



全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材

供药剂、医学检验专业用

第2版

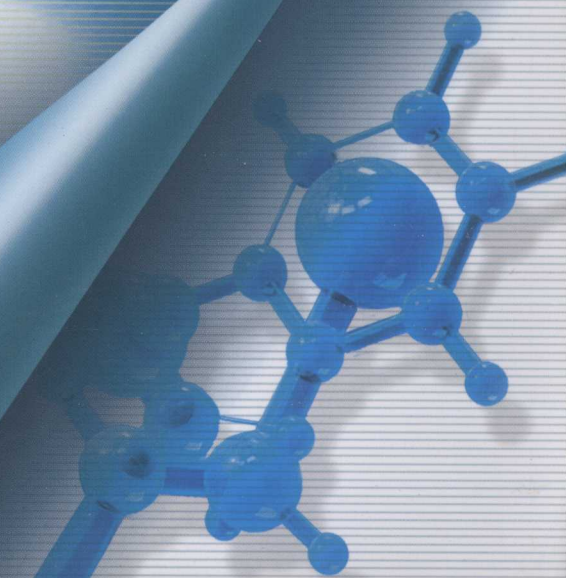
有机化学

卫生职业教育教学指导委员会审定

主编 曾崇理



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





全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材

供药剂、医学检验专业用

有机化学

第2版

主 编 曾崇理

副主编 邢月英 朱 铭

编 者 (按姓氏笔画排序)

丁 万 (贵州省黔南州高等医学专科学校)

于 辉 (河北省承德卫生学校)

刘武标 (广东省惠州卫生学校)

朱 铭 (江苏省无锡卫生学校)

邢月英 (山东省济南卫生学校)

张建平 (山西省临汾职业技术学院)

罗心贤 (广西玉林市卫生学校)

罗俊忠 (江西省赣州卫生学校)

赵笑虹 (华北煤炭医学院秦皇岛分院)

曾崇理 (江西省赣州卫生学校)



人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

有机化学/曾崇理主编.—2版.—北京:人民卫生出版社,2008.1

ISBN 978-7-117-09710-9

I. 有… II. 曾… III. 有机化学-专业学校-教材
IV. 062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 200049 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

有机化学

第2版

主 编:曾崇理

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

购书热线:010-67605754 010-65264830

印 刷:北京铭成印刷有限公司

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:15.75

字 数:367千字

版 次:2002年2月第1版 2008年1月第2版第14次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-09710-9/R·9711

定 价:19.00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)

出版说明

为贯彻“国务院关于大力发展职业教育的决定”等重要文件精神，卫生部、教育部于2006年3月调整并成立了第二届卫生职业教育教学指导委员会（简称第二届行指委）的工作范围和人员组成，以更好地指导卫生职业教育的发展。为了适应卫生事业发展改革对卫生职业人才的需求，第二届行指委领导和组织全国中等卫生学校对中等卫生职业教育6个专业7个门类的教学计划和教学大纲进行了调研、规划、组织编写、论证等工作，并报卫生部审定通过，于2007年5月正式颁布，由人民卫生出版社正式出版。卫生部教材办公室在卫生部、教育部的领导下，在第二届行指委的直接指导下，立足于更好地在卫生职业教育中体现职业教育的发展与改革趋势，组织全国百余家中等卫生学校，以新教学计划和教学大纲为依据，编写了全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材。本套新一轮规划教材得到了各学校的大力支持和高度关注，它将成为新时期、新形势下大力发展卫生职业教育的重要基础和根本保障！

