



普通高等教育“十一五”部委级规划教材（高职高专）


基础化学

（第二版）

下册

刘妙丽◎主编

J
ICHU
HUAXUE

 中国纺织出版社



普通高等教育“十一五”部委级规划教材(高职高专)

基础化学

(第二版) 下册

刘妙丽 主编



中国纺织出版社

内 容 提 要



本书包括有机化学理论和有机化学实验两个部分。有机化学理论部分的主要内容为脂肪烃、脂环烃、芳香烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、醌、羧酸及其衍生物、含氮有机化合物、杂环化合物和高分子化合物等。有机化学实验部分包括有机化学实验的一般常识、基本操作以及有机化合物的合成。

本书可作为高职高专院校染整、化工、轻纺、材料、环保、食品、生物等专业的有机化学课程教材,也可作为中等职业教育教材。

学 习 册 基

世 界 图 书 出 版 社

交 通 大 学 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

基础化学. 下册/刘妙丽主编.—2版.—北京:中国纺织出版社, 2008.6

普通高等教育“十一五”部委级规划教材. 高职高专

ISBN 978-7-5064-4963-2

I. 基… II. 刘… III. 化学—高等学校:技术学校—教材 IV. O6
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 072500 号

策划编辑:朱萍萍 责任编辑:阮慧宁 特约编辑:范雨昕
责任校对:陈红 责任设计:李然 责任印制:何艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2005年9月第1版 2008年6月第2版

2008年6月第3次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17

字数:340千字 定价:34.00元(附光盘1张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

2005年10月,国发[2005]35号文件“国务院关于大力发展职业教育的决定”中明确提出“落实科学发展观,把发展职业教育作为经济社会发展的重要基础和教育工作的战略重点”。高等职业教育作为职业教育体系的重要组成部分,近些年发展迅速。编写出适合我国高等职业教育特点的教材,成为出版人和院校共同努力的目标。早在2004年,教育部下发教高[2004]1号文件“教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见”,明确了促进高等职业教育改革的深入开展,要坚持科学定位,以就业为导向,紧密结合地方经济和社会发展的需求,以培养高技能人才为目标,大力推行“双证书”制度,积极开展订单式培养,建立产学研结合的长效机制。在教材建设上,提出学校要加强学生职业能力教育。教材内容要紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展。调整教学内容和课程体系,把职业资格证书课程纳入教学计划之中,将证书课程考试大纲与专业教学大纲相衔接,强化学生技能训练,增强毕业生就业竞争能力。

2005年底,教育部组织制订了普通高等教育“十一五”国家级教材规划,并于2006年8月10日正式下发了教材规划,确定了9716种“十一五”国家级教材规划选题,我社共有103种教材被纳入国家级教材规划。在此基础上,中国纺织服装教育学会与我社共同组织各院校制订出“十一五”部委级教材规划。为在“十一五”期间切实做好国家级及部委级高职高专教材的出版工作,我社主动进行了教材创新型模式的深入策划,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,充分体现职业技能培养的特点,在教材编写上重视实践和实训环节内容,使教材内容具有以下三个特点:

(1)围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从培养学生学习兴趣和提高职业技能入手,教材内容围绕生产实际和教学需要展开,形式上力求突出重点,强调实践,附有课程设置指导,并于章后附有复习指导及形式多样的思考题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力。

(2)突出一个环节——实践环节。教材出版突出高职教育和应用性学科的特点,注重理论与生产实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容,并通过多媒体等直观形式反映生产实际的最新进展。

(3)实现一个立体——多媒体教材资源包。充分利用现代教育技术手段,将授课知识点、实践内容等制作成教学课件,以直观的形式、丰富的表达充分展现教学内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行过程跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威,编辑专业,审读严格,精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社
教材出版中心

《基础化学》第一版自出版以来,被多所高职院校的相关专业师生选用,目前已经使用四届。随着高职高专教育对人才培养模式的改变,对本书的修订已经迫在眉睫。

这次修订的指导思想是从培养高素质、高技能型人才的目的出发,进一步贯彻基础理论、基础知识,以“必需”、“够用”为度的原则,加强应用性、实践性。使学生在具备扎实专业基础理论的同时,有较强的动手操作能力,同时具有一定的创新能力和团队协作精神。

