



北京师范大学国家基础教育
课程标准实验教材总编委会组编

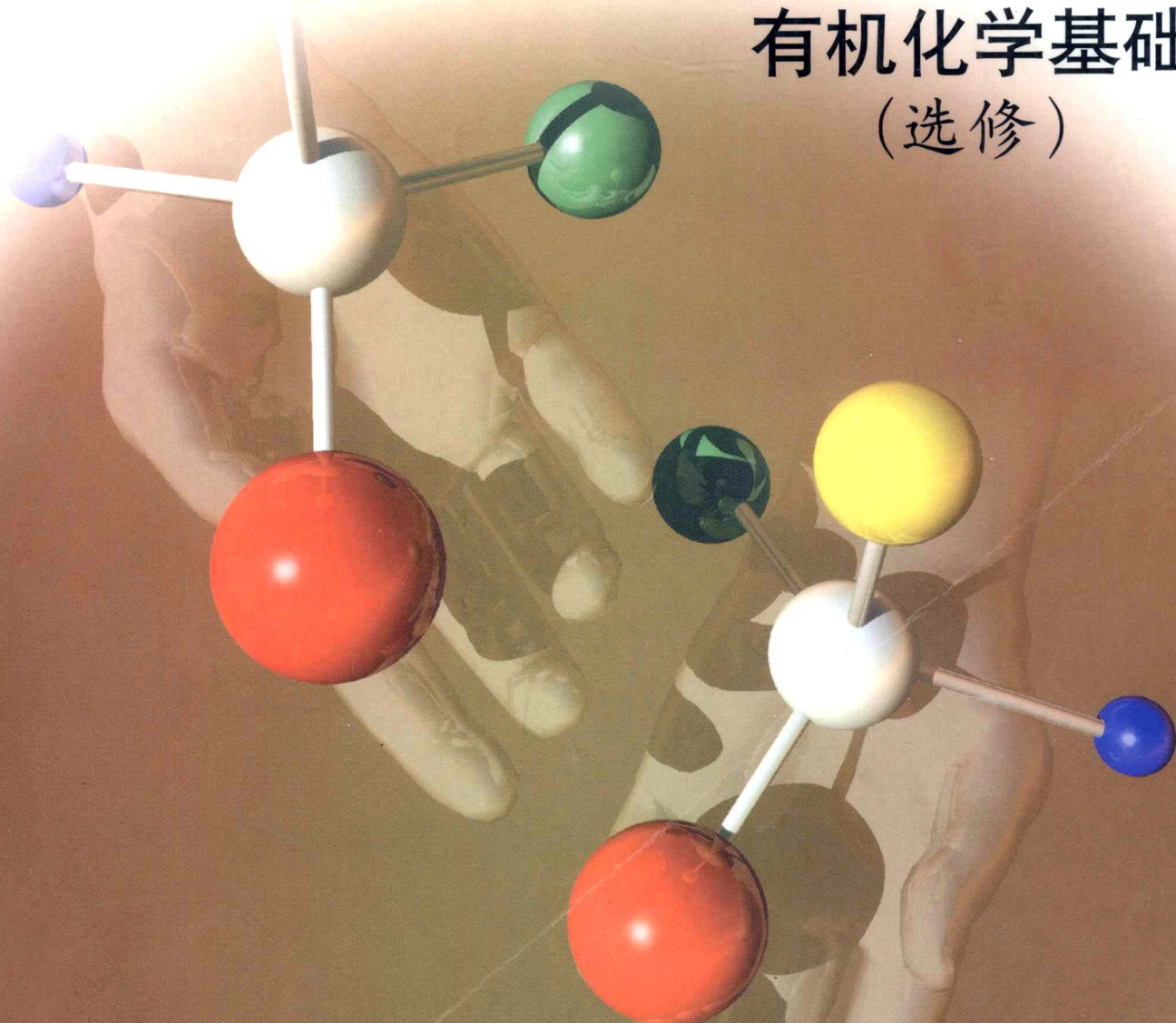
普通高中课程标准实验教科书

经全国中小学教材审定
委员会 2004 年初审通过

化学

HUA XUE

有机化学基础
(选修)



