

前 言

本书为全国高等职业技术教育药学专业卫生部规划教材,由卫生部教材办公室组织编写。高职药学专业培养的是具有较强实践能力、良好职业素养和较强的岗位适应性,为临床药学、药品生产、药品检验、制剂等药学工作岗位第一线服务的技能型、应用型高级专门人才。本教材的编写以体现高等职业教育的特色,实现高等职业教育的培养目标为指导思想,以适应我国高等职业技术教育改革的发展的需要。

教材的编写充分考虑了高等职业教育的特点,按“需用为准、够用为度、实用为先”的原则安排教学内容。注重基础知识、基本理论的阐述,适当降低了理论难度,避免了繁琐的理论推导和理论分析。尽量以药学及医学中的常见化合物或化学现象为实例,有助于高等职业教育培养目标的实现;有助于培养学生分析问题、解决问题的能力;有助于学生综合素质的提高。在内容的选择和编排体系上力求有所创新。本书按官能团体系讲授各类化合物的结构、性质和与医药有关的重要有机化合物,强化各类有机化合物的结构特征和结构与性质的关系,为学生学习药物化学、天然药物化学等后续课程打下坚实的基础。对于理论性较强的复杂的有机化学反应机制,以帮助学生理解和记忆反应为原则进行了适当的删除和简化。考虑到学生的专业特点,加强了“第十五章:萜类和甾体化合物”的内容;编排了“第十七章:有机合成简介”。有机合成简介除对有机合成进行简单地介绍外,还尽量以本书中所讲的有机化学反应为基础,分析和讲解一些药物的合成方法。我们的目的是试图通过本章的学习,使学生进一步了解有机化学与药学的关系,理解有机化学对于药学专业的重要性,同时复习本书中的重要反应。

《有机化学》的文字叙述力求简明、具体,重点突出、浅显易懂,避免繁长的论述。为了充分体现高等职业教育教材的特色,我们在本书的编排和写作上做了一些尝试。鉴于编者对高等职业教育的理解及学术水平有限,加之编写时间仓促,难免有不当和谬误之处,敬请广大读者批评指正。

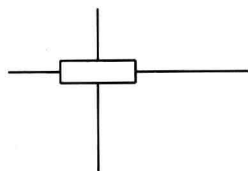
编 者

全国高等职业技术教育卫生部规划教材出版说明

医学高等职业技术教育作为我国高等教育的重要组成部分,近年来发展迅速。为保障教育质量,规范课程设置和教学活动,促进我国高等职业技术教育的良性发展,卫生部教材办公室决定组织编写医学高等职业技术教育教材。2001年11月,卫生部教材办公室对我国医学高等职业技术教育现状(专业种类、课程设置、教学要求)进行了调查,并在此基础上提出了医学高等职业技术教育卫生部规划教材的编写原则,即以专业培养目标为导向,以职业技能培养为根本,满足三个需要(学科需要、教学需要、社会需要),力求体现高等职业技术教育的特色。同时,教材编写继续坚持“三基五性”的原则,但基本理论和基本知识以“必须,够用”为度,强调基本技能的培养,特别强调教材的实用性与先进性;考虑到我国高等职业技术教育模式发展中的多样性,在教材的编写过程中,提出了保障出口(毕业时的知识和技能水平),适当兼顾不同起点的要求,以保障教材的适用性。教材编写注意了与专业教育、中等职业教育的区别。从2002年4月起,卫生部教材办公室陆续启动了医学检验、医学影像技术、药学、口腔工艺技术、护理学专业卫生部规划教材的编写工作。

2002年5月,卫生部教材办公室在湖北黄石召开了“全国医学高等职业技术教育药学专业和口腔工艺技术专业卫生部规划教材主编人会议”,正式启动了高等职业技术教育药学专业卫生部规划教材的编写工作。本套教材包括了药学专业的专业基础课和专业课,共计10种。其配套教材亦陆续出版。

无机化学	主 编 黄南珍	天然药理学	主 编 王兴顺
	副主编 欧英富		副主编 李建民
有机化学	主 编 刘 斌	天然药物化学	主 编 吴剑峰
	副主编 李玮路		副主编 叶桂存
分析化学	主 编 谢庆娟	药剂学	主 编 孙耀华
	副主编 潘国石		副主编 江 丰
药物化学	主 编 王玮瑛	制剂技术与设备	主 编 江 丰
	副主编 杨运旭 冯丽华		
药物分析	主 编 石东方	药理学	主 编 王迎新
	副主编 牛彦辉		副主编 于天贵



