

化工技工学校教材

有机化学

兰州化工技工学校
王添惠 主编

化学工业出版社

化工技工学校教材

有 机 化 学

兰州化工技工学校

王添惠 主编

化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

有机化学/王添惠主编. —北京:化学工业出版社, 1985. 8
化工技工学校教材
ISBN 7-5025-0458-3

I. 有… II. 王… III. 有机化学-技术教育-教材 IV. 062

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 03088 号

化工技工学校教材

有 机 化 学

兰州化工技工学校

王添惠 主编

责任编辑: 杨立新

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/32 印张 14 $\frac{3}{4}$ 字数 332 千字

1985 年 8 月第 1 版 2006 年 9 月北京第 19 次印刷

ISBN 7-5025-0458-3/G · 114

定 价: 23.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

本书系根据1982年8月在吉林召开的化工技工学校有机专业教材编审工作座谈会上修订的《有机化学教学大纲》编写而成，作为化工技工学校有机专业、无机专业和分析专业的教学用书，也可作为化工职工教育的教学参考书以及供有关人员自学。

有机化学是化工技工学校工艺类各专业的重要基础理论课程。它的任务是使学生获得必需的有机化学基本理论、基本知识和基本技能，为后继课程的学习和毕业后从事化工生产，打下良好的基础。根据专业特点与要求，本书在编写过程中，注意运用辩证唯物主义观点来阐明有机化学的一些基本原理，紧密联系化工生产实际，并注意本学科的系统性、逻辑性和科学性。着重介绍常见各类有机化合物的结构和性质，各类有机物之间相互转变的规律，以及重要代表物的制法与应用。删除陈旧的及与化工生产无关的内容，对有机结构理论和反应机理的阐述尽可能简明扼要，同时避免作纯理论的探讨。在文字上尽量做到通俗易懂，叙述也力求深入浅出，以便学生自学。

全书分十四章。前十一章系按官能团将脂肪族、芳香族各类化合物进行混合编排，较系统地讨论烃及烃的重要衍生物；后三章简要介绍碳水化合物、杂环化合物和高分子化合物的有关知识。书末附有“有机化学实验”和“一些有机化学名词的读音”、“常见有机化合物的类别”、“重要的有机反应”等，供各校教学和学生自学时参考。书中对有机化合物的命名，以

1980年中国化学会修订的《有机化学命名原则》(科学出版社, 1983年第一版)为主要依据。鉴于不同学校和专业在教学上要求不尽一致, 书中内容采用大、小两种字号排印, 可根据教学大纲要求及各校的具体情况来决定取舍。

本书是在化工部化工技工学校有机专业教材编审委员会的领导下编写的, 由兰州化工技工学校王添惠同志执笔。

本书经化工技工学校有机化学编审小组审查, 上海化工厂技工学校曹福民同志主审。参加审稿的还有: 北京化工技工学校高奇志同志、广西柳州化工技工学校姜树信同志(曾参与第十二章、十三章、十四章及实验部分的初稿编写工作)、上海吴淞化工厂技工学校周序伟同志和吉林化工技工学校杨秀忠同志。

限于编者的学识水平, 加之时间仓促, 书中错误在所难免, 敬希各校有关老师及读者予以批评指正。

编者

一九八四年六月

目 录

第一章 绪论	1
一、有机化合物和有机化学	1
二、有机化合物的特性	2
三、有机化合物的结构	3
1. 有机化合物的结构特点	3
2. 分子模型和结构式	5
四、有机化合物的分类	7
习题	9
第二章 饱和烃	11
一、烷烃的通式和同系列	11
二、烷烃的结构和共价键的性质	12
1. 甲烷正四面体结构的形成	12
2. 其它烷烃的结构	15
3. 共价键的性质	16
三、烷烃的同分异构	17
四、伯、仲、叔、季碳原子和烷基	22
1. 伯、仲、叔、季碳原子	22
2. 烷基	23
五、烷烃的命名	25
1. 习惯命名法	25
2. 衍生物命名法	25
3. 系统命名法	26
六、烷烃的物理性质	28
七、烷烃的化学性质	30
1. 卤代	30

2. 氧化反应	32
3. 异构化反应	33
4. 热裂	35
八、烷烃的天然来源	36
1. 天然气和油田气	36
2. 石油	36
习题	38
第三章 不饱和烃	41
第一节 烯烃	41
一、烯烃的通式、同系列和同分异构	41
二、烯烃的命名	43
1. 衍生物命名法	43
2. 系统命名法	43
三、烯烃的结构和顺反异构	44
1. 乙烯的结构	44
2. 其它烯烃的结构和顺反异构	47
四、烯烃的物理性质	49
五、烯烃的化学性质	49
1. 加成反应	49
2. 氧化反应	57
3. 聚合反应	58
4. α 氢原子的反应	60
六、重要的烯烃	61
1. 乙烯	61
2. 丙烯	63
3. 丁烯	63
第二节 二烯烃	63
一、二烯烃的分类和命名	63
1. 二烯烃的分类	63

