



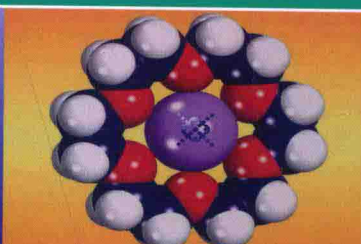
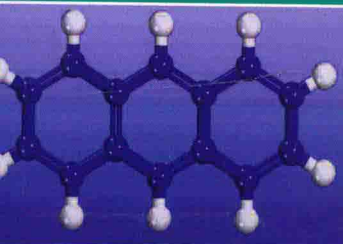
21世纪高等教育规划教材
化学系列

有机化学

(第三版)

Y O U J I H U A X U E

■ 主编 范望喜 张爱东 秦中立



教育部直属师范大学
华中师范大学出版社

HUAXUE

有机化学

(第三版)

主 编：	范望喜	张爱东	秦中立	
副主编：	李国平	王志勇	何幼鸾	
编 者：	范望喜	张爱东	秦中立	黄晓琴
	黄中梅	易海英	王志勇	何自强
	陈 超	李名钢	张 舟	黄芳一
	王彩虹			

华中师范大学出版社

内 容 提 要

本书共十五章,内容包括烷烃、烯烃、炔烃、环烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、醌、羧酸及其衍生物、含氮及含磷有机化合物、杂环化合物与生物碱、对映异构、脂类、碳水化合物、氨基酸、蛋白质、核酸和有机化合物波谱分析等。每章配有本章小结及学习要求、阅读材料和习题,书后附有习题参考答案、常用词汇中英文对照表等。

本书作为应用化学、生物工程、生物技术、制药工程和环境工程等专业的有机化学课程的教材使用,亦可供相关技术岗位人员自学、参考。

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

有机化学/范望喜,张爱东,秦中立主编.—3版.

—武汉:华中师范大学出版社,2015.6

21世纪高等教育规划教材

ISBN 978-7-5622-7032-4

I. ①有… II. ①范… ②张… ③秦… III. ①有机化学—高等学校—教材 IV. ①O62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 139847 号

书 名: 有机化学

主 编: 范望喜 张爱东 秦中立

选题策划: 华中师范大学出版社第二编辑室 电话: 027-67867362

出版发行: 华中师范大学出版社©

地 址: 武汉市武昌珞喻路 152 号 邮编: 430079

销售电话: 027-67863280 67863426

邮购电话: 027-67861321 传真: 027-67863291

网址: <http://www.ccnupress.com> 电子信箱: hscbs@public.wh.hb.cn

印 刷 者: 湖北民政印刷厂

督 印: 王兴平

责任编辑: 王文琴

责任校对: 王 炜

封面设计: 罗明波

开本/规格: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17.25 字数: 400千字

版 次: 2015年6月第3版

印 次: 2015年6月第1次印刷

定 价: 35.00元

敬告读者: 欢迎举报盗版, 请打举报电话 027-67861321。



第三版前言

本书第二版出版后使用至今,读者和同行在使用过程中提出了许多宝贵的意见和中肯的建议。结合目前教学改革和转型发展要求,我们再次对本书进行了改版修订。

本书结合当前高等教育向“应用型”转型的需要,在第二版内容的基础上仍以基础知识和基本原理为主,引入了一些基本技术,力求做到少而精,突出实用性,延续“必需、够用”的原则。在此前提下,更正了表述有误的地方,删除了一些陈旧内容,增补了一些新知识,完善了课后习题答案。

此次改版由武汉生物工程学院副教授范望喜、秦中立和华中师范大学化学学院教授张爱东担任主编。武汉生物工程学院的黄晓琴、黄中梅,湖北职业技术学院的张舟老师参与了修订工作。

本书在编写过程中,参考了一些相关教材、论文和研究成果。在此,向这些参考文献的作者表示感谢!鉴于编者水平有限,书中肯定存在谬误之处,敬请读者赐教指正。

编 者

2015年5月



第二版前言

本书第一版出版后,一些院校的师生在使用过程中提出了许多建设性的意见,鉴于有机化学的不断发展和教学改革的不深入,不同学校、不同专业对本课程的要求也不完全相同,为了适应理工科学习的需要,我们对本书做了全面的改版、修订。

本书第二版的内容仍以基础知识和基本原理为主,力求做到少而精,突出实用性,体现“必需,够用”原则。在此前提下,删除了一些陈旧内容并增补了重要的新知识,调整了部分内容的先后顺序,完善了课后习题答案。

