

有机化学

YOUJI HUAXUE

主编◎陈淑伟 马 洁 张江华



HEUP 哈尔滨工程大学出版社

有机化学

主 编 陈淑伟 马 洁 张江华
副主编 刘 平 刘 岩 张 力



HEUP 哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书共十五章,分为烃类化合物及烃类衍生物两大部分,其中烃类化合物主要有烷烃、烯烃、炔烃、二烯烃、芳香烃等;烃类衍生物包括卤代烃、醇酚醚、醛酮、羧酸及其衍生物、含氮有机化合物、糖类化合物等。为了扩展知识面,本书增加了立体化学和有机波谱学简介两章。全书以官能团为纲,集中对各类反应进行分类介绍,其中主要反应包括:取代反应、消除反应、加成反应、芳香烃的亲电取代反应、卤代烃的亲核取代反应等,首先阐明重要反应的基本原理,然后根据基本原理结合实际反应加以应用,反复巩固、加深理解。为进一步巩固所学内容,每章节附有习题,有助于学生在学习过程中消理解所学知识。

本书除可供高等学校化工类各专业用作教材外,也可以作为其他有关专业师生作为参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

有机化学/陈淑伟,马洁,张江华主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2013.7
ISBN 978-7-5661-0630-8

I. ①有… II. ①陈…②马…③张… III. ①有
机化学 IV. ①062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 178141 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 肇东市一兴印刷有限公司
开 本 787mm×1 092mm 1/16
印 张 13
字 数 318 千字
版 次 2013 年 8 月第 1 版
印 次 2013 年 8 月第 1 次印刷
定 价 27.00 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

有机化学涉及的知识点较多,对于初学者是一门较难掌握的课程。近年来,国内出版的有机化学教材种类繁多,各有特色、优势;各类教材由于编写时所针对的授课层次不同,内容的侧重点也不尽相同。而对于一些学时相对较少,又要获得较大信息量,对于基本理论知识有较深理解,并能加以灵活应用的学生,适合的教材较少。

本书针对这一点在编写时力求“少而精”,内容的介绍方式力求浅显易懂,理论性较强的章节从结构入手分析性质,体现结构决定性质这一本质。本书分为烃类化合物和烃的衍生物两大部分,以官能团为纲,介绍各类化合物。

在编写时力求简明扼要,每一类化合物的介绍以其特征反应贯穿于该章节中,对于一些繁琐的知识点,如多环化合物的命名等,采用“口诀”的方式介绍,有利于学生掌握并应用。同时,为了加深学生对知识的掌握,配备了习题以消化所学知识。此外,本书中增加了常用的有机化学英文词汇,为学生今后查阅英文文献起到一定的辅助作用。

本书由西北农林科技大学、石河子大学、齐齐哈尔大学和辽宁中医药大学等共同编写而成。其中第1章、第2章由西北农林科技大学陈淑伟编写;第3章至第9章由齐齐哈尔大学马洁编写;第10章由大连工业大学张江华编写;第11章由陕西师范大学附中中英中培训学校张力编写,第12、13章和第14、15章分别由石河子大学刘岩、刘平编写。全书由西北农林科技大学陈淑伟老师统稿、定稿。

在编写过程中编者参考了国内外教材,并引用了一些图表、习题等,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,本书难免有疏漏之处,衷心希望本书读者予以批评指正。