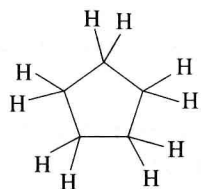
目 录

第一章 绪论	1
第一节 有机化合物和有机化学	1
一、从尿素的人工合成说起	1
二、有机化合物的特性	2
三、有机化合物的分类	3
第二节 有机化合物结构理论	5
一、碳原子的成键特性	5
二、共价键的键参数	7
三、有机化合物的表示方法	8
四、有机化合物的反应类型	10
第三节 有机化学与药物	11
习题	13
第二章 烷烃	14
第一节 烷烃的结构和命名	14
一、烷烃的通式、同系列和同系物	14
二、烷烃的分子结构	15
三、烷烃的命名	17
第二节 烷烃的性质	20
一、烷烃的性质	20
二、烷烃的来源和重要的烷烃	23
第三节 烷烃的构象	24
一、乙烷的构象	24
二、正丁烷的构象	25
习题	25
第三章 不饱和烃	27
第一节 烯烃	27
一、烯烃的结构	27

二、烯烃的命名	29
三、烯烃的异构现象	29
四、烯烃的性质	32
五、诱导效应	36
六、重要的烯烃	38
第二节 二烯烃	38
一、二烯烃的分类和命名	39
二、共轭二烯烃的结构	39
三、共轭体系和共轭效应	40
四、共轭二烯烃的化学性质	40
第三节 炔烃	41
一、炔烃的结构	42
二、炔烃的异构现象和命名	43
三、炔烃的性质	43
四、重要的炔烃	46
习题	46
第四章 脂环烃	48
第一节 脂环烃	48
一、脂环烃的分类与结构	48
二、脂环烃的命名	49
三、脂环烃的性质	51
第二节 环己烷的构象	53
一、环己烷的构象	53
二、取代环己烷的构象	54
习题	55
第五章 芳香烃	57
第一节 单环芳烃	58
一、苯的结构	58
二、单环芳烃的命名	59
三、苯及其他单环芳烃的性质	61
四、苯环上取代基的定位效应及其应用	66
第二节 稠环芳香烃	68
一、萘	68
二、蒽	70
三、菲	71
四、致癌芳烃	72
习题	72

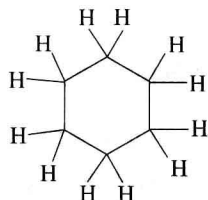
第四节 稠杂环化合物	212
一、苯稠杂环化合物	213
二、稠杂环化合物	214
第五节 生物碱	215
一、生物碱的分类和命名	215
二、生物碱的一般性质	215
三、重要的生物碱	216
习题	218
第十四章 糖类	220
第一节 单糖	220
一、单糖的结构	221
二、单糖的性质	224
三、重要的单糖	229
第二节 双糖	231
一、麦芽糖	231
二、乳糖	232
三、蔗糖	232
习题	233
第十五章 萜类和甾体化合物	234
第一节 萜类化合物	234
一、萜类化合物的结构	234
二、萜类化合物的分类	235
三、重要的萜类化合物	238
第二节 甾体化合物	241
一、甾体化合物的基本结构	241
二、甾体化合物的立体结构	241
三、甾体化合物的命名	243
四、重要的甾体化合物	244
习题	249
第十六章 高分子化合物	250
第一节 多糖	250
一、淀粉	250
二、糖原	252
三、右旋糖酐	252
四、纤维素	252
第二节 蛋白质	253

实验七 乙酸乙酯的制备	307
实验八 醛和酮的性质	309
实验九 羧酸和取代羧酸的性质	311
实验十 肉桂酸的制备	313
实验十一 含氮化合物和糖的性质	315
实验十二 乙酰苯胺的制备	318
实验十三 葡萄糖溶液旋光度的测定	320
实验十四 实验习题	322



环戊烷

简写为:

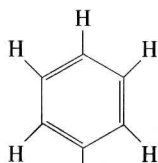


环己烷

简写为:

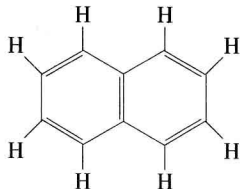


(2) 芳香族化合物:这类化合物具有由碳原子连接而成的特殊环状结构,使它们具有一些与脂环族化合物有较大区别的特殊性质。因最初从某些带有芳香气味的物质中获得,因此称芳香族化合物。例如:



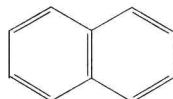
苯

简写为:

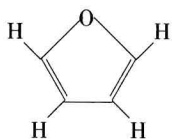


萘

简写为:

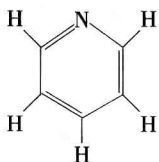


3. 杂环化合物 这类化合物也是环状结构,但环是由碳原子和其他元素的原子(称为杂原子)组成,所以称杂环化合物。杂原子通常是氧、硫、氮等原子。例如:



呋喃

简写为:



吡啶

简写为:

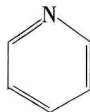
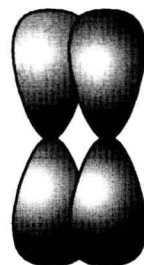


图 1-1 σ 键的形成

型。成键的两个原子沿着键轴的方向发生原子轨道的相互重叠,电子云以键轴为轴呈圆柱对称分布,在原子核间电子云密度最大,这样的共价键称为 σ 键(图 1-1)。s 轨道和 s 轨道之间、s 轨道和 p 轨道之间、p 轨道和 p 轨道之间均可以形成 σ 键。

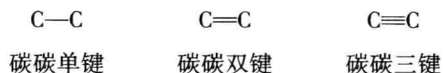
若由两个相互平行的 p 轨道从侧面相互重叠,其重叠部分不呈圆柱形对称分布,而是具有一个对称面,由键轴的上下两部分组成,这样的共价键称为 π 键(图 1-2)。

由于 σ 键和 π 键的成键方式不同,两者之间存在着许多差异, σ 键和 π 键和一些特点见表 1-2。

图 1-2 π 键的形成表 1-2 σ 键和 π 键的一些特点

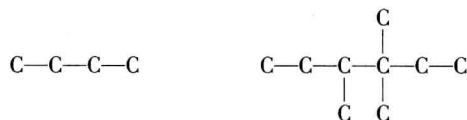
	σ 键	π 键
形成	成键轨道沿键轴方向重叠	成键轨道平行重叠
轨道重叠程度	较大	较小
存在	可以单独存在	不能单独存在,只能与 σ 键共存
对称性	轴对称可以沿键轴旋转	面对称不能沿键轴旋转
稳定性	键能较大,较稳定	键能较小,不稳定
键的极化	键的极化度较小	键的极化度较大

3. 碳原子的成键方式 碳原子不仅能跟 H、O、N 等原子形成共价键,而且也能通过共享一对或几对电子与另一碳原子结合成碳碳单键、碳碳双键或碳碳三键。如:



4. 碳原子的连接形式 由碳原子相互结合后构成的有机化合物基本碳链骨架称为碳架。碳架可分为链状和环状二类。

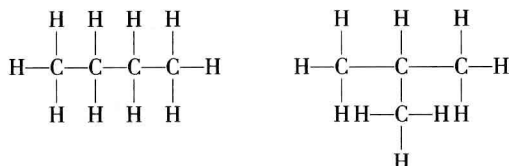
碳原子之间连结成一条或长或短的、首尾不相连的碳链称为链状碳链;如:



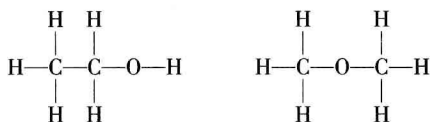
碳原子之间首尾相连形成环状的碳链称为环状碳链。如:



不同的结构式:



这种碳原子的不同的连接方式会随着碳原子数目的增大迅速地增加。又如:分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的有机化合物存在着如下两种不同的结构:





以上分子式相同而结构不同的现象,称为同分异构现象。这种具有相同分子式,但结构和性质却不相同的化合物互称为同分异构体(structural isomers)。

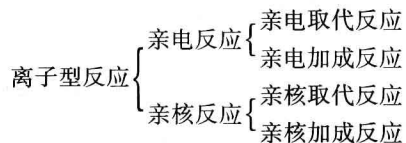
2. 有机化合物的表示方法 由于在有机化合物中普遍存在着同分异构现象,一个相同的分子组成可能同时具有多种不同的分子结构,它们的物理性质或化学性质也存在着某些差异。所以不能用只表示分子组成的分子式表示有机化合物,必须使用既可以表示分子的组成又可以表示分子结构的结构式、结构简式和键线式。

结构式中将原子与原子用短线相连代表键,一个短线代表一个共价键。当原子与原子之间以双键或三键相连时,则用两个或三个短线相连。结构式非常完整地表示了组成一个有机化合物分子的原子的种类和数目,以及分子内各个原子的连接顺序和连接方式。但写起来较繁琐。在结构式的基础上,不再写出碳或其他原子与氢原子之间的短线,并将多个氢原子合并,这种式子叫结构简式。结构简式也可以反映出有机化合物的分子组成、原子间的连接顺序及方式,而且较结构式简单。所以一般采用结构简式表示有机化合物的分子结构。除此之外,还可以使用短线以近似的键角相连,表示碳原子之间的共价键。只写出碳碳键和除与碳原子相连的氢原子以外的其他原子,如 O、N、S 等,这种表示法称为键线式。有机分子的结构式、结构简式和键线式的示例见表 1-7。

表 1-7 结构式、结构简式和键线式示例

分子式	结构式	结构简式	键线式
C_4H_{10}	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	
C_4H_8	$ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & & \\ & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & =\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	

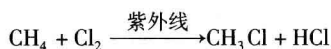
带正电荷的碳原子称为碳正离子,带负电荷的碳原子称为碳负离子。无论是碳正离子还是碳负离子都是非常不稳定的中间体,也只能在瞬间存在。但它可以引发反应,对反应的发生却起着重要的作用。有机化学中的离子型反应一般发生在极性分子之间。根据反应试剂类型不同,离子型反应又可分为:



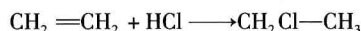
(二) 按反应形式分类

有机化学反应也常根据反应物和生成物的组成和结构的变化进行分类:

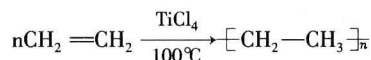
1. 取代反应 有机化合物分子中的原子或原子团被其他的原子或原子团所替代的反应称为取代反应。例如,甲烷分子中的氢原子被卤素原子取代的反应。



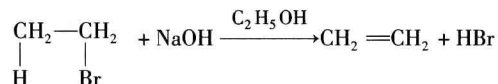
2. 加成反应 有机化合物与另一物质作用生成一种产物的反应称为加成反应。加成反应是不饱和化合物的特性反应。例如乙烯与氯化氢的反应。



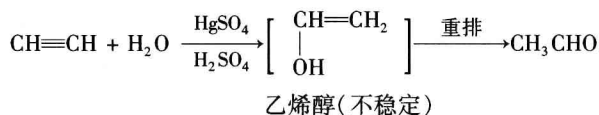
3. 聚合反应 由低分子结合成高分子(或较大分子)的反应称为聚合反应。例如乙烯在一定条件下聚合成聚乙烯的反应。



4. 消除反应 从一个有机化合物分子中消去一个简单分子(如 H_2O 、 HX 等)而生成不饱和化合物的反应称为消除反应。例如从一溴乙烷分子中脱去 HBr 而生成烯烃的反应。



5. 重排反应 有机化合物由于自身的稳定性较差,在常温、常压下或在其他试剂、加热或外界因素的影响下,分子中的某些基团发生转移或分子中碳原子骨架发生改变的反应。例如乙炔在硫酸和硫酸汞的催化下与水的加成反应,产物是乙醛(CH_3CHO)而不是预期的乙烯醇,就是因为乙烯醇不稳定在反应过程中自动发生了重排反应的原因。