本次的改版由武汉生物工程学院范望喜老师和华中师范大学化学学院博士生导师张爱东教授担任主编。参加此次改版的还有湖北生物科技职业学院、咸宁职业技术学院、湖北生态工程职业技术学院等院校。参加改编的老师有张爱东(第1章)、张启焕(第2章)、李国平(第3章)、范望喜(第4、9、10、15章)、覃宇(第5章)、易海英(第6、7章)、王志勇(第8章)、秦飞(第11章)、何自强(第12章)、张舟(第13章)、何幼鸾(第14章)。陈超、李名钢、杨志兰、李泽伟、秦中立、黄芳一、王彩红等老师参加了全书的编写及书稿整理工作。全书由范望喜老师和张爱东教授负责统稿。

本书第二版由华中师范大学化学学院汪焱钢教授在百忙之中抽空审阅,并提出了许多宝贵的修正意见,特此致谢。本书第二版的编写也得到了武汉生物工程学院应用化学系主任万家亮教授的大力支持,得到了应用化学系有机化学教研室及全体教师的帮助,在此一并致谢。

我们希望通过这次的改版,使这本教材变得更加完善,适用性和针对性更强。但限于编者水平,错误与不妥之处在所难免,恳切希望读者批评指正。

编 者



第一版前言

进入 21 世纪,科学技术日新月异,人类已从工业经济时代步入知识经济时代,这种转变对高等教育提出了新的要求。为了培养适应新世纪经济发展需要的优秀人才,教育部组织实施了“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”。根据该计划的要求,我们对有机化学教学体系和教学内容进行了改革。在经过教学实践的基础上,编写了这本适用于应用化学、生物工程、制药工程和环境工程等专业的有机化学新教材。

有机化学是研究有机化合物来源、制备、结构、性质、应用及有关理论的科学,是关于碳氢化合物及其衍生物的化学。它包括有机合成化学、天然有机化学、生物有机化学、材料有机化学、元素有机化学、金属有机化学、物理有机化学、有机分析化学及应用有机化学等分支。

自 1806 年柏则里首次使用“有机化学”名称以来,有机化学发展异常迅猛。据中国化学会 2002 年报道:“截至 1999 年 12 月 31 日,人类已知的化合物数量已达 2 340 多万种。”其中绝大多数是有机化合物。诺贝尔化学奖自 1901 年首次颁发以来,有近 70 届与有机化学有关,世界化学工业中有 70% 以上为有机化工。今天的有机化学正处于富有活力的发展时期,其趋势和特点是与生命科学、材料科学及环境科学密切结合。分子识别与分子设计正渗透到有机化学的各个领域;选择性的反应,尤其是不对称合成,已成为有机化学的热点和前沿领域。有机化学作为理工科大学的重要基础课,将为深入学习生物、材料、环保、医药卫生、食品、交通、航天等专业课程打下坚实的基础。“千里之行始于足下”,扎实的基础知识是思维能力的源泉。有机化学中的每个反应、每一种实验现象的获得,几乎都浸透了前人辛勤劳动的汗水。有的人为之奋斗一生,甚至献出了生命,这些通过实践总结出来的经验是人类的宝贵财富。一些基本知识至今仍具有十分重要的价值,选择性地学习继承这些宝贵的知识和经验是非常必要的,这些基础知识是创新思维的基础和源泉。只有熟练掌握化学式、化合物的基本性质和反应,并在脑中形成有效的积累,才有可能利用这些总结出来的规律去分析问题、解决问题。

本书编写主要突出以下两点:

1. 突出实用性,体现“必需,够用”原则。本书编写的内容紧密结合生物工程专业要求,强化与后续课程的衔接及专业需要。适当淡化了一些理论性较深和适用性不强的内容,降低了起点和难度,使学生容易理解和掌握。比如有机分子的构象异构,基本上只是稍微提及,使学生有一点这方面的常识;又如一些化学反应的机理,我们也没有去深入地讨论。但对常识性的基础知识、与专业密切相关的内容则浓墨重彩,真正体现“实用为主,够用为度,应用为本”的要求。