本轮教材的修订原则和特点为：①紧扣新教学计划和教学大纲进行编写，体现构建和谐社会对技能型、高素质劳动者的需求、教育部门的培养目标、卫生部门的用人要求的紧密结合。本轮教材的培养目标定位为：以服务为宗旨、以就业为导向、以岗位需求为标准，培养与我国社会主义建设要求相适应，与就业岗位要求相符合，为卫生事业发展服务的技能型的高素质劳动者。②体现“以就业为导向、以能力为本位，以发展技能为核心”的职教理念，理论知识强调“必需、够用”、符合中等卫生职业教育生源的特点和就业的需求；强化技能培养，包括专业技能、就业技能、创业技能。③体现统一性与灵活性的结合：护理专业、药剂专业教材采用模块化的课程结构，各学校可根据实际情况选择和组合教材模块，以培养特色化人才。强调“宽口径、重实用”的思路，优化课程结构，精选教学内容。“宽口径”是指覆盖面宽，力求使学生专业素质的内涵得到拓宽；“重实用”是教学内容要实际、实用，紧密联系工作岗位实际需要和执业资格考试、相关职业考试大纲的要求。各专业根据专业特点，在教材中设置了不同特色的图文框，对教学内容进行适当的拓宽或延伸，从而激发学生的学习兴趣、开拓学习视野。④体现优良传统与改革思想的融合：在上一轮教材的基础上，保持课程体系和内容的连贯性，修改不适应教学的环节、课程、内容，体现改革思路清晰、方向明确、途径成熟的专业教学理念。⑤体现卫生部规划教材的权威性、科学性、先进性、适用性、规范性。⑥体现服务于学习与教学的原则：本轮教材在书末设置了实践指导、教学大纲的内容，多数专业核心课程编写了配套教材和（或）配套光盘。

本套新一轮规划教材包括公共基础课程、医学基础课程、6个专业7个门类的专业课程、选修课程共108种教材。其他未修订专业的教材如各校仍开设该专业，可继续使用原教材。

卫生职业教育教学指导委员会
卫生部教材办公室
人民卫生出版社

二〇〇七年十二月

第二届 卫生职业教育教学指导委员会

职 责

姓 名

工作单位

顾 问

祁国明

中华医学会

鲍 朗

教育部高教司

主任委员

刘雁飞

卫生部科教司

副主任委员

孟 群 (★)

卫生部科教司

石鹏建

教育部高教司

董德刚

辽宁省卫生厅

姒建敏

浙江大学

胡国臣

人民卫生出版社

秘书长

沈 彬 (★)

天津医学高等专科学校

副秘书长

解江林

卫生部科教司教育处

文历阳

华中科技大学同济医学院

委 员

李赵城

卫生部人事司

郭燕红

卫生部医政司

王启明

教育部高教司

范 唯

教育部职成司

刘 杰

教育部职成司

吕一平

北京市卫生局

张孟华

浙江省卫生厅

孙宁生

江苏省卫生厅

耿文奎

广西壮族自治区卫生厅

张文清
 刘文川
 郭 明
 吴仁友
 曾 诚
 陈增良
 叶向前
 梁琼芳
 陈明非
 余国华
 云 琳
 姜渭强
 金中杰
 高三度
 姚 宏
 路喜存
 杜 贤
 王 瑾

天津医科大学
 哈尔滨医科大学
 大连医科大学
 上海交通大学成教学院
 四川大学教育发展中心
 浙江医学高等专科学校
 西安医学院
 肇庆医学高等专科学校
 福建卫生职业技术学院
 湖南永州职业技术学院
 郑州卫生职业技术学院
 苏州卫生职业技术学院
 甘肃省卫生学校
 无锡高等卫生职业技术学校
 本溪市卫生学校
 承德市卫生学校
 人民卫生出版社
 天津医学高等专科学校

秘 书

注：“★”为常务

1	张 文	2	王 瑾	18	王 瑾
2	王 瑾	3	王 瑾	19	王 瑾
3	王 瑾	4	王 瑾	20	王 瑾
4	王 瑾	5	王 瑾	21	王 瑾
5	王 瑾	6	王 瑾	22	王 瑾
6	王 瑾	7	王 瑾	23	王 瑾
7	王 瑾	8	王 瑾	24	王 瑾
8	王 瑾	9	王 瑾	25	王 瑾
9	王 瑾	10	王 瑾	26	王 瑾
10	王 瑾	11	王 瑾	27	王 瑾
11	王 瑾	12	王 瑾	28	王 瑾
12	王 瑾	13	王 瑾	29	王 瑾
13	王 瑾	14	王 瑾	30	王 瑾
14	王 瑾	15	王 瑾	31	王 瑾
15	王 瑾	16	王 瑾	32	王 瑾
16	王 瑾	17	王 瑾	33	王 瑾