第三节 有机化学与药物

药物是用于治疗、预防和诊断疾病所用化学物质的总称。目前使用的药物按来源可

分为三大类:①天然来源的植物药、矿物药及来源于动物组织的药物;②微生物来源的药物,如抗生素等;③化学合成的药物,就是所谓的西药,绝大多数是化学合成的药物。有些来源于天然物或微生物的药物,现在也可以用化学合成的方法制得;有些还可以天然产物中的成分为主要原料经化学合成制得,即所谓的“半合成”药物。尽管有些药物的有效成分还不清楚,或化学结构尚未阐明,但无论如何它们均属于化学物质。所以说“药物是特殊的化学品”。

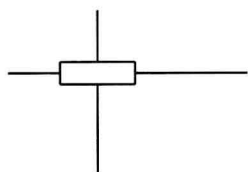
19世纪随着化学的发展,开始出现一些人工合成的新物质供治疗疾病使用,如乙醚和氯仿等用做麻醉剂,苯酚用做消毒药物等,并可以从染料和染料中间体中寻找可以用于治疗疾病的化合物。随着化学科学和化学工业的发展,人们可以合成一些复杂的化合物,药物的来源又拓宽了。

在药物中,有机化合物所占比例很大,而且多半是一些结构复杂的有机化合物,对它们的认识离不开有机化学的基本知识。例如一个中草药有效成分的研究,要经过提取、纯制、结构测定、人工合成等步骤,所有这些程序都需要有机化学的知识。药品的合成路线的选择更是离不开有机化合物的反应,只有熟悉了有机化学反应的特点,经过相互比较,才能选择出合理的合成路线。此外,药物的鉴定、药物的保存,药物的剂型加工,都必须通晓药物的理化性质。

现代化学尤其是有机化学的发展,打破了过去药物研究中主要凭“经验”和“祖传秘方”的神秘色彩,为药物的研究开辟了一个崭新的天地。依靠有机化学理论和实验方法可以研究药物的组成、结构,从本质上认识药物。因而可以在实验室里合成,进而在现代化的工厂内进行生产。现今95%的药品都来自于化学合成,可以毫不夸张地说没有有机化学的发展就没有新药物的开发,就没有现代医学。过去曾长期危害人类健康及生命的结核病、霍乱、伤寒、疟疾、传染性肝炎等疾病,由于特效药的出现已得到有效的治疗。

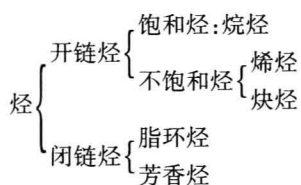
化学的发展在推动药学发展的同时自身也得到了迅速的发展。化学家及药物化学家在分离、提纯、改性及合成天然药物的过程中,不断地完善着有机化学的理论和实验方法。特别是在合成药物以及活性物质筛选的过程中发明了许多新的有机合成反应及方法,特别是近十几年来在药物合成和筛选的过程中逐渐地发展出化学的一个新的分支——组合化学。

组合化学概念的提出是对传统有机合成以及活性物质筛选观念的挑战。设计与合成对某种疾病有特效的药物,往往需要经过一个旷日持久的漫长过程。首先要根据已有的药物结构与活性关系的知识,设计药物分子;然后根据有机化学的知识,合成所设计的分子和它的相似物或衍生物;最后对合成出的诸多化合物进行药效的初步筛选,并进行动物实验、生理毒理实验、临床实验。长期以来,化学家们一直采用逐一合成、逐一纯化、逐一鉴定、逐一测定其生物活性的方法。这种方法效率低、速度慢,使得新药开发成本越来越高,周期越来越长。组合化学合成方法可以利用有限的反应,同时合成出大量的带有表现其特性的化学附加物,整个一组化合物可以根据某些生物靶来进行同步筛选,挑选其中的有效化合物加以鉴定。再以这些有效化合物的化学结构为起点,合成新的相关化合物用于实验。在以前的随机筛选中,任何一种新化合物表现出生物活性的机会是很小的,但是采用组合化学的方法进行同步制造和筛选后找到一种有价值的药物的机会就大大增加了。有人做过这样的统计:一个化学家用组合化学方法2~6周的工作量,就需要10个化



第二章 烷 烃

烃是指由碳和氢两种元素组成的化合物。它是一切有机化合物的母体,其他有机化合物均可看做是烃分子中的氢原子被其他原子或基团取代而生成的化合物。根据烃分子中碳架的结构,烃可分为:



本章介绍的是开链烃(即脂肪烃)中的饱和烃——烷烃。

第一节 烷烃的结构和命名

一、烷烃的通式、同系列和同系物

烷烃(alkane)是指碳原子和碳原子之间以单键相连,其他共价键均与氢原子相连的化合物。根据烷烃的定义,可以写出几个简单烷烃的结构式。

结构式	名称	分子式	结构简式
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	甲烷	CH_4	CH_4
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	乙烷	C_2H_6	CH_3-CH_3
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	丙烷	C_3H_8	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	丁烷	C_4H_{10}	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

比较上述烷烃的组成,可以看出:在烷烃的系列化合物中,碳原子和氢原子在数量上存在着一定的比例关系。可用式子 C_nH_{2n+2} 来表示烷烃的组成,这个表达式称为烷烃的通式。

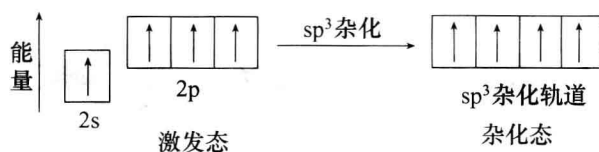
如果一系列化合物,具有同一通式,结构相似,且在组成上相差 CH_2 及其整数倍,该系列化合物称为同系列(homologous series)。同系列中的化合物互为同系物, CH_2 称为同系差。同系物具有相似的化学性质,掌握了同系物中典型的、具有代表性的化合物,便可推知其他同系物的一般性质。

二、烷烃的分子结构

碳原子最外层只有 4 个电子,电子排布为 $2s^22p^2$ 。2s 轨道上的 2 个电子已经成对,只有 $2p^2$ 轨道上是 2 个单电子,按价键理论碳原子只能与 2 个氢原子结合,而甲烷分子中碳原子与 4 个氢原子结合。即使碳原子以 4 个单电子成键,可这 4 个电子 1 个是在 s 轨道,3 个在 p 轨道。由于轨道的能量大小、形状和空间伸展方向的不同,则 4 个共价键也应具有较大的区别。但是现代物理方法研究表明甲烷分子中的 4 个碳氢键具有相同的键长和键角,是完全相同的。即甲烷分子为正四面体型,4 个氢原子占据正四面体的四个顶点,碳原子处在正四面体的中心。甲烷分子的这种立体构型可以用杂化轨道理论来解释。

(一) 碳原子的 sp^3 杂化

杂化轨道理论认为,甲烷中碳原子并不是 s 轨道和 p 轨道参加成键,而是采用 sp^3 杂化轨道进行成键的。碳原子的外层电子排布式为 $2s^22p^2$,其 sp^3 杂化过程可表示为:



碳原子在成键时,首先由一个 2s 电子吸收能量受到激发,跃迁到 2p 的空轨道中,形成 $2s^12p^3$ 的电子排布。然后,1 个 2s 轨道和 3 个 2p 轨道混合,重新组合成 4 个具有相同能量的新轨道,称为 sp^3 杂化轨道。4 个 sp^3 杂化轨道在碳原子核周围对称分布,2 个相邻轨道的对称轴间夹角为 109.5° ,相当于由正四面体的中心伸向 4 个顶点(图 2-1)。

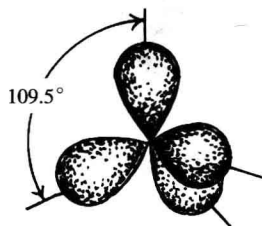


图 2-1 碳原子的 sp^3 杂化轨道

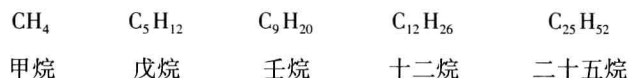
这种轨道在空间的立体分布,使 4 个轨道在空间相距最远,电子间的相互斥力最小,体系最稳定。同时轨道的电子云形状,由原来的球形对称(s)和纺锤形对称(p)变为一头大、一头小的形状(图 2-2)。这样可增加与其他原子轨道重叠成键的能力,使轨道成键时重叠程度增大,形成的共价键更加稳固。