山东科学技术出版社



普通高中课程标准实验教科书

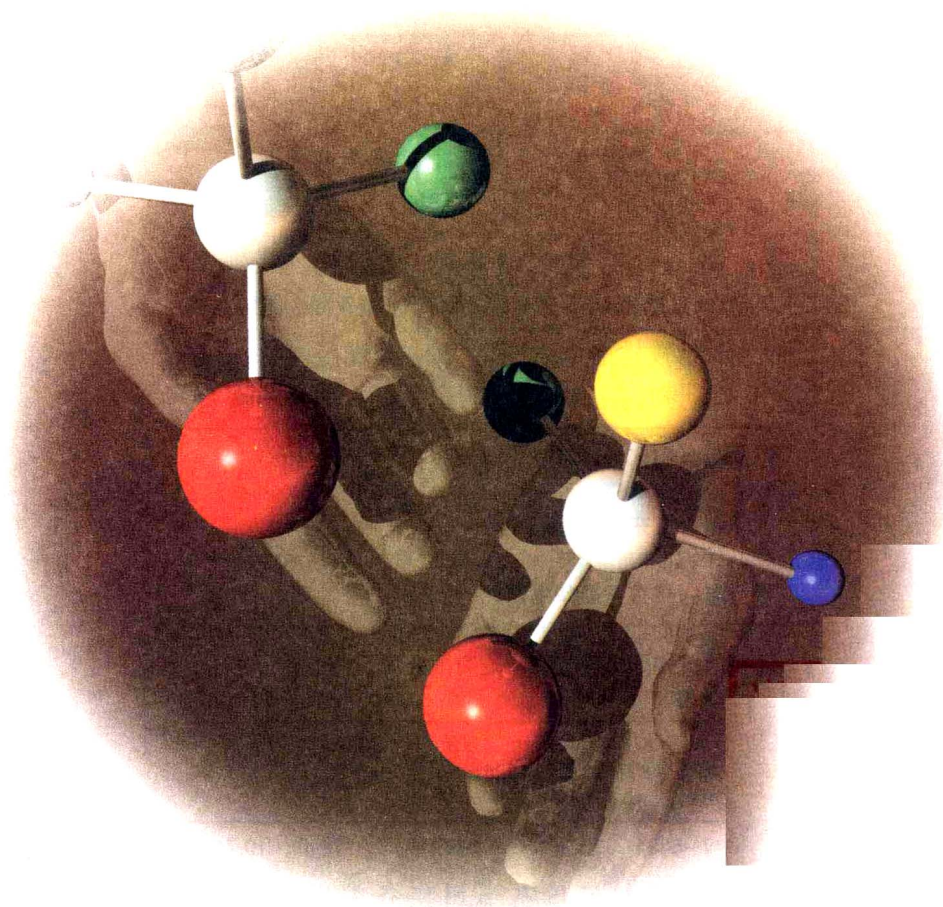
化 学

有机化学基础(选修)

北京师范大学国家基础教育课程标准实验教材总编委会组编

全套教材主编 王 磊 陈光巨

本册教材主编 曹居东 王 磊 尹冬冬



 山东科学技术出版社

责任编辑 刘宗寅 宋德万 郑淑娟
封面设计 史速建 董小眉

普通高中课程标准实验教科书

化 学

有机化学基础 (选修)

北京师范大学国家基础教育课程标准实验教材总编委会组编

全套教材主编 王 磊 陈光巨

本册教材主编 曹居东 王 磊 尹冬冬

出版者：山东科学技术出版社

地址：济南市玉函路16号 邮编：250002 电话：(0531)82098082

代印者：广东教材出版中心

地址：广州市水荫路11号 邮编：510075 电话：(020)37606724

发行者：广东省新华书店

地址：广州市大沙头四马路12号 邮编：510103 电话：(020)83781036

印刷者：揭阳市雅音图印刷有限公司

地址：揭阳市区凤林凤东路东侧 邮编：522000 电话：(0663)8676168

开本：880mm × 1230mm 1/16 印张：9.5 字数：200千

版次：2006年8月第2版 2006年7月第1次印刷

印数：0,001-8,300册

ISBN 7-5331-3957-7/G · 378 (课) 定价：10.71 元

著作权所有 · 请勿擅用本书制作各类出版物 · 违者必究
如有印装质量问题, 影响阅读, 请与教材中心(电话 020-37606563)联系调换。
批准文号：粤价[2006]138号 举报电话：12358

致同学们

欢迎同学们选修有机化学基础课程模块。

在人类已知的化合物中,有机化合物占了绝大多数。天然的有机化合物广泛存在于人类居住的地球上,使地球充满生机与活力。数以千万计的人工合成的有机化合物极大地丰富了我们的物质世界,满足了日益增长的社会需要。当今,有机化合物的应用已深入到人类生产和生活的各个领域,因此学习有机化学的基础知识对提高大家的科学素养有着重要意义。

《有机化学基础》教材突出“结构决定性质”这一主线,着力建立有机化合物的结构、性质、反应、合成及应用之间的整体联系。教材采用基本理论与物质性质两条线索融合并进的编排方式,将概念和原理知识的学习与有机化合物性质、合成与应用知识的学习有机地结合起来,设置了三章内容:“有机化合物的结构与性质 烃”“官能团与有机化学反应 烃的衍生物”“有机合成及其应用 合成高分子化合物”。教材充分利用官能团体系框架,选择典型的、在自然界中广泛存在的、在生产和生活中有着重要用途的有机化合物为研究对象组织探究学习。教材特意编写“有机合成及其

应用 合成高分子化合物”一章,旨在引导同学们初步理解有机合成的基本思路和方法,凸显有机化学的创造价值。

本教材第一章以烃为载体,引导同学们初步形成对有机化合物结构特点的认识,并了解结构特点与性质的关系;第二章以烃的衍生物为载体,揭示官能团与有机化学反应之间的关系,引导大家进一步理解结构与性质的关系,并通过对反应类型的讨论轻松地掌握众多的有机反应;第三章结合典型案例,介绍合成有机化合物的基本思路和方法,引导大家整合和应用有关官能团和各类有机化学反应的知识,并通过



活动·探究

苯酚的主要化学性质

从结构上看,苯酚分子是由一个苯环和一个羟基组成的。那么,苯酚是否具有与苯或醇相同的化学性质呢?

请利用下列 **联想·质疑** 的性质,并设计实验证明你的预测。

样品:苯酚

试剂:蒸馏

联想·质疑

自1828年德国化学家维勒人工合成尿素以来,人类运用有机化学手段合成出许许多多自然界里存在的物质,也创造性地合成出许许多多自然界里并不存在的物质!有机合成的产物被广泛地应用于农业、轻工业、重工业和国防工业中。正如著名的有机合成化学家伍德沃德(R.B.Woodward)所说,有机合成的威力体现为在“老的自然界”旁边再建立一个“新的自然界”。

在你的学习、生活中,你体会到有机合成的重要性了吗?你思考过合成有机化合物需要解决哪些问题吗?