前 言

本教材以卫生部 2007 年 5 月颁布的新一轮中等卫生职业教育教学计划和教学大纲为依据,按照中等职业教育规划教材的要求所修订、编写而成的全国中等卫生职业教育“十一五”规划教材。本书供全国中等医药卫生职业学校药剂、医学检验专业的学生使用。

教材作为体现教学内容和教学方法的知识载体,应尽量适应科技发展和教育改革的需要。在修订教材的过程中,我们仍始终贯彻国家教育部关于“全面推进素质教育,深化中等职业教育教学改革的意见”精神;以围绕中等卫生职业教育培养目标,树立以全面素质为基础,以能力为本位的指导思想;坚持“面向世界,面向未来,面向现代化”的办学方向。教材更注重教学内容的提炼,编写模式的创新,强化知识的实践运用和专业能力的训练。

有机化学是医药卫生类中等职业学校药剂、医学检验专业的一门十分重要的文化基础和专业基础课程。本教材在内容上尽量做到思想性、科学性、先进性、启发性和适用性相结合,努力体现中等职业教育特色,体现专业所必要的有机化学基础知识、基本理论和基本技能。坚持“必需、够用”原则,注重理论联系实际,使知识与运用并重,内容紧密贴近生活;关注现代科学发展和前沿知识的介绍,努力提高学生的科学文化素养和职业能力。为了加强实验教学,在理论课教材中增编了必要的演示实验。在修订编写时,对基础知识的描述力求做到深入浅出,语言简练,通俗易懂。编写时,还注意了中职生的年龄和心理特点,增强教材的生动性和趣味性。在编排上努力做到了图文并茂,形式活泼,各章内容联系密切。每章末都配有适量习题,供学生复习和课外练习(作业)用。

本书按 72 学时编写,其中理论课占 54 学时,实验课占 18 学时。全书共 10 章理论教学内容和 12 个有机化学实验。在实验教材中编写了实验目标、实验用品、实验原理、实验指导、问题与讨论等内容。书中安排了一次有机化学实验考核和 3 个选做的有机化学实验,可供各校选用;书中还附有实验报告,供实验教学专用。

在编写过程中,参考了部分高等医药院校、中等卫生职业学校和高中的有关教材;编写工作得到了本书各编者所在单位领导的关心和支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平和编写时间所限,错误和缺点在所难免,恳请读者批评指正。

曾崇理

2007 年 12 月

全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材

目 录

总序号	适用专业	分序号	课程名称	版次	主编
1	中等卫生职业教育各专业	1	语文应用基础	2	于叔杰 张谷平
2	中等卫生职业教育各专业	2	数学应用基础	2	张守芬 林虹伟
3	中等卫生职业教育各专业	3	英语应用基础	2	孙国棣 赵 旦
4	中等卫生职业教育各专业	4	物理应用基础	2	宋大卫
5	中等卫生职业教育各专业	5	医用化学基础	2	黄 刚
6	中等卫生职业教育各专业	6	信息技术基础	2	关中辉
7	中等卫生职业教育各专业	7	体育与健康	1	张庆霞
8	中等卫生职业教育各专业	8	病理学基础	2	王志敏
9	中等卫生职业教育各专业	9	病原生物与免疫学基础	2	吕瑞芳
10	中等卫生职业教育各专业	10	解剖学基础(包括系解和组胚)	2	王怀生 李 召
11	中等卫生职业教育各专业	11	生理学	2	彭 波 李茂松
12	药剂、医学检验	12	解剖生理学基础	2	王维智 蒋劲涛
13	中等卫生职业教育各专业 (医学检验专业除外)	13	生物化学	2	车龙浩
14	护理	1	妇产科护理	2	刘文娜
15	护理	2	口腔临床护理	1	葛嫒丰
16	护理	3	口腔美容及预防保健	1	范珍明
17	护理	4	重症监护技术	1	刘旭平
18	护理	5	重症监护仪器使用与维护	1	王 懿
19	护理、助产	6	儿科护理	2	叶春香
20	护理、助产	7	护理学基础	2	李晓松
21	护理、助产	8	急救护理技术	2	傅一明
22	护理、助产	9	健康评估	1	张淑爱
23	护理、助产	10	内科护理	2	金中杰 林梅英
24	护理、助产	11	社区护理	2	陈锦治
25	护理、助产	12	外科护理	2	严鹏霄 王玉升
26	护理、助产	13	心理与精神护理	2	李丽华
27	护理、助产、涉外护理	14	护理礼仪	2	耿 洁
28	护理、助产、涉外护理	15	老年护理	2	张小燕
29	护理、助产、涉外护理	16	人际沟通	2	张书全
30	护理、助产、涉外护理	17	五官科护理	2	李 敏
31	护理、助产、涉外护理	18	药物应用护理	2	姚 宏
32	护理、助产、涉外护理	19	中医护理	2	申惠鹏
33	护理、涉外护理	20	护理专业技术实训	1	张美琴