编 者
2013 年 1 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 有机化合物和有机化学	1
第二节 有机化合物的结构特征	2
第三节 有机反应共价键的断裂和反应类型	6
第四节 有机化合物的分类	7
第二章 饱和烃	9
第一节 烷烃的通式、同系列和构造异构	9
第二节 烷烃的命名	9
第三节 烷烃的构象	11
第四节 烷烃的物理性质	14
第五节 烷烃的结构	15
第六节 烷烃的化学性质	16
第三章 烯烃	19
第一节 烯烃的异构	19
第二节 烯烃的命名	20
第三节 烯烃的结构	22
第四节 烯烃的物理性质	22
第五节 烯烃的化学性质	23
第四章 炔烃和二烯烃	31
第一节 炔烃	31
第二节 二烯烃	35
第五章 脂环烃	41
第一节 脂环烃的分类和命名	41
第二节 脂环烃的物理性质	42
第三节 环丙烷的结构及不稳定性	43
第四节 脂环烃的化学性质	43
第五节 环烷烃的构象	45
第六章 芳香烃	48
第一节 单环芳烃	48
第二节 单环芳烃的物理性质	50
第三节 苯的结构和芳香性	50
第四节 单环芳烃的化学性质	51

第五节 苯环的亲电取代反应定位效应	57
第六节 稠环芳烃	63
第七节 非苯芳烃及休克尔规则	67
第七章 立体化学	69
第一节 手性和对映体	69
第二节 平面偏振光和比旋光度	70
第三节 分子的手性与对称因素	72
第四节 含有一个手性碳原子化合物	73
第五节 含有两个手性碳原子化合物	74
烃类化合物习题	75
第八章 卤代烃	87
第一节 卤代烷烃	87
第二节 卤代烷烃的亲核取代和消除反应历程	91
第三节 卤代烯烃	96
第九章 醇、酚和醚	97
第一节 醇	97
第二节 酚	103
第三节 醚	108
第十章 醛和酮	111
第一节 醛、酮的分类和命名	111
第二节 醛、酮的结构	112
第三节 醛、酮的物理性质	112
第四节 醛、酮的化学性质	113
第十一章 羧酸及其衍生物	118
第一节 羧酸分类和命名	118
第二节 羧酸的结构	119
第三节 羧酸的物理性质	119
第四节 羧酸的化学性质	120
第五节 羧酸衍生物	123
第十二章 含氮有机化合物	127
第一节 胺	127
第二节 重氮化合物和偶氮化合物	132
第十三章 杂环化合物	136
第一节 杂环化合物的分类和命名	136
第二节 重要的五元杂环化合物	137
第三节 重要的六元杂环化合物	139
烃类衍生物习题	141

第十四章 糖类化合物.....	152
第一节 单糖.....	152
第二节 低聚糖.....	164
第三节 多糖.....	166
第十五章 有机波谱学简介.....	169
第一节 吸收光谱概述.....	169
第二节 核磁共振谱.....	170
第三节 红外光谱.....	181
第四节 紫外光谱.....	188
第五节 质谱.....	192
习题.....	196
参考文献.....	199

第一章 绪 论

【学习目标】

1. 了解有机化学与有机化合物；
2. 掌握有机化合物的结构特点及共价键的断裂和反应类型；
3. 了解有机反应的相关知识,以及有机化合物的分类。

第一节 有机化合物和有机化学

一、有机化合物和有机化学

有机化学(Organic chemistry)是化学的一个分支,是研究有机化合物的组成、结构、性质及其变化规律的科学。它的主要研究对象是有机化合物(Organic compounds);有机化合物简称有机物,在有机化合物中都含有碳元素、绝大多数都含有氢,还含有氧、硫、氮等。德国的肖来马(Schorlemmer C 1934—1982)提出了有机化学是研究碳氢化合物及其衍生物的。

二、有机化学的产生和发展

有机化学作为一门学科产生于19世纪初,早在18世纪中期,人们先后从葡萄汁中提取了酒石酸;从尿中提取了尿素;1805年,从鸦片中提取了第一种生物碱——吗啡。而在此之前人们对化学的研究仅局限于矿物质,把从有机体中提取的化合物称为有机物,意为“有生机之物”。1806年,瑞典化学家贝采尼乌斯(Berzelius J)首先在教材中使用了有机化学这个名词。但他认为有机化合物只能在生物体中提取得到,不能通过人工方法合成,这种观念延续了很多年。直至1828年,德国化学家维勒(Wöhler F)首次用蒸发无机物氰酸铵水溶液的方法人工合成了尿素。后来相继有许多物质被合成出来,如1845年柯尔伯(Kolbe H)合成了醋酸,1854年贝特洛(Berthelot P E M)合成了油脂,等等,否认了生命力说,有机化学进入了合成时代。