2. 条理性比较强,便于教学。本书在内容编排上符合教学规律,力求做到条理清晰、层



次分明,使教师便于组织教学,学生便于巩固复习。并且每章有小结,也编写了适量的练习题,在书后还附有部分习题的参考答案,以方便学生复习与自学。

书中标有“*”的章节,是本科教学中应系统讲授的内容,在专科教学中则不作要求,仅供参考或学生自学。

本教材由武汉生物工程学院、湖北生物科技职业学院、咸宁职业技术学院和湖北生态工程职业技术学院的教师联合编写。参加编写的有何幼鸾(第1、3、8、11章)、王彩红(第2、5、6、7章)、范望喜(第4、9、10、15章)、李国平(第12章)和黄芳一(第13、14章)。王志勇、秦中立、李名钢和陈超等老师参加了全书的编写及书稿整理工作。全书由何幼鸾统稿。

鉴于编者水平,书中肯定存在谬误之处,敬请读者赐教指正。

编 者



目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 有机化学的产生和发展	(1)
1.2 有机化合物的特点	(1)
1.2.1 有机化合物的基本特点	(1)
1.2.2 同系列与同分异构现象	(3)
1.3 有机分子构造式的表示方法	(3)
1.4 有机化合物的分类	(4)
1.5 共价键的一些基本理论	(5)
1.6 有机化学反应类型	(11)
* 1.7 有机化学中的酸碱概念	(13)
1.8 研究有机化合物的一般步骤	(13)
本章小结及学习要求	(14)
阅读材料:诺贝尔与诺贝尔奖	(14)
习题	(15)
第 2 章 烷烃	(17)
2.1 烷烃的同系列和同分异构现象	(17)
2.2 烷烃的命名法	(18)
2.2.1 烷基	(18)
2.2.2 烷烃的命名法	(18)
2.3 烷烃的结构	(20)
* 2.4 烷烃的构象	(21)
2.5 烷烃的物理性质	(23)
2.6 烷烃的化学性质	(25)
2.7 卤代反应的机理	(26)
2.8 烷烃的来源	(27)
2.9 重要的烷烃	(28)
本章小结及学习要求	(29)
阅读材料:液化天然气——天然气的工业革命	(29)
习题	(30)
第 3 章 烯烃和炔烃	(31)
3.1 烯烃	(31)
3.1.1 烯烃的结构	(31)



3.1.2 烯烃的同分异构	(31)
3.1.3 烯烃的命名	(32)
3.1.4 烯烃的物理性质	(34)
3.1.5 烯烃的化学性质	(35)
*3.1.6 烯烃的亲电加成反应历程和马氏加成规则	(39)
3.2 二烯烃	(42)
3.2.1 二烯烃的分类和命名法	(42)
3.2.2 共轭二烯烃的结构	(42)
*3.2.3 超共轭效应	(43)
3.2.4 1,3-丁二烯的性质	(44)
3.2.5 天然橡胶	(45)
3.3 炔烃	(45)
3.3.1 炔烃的结构	(45)
3.3.2 炔烃的命名	(46)
3.3.3 炔烃的物理性质	(46)
3.3.4 炔烃的化学性质	(47)
本章小结及学习要求	(49)
阅读材料:富勒烯 C_{60} 及其应用	(49)
习题	(51)
第4章 环烃	(53)
4.1 脂环烃	(53)
4.1.1 脂环烃的命名	(53)
4.1.2 环烷烃的结构与构象	(54)
4.1.3 环烷烃的性质	(56)
4.2 单环芳烃的命名	(57)
4.3 芳香烃的结构	(58)
4.4 单环芳烃的物理性质	(60)
4.5 单环芳烃的化学性质	(60)
4.5.1 取代反应	(60)
4.5.2 加成反应	(62)
4.5.3 氧化反应	(63)
*4.6 亲电取代反应历程	(63)
4.7 苯环上取代基的定位规律	(64)
4.7.1 取代基定位效应	(64)
4.7.2 定位效应的理论依据	(65)
4.7.3 定位效应的应用	(65)