总序号	适用专业	分序号	课程名称	版次	主编
34	涉外护理	1	儿科护理	1	于海红
35	涉外护理	2	妇产科护理	1	包小兰
36	涉外护理	3	护理学基础	1	邵阿末
37	涉外护理	4	护理英语	1	刘国全
38	涉外护理	5	急救护理技术	1	李树东
39	涉外护理	6	健康评估	1	夏惠丽
40	涉外护理	7	内科护理	1	马秀芬 孙建勋
41	涉外护理	8	社区护理	1	徐国辉
42	涉外护理	9	外科护理	1	谭进 周静
43	涉外护理	10	心理与精神护理	1	杨萍
44	涉外护理	11	英语国家概况	1	黄宁益
45	助产	1	产科学及护理	2	薛花 程瑞峰
46	助产	2	妇科护理	1	李晋爱
47	助产	3	母婴保健	2	杨玉杰
48	助产	4	遗传与优生学基础	2	周德华
49	口腔工艺技术	1	口腔固定修复工艺技术	2	黄强生
50	口腔工艺技术	2	疾病学基础	1	吴增春
51	口腔工艺技术	3	可摘义齿修复工艺技术	2	米新峰 农一浪
52	口腔工艺技术	4	口腔工艺设备	1	李新春
53	口腔工艺技术	5	口腔疾病概要	2	毛珍妮
54	口腔工艺技术	6	口腔解剖学	1	肖希娟
55	口腔工艺技术	7	口腔生理学	2	李华方
56	口腔工艺技术	8	口腔工艺技术材料学基础	2	杨家瑞
57	口腔工艺技术	9	口腔医学美学基础	2	肖云
58	口腔工艺技术	10	口腔预防保健基础	2	李耀峰
59	口腔工艺技术	11	口腔正畸工艺技术	2	杜维成
60	口腔工艺技术	12	口腔组织及病理学基础	1	刘影
61	药剂	1	常用制剂技术与设备	1	江丰
62	药剂	2	天然药物化学基础	2	王天玲
63	药剂	3	天然药物学基础	2	李建民
64	药剂	4	无机与分析化学基础	1	石宝玉
65	药剂	5	药剂学	2	高宏
66	药剂	6	药理学与药物治疗学基础	1	张庆
67	药剂	7	药品市场营销学	2	钟明炼
68	药剂	8	药事管理学	2	寇建民
69	药剂	9	药物分析	2	牛彦辉
70	药剂	10	药物化学基础	2	王玮瑛
71	药剂	11	药用植物学基础	1	潘凯元
72	药剂	12	医药企业经营与管理	1	王捧英
73	药剂	13	医药商品学	1	艾尔肯·依布拉依木
74	药剂	14	医院药学概要	1	彭丽红
75	药剂	15	制药工艺基础	1	李淑清