图 3-1-1 化学家在合成有机化合物

交流·研讨

通过化学必修1深入的了解。请你:流研讨烷烃的化学

甲烷的化学

预测

其他烷烃的化学性质

对高分子化合物的探究学习进一步了解了有机合成的应用。教材为同学们搭建了科学合理的认识阶梯,构建了合理的内容结构和知识体系,使大家能够更深刻地体会有机化学知识的内在联系。

本教材保留了《化学1(必修)》和《化学2(必修)》中的“联想·质疑”“观察·思考”“活动·探究”“交流·研讨”“方法导引”“迁移·应用”等活动性栏目;通过“联想·质疑”等栏目建立与化学必修课程模块的

密切联系,充分利用同学们已有的经验和知识组织新的探索学习;利用“知识支持”等栏目提供必要的有机化合物结构与反应原理方面的知识,引导大家认识本课程模块与其他课程模块既相互独立又彼此联系的关系。设置“身边的化学”“资料在线”“追根寻源”和“拓展视野”等资料性栏目,引导大家从不同的视角丰富对有机化学的认识。

氢键

氢键是一种特殊的分子间作用。它是指分子中与电负性大的元素原子X以共价键相连的氢原子,和另一个分子中一个电负性大的元素原子Y之间所形成的一种较强的相互作用,常用X-H...Y表示。氢键的键能在 $10 \sim 40 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 之间,比化学键弱许多,但比普通的分子间作用力稍强。

X、Y是电负性大、半径小的原子,常见的有氟、氧、氮原子。例如,在醇分子中,一个羟基上的氢原子和另一个羟基上的氧原子就会形成氢键;在醇的水溶液中,水分子和醇分子之间也会形成氢键。



图 2-2-4 醇分子间的氢键示意图

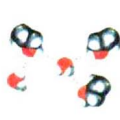


图 2-2-5 醇分子与水分子间的氢键示意图

拓展视野

脂环烃简介

烃家族中有一大类化合物,其分子中的碳原子连接成环状而又无苯环。这类烃在化学性质上与脂肪烃类似,称为脂环烃。这类环状结构的烃分子中,碳原子彼此之间可完全以单键相连,也可以含有碳碳双键或碳碳叁键,它们分别称为环烷烃、环烯烃及环炔烃。

脂环烃在自然界中广泛存在,如柠檬烯等。近年来,在实验



α -萜烯的键线式

糖类和可生物降解塑料

目前,由于环境保护和废物再生利用越来越被重视,可生物降解塑料的生产也就越来越引起人们的关注。可生物降解塑料可以用做产品的包装材料和用于制造日常生活中的一次性用品。工业上可用玉米淀粉制造可生物降解塑料,但这种工艺生产成本较高,目前除了生产医用塑料之外,在其他领域应用较少。

法国一家制糖厂尝试利用副产物甜菜糖为原料生产可生物降解塑料:首先通过菌类发酵,把甜菜中的糖转化成乳酸(α -羟基丙酸),再通过化学途径,把乳酸分子聚合成聚乳酸制成塑料。这种塑料可以在自然环境中生物降解,并可由生物吸收。

希望同学们在老师的指导下,将基于讨论和探究的学习与课外自主阅读教材的学习相互结合起来,以取得更好的学习效果。本教材是同学们学习有机化学的好帮手,必将引导更多的同学热爱有机化学、研究有机化学。

目录 CONTENTS

第1章 有机化合物的结构与性质 烃

第1节 认识有机化学	2
第2节 有机化合物的结构与性质	15
第3节 烃	29
本章自我评价	44

第2章 官能团与有机化学反应 烃的衍生物

第1节 有机化学反应类型	47
第2节 醇和酚	58
第3节 醛和酮 糖类	72
第4节 羧酸 氨基酸和蛋白质	87
本章自我评价	100

第3章 有机合成及其应用 合成高分子化合物

第1节 有机化合物的合成	103
第2节 有机化合物结构的测定	115
第3节 合成高分子化合物	125
本章自我评价	136

附录

1. 各章节中的主要术语与物质名称	138
2. 本册教材涉及的各类物质的主要化学反应	139

第 1 章

有机化合物的结构与性质

烃

通过化学必修课程的学习,以及在日常生活中的所接触到的有机化合物的了解,同学们对于有机化合物在结构和性质上与无机物的极大差异已有了深刻的印象,大家不禁要问:有机化合物的结构究竟有什么特点?为何会有那么多有机化合物?有机化合物的结构和性质之间有什么关系?……

本章将介绍人类认识、了解和掌握有机化合物的简略历史,帮助同学们初步认识有机化合物的结构特征以及结构对有机化合物种类、数量和性质的影响,并通过组成较简单的一类有机化合物——烃的学习,引领大家进入有机化学。

