

全国中等卫生学校试用教材

有机化学

供药剂士、检验士专业用

江苏科学技术出版社

全国中等卫生学校试用教材

供药剂士、检验士专业用

有 机 化 学

全国中等卫生学校试用教材

《有机化学》编写组

一九八一年十一月六日

江苏科学技术出版社

有 机 化 学

全国中等卫生学校试用教材
《有机化学》编写组编

*

江苏科学技术出版社出版

江苏省新华书店发行

南京人民印刷厂印刷

1980年1月第1版

1981年5月第3次印刷

印数：72,001—98,000

书号：13196·021 定价：1.98元

编写说明

本书是卫生部委托上海市卫生局组织上海市卫生学校、广西卫生学校、云南省楚雄州卫生学校和河北新医大学邯郸分校等四校集体编写，请上海第一医学院药学系有机化学教研组薛芬老师审稿，供全国中等卫生学校三年制的药剂士和检验士两专业试用的统一教材。

有机化学是药剂士和检验士两专业的一门基础课。它的任务是使学生能够掌握本专业所必需的有机化学基本知识、基本理论和基本技能。根据中等专业的特点和培养目标的要求，本着加强基础理论知识，密切联系实际，反映现代科学水平的精神，全书共编排十五章。在各章节中，结合化学结构，重点讨论基本理论和理化性质，对各类化合物的制备和用途，只作一般介绍。与药物关系较为密切的化合物，在不失有机化学系统的情况下，适当结合药物作必要的阐述。

全书是按药剂士专业讲授 114 学时的要求编写的。检验士专业讲授学时数为 74，此可根据各校具体情况和要求予以删选。各章后都附有习题，供学生练习。书后附有实验部分供各校参考。

本书系试用教材，由于编写时间较短，限于编者水平，错误和不妥之处在所难免。请各校在试用时，多多提出宝贵意见，以便今后修订时改进。

全国中等卫生学校统编教材《有机化学》编写组

一九七九年五月

目 录

第一章 概 论	1
一、有机化学的定义和研究对象.....	1
二、有机化合物的特点.....	1
三、有机化合物的结构.....	2
四、有机化合物的分类.....	4
五、有机化学与医药卫生的关系.....	6
习题.....	6
第二章 饱和烃(烷烃)	8
一、烷烃和同系列.....	8
二、烷烃的异构现象.....	9
三、烷烃的命名.....	10
(一)简单命名法.....	10
(二)系统命名法.....	11
四、单键的电子概念.....	12
(一)电子云.....	12
(二)碳原子的电子激发.....	13
(三)电子云的杂化.....	14
(四)共价键的性质.....	15
五、烷烃的物理性质.....	17
六、烷烃的化学性质.....	18
(一)卤代反应.....	18
(二)氧化反应.....	19
(三)热裂反应.....	19
七、烷烃的来源和重要的烷烃.....	20
习题.....	20
第三章 不饱和烃	22
第一节 烯烃.....	22
一、同分异构和命名.....	22
二、双键的电子概念.....	23
三、乙烯的制备.....	24
四、烯烃的物理性质.....	24
五、烯烃的化学性质.....	25

(一)加氢作用·····	25
(二)加卤素作用·····	25
(三)加卤化氢作用·····	27
(四)加硫酸的作用·····	27
(五)加次卤酸的作用·····	28
(六)氧化作用·····	28
(七)聚合作用·····	28
六、诱导效应·····	29
第二节 二烯烃·····	30
一、二烯烃的命名和类型·····	30
二、共轭二烯烃的特性·····	31
三、共轭体系·····	31
第三节 炔烃·····	32
一、炔烃的异构和命名·····	32
二、乙炔·····	33
三、乙炔的结构·····	33
四、乙炔的化学性质·····	34
(一)加成反应·····	34
(二)乙炔的氧化·····	35
(三)乙炔的聚合·····	36
(四)炔化物的生成·····	36
习题·····	37
第四章 脂环烃与芳香烃 ·····	38
第一节 脂环烃·····	38
一、脂环烃的命名·····	38
二、脂环烃的化学性质·····	38
(一)加成反应·····	38
(二)氧化·····	39
三、碳环的稳定性·····	40
四、环烯烃的命名和性质·····	41
第二节 芳香烃·····	42
一、苯和苯的同系物·····	42
二、苯的结构及其近代电子概念·····	42
(一)苯的结构·····	42
(二)苯结构的近代电子概念·····	44
三、芳烃的异构现象和命名·····	45
四、苯及其同系物的物理性质·····	47
五、苯及其同系物的化学性质·····	47
(一)取代反应·····	47