总序号	适用专业	学分	分序号	课程名称	版次	主编	总主编
76	药剂	1	16	制药过程与设备	1	姜爱霞	
77	药剂	1	17	中药调剂与制剂技术	1	高荣哲	
78	药剂	1	18	中药鉴定技术	1	邹丽焱	
79	药剂	1	19	中药炮制技术	1	马光	
80	药剂	1	20	中医学概论	1	李莉	
81	药剂、医学检验	1	21	有机化学	2	曾崇理	
82	药剂、医学检验、口腔工艺技术	1	22	疾病概要	2	刘昌权	
83	医学检验	1	1	分析化学	2	谢庆娟	
84	医学检验	1	2	寄生虫检验技术	2	尹燕双	
85	医学检验	1	3	临床检验	2	安艳	赵平
86	医学检验	1	4	免疫检验技术	2	鲜尽红	
87	医学检验	2	5	生物化学检验技术	2	沈岳奋	
88	医学检验	1	6	生物化学	2	李月秋	
89	医学检验	2	7	微生物检验技术	2	郭积燕	
90	医学检验	2	8	无机化学	2	丁秋玲	
91	医学影像技术	2	1	X线摄影化学及暗室技术	2	吕文国	
92	医学影像技术	1	2	X线物理与防护	2	李迅茹	
93	医学影像技术	2	3	超声诊断学	2	夏国园	
94	医学影像技术	1	4	电工与电子技术	2	赵笑畏	
95	医学影像技术	2	5	疾病概要	2	任光圆	刘更新
96	医学影像技术	1	6	医学影像设备	2	冯开梅	
97	医学影像技术	2	7	影像技术学	2	李萌	陈本佳
98	医学影像技术	2	8	影像诊断学	2	李海鹰	王豪
99	中等卫生职业教育各专业选用	2	1	就业与创业指导	2	温树田	
100	中等卫生职业教育各专业选用	2	2	美育	2	汪宝德	
101	中等卫生职业教育各专业选用	1	3	青少年心理健康	1	盛秋鹏	
102	中等卫生职业教育各专业选用	2	4	社会学基础	2	刘叔疆	
103	中等卫生职业教育各专业选用	2	5	卫生法律法规	2	王峰	
104	中等卫生职业教育各专业选用	2	6	心理学基础	2	肖丹	
105	中等卫生职业教育各专业选用	1	7	医学伦理学	1	曾繁荣	
106	中等卫生职业教育各专业选用	2	8	营养与膳食指导	2	刘锴	
107	中等卫生职业教育各专业选用	1	9	职业道德与职业生涯规划	1	谈玲华	
108	中等卫生职业教育各专业选用	2	10	中医学基础	2	刘全生	
		2		中药调剂与制剂技术	2	高荣哲	
		2		中药鉴定技术	2	邹丽焱	
		2		中药炮制技术	2	马光	
		2		中医学概论	2	李莉	
		2		有机化学	2	曾崇理	
		2		疾病概要	2	刘昌权	
		2		分析化学	2	谢庆娟	
		2		寄生虫检验技术	2	尹燕双	
		2		临床检验	2	安艳	赵平
		2		免疫检验技术	2	鲜尽红	
		2		生物化学检验技术	2	沈岳奋	
		2		生物化学	2	李月秋	
		2		微生物检验技术	2	郭积燕	
		2		无机化学	2	丁秋玲	
		2		X线摄影化学及暗室技术	2	吕文国	
		2		X线物理与防护	2	李迅茹	
		2		超声诊断学	2	夏国园	
		2		电工与电子技术	2	赵笑畏	
		2		疾病概要	2	任光圆	刘更新
		2		医学影像设备	2	冯开梅	
		2		影像技术学	2	李萌	陈本佳
		2		影像诊断学	2	李海鹰	王豪
		2		就业与创业指导	2	温树田	
		2		美育	2	汪宝德	
		1		青少年心理健康	1	盛秋鹏	
		2		社会学基础	2	刘叔疆	
		2		卫生法律法规	2	王峰	
		2		心理学基础	2	肖丹	
		1		医学伦理学	1	曾繁荣	
		2		营养与膳食指导	2	刘锴	
		1		职业道德与职业生涯规划	1	谈玲华	
		2		中医学基础	2	刘全生	
		2		中药调剂与制剂技术	2	高荣哲	
		2		中药鉴定技术	2	邹丽焱	
		2		中药炮制技术	2	马光	
		2		中医学概论	2	李莉	
		2		有机化学	2	曾崇理	
		2		疾病概要	2	刘昌权	
		2		分析化学	2	谢庆娟	
		2		寄生虫检验技术	2	尹燕双	
		2		临床检验	2	安艳	赵平
		2		免疫检验技术	2	鲜尽红	
		2		生物化学检验技术	2	沈岳奋	
		2		生物化学	2	李月秋	
		2		微生物检验技术	2	郭积燕	
		2		无机化学	2	丁秋玲	
		2		X线摄影化学及暗室技术	2	吕文国	
		2		X线物理与防护	2	李迅茹	
		2		超声诊断学	2	夏国园	
		2		电工与电子技术	2	赵笑畏	
		2		疾病概要	2	任光圆	刘更新
		2		医学影像设备	2	冯开梅	
		2		影像技术学	2	李萌	陈本佳
		2		影像诊断学	2	李海鹰	王豪
		2		就业与创业指导	2	温树田	
		2		美育	2	汪宝德	
		1		青少年心理健康	1	盛秋鹏	
		2		社会学基础	2	刘叔疆	
		2		卫生法律法规	2	王峰	
		2		心理学基础	2	肖丹	
		1		医学伦理学	1	曾繁荣	
		2		营养与膳食指导	2	刘锴	
		1		职业道德与职业生涯规划	1	谈玲华	
		2		中医学基础	2	刘全生	
		2		中药调剂与制剂技术	2	高荣哲	
		2		中药鉴定技术	2	邹丽焱	
		2		中药炮制技术	2	马光	
		2		中医学概论	2	李莉	
		2		有机化学	2	曾崇理	
		2		疾病概要	2	刘昌权	
		2		分析化学	2	谢庆娟	
		2		寄生虫检验技术	2	尹燕双	
		2		临床检验	2	安艳	赵平
		2		免疫检验技术	2	鲜尽红	
		2		生物化学检验技术	2	沈岳奋	
		2		生物化学	2	李月秋	
		2		微生物检验技术	2	郭积燕	
		2		无机化学	2	丁秋玲	
		2		X线摄影化学及暗室技术	2	吕文国	
		2		X线物理与防护	2	李迅茹	
		2		超声诊断学	2	夏国园	
		2		电工与电子技术	2	赵笑畏	
		2		疾病概要	2	任光圆	刘更新
		2		医学影像设备	2	冯开梅	
		2		影像技术学	2	李萌	陈本佳
		2		影像诊断学	2	李海鹰	王豪
		2		就业与创业指导	2	温树田	
		2		美育	2	汪宝德	
		1		青少年心理健康	1	盛秋鹏	
		2		社会学基础	2	刘叔疆	
		2		卫生法律法规	2	王峰	
		2		心理学基础	2	肖丹	
		1		医学伦理学	1	曾繁荣	
		2		营养与膳食指导	2	刘锴	
		1		职业道德与职业生涯规划	1	谈玲华	
		2		中医学基础	2	刘全生	