2. 二烯烃的命名	64
二、1,3-丁二烯的结构	64
三、共轭二烯烃的性质	66
1. 1,4加成反应	66
2. 双烯合成	67
3. 聚合反应	68
四、重要的共轭二烯烃	69
1. 1,3-丁二烯	69
2. 2-甲基-1,3-丁二烯	71
第三节 炔烃	71
一、炔烃的同分异构和命名	71
二、乙炔的结构	72
三、乙炔的物理性质	74
四、乙炔的化学性质	74
1. 加成反应	75
2. 聚合反应	78
3. 氧化反应	79
4. 金属炔化物的生成	79
五、乙炔的制法和利用	80
1. 乙炔的制法	80
2. 乙炔的利用	81
习题	82
第四章 脂环烃	86
一、环烷烃的同分异构和命名	87
1. 环烷烃的同分异构	87
2. 环烷烃的命名	88
二、环烷烃的性质	89
1. 催化加氢	89
2. 与溴作用	90

3. 环的异构化	90
4. 芳构化反应	91
5. 氧化反应	91
三、环烷烃的结构和环的稳定性	92
四、环烷烃的来源和用途	93
习题	93
第五章 芳香烃	95
第一节 单环芳烃	96
一、苯的结构	96
二、单环芳烃的同分异构和命名	98
1. 单环芳烃的同分异构	98
2. 单环芳烃的命名	99
三、单环芳烃的物理性质	101
四、单环芳烃的化学性质	102
1. 苯环上的反应	102
2. 侧链上的反应	110
五、苯环上取代反应的定位规律	112
1. 两类定位基	112
2. 定位规律的解释	115
3. 二取代苯的定位规律	119
4. 定位规律的应用	120
第二节 稠环芳烃	121
一、萘	121
1. 萘的结构	121
2. 萘的化学性质	123
二、蒽和菲	125
三、其它稠环芳烃	127
第三节 芳烃的来源和重要的芳烃	128
一、芳烃的来源	128

1. 炼焦的副产物	128
2. 石油的催化重整和轻柴油催化裂化	129
二、重要的芳烃	130
1. 苯	130
2. 甲苯	130
3. 二甲苯	131
4. 苯乙烯和对二乙烯苯	131
5. 萘	132
习题	132
第六章 卤代烃	138
一、卤烃的分类和同分异构	138
1. 卤烃的分类	138
2. 卤烃的同分异构	139
二、卤烃的命名	140
1. 卤烷的命名	141
2. 不饱和卤烃的命名	141
3. 卤芳烃的命名	141
三、卤烃的物理性质	143
四、卤烃的化学性质	144
1. 取代反应	144
2. 消除反应	149
3. 与金属的作用	150
五、重要的卤烃	152
1. 三氯甲烷和四氯化碳	152
2. 氯乙烯	152
3. 二氟二氯甲烷	154
4. 四氯乙烯	154
习题	155
第七章 醇、酚、醚	157

第一节 醇	157
一、醇的分类和命名	157
1. 醇的分类	157
2. 醇的命名	158
二、饱和一元醇的物理性质	160
三、饱和一元醇的化学性质	162
1. 与活泼金属作用	162
2. 与卤化氢的反应	163
3. 酯化反应	164
4. 脱水反应	165
5. 氧化和脱氢	166
四、重要的醇	168
1. 甲醇	168
2. 乙醇	168
3. 乙二醇	170
4. 丙三醇	171
五、硫醇	172
第二节 酚	173
一、酚的分类和命名	174
二、酚的物理性质	175
三、酚的化学性质	176
1. 羟基的反应	176
2. 芳环的反应	178
3. 与三氯化铁的显色反应	182
4. 氧化反应	182
四、重要的酚	184
1. 苯酚	184
2. 萘酚	186
3. 酚酞	186

第三节 醚	188
一、醚的分类和命名	188
1. 醚的分类	188
2. 醚的命名	189
二、乙醚	190
1. 钡盐的生成	190
2. 过氧化物的生成	191
三、环氧乙烷	191
1. 与含活泼氢的试剂作用	192
2. 与格利雅试剂作用	192
3. 二聚	193
四、硫醚	194
习题	195
第八章 醛和酮	199
一、醛和酮的分类和命名	199
1. 醛和酮的分类	199
2. 醛和酮的命名	201
二、醛和酮的物理性质	202
三、醛和酮的化学性质	203
1. 羰基的加成反应	204
2. α 氢原子的反应	211
3. 氧化与还原反应	213
4. 醛与品红试剂的反应	216
四、羰基合成	217
五、重要的醛和酮	217
1. 甲醛	217
2. 乙醛	220
3. 丙酮	221
4. 乙烯酮	222

