....                  | 172 |
| (四) 氰解反应 .....                  | 172 |
| (五) 与硝酸银的醇溶液反应 .....            | 172 |
| (六) 与炔钠(钾)反应 .....              | 172 |
| (七) 卤素交换反应 .....                | 172 |
| 二、亲核取代反应机理 .....                | 173 |
| (一) 双分子亲核取代反应( $S_N2$ )机理 ..... | 173 |
| (二) 单分子亲核取代反应( $S_N1$ )机理 ..... | 174 |
| 三、亲核取代反应的立体化学 .....             | 176 |
| (一) $S_N2$ 反应的立体化学 .....        | 177 |
| (二) $S_N1$ 反应的立体化学 .....        | 177 |
| 四、影响亲核取代反应的因素 .....             | 179 |
| (一) 烃基结构的影响 .....               | 179 |
| (二) 离去基团的影响 .....               | 181 |
| (三) 亲核试剂的影响 .....               | 182 |
| (四) 溶剂的影响 .....                 | 184 |
| 第四节 消除反应 .....                  | 185 |
| 一、消除反应实例 .....                  | 185 |
| 二、消除反应的取向 .....                 | 185 |
| 三、消除反应机理 .....                  | 186 |
| (一) $E1$ 机理 .....               | 186 |
| (二) $E2$ 机理 .....               | 188 |
| (三) 消除反应中卤代烃的活性 .....           | 188 |
| (四) 扎衣采夫规律的理论解释 .....           | 188 |
| 四、 $E2$ 消除反应的立体化学 .....         | 189 |
| 五、取代反应和消除反应的竞争 .....            | 192 |
| (一) 烃基结构 .....                  | 192 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| (二) 试剂的性质 .....             | 193 |
| (三) 溶剂的极性 .....             | 193 |
| (四) 反应温度 .....              | 194 |
| 第五节 其他反应 .....              | 194 |
| 一、与金属反应 .....               | 194 |
| (一) 与金属镁反应 .....            | 194 |
| (二) 与碱金属反应 .....            | 195 |
| 二、还原反应 .....                | 196 |
| 第六节 乙烯型和烯丙型卤代烃 .....        | 196 |
| 一、乙烯型和苄基型卤代烃 .....          | 197 |
| 二、烯丙型和苄基型卤代烃 .....          | 198 |
| 习题 .....                    | 199 |
| <b>第七章 醇和醚</b> .....        | 201 |
| 第一节 醇的结构、分类和命名 .....        | 201 |
| 一、醇的结构 .....                | 201 |
| 二、醇的分类 .....                | 201 |
| 三、醇的命名 .....                | 202 |
| (一) 普通命名法 .....             | 202 |
| (二) 系统命名法 .....             | 202 |
| 第二节 醇的物理性质 .....            | 203 |
| 第三节 醇的化学反应 .....            | 205 |
| 一、醇的酸性 .....                | 206 |
| 二、亲核取代反应 .....              | 206 |
| (一) 与氢卤酸反应 .....            | 206 |
| (二) 与卤化磷反应 .....            | 208 |
| (三) 与氯化亚砷反应 .....           | 208 |
| 三、消除反应 .....                | 209 |
| (一) 分子内脱水反应 .....           | 209 |
| (二) 分子间脱水反应 .....           | 210 |
| 四、与含氧无机酸的酯化反应 .....         | 210 |
| 五、氧化反应 .....                | 211 |
| (一) 被重铬酸钾的硫酸溶液或高锰酸钾氧化 ..... | 211 |
| (二) 选择性氧化 .....             | 212 |
| (三) 欧芬脑尔氧化 .....            | 212 |
| (四) 催化脱氢 .....              | 212 |
| 第四节 多元醇和硫醇 .....            | 213 |
| 一、邻二醇的特性反应 .....            | 213 |
| (一) 生成铜盐 .....              | 213 |



|     |                    |     |
|-----|--------------------|-----|
| 101 | ···(二) 被高碘酸或四醋酸铅氧化 | 213 |
| 101 | ···(三) 频哪醇重排       | 214 |
| 101 | 二、硫醇               | 215 |
| 101 | ···(一) 命名          | 215 |
| 101 | ···(二) 物理性质        | 215 |
| 101 | ···(三) 化学性质        | 215 |
| 20  | 第五节 醚              | 216 |
| 101 | 一、分类               | 216 |
| 101 | 二、命名               | 216 |
| 101 | ···(一) 普通命名法       | 216 |
| 101 | ···(二) 系统命名法       | 217 |
| 101 | 三、结构和物理性质          | 217 |
|     | 四、化学反应             | 218 |
| 101 | ···(一) 铎盐的形成       | 218 |
| 101 | ···(二) 过氧化物的形成     | 218 |
| 101 | ···(三) 醚键的断裂       | 219 |
| 101 | 第六节 环氧化合物          | 220 |
| 101 | 一、命名               | 220 |
| 101 | 二、开环反应             | 220 |
| 101 | 三、开环反应的机理及方向       | 221 |
| 101 | 第七节 冠醚和硫醚          | 222 |
| 101 | 一、冠醚               | 222 |
| 101 | 二、硫醚               | 223 |
| 101 | 习题                 | 223 |
| 101 |                    |     |
|     | 第八章 醛、酮            | 225 |
| 101 | 第一节 结构和命名          | 226 |
| 101 | 一、羰基的结构            | 226 |
| 101 | 二、醛、酮的命名           | 226 |
| 101 | ···(一) 普通命名法       | 226 |
| 101 | ···(二) 系统命名法       | 227 |
| 101 | ···(三) 俗名          | 228 |
| 101 | 第二节 物理性质           | 229 |
| 101 | 一、一般物态             | 229 |
| 101 | 二、光谱特征             | 230 |
| 101 | ···(一) 紫外吸收光谱      | 230 |
| 101 | ···(二) 红外吸收光谱      | 230 |
| 101 | ···(三) 核磁共振谱       | 231 |
| 101 | 第三节 亲核加成反应         | 232 |