目 录

第一章 有机化合物概述 1

一、有机化合物的概念	1
二、有机化合物的特性	2
三、有机化合物的结构	3
四、有机化合物的分类	5

第二章 烃 10

第一节 烷烃 10

一、甲烷	10
二、烷烃的分子结构特点	12
三、烷烃的同系列和组成通式	13
四、烷烃的同分异构	13
五、烷烃的命名	15
六、烷烃的性质	17

第二节 烯烃和炔烃 22

一、乙烯和乙炔	22
二、烯烃和炔烃的结构	23
三、烯烃和炔烃的命名	25
四、烯烃和炔烃的同分异构	26
五、烯烃和炔烃的性质	28
六、有机化合物中的电子效应	31

第三节 芳香烃 35

一、苯的结构	36
二、苯的同系物的命名	38
三、苯及其同系物的性质	40
四、稠环芳香烃	43

第三章 醇 酚 醚 48

第一节 醇 48

一、醇的结构和分类	48
二、醇的命名	49
三、醇的性质	51

四、重要的醇	55
第二节 酚	58
一、酚的结构和分类	58
二、酚的命名	58
三、酚的性质	59
四、重要的酚	61
第三节 醚	62
一、醚的结构、分类和命名	62
二、乙醚	63

第四章 醛和酮 68

一、醛和酮的结构	68
二、醛和酮的命名	69
三、醛和酮的性质	70
四、重要的醛和酮	76

第五章 羧酸和取代羧酸 82

第一节 羧酸	82
一、羧酸的结构和分类	82
二、羧酸的命名	83
三、羧酸的性质	84
四、重要的羧酸	87
第二节 羟基酸和酮酸	88
一、羟基酸的结构和命名	88
二、酮酸的结构和命名	90
三、酮体的成分	90
第三节 旋光异构	91
一、概述	92
二、分子结构与旋光性的关系	93
三、对映异构的构型表示法	95
四、对映异构体的性质	98

