

● 高等学校试用教材



有机化学

高等学校试用教材

有机化学

湖南师范大学等五校合编

湖南科学技术出版社

高等学校试用教材
有 机 化 学
湖南师范大学等五校合编
责任编辑：罗盛祖

*

湖南科学技术出版社出版
(长沙市展览馆路14号)
湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1986年8月第1版第1次印刷
开本：787×1092毫米 1/32 印张：27.35 字数：630,000
印数：1—6,400
统一书号：13204·136 定价：5.00 元

征订期号：湖南新书目86—11(88)

前 言

本书系根据1982年11月四川江津会议审订的高等师范专科学校化学专业《有机化学教学大纲》的要求编写的。为了适应今后发展的需要和用书单位的具体情况,增加了“周环反应”一章,并在有关章节增加了共振论和分子轨道理论部分内容。全书使用我国统一法定计量单位。

在编写过程中力求做到:运用辩证唯物主义观点来阐明有机化学中的一些基本问题;体现师专教材的特点,着重介绍基础知识、基础理论和基本反应,适当反映国内外有机化学的新成就;加强实践,注意联系我国工农业生产和中学实际;精选内容,份量适当;在安排上努力做到由浅入深,循序渐近,便于自学。

本书初稿在邵阳师专、常德师专、湘潭师专和衡阳师专等四校试用的基础上,经南开大学周秀中教授和湘潭大学林富钦教授详细审阅。在此之后,湖南省教育厅于1984年5月在邵阳师专主持召开了审稿会议。参加审稿单位有:南开大学、湘潭大学、湖南大学、中南工业大学、广东韶关师专、贵州遵义师专、河南南阳师专、鄂西自治州教育学院、江西吉安师专、广东海南师专、湖南省教育学院、株洲教师进修学院、湘西自治州教师进修学院、零陵师专、怀化师专、郴州师专、益阳师专、娄底师专等院校。

审稿会议认为:本书重视基本概念的阐述、选材适当、难度适中、具有充实的基础知识和重要的基本理论,科学性、系统性较强;注意了联系生产实际和反映本学科的新成就;文字通俗易懂,便于自学。本书突出了师专教材的特点,符合师

专《有机化学教学大纲》的要求。在审稿会期间，与会代表也提了不少宝贵意见。会后我们认真研究了这些意见，对初稿进行了修改。但由于我们的水平所限和成稿时间仓促，难免存在一些缺点错误，敬希读者批评指正。

本书除适用于师专化学专业外，也适用于大专函授、夜大、电大、职大和教师进修学院化学专业，还可供师范院校有关师生和中学化学教师参考。

本书由湖南师大杨永甲副教授主编，最后由杨永甲、刘理中两同志统一修改定稿。参加编写工作的有：

杨永甲、刘理中（编写一、二十一、二十二等三章）；

丁志文、刘灵、陈忠云（编写九、十、十一、十二、十三等五章）；

彭中孚、邓集琳、汪淑度（编写二、三、四、十七、十八、十九等六章）；

邱中祺、张绍南（编写五、六、十六、二十等四章）；

林鸿存、杨润芬（编写七、八、十四、十五等四章）。

本书取材于国内外有机化学教科书和参考书之处甚多。在编写过程中，自始至终都得到湖南省教育厅和编者单位领导的支持、关怀和鼓励，得到参加审稿会会议代表同志们的帮助。承蒙周秀中教授和林富钦教授详细审稿。谨此一并致谢。

编 者

1985年10月

目 录

第一章 绪论	(1)
§ 1.1 有机化合物和有机化学	(1)
一、有机化学的发展简史	(1)
二、有机化合物的特性	(5)
三、有机化学在国民经济中的重要性	(7)
§ 1.2 共价键	(8)
一、有机化合物中常见的化学键	(8)
二、有机化学中的化学式	(10)
三、原子轨道和波函数的意义	(13)
四、碳原子轨道的杂化	(15)
五、共价键的形成	(17)
六、共价键的属性	(21)
§ 1.3 研究有机化合物的一般步骤	(28)
一、提纯	(28)
二、纯度检验	(30)
三、元素分析	(32)
四、实验式的计算	(33)
五、分子量的测定和分子式的确定	(33)
六、构造式的确定	(34)
§ 1.4 有机化合物的分类	(34)
一、开链化合物	(34)
二、碳环化合物	(35)
三、杂环化合物	(35)
习题	(37)