这次修订在教材内容上力求做到使学生学完本课程达到基本概念清晰、基本知识够用、基本方法会用,为专业学习奠定基础。为此增加了“复习指导”;“思考题与习题”增加了题型和题量,便于学生选择性学习;对第十二章有机化学实验做了较大的修改,根据不同行业和岗位(群)能力的需要,对实践教学内容进行了调整、更新、重组,在规范操作训练的基础上设置了一些综合性实验,以培养学生综合应用能力,强化实验技能,针对不同的专业可选择性开设。其次,本着节能减排、“绿色化学”的思想,对实验药品的用量进行了减量,并介绍了微型实验。

参加本书修订的有:刘妙丽(成都纺织高等专科学校教授)修订了第一章、第四章、第五章、第七章、第九章、第十章;高琳(河南工程学院教授)修订了第六章、第八章;周萍(太原理工大学轻纺美院副教授)修订了第二章、第三章;陈晓玉(浙江纺织服装职业技术学院高级实验师)修订了第十一章;税永红(成都纺织高等专科学校高级实验师)修订了有机化学实验部分。全书最后由刘妙丽统稿、修改、定稿。

本修订教材配有多媒体教学光盘,方便教师教学和学生自学。光盘由参与修订的老师精心制作,由主编刘妙丽教授进行统筹、修改。成都纺织高等专科学校的李强林老师在光盘的制作过程中做了大量辅助性工作,在此表示感谢。

本书编写和修订时采纳了第一版教材使用学校老师提出的宝贵意见和建议,并参考了大量的相关图书和资料,在此一并表示感谢。

限于编者水平,书中错误及不妥之处在所难免,敬请同行专家、读者批评指正。

编者

2008年4月于成都

《基础化学》是按全国纺织服装教育学会高职高专教学工作委员会于2004年通过的编写大纲编写的专业教材,本教材共分上、下两册,本书为下册。

随着高职高专教育改革的深入,基础课学时数明显减少。如何用较少的课时完成规定的教学任务,达到高职高专教育的培养目标,首先是要对现有的教材进行改革,删去一些过难的理论和与生产实际脱节的知识。正是基于以上考虑,并结合编者多年来的教学实践,编写了这本有机化学方面的教材。

编写本册的指导思想是:根据高职高专人才培养的特点,在编写中从培养技术应用型人才的目的出发,力求做到以“必须”和“够用”为度,理论适中,加强应用。其次是实验部分注重学生思维能力的培养和基本操作的训练,加强对学生动手能力的培养;着重合成实验,在安排上尽量以实验的产品作为专业实验的原料,这样既体现基础课与专业课的联系,又能大大提高学生学习的兴趣。

考虑到各地区、各校学生素质上的差异和学时数的不同,本册中带有“*”号的为选学或选做内容,各学校可根据教学实际自行取舍。

本册由成都纺织高等专科学校刘妙丽副教授任主编,并编写了第一章、第七章和第九章;苏州经贸职业技术学院谢冬高级讲师任副主编,并编写了第四章、第五章和第十章;河南纺织高等专科学校高琳副教授编写第六章和第八章;太原理工大学轻纺美院周萍副教授编写第二章和第三章;浙江纺织服装职业技术学院陈晓玉高级实验师编写第十一章;成都纺织高等专科学校税永红实验师编写有机化学实验部分。

限于编者水平,加上时间仓促,书中错误和不妥之处,敬请各校师生、同行专家和读者批评指正。

编者

2005年5月



课程设置指导

课程名称 基础化学(下)或有机化学

适用专业 轻化工程(印染)、高分子材料、工业分析等化工类专业

总学时 90

理论教学时数 54 **实验(实践)教学时数** 36

课程性质 有机化学是为轻化工程(印染)、高分子材料等化工类专业学生开设的一门必修基础课程,使学生在专业课程的学习中具备扎实的专业基础知识和基本技能,也是取得职业证书和确定就业方向的重要课程,在学生实践技能培养方面具有十分重要的作用。