(二)氧化反应·····	49
(三)加成反应·····	50
六、苯环的取代定位法则·····	50
第三节 多环芳香烃·····	56
一、萘·····	57
(一)硝化反应·····	57
(二)磺化反应·····	58
(三)加卤素·····	58
(四)加氢·····	58
(五)氧化反应·····	59
二、蒽和菲·····	59
习题·····	60
第五章 卤烃 ·····	62
一、卤烃的异构和命名·····	62
(一)卤烃的系统命名原则·····	62
(二)芳香卤烃的命名·····	63
二、卤烃的制法·····	63
(一)由醇制备——这是一个最重要最普遍的方法·····	63
(二)由烃制备·····	64
三、卤代烃的物理性质·····	65
四、卤代烃的化学性质·····	66
(一)取代反应·····	66
(二)消除反应·····	67
(三)与金属反应·····	67
(四)与 AgNO_3 反应——不同类型卤代烃的鉴别·····	68
五、卤代烃中卤素的活性·····	69
(一)卤代烷型·····	69
(二)卤代丙烯型·····	70
(三)卤代乙烯型·····	70
六、常见卤烃·····	72
(一)氯乙烷·····	72
(二)氯仿·····	72
(三)四氯化碳·····	72
(四)二氯二氟甲烷·····	72
(五)六六六·····	73
(六)DDT·····	73
习题·····	73
第六章 醇、酚、醚 ·····	75

第一节 醇	75
一、醇的分类	75
(一)按羟基而分	75
(二)按羟基数目而分	75
(三)按羟基所连结的碳原子种类不同而分	75
二、醇的命名和异构	76
三、醇的制法	77
四、醇的物理性质	78
五、醇的化学性质	79
(一)与金属的反应	79
(二)醇的氧化和脱氢	80
(三)醇的酯化	82
(四)醇的脱水反应(消除反应)	83
(五)卤化作用	84
(六)二元醇与三元醇的特有反应	84
六、常用的醇类	85
(一)甲醇	85
(二)乙醇	85
(三)丙三醇	85
(四)苯甲醇	86
七、硫醇	86
第二节 酚	88
一、酚的命名和异构	88
二、酚的物理性质	89
三、苯酚的化学性质	91
(一)弱酸性	91
(二)苯环上的取代反应	92
(三)酚羟基的反应	95
四、常用的酚类	98
(一)苯酚	98
(二)甲酚	98
(三)麝香草酚	98
(四)苯二酚	98
(五)酚酞	100
第三节 醚	101
一、醚的分类和命名	101
二、醚的制备	102
三、物理性质	103
四、化学性质	104
(一)锌盐的形成	104

(二)与 HI 作用·····	104
(三)过氧化物的形成·····	105
五、常用的醚类·····	105
(一)乙醚·····	105
(二)环氧乙烷·····	106
(三)1,4-二氧六环·····	106
习题·····	106
第七章 醛、酮、醌 ·····	109
第一节 醛和酮·····	109
一、分类和命名·····	109
二、制备·····	111
(一)氧化法·····	111
(二)同碳二卤烃的水解·····	112
三、物理性质·····	113
四、化学性质·····	114
(一)醛和酮的共同反应·····	114
(二)醛的特有反应·····	126
五、个别的醛和酮·····	128
(一)甲醛·····	128
(二)乙醛·····	129
(三)苯甲醛·····	129
(四)丙酮·····	129
第二节 醌·····	130
一、苯醌·····	130
(一)制备·····	130
(二)性质·····	131
二、萘醌·····	133
三、蒽醌·····	134
习题·····	135
第八章 羧酸 ·····	137
定义和分类·····	137
一、异构和命名·····	137
二、饱和一元羧酸的一般制法·····	141
(一)醇醛氧化·····	141
(二)腈的水解·····	141
(三)支链的氧化·····	141
三、物理性质·····	141
(一)饱和一元羧酸·····	141

(二)饱和二元羧酸·····	143
(三)芳香酸·····	143
四、化学性质·····	143
(一)饱和一元羧酸·····	143
(二)饱和二元羧酸·····	148
(三)芳香酸·····	151
五、顺反异构现象·····	152
六、重要的羧酸·····	156
(一)甲酸·····	156
(二)乙酸·····	157
(三)高级一元羧酸·····	157
(四)乙二酸·····	157
(五)苯甲酸·····	157
(六)邻苯二甲酸·····	158
习题·····	158
第九章 羧酸的衍生物 ·····	160
第一节 酰卤和酸酐·····	160
一、结构和命名·····	160
二、制备·····	161
(一)酰氯的制备·····	161
(二)酸酐的制备·····	161
三、物理性质·····	162
四、化学性质·····	162
(一)酰卤·····	162
(二)酸酐·····	163
第二节 酯·····	164
定义和分类·····	164
一、酯的异构和命名·····	164
二、酯的制备·····	165
(一)羧酸和醇直接反应·····	165
(二)酰卤、酸酐的醇解·····	166
三、物理性质·····	167
四、化学性质·····	167
(一)水解·····	167
(二)氨解·····	168
(三)酯交换反应·····	168
(四)还原反应·····	168
(五)酯缩合作用·····	169
五、乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯·····	169