19世纪中叶有机化学作为一门独立学科,自此有机化学得到了迅猛的发展,20世纪先后建立了以煤焦油为原料的合成染料、药物炸药为主的有机化学工业和以石油为主要原料的有机化学工业。有机化学可以说与人们的生活息息相关,能源、材料、衣食住行都离不开有机化学的成就。

三、有机化合物的特点

有机化合物的结构特点是存在同分异构现象,即分子式相同而结构不同的化合物称为同分异构体(Isomer),这种现象称为同分异构现象。虽然组成有机化合物的元素较少,但其数目是非常庞大的,主要是由于同分异构现象的存在。

有机化合物的性质特点与无机化合物存在明显的差异:

(1) 易燃烧。绝大多数有机物都是可燃的,生成二氧化碳和水并且放热。

(2) 熔点、沸点低。有机化合物熔点较低,一般都低于 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$,由于分子多是极性或弱极性分子,其分子之间存在较弱的范德华力相互吸引。

(3) 水溶性小。有机化合物多是极性或弱极性化合物,根据“相似相溶原理”,易溶于极性小的有机溶剂中。而对于一部分极性较大的有机分子如甲醇、乙酸等有与水形成氢键的能力,因此可以与水互溶。

(4) 反应速率慢。无机化合物的反应多为离子反应,反应速度很快;有机反应则首先是共价键的断裂和新键的形成,并且多是分子之间的反应。通常需要催化剂、加热、光照、搅拌等条件下完成。

(5) 反应产物复杂,常有副产物,副反应。在同一条件下,有机反应并不是单一反应,而是多个反应同时进行,同一反应底物可以有多个部位发生反应。一般把主要进行的反应称为主反应,其他的称为副反应。反应较为复杂,因此有机反应无需配平,用箭头连接反应物和产物。一般在书写有机反应时只写出主反应和反应的主产物。

(6) 分子组成复杂,有机化合物的元素组成虽然不多,但数目极其庞大,普遍存在同分异构体,同分异构体是指分子式相同结构式不同,理化性质不同的化合物。

第二节 有机化合物的结构特征

一、有机化合物的结构特点

结构是指化合物分子中各原子的结合方式、连接次序以及空间排布。

有机化合物以碳为基本结构骨架,以共价键与其他原子相连。碳原子处于第二周期第四主族,碳原子的电子构型为 $1s^2 2s^2 2p^2$,在有机化合物中碳原子通常显四价,即可以与四个原子成键,因此碳具有较强的成键能力,这种能力不仅表现在碳碳原子之间,还包括易与其他原子的成键。

二、共价键的形成

通过前面的学习,我们了解价键理论的相关知识。由于有机化学是研究碳的化学,在这里我们重点复习一下碳原子杂化的相关知识。

碳原子基态的电子构型是 $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1$,其中 $2p$ 轨道上有两个自旋平行的未成对电子,只能与两个氢原子形成两个 C—H 键,而通常在有机化合物中碳原子显四价,因此在形成化学键时, $2s$ 轨道上的电子激发到空的 $2p$ 轨道上,从而形成 $1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ 的电子构型,这个激发过程所需要的能量较小,然后这四个轨道以不同方式进行杂化,形成新的化学键。

1. sp^3 杂化

一个 $2s$ 轨道和三个 $2p$ 轨道,杂化形成的四个等同的 sp^3 杂化轨道,每一个 sp^3 杂化轨道中含 $1/4s$ 轨道成分, $3/4p$ 轨道成分。从 sp^3 杂化轨道形状来看,形成一头大一头小,杂化后的原子轨道沿一个方向更集中地分布,当与其他原子成键时,重叠部分增大,成键能力增强。由于碳原子中四个 sp^3 杂化轨道电子云较集中的大头一瓣分别指向四面体的四个顶