4.8 重要的单环芳烃	(66)
4.9 稠环芳烃	(67)
4.9.1 稠环芳烃概述	(67)
4.9.2 稠环芳烃的化学性质	(68)
4.9.3 常见的稠环芳烃	(69)
本章小结及学习要求	(69)
阅读材料 4.1: 金刚烷	(70)
阅读材料 4.2: 休克尔规则与芳香性	(70)
习题	(71)
第5章 卤代烃	(73)
5.1 卤代烃的分类和命名	(73)
5.1.1 卤代烃的分类	(73)
5.1.2 卤代烃的命名	(73)
5.2 卤代烃的性质	(74)
5.2.1 卤代烃的物理性质	(74)
5.2.2 卤代烃的化学性质	(75)
* 5.3 亲核取代反应历程	(78)
* 5.4 消除反应历程	(80)
5.5 卤代烯烃的化学性质	(81)
5.6 重要的卤代烃	(83)
本章小结及学习要求	(84)
阅读材料: 氟里昂	(85)
习题	(85)
第6章 醇、酚、醚	(87)
6.1 醇	(87)
6.1.1 醇的分类和命名	(87)
6.1.2 醇的物理性质	(88)
6.1.3 醇的化学性质	(89)
6.1.4 重要的醇	(92)
6.2 酚	(93)
6.2.1 酚的分类和命名	(94)
6.2.2 酚的物理性质	(94)
6.2.3 酚的化学性质	(95)
6.2.4 重要的酚	(97)
6.3 醚	(99)
6.3.1 醚的命名	(99)



6.3.2 醚的物理性质	(99)
6.3.3 醚的化学性质	(100)
6.3.4 重要的醚	(101)
本章小结及学习要求	(102)
阅读材料:酚类与水的污染	(103)
习题	(103)
第7章 醛、酮、醌	(105)
7.1 醛和酮	(105)
7.1.1 醛、酮的分类和命名	(105)
7.1.2 醛、酮的物理性质	(106)
7.1.3 醛、酮的化学性质	(107)
7.1.4 重要的醛和酮	(115)
7.2 醌	(117)
7.2.1 醌的结构和分类	(117)
7.2.2 醌的性质	(118)
7.2.3 自然界的醌	(119)
本章小结及学习要求	(120)
阅读材料:烟气的主要化学成分	(120)
习题	(121)
第8章 羧酸及其衍生物	(124)
8.1 羧酸	(124)
8.1.1 羧酸的分类和命名	(124)
8.1.2 羧酸的物理性质	(125)
8.1.3 羧酸的化学性质	(126)
8.1.4 重要的羧酸	(131)
8.1.5 羟基酸	(132)
8.2 羧酸衍生物	(134)
8.2.1 羧酸衍生物的命名	(135)
8.2.2 羧酸衍生物的物理性质	(135)
8.2.3 羧酸衍生物的化学性质	(135)
8.2.4 重要的羧酸衍生物	(138)
本章小结及学习要求	(140)
阅读材料:洗涤剂洁净吗?	(140)
习题	(140)
第9章 含氮、磷的有机化合物	(142)
9.1 硝基化合物	(142)



9.1.1 硝基化合物的命名和结构	(142)
9.1.2 硝基化合物的物理性质	(142)
9.1.3 硝基化合物的化学性质	(143)
9.2 胺	(144)
9.2.1 胺的分类和命名	(144)
9.2.2 胺的结构	(145)
9.2.3 胺的物理性质	(145)
9.2.4 胺的化学性质	(146)
9.2.5 几种重要的胺	(148)
9.3 酰胺	(149)
9.3.1 酰胺的命名和结构	(149)
9.3.2 酰胺的物理性质	(150)
9.3.3 酰胺的化学性质	(150)
9.3.4 碳酸酰胺	(151)
* 9.3.5 芳磺酰胺	(152)
* 9.4 腈	(153)
9.4.1 腈的结构和命名	(153)
9.4.2 腈的物理性质	(153)
9.4.3 腈的化学性质	(153)
* 9.5 其他含氮化合物	(154)
9.5.1 重氮盐和重氮化反应	(154)
9.5.2 偶氮化合物和耦合反应	(155)
9.5.3 偶氮染料结构与颜色的关系	(156)
9.6 含磷有机化合物	(156)
9.6.1 含磷有机化合物概述	(156)
9.6.2 有机磷农药	(157)
本章小结及学习要求	(159)
阅读材料:客观看待苏丹红事件	(159)
习题	(160)
第 10 章 杂环化合物与生物碱	(162)
10.1 杂环化合物	(162)
10.1.1 杂环化合物的分类和命名	(162)
10.1.2 杂环化合物的结构	(163)
10.1.3 杂环化合物的化学性质	(164)
10.1.4 几种重要的杂环化合物及其衍生物	(166)
10.2 生物碱	(171)