第三节 油脂、类脂和蜡	171
一、油脂	171
(一)油脂的组成	171
(二)物理性质	171
(三)化学性质	171
(四)用途	173
(五)肥皂的去污作用和洗涤剂	173
二、类脂	174
三、蜡	175
习题	175
第十章 取代羧酸	177
定义和分类	177
第一节 卤代酸	177
一、命名	177
二、卤代酸的制备	178
(一) α -卤代酸的制备	178
(二) β -卤代酸的制备	178
三、理化性质	178
(一)酸性	178
(二)卤素被置换的作用	180
四、个别化合物	181
(一)氯乙酸	181
(二)三氯乙酸	181
第二节 羟基酸	181
一、命名	181
二、制备	182
(一)卤代脂肪酸水解	182
(二)醛与氢氰酸作用	182
三、物理性质	182
四、化学性质	182
(一)脂肪族羟基酸	182
(二)芳香族羟基酸	184
五、个别化合物	185
(一)乳酸	185
(二)酒石酸	185
(三)柠檬酸	185
(四)水杨酸	185
(五)乙酰水杨酸	186
(六)对-氨基水杨酸	186

(七)对-羟基苯甲酸乙酯	186
(八)没食子酸	187
第三节 羧基酸	187
定义、命名和性质	187
一、丙酮酸	187
二、 β -丁酮酸	188
第四节 旋光异构现象	188
一、偏振光和旋光性	188
二、旋光度与比旋光度	190
三、旋光性与化学结构的关系	191
(一)具有一个不对称碳原子的旋光异构现象	191
(二)具有两个不对称碳原子的旋光异构现象	195
四、外消旋混合物的分离	197
五、旋光性物质在医药上的重要性	197
习题	198
第十一章 糖类	200
第一节 单糖	200
一、单糖的立体结构	200
二、单糖的理化性质	202
(一)还原性	202
(二)成脎反应	203
(三)稀碱液中的异构化现象	205
三、单糖的环式结构	206
四、重要的单糖	208
(一)戊醛糖	208
(二)己糖	208
五、甙类的概述	209
第二节 双糖	209
一、双糖的结构	209
二、双糖的性质	210
三、重要的双糖	210
(一)蔗糖	210
(二)麦芽糖	211
(三)乳糖	212
第三节 多糖	212
一、淀粉	213
二、糖元	214
三、纤维素及其衍生物	214
习题	215

第十二章 含氮化合物	216
第一节 芳香硝基化合物	216
定义和命名.....	216
一、物理性质.....	216
二、化学性质.....	217
(一)硝基苯的取代反应.....	217
(二)硝基苯的还原作用.....	217
三、重要的硝基化合物.....	218
(一)硝基苯.....	218
(二)2,4,6-三硝基甲苯.....	218
(三)2,4,6-三硝基苯酚.....	218
第二节 胺	219
一、分类和命名.....	219
二、制备.....	222
(一)卤代烃的氨解.....	222
(二)硝基化合物的还原.....	222
三、物理性质.....	222
四、化学性质.....	224
(一)碱性和成盐.....	224
(二)氧化反应.....	226
(三)酰化反应.....	227
(四)与亚硝酸反应.....	228
(五)苯环上氢原子的取代.....	230
(六)胥(异脞)反应.....	230
(七)季铵盐及季铵碱.....	230
五、个别的胺类化合物.....	231
(一)苯胺.....	231
(二)苄胺.....	231
(三)苯胺.....	232
(四)乙二胺.....	232
第三节 酰胺	233
定义和命名.....	233
一、制备.....	233
(一)由酰卤、酸酐或酯的氨解.....	233
(二)羧酸铵盐脱水.....	233
(三)脞的部分水解.....	233
二、物理性质.....	233
三、化学性质.....	234
(一)弱碱性和弱酸性.....	234

(二)水解反应·····	235
(三)脱水反应·····	235
(四)与亚硝酸反应·····	235
(五)与次溴酸钠反应·····	235
四、重要化合物·····	236
(一)尿素·····	236
(二)磺胺·····	237
(三)酰胺·····	238
(四)亚氨基脲·····	240
(五)氨基甲酸·····	240
(六)硫脲·····	241
第四节 重氮盐和偶氮化合物·····	241
一、重氮盐的理化性质·····	241
(一)取代作用(放氮)·····	241
(二)还原作用及偶联作用(不放氮)·····	242
二、甲基橙和刚果红·····	245
三、偶氮染料的概念·····	246
第五节 腈和异腈·····	247
一、结构和命名·····	247
二、腈和异腈的生成·····	248
三、腈和异腈的比较反应·····	248
习题·····	249
第十三章 氨基酸和蛋白质 ·····	251
第一节 氨基酸·····	251
定义和分类·····	251
一、 α -氨基酸的结构和分类·····	251
二、物理性质·····	253
三、化学性质·····	253
(一)两性电离和等电点·····	253
(二)脱羧作用·····	254
(三)金属盐的形成·····	254
(四)亚硝酸反应·····	255
(五)受热后的脱水反应·····	255
(六)茚三酮反应·····	255
(七)肽的生成·····	255
四、个别化合物·····	256
(一)甘氨酸·····	256
(二)谷氨酸·····	256
(三) γ -氨基丁酸·····	256