第六章 酯和油脂 102

第一节 酯	102
一、酯的结构	102
二、酯的命名	102
三、酯的性质	103

第二节 油脂	103
一、油脂的组成与结构	104
二、油脂的性质	105
三、油脂的乳化	108
四、油脂的意义	109

第七章 含氮有机化合物 112

第一节 胺	112
一、胺的结构和分类	112
二、胺的命名	113
三、胺的性质	115
第二节 酰胺	121
一、酰胺的结构和命名	121
二、尿素	122
第三节 重氮和偶氮化合物	124
一、重氮化反应	124
二、重氮盐的性质	124
三、偶氮化合物	126

第八章 杂环化合物和生物碱 133

第一节 杂环化合物	133
一、杂环化合物的分类、命名和结构	133
二、杂环化合物的性质	135
三、重要的杂环化合物	136
第二节 生物碱	138
一、生物碱的概念	138
二、生物碱的一般性质	139
三、重要的生物碱	139

第九章 糖类化合物 144

第一节 单糖	145
一、单糖的结构	145
二、单糖的性质	147
三、重要的单糖	149
第二节 双糖	150
一、蔗糖	150
二、麦芽糖	150

三、乳糖	151
第三节 多糖	152
一、淀粉	152
二、糖原	153
三、纤维素	153
四、右旋糖酐	153

第十章 氨基酸和蛋白质 157

第一节 氨基酸	157
一、氨基酸的结构、分类和命名	157
二、氨基酸的性质	160
第二节 蛋白质	163
一、蛋白质的组成和结构	163
二、蛋白质的性质	164

实验指导 168

总论	168
一、实验室规则	168
二、实验室安全规则	168
三、有机化学实验常用仪器	169
实验一 玻璃管的简单加工	171
实验二 熔点的测定	173
实验三 常压蒸馏和沸点测定	174
实验四 烃的性质	176
实验五 醇和酚的性质	177
实验六 醛和酮的性质	179
实验七 羧酸的性质及乙酸乙酯的制备	180
实验八 肥皂的制取	181
实验九 苯胺的萃取	182
实验十 麻黄中生物碱的提取	183
实验十一 糖类化合物的性质	184
实验十二 氨基酸和蛋白质的性质	185
实验十三 有机化学实验考核	187
选做实验一 酚醛树脂的制备	187
选做实验二 简单分馏	188
选做实验三 自制试管架	189

附录 I 希腊字母表

217

附录 II 化学特定用字注音表

218

附录 III 几种特殊试剂的配制

220

各章习题参考答案

222

有机化学教学大纲

234

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

1001

第一章 有机化合物概述

导学

在琳琅满目的物质世界里，人们习惯上把物质分成无机物和有机物两大类。有机化学是一门以有机物为研究对象的自然科学。

本课程的主要内容是：各类有机物的结构、性质及其相互关系，重要有机物在医药事业上的用途。

本课程的任务是：使同学们掌握最基本的有机化学基础理论、基本知识和基本实验操作技能，为专业课程的学习奠定良好的基础。

本章是课程开篇章，主要叙述有机化合物概念(定义)，概括有机化合物特性，分析有机化合物的结构特点，简介有机化合物的分类方法。同学们要在充分理解的基础上，**切实掌握有机化合物的特性(重点)；熟悉有机化合物定义和同分异构现象(难点)；初步了解有机化合物的分类。**

请同学们在学习过程中要不断地联系身边的有机化合物，使所学知识贴近生活、贴近医药卫生事业，学以致用；用与典型无机物相比较的方法，牢牢掌握有机化合物的特性。



物质是人类赖以生存的基础，社会进步的源泉。在大千世界里，物质的种类繁多，数不胜数；人们常常把物质分为无机物和有机物两大类。有机化合物与人类的关系非常密切，在人们的衣、食、住、行、医疗保健、工农业生产、能源、材料、生命科学和其他科学技术等领域中都起着重要的作用。