第二章 烷烃.....(39)

§ 2.1 烷烃的同系列和同分异构现象.....(39)

一、烷烃的通式、同系列、系差.....(39)

二、同分异构现象.....(40)

三、碳原子和氢原子的类型.....(42)

§ 2.2 烷烃的命名.....(43)

一、普通命名法.....(43)

二、系统命名法.....(44)

§ 2.3 烷烃的分子结构.....(47)

一、碳原子的四面体概念.....(47)

二、烷烃分子碳链的排布形象.....(49)

三、烷烃的构象.....(49)

§ 2.4 烷烃的性质.....(53)

一、物理性质.....(53)

二、化学性质.....(58)

§ 2.5 游离基取代反应历程.....(61)

一、卤代反应历程.....(62)

二、过渡态、活化能和位能曲线.....(63)

三、自由基的稳定性和卤代反应的取向.....(66)

§ 2.6 甲烷.....(69)

习题.....(71)

第三章 单烯烃.....(74)

§ 3.1 烯烃的结构.....(74)

一、双键的结构和特性.....(74)

二、烯烃的同分异构.....(77)

§ 3.2 烯烃的命名.....(78)

一、系统命名法.....(78)

二、顺反异构体的命名	(79)
§ 3.3 烯烃的性质和用途	(82)
一、物理性质	(82)
二、化学性质	(83)
§ 3.4 亲电加成反应历程	(96)
一、亲电试剂和亲核试剂	(96)
二、烯烃的亲电加成反应历程	(96)
三、碳正离子及其稳定性	(99)
四、马氏规则的解释	(100)
§ 3.5 烯烃的来源和制备	(103)
一、来源	(103)
二、制备	(103)
§ 3.6 重要的烯烃	(104)
一、乙烯	(104)
二、丙烯	(105)
§ 3.7 石油	(105)
一、石油的成因和组成	(105)
二、石油的炼制	(106)
三、石油化工	(111)
习题	(113)
第四章 炔烃和二烯烃	(116)
§ 4.1 炔烃的结构和命名	(116)
一、炔烃的结构	(116)
二、炔烃的异构现象和命名	(118)
§ 4.2 炔烃的性质	(118)
一、炔烃的物理性质	(118)
二、炔烃的化学性质	(119)

§ 4.3	乙炔	(126)
§ 4.4	二烯烃	(128)
	一、分类和命名	(128)
	二、共轭二烯烃的分子结构	(129)
	三、共轭二烯烃的化学性质	(131)
	四、共轭效应和超共轭效应	(133)
	五、重要的二烯烃	(139)
§ 4.5	速度控制和平衡控制	(140)
§ 4.6	有机反应的分类	(143)
	习题	(144)
第五章	脂环烃	(148)
§ 5.1	脂环烃的分类和命名	(148)
	一、脂环烃的分类	(148)
	二、环烷烃的同分异构和单环脂环烃的命名	(149)
	三、多环脂环烃的命名	(151)
§ 5.2	环烷烃的性质	(153)
	一、物理性质	(153)
	二、化学性质	(153)
§ 5.3	环烷烃的分子结构	(155)
§ 5.4	环烷烃的构象	(160)
	一、环己烷的构象	(160)
	二、十氢化萘的构象	(165)
§ 5.5	重要的脂环烃	(166)
	一、环己烷	(166)
	二、环戊二烯	(166)
	习题	(168)