点,所以当 CH_4 形成时,四个氢原子的 $1s$ 轨道沿四个顶角与四个 sp^3 杂化轨道进行重叠,形成四个 C-H 共价键。其键角 $\angle \text{HCH}$ 为 109.5° ,如图 1-1 所示。

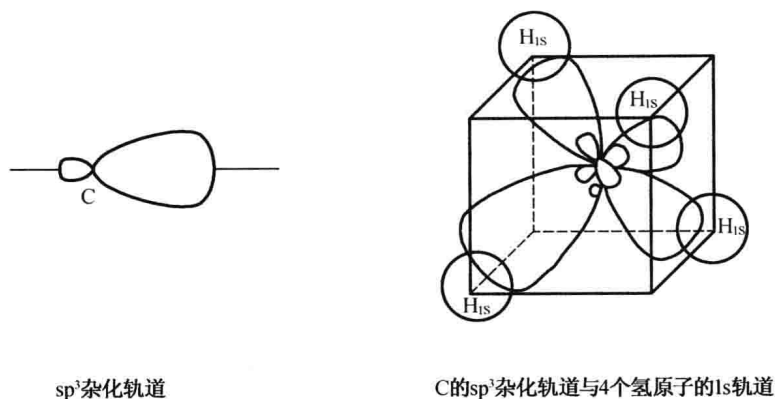


图 1-1 C 的 sp^3 杂化轨道和甲烷空间取向

2. sp^2 杂化

一个 $2s$ 轨道、两个 $2p$ 轨道(即 $2p_x, 2p_y$)杂化成的三个等同的 sp^2 杂化轨道,余下的一个未杂化的 p 轨道垂直于该平面。从图 1-2 中可看出, sp^2 杂化轨道和 sp^3 杂化轨道一样,电子云分布也是集中在一个方向,形成一头大、一头小,其空间分布是:三个 sp^2 杂化轨道的对称轴经过碳原子核,处于同一个平面内,互成 120° 。

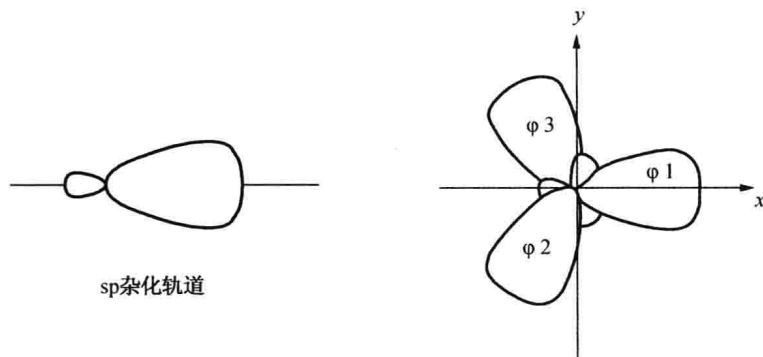


图 1-2 C 的 sp^2 杂化轨道和空间取向

3. sp 杂化

一个 $2s$ 轨道和一个 $2p$ 轨道(例如 $2p_x$)杂化成两个等同的 sp 杂化轨道,还剩下两个互相垂直的 p_y 和 p_z 轨道。每一个 sp 杂化轨道包含 $1/2s$ 轨道成分, $1/2p$ 轨道成分。碳原子就是利用这两个 sp 杂化轨道形成乙炔分子骨架的。如图 1-3 所示。