5. 环己酮	223
6. 苯甲醛	223
习题	224
第九章 羧酸及其衍生物	227
第一节 羧酸	227
一、羧酸的分类和命名	227
1. 羧酸的分类	227
2. 羧酸的命名	228
二、羧酸的物理性质	229
三、羧酸的化学性质	231
1. 酸性	232
2. 羧酸衍生物的生成 (羟基被取代的反应)	234
3. 还原反应	237
4. α 氢原子被取代的反应	237
5. 脱羧反应	238
四、重要的羧酸	239
1. 甲酸	239
2. 乙酸	240
3. 乙二酸	240
4. 苯甲酸	241
5. 对苯二甲酸和邻苯二甲酸	241
第二节 羧酸的衍生物	243
一、酰卤	244
1. 酰卤的命名	244
2. 酰氯的性质	245
3. 重要的酰氯	245
二、酸酐	246
1. 酸酐的命名	246
2. 酸酐的性质	246

3. 重要的酸酐	247
三、酯	248
1. 酯的命名	249
2. 酯的性质	249
3. 重要的酯	251
四、酰胺	252
1. 酰胺的命名	252
2. 酰胺的性质	253
3. 重要的酰胺	255
五、蜡和油脂	257
1. 蜡	257
2. 油脂	257
习题	260
第十章 取代酸	263
一、羧酸	263
1. 羧酸的命名	263
2. 羧酸的性质	264
3. 重要的羧酸	265
二、旋光异构	267
1. 旋光性和比旋光度	267
2. 旋光异构现象及产生旋光异构的原因	269
3. 构型的确定和表示方法	274
三、羧基酸	274
1. 羧基酸的分类和命名	274
2. 乙酰乙酸乙酯的制法	275
3. 乙酰乙酸乙酯的性质及在有机合成上的应用	275
四、氨基酸和蛋白质	279
1. 氨基酸的分类和命名	279
2. 氨基酸的性质	280

3. 蛋白质	284
习题	285
第十一章 含氮化合物	287
第一节 硝基化合物	287
一、硝基化合物的分类和命名	287
1. 硝基化合物的分类	287
2. 硝基化合物的命名	288
二、芳香族硝基化合物的物理性质	289
三、芳香族硝基化合物的化学性质	290
1. 还原	290
2. 硝基对于邻、对位取代基的影响	291
3. 硝基苯环上的取代反应	293
四、重要的硝基化合物	293
1. 硝基苯	293
2. 2,4,6-三硝基甲苯	294
3. 2,4,6-三硝基苯酚	294
第二节 胺	295
一、胺的分类和命名	295
1. 胺的分类	295
2. 胺的命名	296
二、胺的物理性质	298
三、胺的化学性质	299
1. 碱性	299
2. 酰基化	300
3. 烷基化	301
4. 和亚硝酸作用	302
5. 异腈反应	303
6. 芳环上的取代反应	304
7. 芳胺的氧化反应	305

四、季铵盐、季铵碱和表面活性剂	306
1. 季铵盐和季铵碱	306
2. 表面活性剂	307
五、重要的胺	309
1. 甲胺、二甲胺和三甲胺	309
2. 乙二胺	309
3. 己二胺	310
4. 苯胺	311
5. 萘胺	312
第三节 腈和异腈	313
一、腈和异腈的结构和命名	313
二、腈和异腈的性质	314
1. 水解	314
2. 还原	314
三、丙烯腈	315
第四节 重氮化合物和偶氮化合物	316
一、重氮化反应	317
二、重氮盐的性质和应用	317
1. 放出氮的反应(取代反应)	318
2. 保留氮的反应	320
三、偶氮化合物和偶氮染料	322
习题	324
第十二章 碳水化合物	328
一、碳水化合物及其分类	328
1. 碳水化合物的涵义	328
2. 碳水化合物的分类	329
二、单糖	329
1. 葡萄糖和果糖的结构	330
2. 单糖的性质	334

3. 重要的单糖	338
三、二糖	339
1. 麦芽糖	339
2. 蔗糖	340
四、多糖	341
1. 淀粉	342
2. 纤维素	343
习题	345
第十三章 杂环化合物	347
一、杂环化合物的分类和命名	348
1. 杂环化合物的分类	348
2. 杂环化合物的命名	348
二、五员杂环化合物	351
1. 呋喃	352
2. α -呋喃甲醛	354
3. 噻吩	355
4. 吡咯	356
三、六员杂环化合物	358
1. 吡啶的结构	358
2. 吡啶的性质和用途	359
3. 吡啶的同系物及其重要衍生物	360
四、稠杂环化合物	362
1. 吲哚	362
2. 喹啉	363
习题	363
第十四章 高分子化合物	366
一、高分子化合物的基本概念	367
1. 高分子化合物	367
2. 高分子化合物的命名	368