第1节

认识有机化学

第2节

有机化合物的结构与性质

第3节

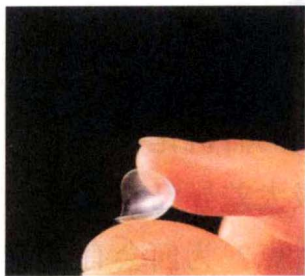
烃

本章自我评价

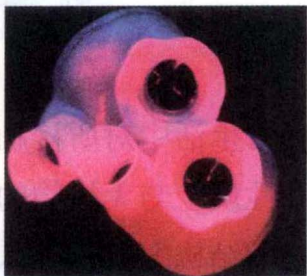
第 1 节 认识有机化学

联想·质疑

现在，人们不仅能认识和合成自然界里存在的有机化合物，还能合成大量自然界里不存在的有机化合物。有机化合物的提取与合成极大地促进了化学科学的发展；有机新材料、新药物的不断涌现，有力地提高了人类的文明程度。可以说，有机化学已经成为化学科学最重要的分支之一。那么，你知道有机化学是怎样建立和发展起来的吗？有机化学发展的前景如何？有机化合物种类繁多、数量巨大，为了研究有机化合物，应怎样对它们进行分类和命名呢？



隐形眼镜



人造心脏

图 1-1-1 有机合成材料制成的隐形眼镜和人造心脏

在迄今为止已知的 3 700 多万种化合物中，有机化合物已超过 3 000 万种。有机化学 (organic chemistry) 就是以有机化合物 (organic compound) 为研究对象的学科。它的研究范围包括有机化合物的来源、结构、性质、合成、应用，以及有关理论和方法学等。当前，有机化学已经发展得比较成熟，但它仍然是一门充满挑战和机遇的、富有活力的学科。

一、有机化学的发展

有机化学作为一门学科，萌发于 17 世纪，创立并成熟于 18、19 世纪。20 世纪这一学科发展成一门内容丰富、涵盖面广、充满活力的学科，21 世纪它又进入崭新的发展阶段。

1. 萌发和形成阶段

到 17 世纪，人类已经学会了使用酒、醋、染色植物和草药，了解了一些有机化合物的性质、用途和制取方法等。我国人民应用有机化合物

已有悠久的历史,早在公元前28世纪神农尝百草并撰写《百草经》时就已经开始实际应用有机化合物,周朝已设“醢人”和“染人”等官职专门负责制造酒、醋、染料等。我国的蒸馏分离技术也早于欧洲100多年就出现了。

18世纪,人们对天然化合物进行了广泛而具体的提取工作,得到了大量有机化合物。例如,瑞典化学家舍勒(W.Scheele)就曾提取到酒石酸、柠檬酸、苹果酸、乳酸和草酸等。一些重要的有机化合物如尿素、胆固醇、奎宁和马钱子碱等,也是在那个时期被提取的。关于来自动植物体的天然化合物的知识积累,使人们愈来愈深刻地认识到这些化合物与从矿物中得到的另一类化合物有着明显的不同,对这两大类化合物应该采用不同的研究方法,这也就预示着一门新学科的诞生。



图 1-1-2 古代酿酒的作坊

酒石酸、苹果酸和奎宁

酒石酸($C_4H_6O_6$)主要以钾盐的形式存在于葡萄等多种果实中;苹果酸($C_4H_6O_5$)广泛存在于未成熟的水果如苹果、菠萝中。酒石酸和苹果酸广泛用于食品工业。

奎宁($C_{20}H_{24}N_2O_2$)存在于金鸡纳树皮中,是最早被人类使用的特效抗疟剂。

资
料
在
线

19世纪初,瑞典化学家贝采里乌斯(J.J.Berzelius)首先提出“有机化学”和“有机化合物”这两个概念。他极有创意地用“有机”这个词表示来自动植物体的化合物,但他也错误地认为有机化合物得自天成,人类只能提取而不能合成。

1828年,贝采里乌斯的学生维勒(F.Wohler)取得令科学界震惊的成果——首次在实验室里合成了尿素 $[CO(NH_2)_2]$ 这种有机化合物。这一创举使人类从提取有机化合物进入了合成有机化合物的新时代。此后,醋酸、茜素、靛蓝甚至于脂肪等一系列天然有机化合物相继在实验室里被合成出来。1830年,李比希(J. Liebig)创立了有机化合物的定量分析方法;1848~1874年之间,关于碳的价键、碳原子的空间结构等理论逐渐趋于完善,之后建立了研究有机化合物的官能团体系,使有机化学成为一门较完整的学科。

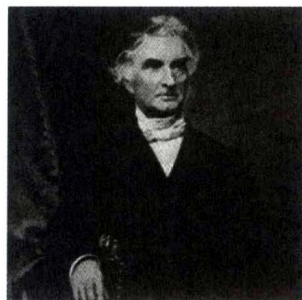


图 1-1-3 德国化学家
李比希(J. Liebig
1803-1878)

2. 发展和走向辉煌时期

进入20世纪,随着社会的发展和数学、物理学等相关学科一系列研究成果的出现,有机化学有了极大的进展。关于有机化学结构理论的建

立和有机反应机理的研究,使人们对有机反应有了新的掌控能力。红外光谱(IR)、核磁共振谱(NMR)、质谱(MS)和X射线衍射(XRD)等物理方法的引入,使有机分析达到了微量、高效、准确的程度。随着逆推法合成设计思想诞生以及有机合成路线的设计实现程序化并进入计算机设计时代,新化合物的合成速度大大提高。现在,人类不但能深入、广泛地了解自然界里存在的绝大部分物质的结构,而且能逐一地合成它们。例如,结构复杂的马钱子碱、肾上腺素、维生素B₁₂和红霉素等,甚至于结构极其复杂的海葵毒素都已被合成出来。