第二节 蛋白质	257
一、蛋白质的组成和结构	257
二、蛋白质的理化性质	257
(一)两性电离和等电点	257
(二)变性	258
(三)水解	259
(四)胶态性质	259
(五)颜色反应	260
三、酶	261
习题	261
第十四章 杂环化合物	263
第一节 杂环化合物的分类和命名	263
一、主要杂环母核及其名称	263
二、杂环化合物的命名规则	266
第二节 五元杂环化合物	268
一、呋喃、噻吩和吡咯	268
(一)结构	268
(二)性质	269
(三)衍生物	274
二、咪唑、吡唑和噻唑	275
(一)结构	275
(二)性质	275
(三)吡唑和咪唑的互变异构现象	277
(四)衍生物	278
第三节 六元杂环化合物	281
一、吡啶	281
(一)结构	281
(二)化学性质	281
(三)衍生物	287
二、吡喃	288
三、嘧啶、哒嗪和吡嗪	289
(一)磺胺嘧啶	292
(二)维生素 B ₁	292
(三)乙胺嘧啶	293
(四)氟脲嘧啶	293
(五)枸橼酸哌嗪	293
(六)海群生	293
第四节 苯稠杂环化合物	294
一、吲哚	294

二、苯骈吡喃·····	295
(一)香豆素·····	296
(二)黄酮·····	297
三、喹啉·····	298
(一)氯喹·····	302
(二)喹碘方·····	302
(三)伯氨喹啉·····	302
(四)磷酸喹哌·····	303
四、吡啶·····	303
(一)阿的平·····	303
(二)雷佛奴耳·····	304
第五节 稠杂环化合物·····	304
一、尿酸·····	304
二、黄嘌呤·····	305
(一)咖啡因·····	305
(二)茶碱·····	305
(三)可可碱·····	306
第六节 生物碱概论·····	306
习题·····	307
第十五章 萜类和甾族化合物·····	309
第一节 萜类化合物·····	309
一、概述·····	309
二、单萜类·····	309
三、倍半萜类·····	314
四、二萜类·····	315
五、三萜类·····	316
六、四萜类·····	317
第二节 甾族化合物·····	317
一、概述·····	317
二、构象的基本概念·····	318
(一)乙烷和正丁烷的构象·····	318
(二)环己烷的构象·····	320
(三)十氢萘的构象·····	322
三、甾族化合物的构象·····	322
四、甾族化合物的种类·····	324
(一)甾醇类·····	324
(二)胆甾酸类·····	325
(三)甾体激素类·····	326
(四)强心甾元类·····	330

(五)甾体皂甙元类	330
习题	331
实验部分	332
编者说明	332
实验室注意事项	333
实验室常用仪器图	335
有机化学实验基本操作	337
I. 玻璃工作	337
II. 熔点的测定	339
III. 蒸馏和沸点测定	341
IV. 水蒸汽蒸馏	343
V. 减压蒸馏	344
VI. 重结晶提纯法	346
实验一 烃的化学性质	348
实验二 卤烃的化学性质	350
实验三 醇的化学性质	351
实验四 酚的化学性质	353
实验五 醛酮的化学性质	354
实验六 羧酸的化学性质	357
实验七 羧酸衍生物的化学性质	358
实验八 取代羧酸的化学性质	359
实验九 糖的化学性质	360
实验十 胺的化学性质	362
实验十一 氨基酸和蛋白质的化学性质	363
实验十二 乙酰水杨酸(阿斯匹林)的制备	365
实验十三 乙酰苯胺的制备	366
实验十四 乙酸乙酯的制备	368
附录	370
1. 常见元素的原子量表	370
2. 硫酸溶液密度及百分组成表	371
3. 盐酸溶液密度及百分组成表	371
4. 硝酸溶液密度及百分组成表	372
5. 醋酸溶液密度及百分组成表	372
6. 氨水密度及百分组成表	373
7. 碳酸钠溶液密度及百分组成表	373
8. 氢氧化钠溶液密度及百分组成表	374
9. 乙醇水溶液密度及百分组成表	374
10. 常用有机溶剂沸点、密度表	375