(二) 烷烃中 σ 键的形成和特点

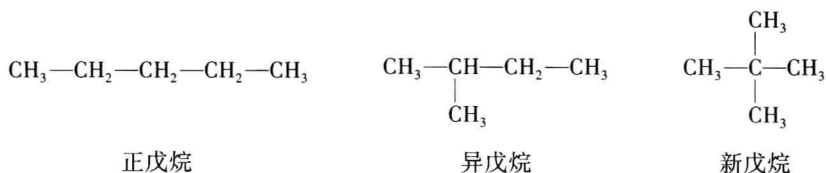
甲烷分子中的碳原子的 4 个 sp^3 杂化轨道,分别与氢原子的 1s 轨道沿对称轴方向相

普通命名法只适用于结构比较简单的烷烃, 根据我国的文字特点规定基本原则如下:

1. 按分子中碳原子数目称“某烷”, 碳原子数在十以下的分别用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸表示; 碳原子数在十以上的用中文数字十一、十二、……表示。例如:



2. 为区别异构体, 常把直链烷烃称“正”某烷, 把带支链的称为“异”或“新”某烷。碳链的一端具有 $\text{CH}_3-\text{CH}-$ 结构的称为“异”某烷, 碳链一端具有 $\text{CH}_3-\text{C}-$ 结构的称为“新”某烷。例如:

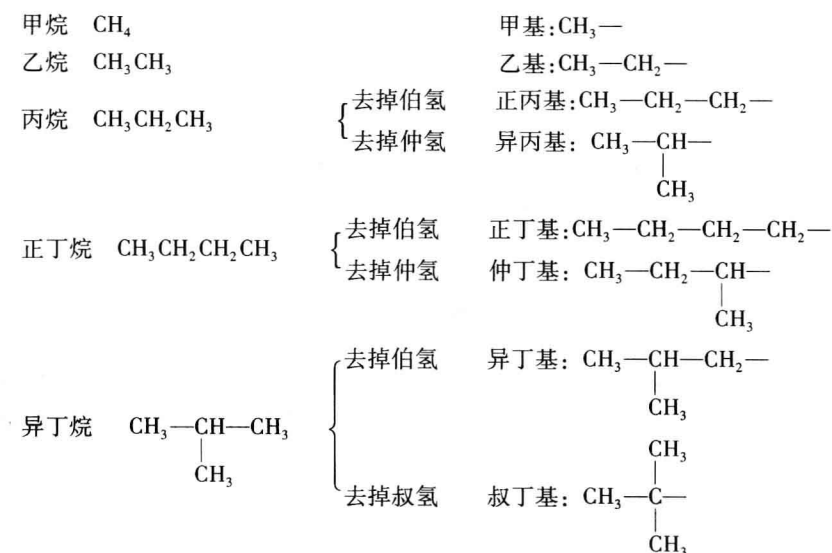


随着碳原子数的增加, 烷烃同分异构体的数目迅速地增加, 普通命名法将难以适用。所以这种命名法的适用范围有限, 对于结构比较复杂的烷烃只能用系统命名法来命名。

(二) 系统命名法

系统命名法是根据国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)制定的命名原则, 结合我国文字特点而制定的一套命名原则。

1. 烷基的命名 烷基是指烷烃分子中去掉一个氢原子后所剩余的基团。通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 用 R-表示。例如:

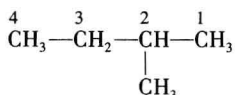


2. 烷烃的命名 系统命名法对于无支链的烷烃,省去“正”字。对于结构复杂的烷烃按以下步骤进行命名:

(1) 选主链:选择最长碳链作为主链,以它做母体,支链作为取代基。根据主链所含碳原子数称“某”烷(名称同普通命名法)。

(2) 给主链碳原子编号:从靠近支链的一端开始,依次用阿拉伯数字1、2、3、……给主链碳原子编号。在此基础上,应保证各取代基都有尽可能小的编号。

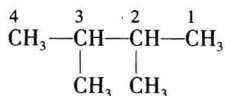
(3) 命名:把取代基的名称写在母体名称的前面,并标明取代基的位号;取代基的位号与名称之间加一半字线。例如:



2-甲基丁烷

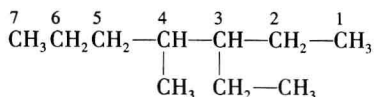
在应用命名原则命名时,经常会遇到一些具体情况需要处理。例如:

1) 如果有几个相同的取代基则合并,可在取代基名称前用二、三、四等注明取代基的数目。例如:



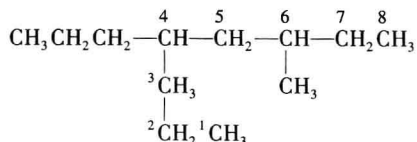
2,3-二甲基丁烷

2) 如果有几个不同的取代基,则命名时把较小的取代基写在前,较大的取代基写在后。常用烷基的顺序为:甲基 < 乙基 < 丙基 < 异丙基。例如:



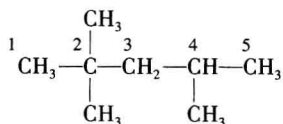
4-甲基-3-乙基庚烷

3) 如果有几条相等长度的最长碳链,选择取代基最简单且最多的为主链。例如:



3,6-二甲基-4-丙基辛烷

4) 遇到主链有多个相同取代基,并且有几种可能的编号时,应当选定使各个取代基编号最小的命名。例如:



2,2,4-三甲基戊烷

(不能称2,4,4-三甲基戊烷)

都是重要的燃料。烷烃的不完全燃烧放出有毒气体——一氧化碳，使空气受到严重污染。

二、烷烃的来源和重要的烷烃

(一) 烷烃的来源

烷烃的天然来源主要是天然气和石油。天然气是蕴藏在地层内的可燃性气体。它的主要成分是甲烷，另外还含有乙烷、丙烷、丁烷以及二氧化碳、硫化氢、氦、氩、氧等。我国天然气蕴藏量很丰富，甲烷含量高，含硫量较低，除用做燃料外，也是重要的化工原料。如用于合成氨、甲醇、乙炔、炭黑等，还可从中提取氦气。

石油一般是深褐色的粘稠液体。它是多种烃的混合物，其中包括直链烷烃、支链烷烃、环烷烃和芳烃。此外还含有少量的非烃化合物，如硫化氢、硫醇、噻吩、吡咯、吡啶等。

石油经分馏可以得到若干馏分，它们有不同的用途。石油的一些馏分还可以进一步加工处理，用来提高油品的产量或质量，或用来生产化工原料。石油分馏产品的组成和用途见表 2-3。

表 2-3 石油馏分的组成和用途

名 称	主要成分	分馏温度区间(℃)	用 途
石油气	C ₁ ~ C ₄	< 30	化工原料、燃料
汽油	C ₅ ~ C ₈	30 ~ 150	溶剂、内燃机燃料
溶剂汽油	C ₇ ~ C ₁₀	120 ~ 175	化工原料
煤油	C ₁₁ ~ C ₁₆	150 ~ 270	燃料、工业洗油
柴油	C ₁₅ ~ C ₂₅	270 ~ 340	柴油机、蒸汽机和锅炉燃料
轻质润滑油	C ₁₈ ~ C ₂₂	> 300	润滑剂
柴油	C ₁₅ ~ C ₂₅	340 ~ 400	燃料
润滑油	C ₁₈ ~ C ₂₂	> 350	润滑剂
石蜡	C ₂₀ ~ C ₃₀	> 540	化工原料
油渣、沥青	> C ₃₀	固体	铺路及建筑材料

(二) 常用的烷烃

在药物制剂方面，有一大类用于皮肤表面、五官等处的外用软膏剂。软膏剂是将药物加入适宜的基质中制成的一种容易涂布于皮肤、粘膜或创面的半固体外用制剂。软膏剂主要有保护创面、润滑皮肤和局部治疗作用。

软膏剂由主药和基质两部分组成。基质不仅是软膏的赋形剂，也是药物的载体，对软膏剂的质量及其药物的释放与吸收都有重要的关系。作为软膏剂的常用基质，烃类是其重要成分之一，而且其中大部分属于饱和烃。主要有：

1. 凡士林 凡士林又称软石蜡，是液体烃类和固体烃类的半固体混合物，熔点 38 ~ 60℃。有黄、白两种，后者是漂白或脱色而得。本品无臭味，无刺激性，不溶于水，溶于乙