课程目的 本课程主要学习有机化合物的结构和性质以及两者之间的关系,掌握简单有机化合物的合成、分离、鉴别、分析,使学生在应用中掌握有机化学基础理论知识,着重掌握有机化学实验基本操作技能。通过本课程的学习,为后续专业课程的学习打下必要的基础。

课程教学基本要求 教学环节包括课堂教学、实验、课堂练习、作业和考试。通过各教学环节重点培养学生对理论知识的理解和运用能力。

1. 课堂教学

(1) 掌握常见有机化合物的制备合成方法,了解与生产生活相关化合物的性质、来源及用途;

(2) 能根据所学化合物官能团的性质,提出简单有机化合物的鉴别、分离和提纯方法;

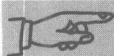
(3) 掌握有机化学实验的一般知识,熟练掌握有机化学实验基本操作技能;

(4) 掌握简单的结构理论,能运用所学知识初步认识简单有机化合物结构与性质的关系;

(5) 掌握常见有机化合物的命名方法,能根据要求正确书写名称和结构式。

2. 实践教学

根据不同行业和岗位(群)能力的需要,对实践教学内容进行调整、更新、重组,设置了一些综合与应用性的实验项目,以培养学生的综合能力,强化实验技能。



课程设置指导

3. 课外作业

每章给出若干思考题和习题,尽量系统反映该章的知识点。

4. 考核

采用课堂练习、实验考核和期末考试的形式对学生全面考核。期末考试采用闭卷笔试方式,题型一般包括填空题、完成方程式、推断题、鉴别题、命名题等。

教学学时分配

章 数	讲 授 内 容	理论课时	实验学时
第一章	绪论	2	
第二章	脂肪烃(链烃)	6	2
第三章	脂环烃	2	4
第四章	芳香烃	8	
第五章	卤代烃	4	6
第六章	醇、酚、醚	6	4
第七章	醛、酮、醌	8	
第八章	羧酸及其衍生物	6	8
第九章	含氮有机化合物	8	12
第十章	杂环化合物	2	
第十一章	高分子化合物	2	
合 计		54	36

75	.....	1
43	.....	1
34	.....	2
28	.....	3
26	.....	3
26	.....	4
26	.....	4
26	.....	5
26	.....	5
26	.....	6
26	.....	9
26	.....	9
26	.....	10
26	.....	11
26	.....	12
26	.....	13
26	.....	13
26	.....	13
26	.....	14
26	.....	14
26	.....	14
26	.....	16
26	.....	18
26	.....	20
26	.....	21
26	.....	23
26	.....	23
26	.....	24
26	.....	25
26	.....	26
26	.....	26

五、烯烃的化学性质	27
第三节 炔烃	34
一、炔烃的结构	34
二、炔烃的异构和命名	35
三、炔烃的物理性质	36
四、炔烃的化学性质	36
第四节 二烯烃	40
一、共轭二烯烃的结构	40
二、共轭二烯烃的性质	42
复习指导	44
思考题与习题	46
参考文献	47
第三章 脂环烃	48
第一节 脂环烃的分类和命名	48
一、脂环烃的分类	48
二、脂环烃的命名	48
第二节 环烷烃的性质	49
一、环烷烃的物理性质	49
二、环烷烃的化学性质	50
第三节 环烷烃的结构与稳定性	51
一、拜尔(Baeyer A)张力学说	51
二、环丙烷的结构	52
三、环己烷的结构	52
复习指导	54
思考题与习题	55
参考文献	56
第四章 芳香烃	57
第一节 单环芳烃	57
一、单环芳烃的命名	57
二、苯的结构	58
三、单环芳烃的物理性质	59
四、单环芳烃的化学性质	60
五、苯环上亲电取代反应历程简介	64