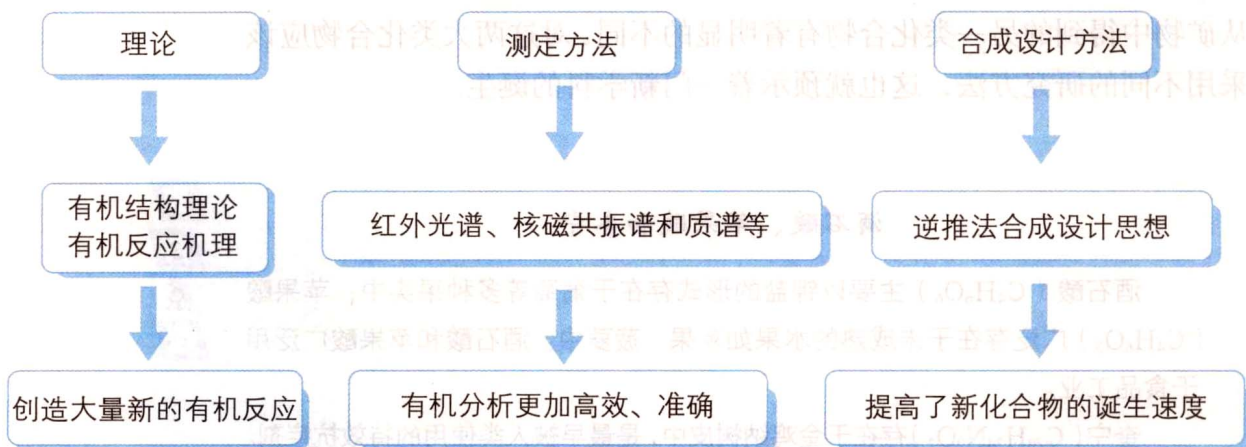


图 1-1-4 20 世纪有机化学发展示意图

资
料
在
线

海葵毒素

海葵毒素是从海洋生物中分离出的一种剧毒物质,分子式为C₁₂₉H₂₂₃N₃O₅₄,可能存在的异构体数目为2⁷¹,因此合成海葵毒素是一项极具挑战性的工作。

哈佛大学Kishi教授领导的研究小组经过8年努力,于1989年完成了海葵毒素的全合成。

海葵毒素的全合成是有机化学100多年来积极探索、不断积累的结果,它的成功预示着有机合成必将步入新的辉煌。

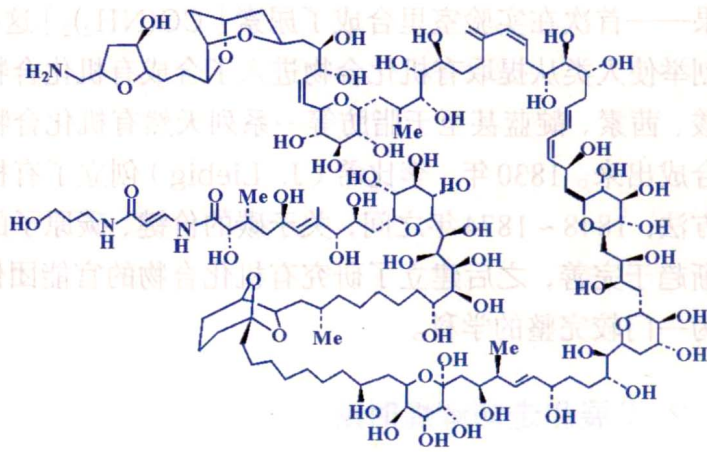


图 1-1-5 海葵毒素的结构简式

可以说,凡是自然界里存在的有机化合物,运用有机化学方法都可以合成出来;即使是那些自然界里并不存在但人类的生存和发展需要的有机化合物,如各种合成药物、合成纤维、涂料、黏合剂、防火和防水材料等,运用有机化学方法也能合成出来。在人工合成的有机化合物中,有一大批是具有高生理活性、分子结构新颖而复杂的物质。随之而来的是,有机化学进入了生物科学的最高殿堂——破译并合成蛋白质、认识并改造遗传分子,从分子水平上揭示生命的奥秘。

当代的有机化学研究领域广阔,分支门类齐全,与多种学科紧密相关。有机化学的分支学科包括有机分析化学、有机合成化学、天然产物化学、元素有机化学、金属有机化学、物理有机化学、生物有机化学、药物化学、高分子化学、农药化学等。这些分支学科的研究方向和研究成果,使有机化学成为相关工业的基础。

进入 21 世纪,有机化学迎来快速发展的黄金时代。随着有机化学的发展,人们将揭示生物学和生物科学的许多奥秘;创造出更多的具有优异性能的材料;以对环境友好的方式生产出更多的食品,等等。在能源、材料、健康、环境、国防等领域里,在推动科技发展、社会进步、提高人类生活质量、改善人类生存环境的过程中,有机化学已经并将继续显现出它的高度开创性和解决重大问题的巨大能力。