10.2.1 生物碱的存在与命名	(171)
10.2.2 生物碱的一般性质	(171)
10.2.3 生物碱的提取方法	(172)
10.2.4 几种重要的生物碱	(172)
本章小结及学习要求	(174)
阅读材料:人工合成结晶牛胰岛素	(175)
习题	(175)
第 11 章 对映异构	(178)
11.1 分子的手性、对称性和对映体	(178)
11.2 物质的旋光性及旋光度	(180)
11.2.1 偏振光和物质的旋光性	(180)
11.2.2 旋光仪和比旋光度	(181)
11.3 含一个手性碳原子的化合物的对映异构	(182)
11.3.1 构型的表示法	(183)
11.3.2 构型的标记	(185)
11.4 含两个手性碳原子的化合物的对映异构	(186)
11.5 含手性碳原子环状化合物的旋光异构	(188)
11.6 不含手性碳原子的化合物的对映异构	(188)
本章小结及学习要求	(189)
阅读材料:手性药物	(189)
习题	(190)
第 12 章 脂类	(193)
12.1 油脂	(193)
12.1.1 油脂的组成和结构	(193)
12.1.2 油脂的性质	(194)
12.2 类脂	(196)
12.2.1 磷脂(卵磷脂、脑磷脂、神经磷脂)	(196)
12.2.2 甾体化合物	(197)
12.3 肥皂和表面活性剂	(199)
12.3.1 肥皂的组成	(199)
12.3.2 表面活性剂	(199)
本章小结及学习要求	(200)
阅读材料:食用油脂的营养特点	(200)
习题	(201)
第 13 章 碳水化合物	(202)
13.1 碳水化合物的定义和分类	(202)



13.2 单糖	(202)
13.2.1 单糖的结构	(202)
13.2.2 单糖的物理性质	(204)
13.2.3 单糖的化学性质	(204)
13.3 二糖	(207)
13.3.1 还原性二糖	(207)
13.3.2 非还原性二糖	(209)
13.4 多糖	(210)
13.4.1 淀粉	(210)
13.4.2 纤维素	(211)
13.4.3 糖原	(212)
本章小结及学习要求	(212)
阅读材料:海藻糖在生物工程中的应用	(212)
习题	(214)
第 14 章 氨基酸、蛋白质和核酸	(216)
14.1 氨基酸和多肽	(216)
14.1.1 氨基酸的分类及命名	(216)
14.1.2 氨基酸的构型	(218)
14.1.3 氨基酸的物理性质和化学性质	(218)
14.1.4 多肽	(220)
14.2 蛋白质	(221)
14.2.1 蛋白质的组成和分类	(221)
14.2.2 蛋白质的结构	(221)
14.2.3 蛋白质的性质	(223)
14.3 核酸	(226)
14.3.1 核酸的组成	(226)
14.3.2 核酸的结构	(227)
14.3.3 核酸的生物学功能	(228)
本章小结及学习要求	(228)
阅读材料:生物酶	(229)
习题	(230)
第 15 章 有机化合物波谱分析	(232)
15.1 吸收光谱的基本概念	(232)
15.2 红外光谱	(233)
15.2.1 IR 的基本原理	(233)
15.2.2 IR 谱图	(234)



15.2.3 IR 的应用	(235)
15.3 紫外光谱	(235)
15.3.1 UV 的基本原理	(235)
15.3.2 UV 与共轭分子	(236)
15.3.3 UV 谱图	(237)
15.3.4 UV 的应用	(238)
15.4 核磁共振谱	(238)
15.4.1 NMR 的基本原理	(238)
15.4.2 化学位移	(239)
15.4.3 自旋耦合-裂分	(240)
15.4.4 NMR 的应用	(241)
本章小结及学习要求	(241)
阅读材料:物理学家——王天眷	(242)
习题	(242)
习题参考答案	(244)
常用词汇中英文对照表	(258)
参考文献	(262)



第1章 绪 论

1.1 有机化学的产生和发展

自然界的物质一般被划分为无机化合物和有机化合物两大类。历史上人们将那些从动植物体(有机体)内获得的物质称为有机化合物,即在一种神秘的“生命力”支配下才能产生的、与无机化合物截然不同的一类物质,如酒、醋、酒石酸、尿素、吗啡等。在19世纪初以前,人们一直认为有机物不可能用人工合成的方法制备出来。这种“生命力”学说使有机化学的发展受到了巨大的阻碍。