图 1-3 C 的 sp 杂化轨道和空间取向

三、共价键的基本属性

共价键的基本属性包括键长、键角、键能和键的极性等,这些基本属性同样也直接影响着有机化合物的结构和性质。

1. 键长

形成共价键的两个原子之间存在着一定的吸引力和排斥力,使原子核之间保持着一定的距离,这个距离称为键长。键长的单位为 nm。例如,C—H 键的键长为 0.109 nm,C—C 键的键长为 0.154 nm。表 1-1 中为常见的共价键的键长。

表 1-1 一些共价键的键长

键	键长/nm	键	键长/nm
C—H	0.109	C=C	0.134
C—C	0.154	C≡C	0.120
C—Cl	0.176	C=O	0.122
C—Br	0.194	C—N	0.147
C—I	0.214	C=N	0.128
N—H	0.103	C≡N	0.116
O—H	0.097		

2. 键角

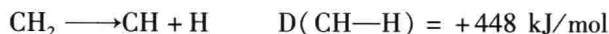
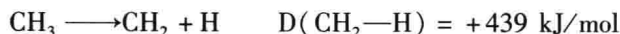
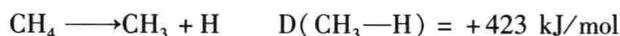
两价以上的原子与其他原子成键时,两个共价键之间的夹角称为键角。例如,甲烷(CH₄)分子中∠HCH 为 109.5°,而在其他烷烃分子中,由于碳原子连接的基团不同,使其分子中的∠HCH 稍有变化。如丙烷分子中∠C—CH₂—C 不是 109.5°,而是 112°。键角的大小是随着分子结构的不同有所改变。键角反映了分子的空间结构。

3. 键能

当 A 和 B 两个原子(气态)结合生成 A—B 分子(气态)时,放出的能量称为键能。相反,要使 1mol 双原子分子 A—B(气态)共价键解离为原子(气态)时所需要的能量叫键的离解能。也就是说共价键断裂时,必须吸热,ΔH 为正值。形成共价键时放热,ΔH 为负值。对于双原子分子键能在数值上与离解能相等。键能的单位为 kJ/mol。



与双原子不同的是,对于多原子的分子中共价键的键能一般是指同一类的共价键的键离解能的平均值。例如,从下面所列的甲烷四个 C—H 键的离解能的大小,可以看出这四个 C—H 键的离解能是不相同的。



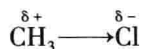
$$\text{故 } E(\text{C—H}) = 1\,657/4 = 414 \text{ kJ/mol}$$

在多原子的分子中共价键的键能和离解能是不相同的。

4. 键的极性

(1) 键的极性

当由两个相同的原子形成共价键时,电子云对称地分布在两个原子核之间。当形成共价键的原子不相同时,由于电负性的差异,使电子云偏向于电负性较大的原子一端,于是在这种分子中,电负性较大的原子具有微负电荷(或叫部分负电荷),用 δ^- 表示;电负性较小的原子则具有微正电荷(或叫部分正电荷),用 δ^+ 表示。例如:在氯甲烷中 C—Cl 键的电子云偏于氯原子。



这样的键有一个键矩,其定义为正、负电荷中心的电荷(q)与正负电荷中心之间的距离(d)的乘积:

$$\text{键矩 } \mu = qd$$

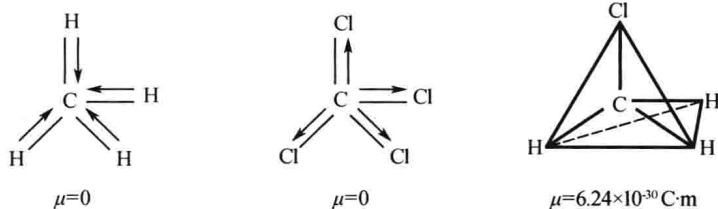
键矩是用来衡量键极性的物理量,为一矢量,有方向性的,通常规定其方向由正到负,用箭头表示。