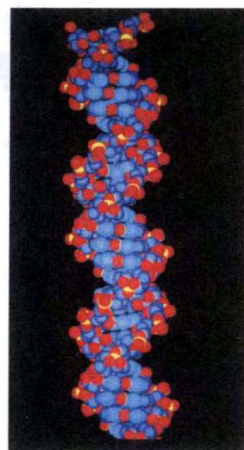


图 1-1-6 DNA 的双螺旋结构

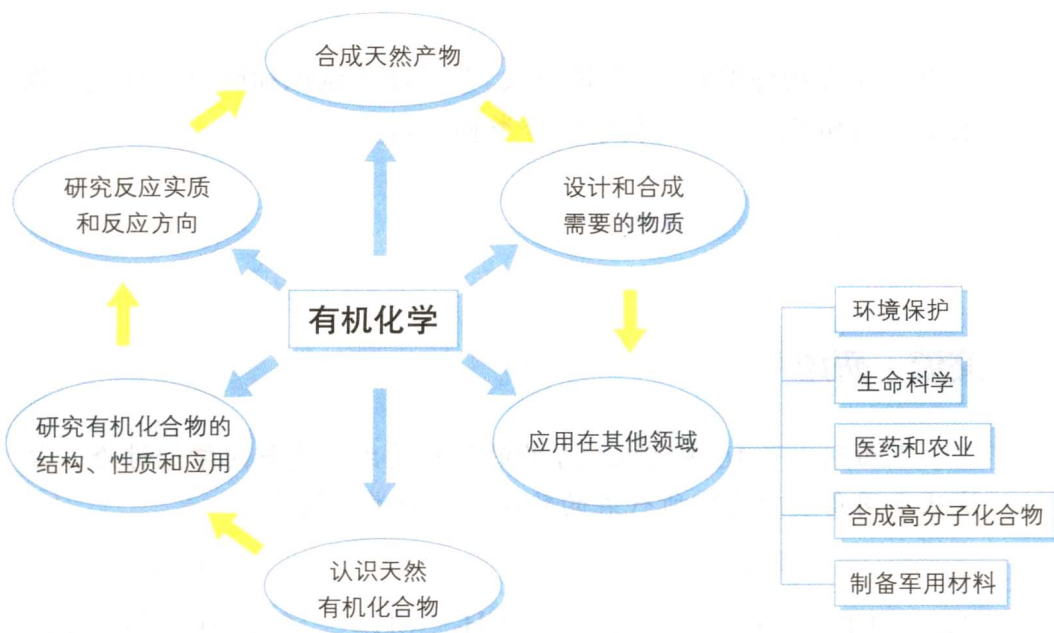


图 1-1-7 有机化学应用示意图

21 世纪有机化学面临的一些挑战

- ◆ 利用计算机设计重要的目标分子以及合成它们的有效途径。
- ◆ 发明更轻、更耐用、价格更低廉和可循环利用的材料。
- ◆ 认识酶具有高效活性的原因, 设计可与最好的酶相媲美的人工仿生催化剂, 并利用它们合成及生产重要的材料。
- ◆ 合成一些像肌肉等生理体系一样具有刺激响应性的材料。
- ◆ 合成可以自组装成有序体系并具备重要功能的新物质。
- ◆ 发展清洁燃料以及将煤转化为清洁燃料的技术。
- ◆ 透彻认识生命的化学本质, 包括大脑和记忆的化学本质。
- ◆ 制造模仿生物细胞功能的、有组织的化学系统。
- ◆ 开发并生产治疗各种重大疾病的特效药物, 了解个体基因差异对特定药物的不同反应, 能够更好地将药物送到身体指定部位。
- ◆ 发明不会长期存留、专一性更强的农用化学品, 开发安全的食品添加剂。

:

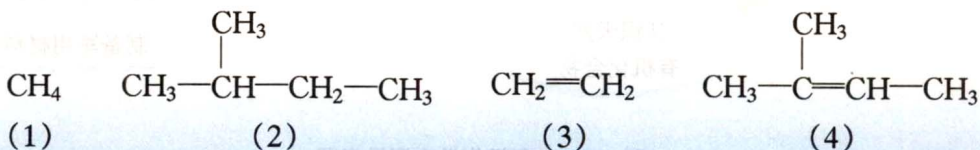
二、有机化合物的分类和命名

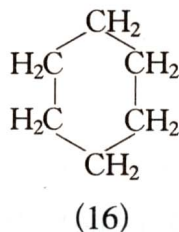
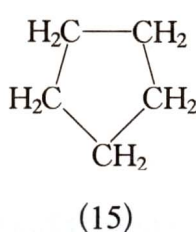
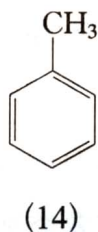
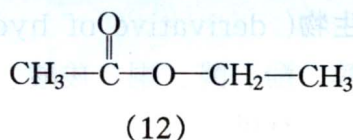
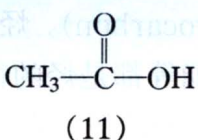
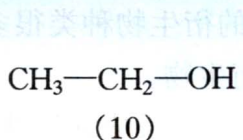
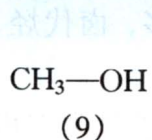
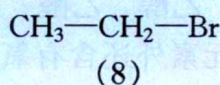
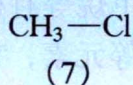
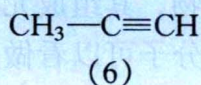
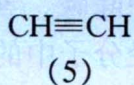
有机化合物种类繁多、数量巨大。为了便于认识和研究有机化合物, 有必要对有机化合物进行科学的分类和命名。

1. 有机化合物的分类

交流·研讨

下面列出了 16 种有机化合物的结构简式, 请与同学们讨论, 尝试从不同角度对它们所代表的物质进行分类并填空。



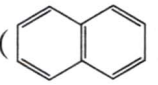


例: 根据碳骨架的形状进行分类: (1)~(12)为一类; (13)~(16)为一类。

根据_____进行分类: _____为一类; _____为一类。

根据_____进行分类: _____为一类; _____为一类。

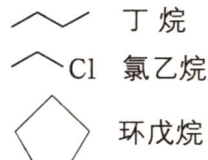
对于有机化合物, 可以从不同的角度进行分类。根据组成中是否有碳、氢以外的元素, 分为烃和烃的衍生物; 根据分子中碳骨架的形状, 分为链状有机化合物和环状有机化合物; 根据分子含有的特殊原子或原子团(官能团), 分为卤代烃、醇、醛、羧酸、酯等。