19	六、苯环上亲电取代反应的定位规律	64
	第二节 稠环芳烃	67
66	一、萘	67
68	二、蒽	69
	复习指导	70
	思考题与习题	72
	参考文献	74
	第五章 卤代烃	75
	第一节 卤代烃的分类和命名	75
170	一、卤代烃的分类	75
201	二、卤代烃的命名	75
	第二节 卤代烷的性质	76
201	一、卤代烷的物理性质	76
	二、卤代烷的化学性质	77
	第三节 亲核取代反应历程简介	80
601	一、单分子亲核取代反应(S _N 1)历程	80
611	二、双分子亲核取代反应(S _N 2)历程	81
	第四节 卤代烯烃与卤代芳烃	82
117	一、卤代烯烃与卤代芳烃的分类	82
127	二、卤代烯烃的性质	82
152	三、卤代芳烃的性质	83
	第五节 几种重要的卤代烃	84
151	一、三氯甲烷	84
151	二、二氟二氯甲烷	84
201	三、氯乙烯	85
	复习指导	85
	思考题与习题	86
	参考文献	87
	第六章 醇、酚、醚	88
	第一节 醇	88
261	一、醇的结构、分类和命名	88
261	二、醇的物理性质	90
281	三、醇的化学性质	91

四、几种重要的醇	94
第二节 酚	96
一、酚的结构	96
二、酚的分类和命名	96
三、酚的物理性质	97
四、酚的化学性质	97
五、几种重要的酚	101
第三节 醚	102
一、醚的分类和命名	102
二、醚的性质	103
三、几种重要的醚	104
复习指导	105
思考题与习题	106
参考文献	107
第七章 醛、酮、醌	108
第一节 醛和酮	108
一、醛、酮的分类和命名	108
二、醛、酮的制法	110
三、醛、酮的物理性质	111
四、醛、酮的化学性质	112
五、几种重要的醛、酮	121
第二节 醌	124
一、醌的结构、分类和命名	124
二、蒽醌	125
复习指导	126
思考题与习题	127
参考文献	130
第八章 羧酸及其衍生物	131
第一节 羧酸	131
一、羧酸的分类和命名	131
二、羧酸的物理性质	132
三、羧酸的化学性质	133
四、几种常见的羧酸	136

第二节 羧酸衍生物	138
一、羧酸衍生物的结构和命名	138
二、羧酸衍生物的物理性质	139
三、羧酸衍生物的化学性质	140
四、一种重要的酰胺——尿素	143
复习指导	143
思考题与习题	144
参考文献	146
第九章 含氮有机化合物	147
第一节 胺	147
一、胺的分类、命名和结构	147
二、胺的制法	149
三、胺的物理性质	152
四、胺的化学性质	153
五、几种重要的胺	159
六、季铵类化合物	160
第二节 芳香族重氮和偶氮化合物	161
一、重氮盐的制备——重氮化反应	161
二、重氮盐的性质	162
三、重氮盐的反应及其在合成上的应用	162
四、偶氮化合物和偶氮染料	165
第三节 腈	167
一、腈的结构和命名	167
二、腈的性质	167
三、腈的制法	169
四、丙烯腈和己二腈	169
复习指导	170
思考题与习题	171
参考文献	174
第十章 杂环化合物	175
第一节 杂环化合物的分类和命名	175
一、杂环化合物的分类	175
二、杂环化合物的命名	175

第二节 咪喃、噻吩、吡咯及吡啶的化学性质	177
一、取代反应	177
二、氧化反应	178
三、加成反应	178
四、酸碱性	179
第三节 重要的杂环化合物	180
一、 α -咪喃甲醛	180
二、吡啶	180
三、喹啉	181
四、三氯均三嗪	182
复习指导	182
思考题与习题	183
参考文献	184
第十一章 高分子化合物	185
第一节 氨基酸	185
一、氨基酸的分类和命名	185
二、氨基酸的性质	187
第二节 蛋白质	189
一、蛋白质的组成、分类和结构	189
二、蛋白质的性质	190
三、酶	191
第三节 糖类	192
一、单糖	193
二、二糖	196
三、多糖	197
第四节 合成高分子化合物	201
一、高分子化合物基本知识	201
二、高分子化合物的命名	203
三、高分子化合物的分类	203
四、合成高分子化合物的合成反应	204
五、常见的合成高分子化合物及其性能	204
复习指导	210
思考题与习题	210
参考文献	211