第六章 芳香烃	(173)
§ 6.1 苯的分子结构	(174)
一、凯库勒(kekule)环状结构的概念	(174)
二、苯分子结构的近代观念	(175)
三、共振论简介	(178)
§ 6.2 单环芳烃的异构现象和命名	(182)
一、异构现象	(182)
二、命名	(183)
§ 6.3 单环芳烃的物理性质	(184)
§ 6.4 单环芳烃的化学性质	(185)
一、取代反应	(185)
二、氧化反应	(191)
三、加成反应	(192)
§ 6.5 苯环的亲电取代反应历程	(193)
一、亲电试剂的产生	(194)
二、取代反应历程	(195)
§ 6.6 苯环上亲电取代反应的定位规律	(197)
一、取代基定位规律	(197)
二、定位规律的解释	(201)
三、定位规律的应用	(207)
§ 6.7 重要的单环芳烃	(210)
一、苯	(210)
二、甲苯	(210)
三、二甲苯	(211)
四、苯乙烯	(211)
§ 6.8 稠环芳烃	(212)
一、萘	(212)

二、葱	(217)
三、菲	(218)
四、致癌芳烃	(219)
五、其它稠环芳烃	(220)
§ 6.9 联苯和三苯甲烷	(220)
一、联苯	(220)
二、三苯甲烷	(221)
§ 6.10 芳烃的来源和制备	(223)
一、煤焦油的分馏	(223)
二、石油的芳构化	(225)
§ 6.11 非苯芳烃	(226)
一、休克尔(E · Hückel)规则	(226)
二、非苯芳烃	(228)
习题	(230)
第七章 对映异构	(238)
§ 7.1 物质的旋光性	(239)
一、平面偏振光和旋光性	(239)
二、旋光仪和比旋光度	(241)
§ 7.2 对映异构和分子结构的关系	(244)
一、对映异构现象的发现	(244)
二、手性和对称因素	(246)
7.3 含有手性碳原子化合物的对映异构	(250)
一、含有一个手性碳原子化合物的对映异构	(250)
二、对映异构体的构型	(255)
三、含有两个手性碳原子的化合物的对映异构	(259)

§ 7.4 环状化合物的立体化学	(263)
§ 7.5 不含手性碳原子化合物的对映异构	(266)
一、丙二烯型化合物和螺环型化合物	(266)
二、单键旋转受阻的取代联苯型化合物	(267)
§ 7.6 外消旋体的拆分	(268)
一、化学方法	(268)
二、生物方法	(269)
三、晶种结晶法	(270)
§ 7.7 反应过程中的立体化学	(270)
一、烷烃的卤代	(270)
二、烯烃的加成	(272)
三、烯烃的氧化一生成邻二醇	(275)
习题	(276)
第八章 卤代烃	(279)
§ 8.1 一卤代烃的分类、同分异构和命名	(279)
一、卤代烃的分类	(279)
二、同分异构	(279)
三、命名	(281)
§ 8.2 卤代烃的性质	(282)
一、卤代烃的物理性质	(282)
二、一卤代烃的化学性质	(284)
§ 8.3 饱和碳原子上的亲核取代反应	(291)
一、反应历程	(291)
二、亲核取代反应的立体化学	(295)
三、影响取代反应的因素	(298)
§ 8.4 卤代烃的制法	(305)

§ 8.5	重要的卤代烃	(308)
§ 8.6	氟代烃	(312)
	一、氟代烃的特征	(312)
	二、几种重要的有机氟化物	(313)
	习题	(315)
第九章	醇、酚、醚	(319)
§ 9.1	醇	(319)
	一、醇的结构、分类和命名	(319)
	二、醇的性质	(322)
	三、消除反应历程	(332)
	四、醇的制法	(342)
	五、重要的醇	(344)
§ 9.2	酚	(349)
	一、酚的结构和命名	(349)
	二、酚的性质	(351)
	三、重要的酚	(357)
§ 9.3	醚	(361)
	一、醚的分类、命名和同分异构	(361)
	二、醚的制法	(362)
	三、醚的性质	(364)
	四、重要的醚	(368)
§ 9.4	硫醇、硫酚和硫醚	(371)
	一、硫醇和硫酚	(371)
	二、硫醚	(375)
	习题	(377)
第十章	醛 酮 醌	(381)
§ 10.1	醛、酮的结构和命名	(381)