表 1-2 一些共价键键矩

键	$\mu/10^{-30} \text{ C} \cdot \text{m}$	键	$\mu/10^{-30} \text{ C} \cdot \text{m}$
C—H	1.33	N—H	4.37
C—O	2.47	C—N	0.73
C—Cl	4.78	H—O	5.04
C—Br	4.60	C=O	7.67
C—I	3.97	C≡N	11.67

(2) 分子的极性

分子的偶极矩是各键的键矩向量和。甲烷和四氯化碳是对称分子,各键矩向量和为零,故为非极性分子。氯甲烷分子中 C—Cl 键矩未被抵消, $\mu = 6.24 \times 10^{-30} \text{ C} \cdot \text{m}$, 为极性分子。



所以,键的极性和分子的极性是不相同的,某一些共价键表现有极性,而整个分子可能无极性。

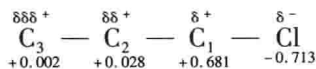
总之,我们通过键长、键角可以了解分子具体构型,键能的大小能决定键的稳定性;分子的极性可以影响化合物的熔点、沸点和溶解度等物理性质,键的极性可以影响化合物的反应类型和反应活性,以上内容将在以后各章中详细介绍。

四、诱导效应

在多原子分子中,当两个直接相连原子的电负性(包括原子的杂化状态)不同时,从而

引起成键的电子云沿着原子链,向某一方向移动的极化现象称为诱导效应(Inductive effect),用I表示,其中-I是吸电子诱导效应,+I表示给电子诱导效应,以乙酸中的碳氢键作为参照标准。

诱导效应的这种影响随着分子链的增长而迅速减弱,而且距离越远影响越小,一般传递三个化学键,再往后的影响可忽略不计。例如:在一氯丁烷中,由于氯的电负性大于碳原子,C—Cl之间的电子云偏向于卤原子,使氯原子带有部分负电荷 δ^- , C_1 带有部分正电荷 δ^+ ,在 C_1 的影响下 C_2 也带有较少正电荷,同样 C_3 也带有更少的正电荷。由此可以看出,氯原子的电负性不只影响C—Cl,而且还可以影响不直接相连的部分,由于原子的电负性不同引起极性效应。



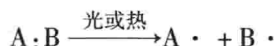
烷基的诱导效应的方向决定于烷基与什么样原子或原子团相连,即当与电负性比烷基强的原子或原子团相连时,则为供电子的诱导效应。

第三节 有机反应共价键的断裂和反应类型

有机化合物分子中一般以共价键结合。有机反应过程是旧键断裂和新键生成的过程,其中共价键的断裂主要有两种形式,即均裂和异裂。

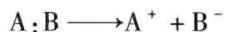
1. 均裂

均裂是指共价键断裂时,成键的一对电子平均分给两个原子或原子团,形成的带有单电子的原子或原子团称为自由基(Free radical)或游离基。自由基很不稳定,通常在加热或光照条件下生成。



2. 异裂

异裂指成键一对电子被其中一个原子或原子团占有,形成正离子和负离子。异裂生成的碳正离子和负离子一般不能稳定存在,都会进行下一步反应生成稳定的产物。通常在酸、碱催化下或在极性溶剂中形成。



在有机反应中,自由基、正离子、负离子都是反应过程中生成的活泼物种,瞬间存在的活性基团,称为中间体(Intermediate)。根据生成的中间体的不同,将有机反应分为自由基反应和离子型反应两种类型。

其中离子型反应根据反应试剂的不同,又可分为亲电反应和亲核反应。在反应过程中能给出电子或电子对的试剂,把这种试剂称为亲核试剂(Nucleophilic reagent),一般为富电子的物种如 H_2O , NH_3 , ROH 等,由亲核试剂发起的反应称为亲核反应;在反应中,能够接受电子或电子对的原子或原子团称为亲电试剂(Electrophilic reagent),一般为缺电子的物种,如 H^+ , Cl^+ 等,由亲电试剂发起的反应称为亲电反应。