从元素组成看, 只由碳、氢两种元素组成的有机化合物称为烃(hydrocarbon), 如甲烷、乙烯、苯、环己烷等。从分子中碳骨架的形状来看, 分子中碳原子间结合成链的称为链烃(又称脂肪烃), 分子含有碳环的称为环烃。链烃中, 分子中的碳原子之间都以单键相连的称为烷烃(alkane), 如甲烷、丙烷($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$); 分子中碳原子间有碳碳双键的称为烯烃(alkene), 如乙烯、丙烯($\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$); 分子中碳原子间有碳碳叁键的称为炔烃(alkyne), 如乙炔($\text{CH}\equiv\text{CH}$)、丙炔($\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$)。环烃中, 分子中有苯环的称为芳香烃(aromatic hydrocarbon), 如苯、甲苯、萘(); 分子中没有苯环的称为脂环烃。脂环烃中, 碳环中的碳原子之间完全以单键相连的称为环烷烃

(cycloalkane), 如环戊烷()、环己烷()。

方法导引

对一些有机化合物特别是环状有机化合物, 常用键线式表示其结构。键线式中, 只要求写出碳碳键及与碳原子相连的官能团, 并用近似的键角表示。例如:

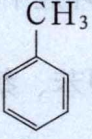
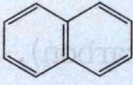


乙醇、乙醛、一氯甲烷等有机化合物，其组成元素中除碳、氢两种元素外还含有氧、氯等元素，它们的分子可以看做是烃分子中的氢原子被有关原子或原子团取代后的产物，这些有机化合物称为**烃的衍生物**(derivative of hydrocarbon)。烃的衍生物种类很多，卤代烃、醇、酚、醛、酮、羧酸、酯等都是烃的衍生物。

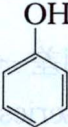
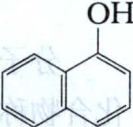
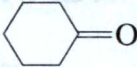
有机化合物分子中，比较活泼、容易发生反应并反映着某类有机化合物共同特性的原子或原子团称为**官能团**(functional group)。例如，一氯甲烷分子含有的卤素原子($-\text{Cl}$)，乙烯分子含有的碳碳双键($\text{>C}=\text{C}<$)，

乙醇分子含有的羟基($-\text{OH}$)和乙醛分子含有的醛基($\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{H}$)等官能团。表 1-1-1 列出的是有机化合物的一些主要类别及其所含的主要官能团。

表 1-1-1 有机化合物的一些主要类别及其所含的主要官能团

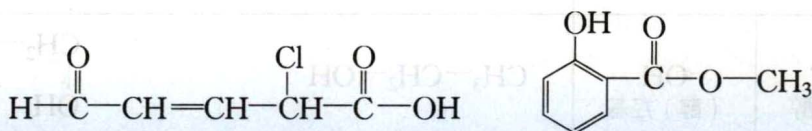
类 别	官能团的 结构及名称	有机化合物举例
烃	烷烃 —	CH_4 甲烷 $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2-甲基丁烷
	烯烃 $\text{>C}=\text{C}<$ 碳碳双键	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 乙烯 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ 4-甲基-2-戊烯
	炔烃 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 碳碳叁键	$\text{CH}\equiv\text{CH}$ 乙炔 $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 2-丁炔
	芳香烃 —	 苯  甲苯  萘

续表

类 别		官能团的 结构及名称	有机化合物举例	
烃 的 衍 生 物	卤代烃	-X 卤素原子	$\text{CH}_3\text{-I}$ 碘甲烷	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br}$ 溴乙烷
	醇	-OH (醇)羟基	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ 乙醇	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH-CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ 丙三醇(甘油)
	酚	-OH (酚)羟基	 苯酚	 α -萘酚
	醛	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{-C-H} \end{array}$ 醛基	H-C-H 甲醛	$\text{CH}_3\text{-C-H}$ 乙醛
	酮	$\begin{array}{c} (\text{R}) \\ \diagdown \\ \text{C=O} \\ \diagup \\ (\text{R}') \end{array}$ 酮(羰)基	$\text{CH}_3\text{-C(=O)-CH}_3$ 丙酮	 环己酮
	羧酸	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{-C-OH} \end{array}$ 羧基	$\text{CH}_3\text{-C(=O)-OH}$ 乙酸	HO-C(=O)-C(=O)-OH 乙二酸
	酯	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{-C-OR} \end{array}$ 酯基	$\text{CH}_3\text{-C(=O)-O-CH}_2\text{-CH}_3$ 乙酸乙酯	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_2\text{-C-OCH}_2 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_2\text{-C-OCH} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_2\text{-C-OCH}_2 \end{array}$ 硬脂酸甘油酯

迁移·应用

你已经认识了一些有机化合物的官能团，请运用所学知识判断以下两种有机化合物各有哪些官能团。



分子结构相似，组成上彼此相差一个 CH_2 或其整数倍的一系列有机化合物称为同系列 (homologous series)。同系列中的各化合物互称同系物 (homologous compound)。例如，烷烃同系列：甲烷(CH_4)、乙烷(C_2H_6)、丙烷(C_3H_8)、丁烷(C_4H_{10}) …… 分子中只有一个碳碳双键的烯烃同系列：乙烯(C_2H_4)、丙烯(C_3H_6)、丁烯(C_4H_8)、戊烯(C_5H_{10}) ……