1828年德国化学家维勒(Wöhler)在实验室用无机物氰酸铵合成了有机物尿素,冲破了“生命力”学说对有机化学发展的束缚。



这一事实证明了有机物与无机物之间没有不可逾越的鸿沟。随后,其他科学家相继合成了醋酸、油脂等许多有机物,从此“生命力”学说被彻底否定,有机化学得到了迅速发展。薛勒迈尔(Schörlemmer)等人在前人的研究基础上指出,有机化合物就是碳氢化合物及其衍生物。碳氢化合物简称烃,故有机化学就是研究烃及其衍生物的化学。

有机化学的发展促进了石油化学、基本有机合成、高分子科学、生物学、环境科学和医学等众多学科领域的发展,从而使人类拥有现代的物质文明。

有机化学是生命科学的基础,有机化合物是构成生物体的主要物质。例如,构成植物细胞壁的纤维素、半纤维素和木质素,动物结构组织中的蛋白质、核酸、酶,动植物体内储藏的油脂、糖类,植物内形成花、果实的颜色和气味的物质,中草药的药用成分,昆虫信息素等。生命现象中的遗传、新陈代谢、能量转换和神经活动等是生物体内一系列有目的的有机化学反应。分子生物学是从分子水平上解释生命现象,揭示生命运动的规律,它必须从有机化合物分子的结构、性质和相互转换上来研究探索,所以有机化学更是分子生物学的基础。

1.2 有机化合物的特点

1.2.1 有机化合物的基本特点

有机化合物与无机化合物相比,有着明显不同的特点,这些特点是由有机化合物自身的结构和性质所决定的。

(1) 数量庞大,结构复杂

构成有机化合物的主要元素种类不多,但是有机化合物的数量却非常庞大。据估计,现



在世界上有机化合物的数量已超过两千万种,而且这个数量还在与日俱增。另一方面,虽然构成无机化合物的元素种类超过一百种,但是迄今所知道的无机化合物仅有十几万种。有机化合物的数量如此庞大与其结构的复杂性有密切的关系。构成有机化合物主体的碳原子不但数目可以很多,而且相互结合能力很强,可以连接成不同形式的链或环。此外,在各类有机化合物中还普遍存在着同分异构现象。

(2) 容易燃烧

几乎所有的有机化合物都能燃烧,而大多数无机化合物则不能。人们常利用这个性质来初步区别有机化合物和无机化合物。

(3) 熔点和沸点低

在室温下,绝大多数无机化合物是高熔点的固体,而有机化合物通常为气体、液体或低熔点的固体。例如,氯化钠和丙酮相对分子质量相近,但两者的熔点和沸点相差很大:

	NaCl (氯化钠)	CH ₃ COCH ₃ (丙酮)
相对分子质量	58.44	58.08
熔点 / °C	801	-95.35
沸点 / °C	1 413	56.2

这是因为绝大多数无机化合物是由正、负离子构成的,正、负离子之间存在着较强的静电作用力,破坏这种作用力需要较大的能量,因此无机化合物的熔点和沸点都较高;而大多数有机化合物分子间只存在着微弱的范德华(van der Waals)力,所以熔点和沸点就比较低。大多数有机化合物的熔点在 400 °C 以下,它们的熔点和沸点随着相对分子质量增加而逐渐升高。一般来说,纯净的有机化合物有一定的熔点和沸点。因此,熔点和沸点是有机化合物非常重要的物理常数。

(4) 难溶于水,易溶于有机溶剂

水分子是极性分子,所以以离子键结合的无机化合物大部分易溶于水。大多数有机化合物分子的极性很小,有的甚至等于零,因此,大多数有机化合物在水中的溶解度很小(或不溶于水),但易溶于与它们的分子极性或结构相似的有机溶剂(如乙醚、苯、低分子烷烃类或油脂等)中。这就是所谓的“相似相溶”规律。

(5) 不导电

大多数水溶液或熔融状态的无机化合物或多或少地能导电,但是大多数有机化合物是非电解质,不能导电。

(6) 反应速率慢,且副反应多

无机化合物之间的反应一般是离子反应,反应速率非常快,几乎无法测定,例如,下列反应可以在瞬间完成:



大多数有机化合物之间的反应要经历共价键断裂和新共价键形成的过程,所以反应速率通常很慢,有的甚至需要几十小时或几十天才能完成。因此,常常采用催化剂、光照射和加热等措施以加速反应。

有机化合物的分子大多是由多个原子组成的,所以在有机化学反应中,反应中心往往不局限于分子的某一固定部位,常常可以几个部位同时发生反应,得到多种产物,并且生成的