一、有机化合物的概念

人类使用有机化合物的历史很长，早在 17 世纪以前人类只能从动植物体中取得一些蛋白质、油脂、糖类、染料等有机化合物作为吃、穿、用方面的必需品。1828 年德国化学家维勒(F·Wohler)首次用无机物氰酸铵合成了有机物尿素($\text{NH}_4\text{CNO} \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{NCONH}_2$)。1844 年后，人们先后合成了甲烷、乙炔、醋酸、油脂、糖类等大量有机化合物，从此人类使有机化学进入了合成时代。人工合成有机物的发展，使人们清楚地认识到：在有机物与无机物之间并没有十分明确的界限，但在组成、结构和性质等方面确实存在着某些不同之处。

现在人们已经知道，有机化合物在组成上大多含有碳、氢、氧、氮等元素，少数还含有硫、磷、卤素等。任何一种有机化合物，其分子组成中都含有碳元素，绝大多数还含有氢元素。由于有机化合物分子的氢原子可以被其他的原子或原子团所替代，从而衍生出许许多多其他的有机化合物，所以现代人们普遍认为：**碳氢化合物及其衍生物称为有机化合物，简称为有机物**；研究有机化合物的化学科学称为**有机化学**。但是，一氧化碳、二氧化碳和碳酸盐等少数物质，虽然含有碳元素，由于它们的组成和性质与无机物相似，所以通常把这些化合物列为无机物。

有机化学是一门历史悠久，而充满活力的科学。如今，人们已经能够合成许多自然界已有的或自然界没有的有机物，如合成塑料、合成橡胶、合成树脂、合成纤维、合成药物、合成染

料、合成蛋白等等。越来越多的人工合成有机物进入家庭,不断充实人们的物质生活,促进了经济发展和社会进步。到 20 世纪末,从自然界发现的和人工合成的有机物约 3000 万种,而且新的有机物仍在不断地被发现和合成出来。

人体组织主要由有机物组成,人体内物质的代谢和整个生命过程,就是体内千千万万有机化学反应的结果。在诊断疾病时,需要对血液、胃液、尿液等进行化验。环境卫生需要检测,饮水卫生需要化学分析。防病治病的药物大多数是有机化合物,药物的合成、鉴定和天然药物有效成分的提取、分离、鉴定都离不开有机化学知识。生物化学、遗传工程学、生命科学等都需要有机化学为基础。这一切都说明学好有机化学基本知识、基础理论和掌握基本技能是非常必要的。

二、有机化合物的特性

由于有机化合物分子中都含有碳元素,碳原子的特殊结构导致了大多数有机物与无机物相比具有下列特性:

(一) 可燃性

绝大多数有机化合物着火点较低,如棉花、汽油、柴油、液化石油气、天然气、纸、木材、油脂、酒精和乙醚等都容易燃烧,而大部分无机物不能燃烧或难燃烧。

(二) 熔点低

有机化合物的熔点都较低,一般不超过 400°C 。常温下多数有机化合物为易挥发的气体、液体或低熔点固体。而无机物的熔点较高,例如氯化钠的熔点是 800°C ,氧化铝的熔点则高达 2050°C 。

(三) 溶解性

绝大多数有机化合物难溶于水,而易溶于有机溶剂。有机溶剂是指能作为溶剂的液态有机化合物,如酒精、汽油、四氯化碳、乙醚和苯等。而无机化合物则相反,大多易溶于水,难溶于有机溶剂。

(四) 稳定性差

多数有机化合物不如无机化合物稳定。有机化合物常因温度、细菌、空气或光照的影响而分解变质。例如维生素 C 片剂是白色的,若长时间放置会被空气氧化而变质呈黄色,失去药效。许多抗生素片剂或针剂常注明失效期,就是因为这些药物稳定性差,经过一段时间后会变质而失效。

(五) 反应速率比较慢

多数无机化合物之间的反应速率较快,如离子反应能在瞬间完成。而多数有机化合物之间的反应速率较慢,有的需几个小时、几天,甚至更长的时间才能完成。因此常采用加热、光照或使用催化剂等来加快有机化学反应的进行。

(六) 反应产物复杂

多数有机化合物之间的反应,常伴有副反应发生,所以反应后的产物常常是混合物。而无机物之间的反应,一般很少有副反应发生。

虽然有机物与无机物的结构和性质有所不同,但是它们都遵循一般化学变化的基本规律。