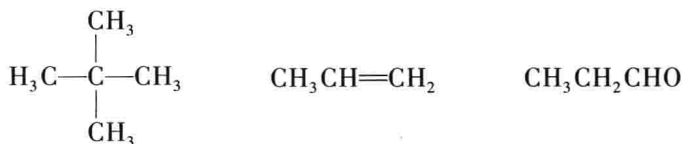
第四节 有机化合物的分类

有机化合物的数目众多,逐一进行研究显然是不科学的,因此把它们进行分类是十分必要的,不仅有助于对有机化合物的认识,同时有助于对有机化学学科的学习。

传统的分类方法是根据碳干的不同,将它们分成四大类:

1. 开链化合物

开链化合物中的碳原子相互连接成链状,由于最初这类物质从动物脂肪中提取出来,因此又称为脂肪族化合物。例如:



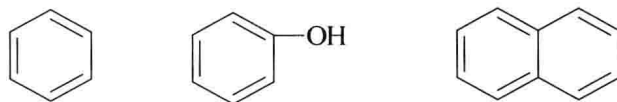
2. 脂环化合物

脂环化合物分子中的碳原子连接成环状,其性质与开链脂肪化合物相似。例如:



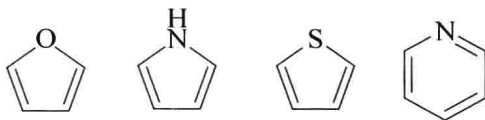
3. 芳香族化合物

分子中含有苯环,其性质与脂环族化合物截然不同,而具有“芳香性”。例如:



4. 杂环化合物

环状分子中除含有碳原子外,还含有杂原子(O, S, N 等),这样分子称为杂环化合物。例如:



根据官能团的不同,也可以对有机化合物进行分类。官能团(Functional group)是指有机化合物分子中较为活泼、容易发生反应的原子或基团,它常常可以决定化合物的主要性质。通常将含有相同官能团的有机化合物归为一类,它们能发生相似的化学反应。在有机化合物的分类中,通常以官能团分类为主,并结合碳干进行分类。本书是按官能团体系讲授有机化合物的结构和性质。常见的官能团如表 1-3 所示。

表 1-3 重要的官能团的结构和名称

化合物类别	官能团	官能团名称	化合物类别	官能团	官能团名称
烯烃	$C=C$	双键	羧酸	$-COOH$	羧基
炔烃	$-C\equiv C-$	三键	腈	$-C\equiv N$	氰基
卤代烃	$-X$	卤原子	胺	$R-NH_2$	氨基
醚	$C-O-C$	醚键	硝基化合物	$-NO_2$	硝基
醛	$-CHO$	醛基	磺酸	$-SO_3H$	磺酸基
酮	$-C=O$	羰基	硫醇	$-SH$	巯基

第二章 饱和烃

【学习目标】

1. 理解烷烃的同分异构;
2. 掌握烷烃的命名、烷烃的结构以及烷烃的构象;
3. 了解烷烃的物理性质及其递变规律;
4. 掌握烷烃的化学性质。

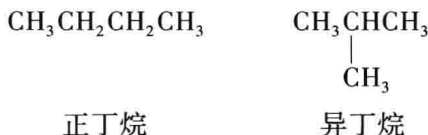
分子中只由碳氢两种元素组成的有机化合物称为碳氢化合物, 简称为烃 (Hydrocarbon)。烃分子中的氢被取代后可以衍生出一系列有机化合物, 因此烃类化合物是最简单、最基本的有机化合物, 经常作为有机化学工业的基础原料。

烃分子中碳原子间以单键相连, 碳的其余价键都与氢原子相连的烃称为饱和烃, 主要包括烷烃和环烷烃。下面我们首先研究开链的饱和烃, 即烷烃的相关性质。

第一节 烷烃的通式、同系列和构造异构

烷烃的通式为 C_nH_{2n+2} , 我们把通式相同, 结构化学性质相似, 物理性质随碳原子的增加有规律变化, 而在组成上相差一个或几个 CH_2 的一系列化合物称为同系列 (Homologous series); 同系列中的各个化合物互称同系物 (Homologue)。同系物有相似的化学性质, 其物理性质也呈现有规律的变化。