同系物的组成可用通式表示。例如，烷烃的组成通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (n 表示分子中的碳原子个数， $n \geq 1$)，分子中只有一个碳碳双键的烯烃的组成通式为 C_nH_{2n} ($n \geq 2$)。

资料在线

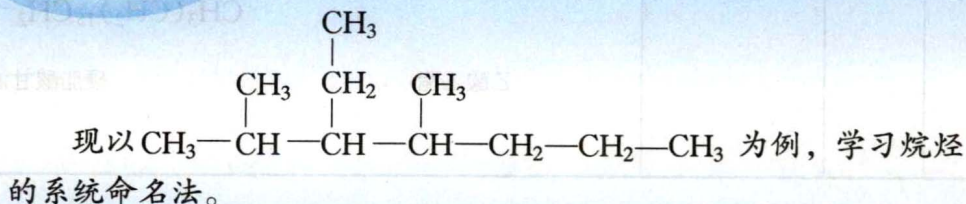
系统命名法

1892年在日内瓦召开的国际化学会议制定的命名法称为国际命名法。此后该法经国际纯粹与应用化学联合会 (International Union of Pure and Applied Chemistry) 召开会议修改并确定，故也称为“IUPAC”命名法。根据“IUPAC”命名法并结合我国语言文字的特点，由中国化学会 (Chinese Chemical Society) 制定的命名法称为系统命名法，亦称 CCS 法。

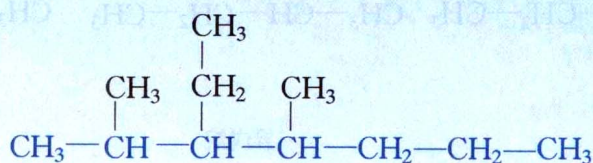
2. 有机化合物的命名

对种类繁多、数量巨大的有机化合物来说，命名问题十分重要。烷烃的分子结构相对简单，可以看做其他烃及烃的衍生物的母体，因而有机化合物的命名一般以烷烃的命名为基础。烷烃是根据分子所含碳原子的数目来命名的：分子中主链碳原子数在 10 以下的，用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸来表示；碳原子数在 10 以上的，用汉字数字来表示。例如， $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ 称为戊烷， $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$ 称为十六烷。

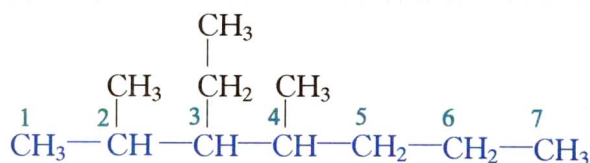
交流·研讨



1. 选主链 选碳原子数目最多的碳链为主链, 将连在主链上的原子团看做取代基。按照主链碳原子的个数称为“某烷”。该烷烃分子中最长的碳链(下式蓝色碳链)含有七个碳原子, 主链名称为庚烷。

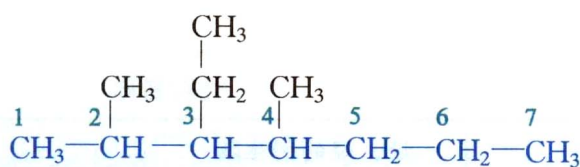


2. 编号定位 从距离取代基最近的一端开始, 用阿拉伯数字给主链的碳原子依次编号以确定取代基的位置。



3. 定名称 将取代基的名称写在烷烃名称的前面, 在取代基前面用阿拉伯数字注明它在烷烃主链上所处的位置, 并用短线“-”将数字与取代基名称隔开。若主链上有相同的取代基, 可以将取代基合并, 用汉字数字表示取代基的个数, 用“,”将表示取代基位置的阿拉伯数字隔开; 主链上有不同的取代基, 要把简单的写在前面、复杂的写在后面。

关于该烷烃的命名可图解为:



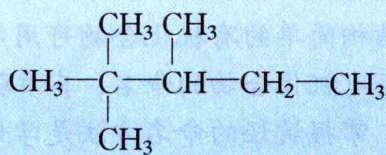
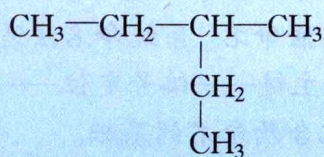
2,4-二甲基-3-乙基庚烷

主链名称

取代基的数量和名称

取代基位置

请结合上例与同学们交流研讨, 给以下烷烃命名。



知识支持

取代基

连接在有机化合物分子中主链上的原子或原子团称为取代基。烃分子去掉一个或多个氢原子之后剩余的部分称为烃基。例如, 烷烃分子去掉一个或多个氢原子之后剩余的基团称为烷基。常见的烷基有:

CH_3- 甲基

CH_3CH_2- 乙基

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 丙基

$\text{CH}_3\text{CH}-$ 异丙基
|
 CH_3

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 丁基

$\text{CH}_3\text{CHCH}_2-$ 异丁基
|
 CH_3

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}-$ 仲丁基
|
 CH_3

$\text{CH}_3-\text{C}-$ 叔丁基
|
 CH_3

$\text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-$ 新戊基
|
 CH_3

在用系统命名法对有机化合物命名时, 可把这些取代基的名称直接写入化合物名称内。