第十二章 有机化学实验	212
第一节 有机化学实验的一般常识	212
一、有机化学实验室规则	212
二、常见事故的预防和处理	213
三、实验室废弃物的管理和处理	214
四、常用玻璃仪器及其仪器的清洗、干燥	215
五、实验预习、记录和实验报告的基本要求	219
六、微型化学实验	219
第二节 有机化学实验的基本操作	219
一、重结晶及过滤	219
二、蒸馏和分馏	222
三、萃取和洗涤	226
四、色谱分析	228
第三节 有机化合物的合成	230
实验一 苯磺酸钠的制备	230
实验二 1-溴丁烷的制备	232
附:制备 1-溴丁烷的微型实验	234
实验三 十二烷基硫酸钠的合成	234
实验四 乙酸乙酯的制备	235
附:制备乙酸乙酯的微型实验	237
实验五 乙酰苯胺的制备	238
实验六 活性染料艳红 X-5B 的合成与应用	239
实验七 氨基酸的纸上层析	243
实验八 丙烯腈共聚物的制备	245
实验九 从茶叶中提取咖啡因	247
附:从茶叶中提取咖啡因的微型实验	249
参考文献	250

第一章 绪论

第一节 有机化合物及有机化学

化学是研究物质的组成、结构、性质、合成及其变化规律的科学。物质的种类繁多，就其组成和性质可分为无机化合物和有机化合物两大类。无机化学以无机化合物（简称无机物）为其研究对象，有机化学则是研究有机化合物（简称有机物）的科学。有机物大量存在于自然界中，并与人们的生活密切相关，如粮食、油脂、纤维、石油、橡胶、糖、药材等。

早在两千多年以前，人们就知道利用和加工自然界的一些有机化合物，例如，我国古代就有关于酿酒、制醋、制糖及造纸等的记载。到19世纪初期，近代化学的发展使人们在生产实践中认识到，从有生命的动植物中取得的有机化合物，与由无生命的矿物界中得到的无机化合物在组成和性质上有着很大的不同，但由于当时人们对生命现象的本质缺乏科学认识，因而赋予有机化合物以一种神秘的色彩。当时享有盛名的瑞典化学家柏采利乌斯(J. Berzelius)提出的“生命力”论，就认为有机化合物只能依靠“生命力”在生物体内才能制造，不可能在实验室中用化学方法从无机化合物制得。“有机物”这个名词也就是由此而来的，意思是指“有生机之物”。按照“生命力”论者的观点，有机化合物的人工合成是一个禁区。但是，22年后，柏采利乌斯的学生，德国化学家维勒(F. Wöhler)于1828年在实验室从蒸馏无机物氰酸铵溶液中制备出了有机化合物尿素。这是首次人工制得的有机化合物。^[1]



氰酸铵

尿素

人工合成尿素的成功，是有机化学发展的一个重大转折，它动摇了“生命力”论的基础，开辟了有机合成化学的新领域。

继维勒之后，一系列新的人工有机合成实验不断取得成功，如德国化学家柯尔柏(H. Kolber)于1840年合成了醋酸，法国化学家柏赛罗(M. Berthelot)于1850年又合成了油脂等。这些科学事实说明人工合成有机化合物是完全可能的，“生命力”论也彻底被否定了。在今天，人们已经能够用人工的方法由无机化合物或简单的有机化合物，合成塑料、橡胶、纤维等许许多多有机化工产品。现在绝大多数有机化合物已不是从天然的有机体内取得的，但由于历史和习惯的原因，还保留着“有机”这个名词。

通过元素分析法，人们发现有机化合物在组成上都含有碳元素，可以说有机化合物就是含碳元素的化合物。人们通过对有机化合物的结构分析又进一步发现，绝大多数有机化合物总是