一、醛、酮的结构	(381)
二、醛、酮的命名	(382)
§ 10.2 醛、酮的性质	(384)
一、醛、酮的物理性质	(384)
二、醛、酮的化学性质	(386)
§ 10.3 亲核加成反应历程	(402)
一、简单亲核加成反应	(402)
二、加成—消除反应的历程	(405)
三、影响羰基活性的因素	(408)
§ 10.4 醛、酮的制备	(411)
一、氧化	(411)
二、偕二卤代物水解	(412)
三、傅瑞达尔—克拉夫慈酰基化反应	(413)
四、葛德曼—考赫 (Gattermann-Koch) 反应	(413)
五、瑞穆尔—梯曼 (Reimer—Tiemann) 反应	(414)
§ 10.5 重要的醛、酮	(414)
一、甲醛	(414)
二、乙醛	(416)
三、三氯乙醛	(417)
四、苯甲醛	(418)
五、丙酮	(418)
六、环己酮	(419)
七、丁二酮	(420)
§ 10.6 不饱和醛、酮	(421)
一、乙烯酮	(421)

二、 α 、 β -不饱和醛、酮的特性	(423)
§ 10.7 醌	(427)
一、醌的性质	(429)
二、醌的制备	(431)
§ 10.8 有机合成例解	(432)
习题	(436)
第十一章 羧酸	(442)
§ 11.1 羧酸的分类和命名	(442)
§ 11.2 羧酸的结构	(444)
§ 11.3 一元羧酸	(446)
一、一元羧酸的性质	(446)
二、一元羧酸的制法	(458)
三、重要的一元羧酸	(461)
§ 11.4 二元羧酸	(465)
一、二元羧酸的性质	(465)
二、重要的二元羧酸	(468)
习题	(473)
第十二章 羧酸衍生物	(476)
§ 12.1 羧酸衍生物的结构、命名及存在	(476)
一、结构	(476)
二、命名	(477)
三、存在	(478)
§ 12.2 羧酸衍生物的性质	(479)
一、物理性质	(479)
二、化学性质	(480)
§ 12.3 酯化和水解反应历程	(490)
一、酯化反应的历程	(490)

二、水解反应的历程	(492)
§ 12.4 重要的羧酸衍生物	(496)
一、重要的酰卤	(496)
二、重要的酸酐	(496)
三、重要的酯	(499)
四、重要的酰胺	(504)
§ 12.5 碳酸的衍生物	(505)
一、碳酰氯	(506)
二、脲	(507)
三、氨基甲酸酯	(509)
§ 12.6 油脂和蜡	(511)
一、油脂	(511)
二、肥皂和表面活性剂	(516)
三、蜡	(519)
习题	(520)
第十三章 取代羧酸	(523)
§ 13.1 卤代酸	(524)
一、卤代酸的性质	(524)
二、卤代酸的制法	(526)
§ 13.2 羟基酸	(527)
一、羟基酸的性质	(527)
二、羟基酸的制法	(531)
三、几种重要的羟基酸	(532)
§ 13.3 羧基酸	(536)
一、乙酰乙酸乙酯的制法	(537)
二、乙酰乙酸乙酯的互变异构	(539)
三、乙酰乙酸乙酯的性质	(543)

四、乙酰乙酸乙酯在合成上的应用·····	(544)
习题·····	(548)
第十四章 含氮有机化合物 ·····	(551)
§ 14.1 硝基化合物·····	(551)
一、硝基化合物的分类、结构和命名·····	(551)
二、硝基化合物的物理性质·····	(553)
三、硝基化合物的化学性质·····	(554)
四、重要的硝基化合物·····	(560)
§ 14.2 胺·····	(562)
一、胺的分类和命名·····	(562)
二、胺的结构·····	(564)
三、胺的物理性质·····	(565)
四、胺的化学性质·····	(565)
五、季铵盐和季铵碱的性质和用途·····	(578)
六、胺的制法·····	(581)
七、重要的胺·····	(587)
§ 14.3 腈和异腈·····	(588)
一、腈的结构和命名·····	(588)
二、腈的物理性质·····	(589)
三、腈的化学性质·····	(589)
四、腈的制备·····	(590)
五、丙烯腈·····	(590)
六、异腈的结构和命名·····	(591)
七、异腈的性质·····	(591)
八、异腈的制备·····	(591)
§ 14.4 重氮和偶氮化合物·····	(592)
一、芳香族重氮化反应·····	(592)