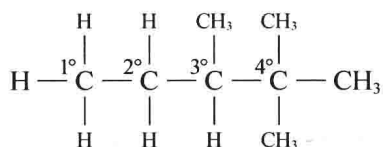
甲烷、乙烷、丙烷只存在一种结构, 但含有四个及其以上碳原子的烷烃则不止一种结构。例如, 丁烷有两种异构体:



随着碳原子数增加, 烷烃异构体数目迅速增加。正丁烷和异丁烷具有相同的分子式, 但构造不同, 因此是两种不同化合物。

第二节 烷烃的命名

为了便于研究, 通常将碳原子按照所连接碳原子的个数进行分类, 有如下四种类型: 与一个、两个、三个、四个碳原子相连的碳原子分别被称为伯碳原子 (一级, $1^\circ C$), 仲碳原子 (二级, $2^\circ C$), 叔碳原子 (三级, $3^\circ C$), 季碳原子 (四级, $4^\circ C$)。例如:



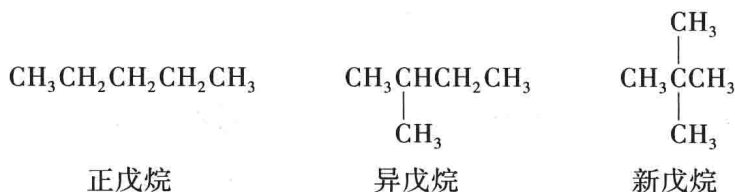
与伯、仲、叔碳原子相连的氢原子,分别称为伯、仲、叔氢原子,用 1°H , 2°H , 3°H 表示。

有机化合物的数目很多,结构比较复杂,为了便于识别它们,势必要求有一个合理的命名法,常用的是习惯命名法和系统命名法。

1. 习惯命名法

含有10个或10个以下碳原子的直链烷烃,用天干顺序甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸10个字分别表示碳原子的数目,后面加“烷”字,称为正(或 n -)某烷。如 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 命名为“正丁烷”。含有10个以上碳原子的直链烷烃,用大写中文数字表示碳原子的数目,如 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$ 命名为“正十二烷”。

对于含有支链的烷烃,须在“某烷”前面加上一个汉字来区别。仅具有 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ —构造无其他支链的烷烃,称为异(或 iso-)某烷;在链端仅具有 $(\text{CH}_3)_3\text{C}$ —无其他支链的烷烃,称为新(或 neo-)某烷。例如:



2. 系统命名法

系统命名法是我国根据1892年日内瓦国际化学会议首次拟定的系统命名原则。国际纯粹与应用化学联合会(International Union of Pure and Applied Chemistry)作了几次修订,简称IUPAC命名法,中国化学会参考这个命名法的原则结合汉字的特点制定了我国的系统命名方法。

烷基:烷烃分子去掉一个氢原子后余下的部分。其通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ —,常用 R —表示。

常见的烷基有:

甲基	CH_3 —	(Me)
乙基	CH_3CH_2 —	(Et)
正丙基	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2$ —	(n -Pr)
异丙基	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ —	(iso-Pr)
正丁基	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ —	(n -Bu)
异丁基	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2$ —	(iso-Bu)
叔丁基	$(\text{CH}_3)_3\text{C}$ —	(ter-Bu)

在系统命名法中,对于无支链的烷烃,省去正字。对于结构复杂的烷烃,则按以下步骤命名:

(1)选主链(选母体) 选择分子中最长的且支链最多的碳链作为主链,若有几条等长碳链时,选择支链较多的一条为主链。根据主链所含碳原子的数目称为某烷,支链作为取代基。