

教育科学“十五”国家规划课题研究成果

有机化学

(供基础、预防、临床、口腔等医学类专业用)

高等医学院校有机化学立体化教材编写组

徐春祥 徐瑞兴 主编

高等教育出版社

前 摇 摇 言

摇摇高等医学院校有机化学立体化教材被教育部高等教育出版社评为“普通高等教育百门精品课程教材精品项目”,在全国各高等学校推荐参评的近百本化学教材中,只有苑本获此殊荣。高等医学院校有机化学立体化教材由《有机化学》、《有机化学实验》、《有机化学习题解析》、《有机化学电子教案》、《有机化学试题库》组成。

摇摇有机化学在社会的进步和医学的发展过程中发挥着巨大的作用。对于医学各专业的本科学生来说,学好有机化学这门课程是十分重要的,它可以为学习后续课程及从事医学研究打下必要的基础。为了适应高等医学教育的改革,培养新世纪的高素质创新人才,本书在编写时力争做到内容的基础性、科学性和先进性。在保证有机化学的基本原理、基本知识的基础上,紧密结合和突出有机化学与医学的联系,介绍有机化学在医学中的应用。本书可供高等医学院校的医疗、口腔、儿科、护理、卫生、影像等专业的本科学生使用,也可供从事有机化学教学的教师参考。

摇摇全书共分十六章,内容包括绪论,饱和烃,不饱和烃,芳香烃,对映异构,卤代烃,醇、酚、醚,醛、酮、醌,羧酸和取代羧酸,羧酸衍生物,含氮和含磷有机化合物,杂环化合物,糖类,脂类,蛋白质和核酸,波谱学基础。

摇摇在使用本书时,各院校可根据具体情况,在保证课程基本要求的前提下对内容斟酌取舍。本书的编写顺序只供参考,任课教师可根据需要自行调整。

摇摇本书采用中华人民共和国国家标准 GB 3100—1982《量和单位》所规定的符号和单位,化学名词采用全国自然科学名词审定委员会公布的《化学名词》(科学出版社,1981年)所推荐的名称;有机化合物的命名执行中国化学会 1980年颁布的《有机化学命名原则》(科学出版社,1982年)的规定。

摇摇本书由徐春祥、徐瑞兴主编,董陆陆为副主编。参加本书编写的有哈尔滨医科大学徐春祥(第一章),中国医科大学陈克明(第二章),武汉大学路平(第三章),哈尔滨医科大学安哲(第四章),西安交通大学靳菊情(第五章),首都医科大学徐瑞兴(第六章),山西医科大学卫建琼(第七章),福建医科大学李柱来(第八章),大连医科大学徐乃进(第九章),宁夏医学院王妍(第十章),内蒙古医学院罗素琴(第十一章),兰州医学院郝兰(第十二章),天津医科大学姜炜(第十三章),首都医科大学叶玲(第十四章),中山大学黄爱东(第十五章),哈尔滨医科

大学董陆陆(第十六章)。哈尔滨医科大学吴延丽编写了索引。

摇摇高等教育出版社理科分社化学化工策划部主任岳延陆编审对本书的编写给予了多方指导和帮助,也得到了各编者所在学校的大力支持,对提高本书的编写质量起了很大的作用。这里一并表示衷心的感谢。

摇摇此外,本书在编写时参考了兄弟院校的教材和正式出版的书刊中的有关内容,在此向有关的作者和出版社表示感谢。

摇摇限于编者水平,本书虽经多次修改,仍难免有错误和不当之处,恳切希望专家和同行及使用本书的教师和同学们提出宝贵的意见,以便重印或再版时改正。

编摇者

圆园园年 远月

目摇摇录

第一章摇绪论	员
摇摇一、有机化合物和有机化学	员
摇摇二、有机化合物的一般特点	员
摇摇三、共价键参数	员
摇摇四、诱导效应	猿
摇摇五、共价键的断裂方式与有机反应类型	源
摇摇六、有机化合物的分类方法	缘
摇摇七、有机化学与医学的关系	远
摇习题	苑
第二章摇饱和烃	怨
摇第一节摇烷烃	怨
摇摇一、烷烃的通式、结构和同系列	怨
摇摇二、烷烃的构造异构与命名	员园
摇摇三、乙烷和丁烷的构象	员远
摇摇四、烷烃的物理性质	员远
摇摇五、烷烃的化学性质	员愿
摇摇六、重要的烷烃	圆猿
摇第二节摇环烷烃	圆源
摇摇一、单环环烷烃的结构与分类	圆源
摇摇二、单环环烷烃的命名与异构体	圆源
摇摇三、单环环烷烃的结构与稳定性	圆缘
摇摇四、环己烷和取代环己烷的构象	圆远
摇摇五、环烷烃的物理性质	圆愿
摇摇六、环烷烃的化学性质	圆愿
摇摇七、重要的环烷烃	圆怨
摇习题	猿园
第三章摇不饱和烃	猿圆
摇第一节摇烯烃	猿圆
摇摇一、烯烃的结构	猿圆
摇摇二、烯烃的构造异构和顺反异构	猿猿
摇摇三、烯烃的命名	猿猿

摇摇四、顺反异构体的命名	獭
摇摇五、烯烃的物理性质	獭
摇摇六、烯烃的化学性质	獭
摇摇第二节 摇摇炔烃	獭
摇摇一、炔烃的结构	獭
摇摇二、炔烃的构造异构与命名	獭
摇摇三、炔烃的物理性质	獭
摇摇四、炔烃的化学性质	獭
摇摇第三节 摇摇二烯烃	獭
摇摇一、二烯烃的分类	獭
摇摇二、二烯烃的命名	獭
摇摇三、员猿-丁二烯的结构	獭
摇摇四、共轭体系和共轭效应	獭
摇摇五、共轭二烯烃的化学性质	獭
摇摇习题	獭
第四章 摇摇芳香烃	獭
摇摇第一节 摇摇芳香烃的分类与命名	獭
摇摇一、芳香烃的分类	獭
摇摇二、芳香烃的命名	獭
摇摇第二节 摇摇单环芳香烃	獭
摇摇一、苯分子的结构	獭
摇摇二、单环芳烃的物理性质	獭
摇摇三、单环芳烃的化学性质	獭
摇摇四、苯环上亲电取代反应的定位规律	獭
摇摇第三节 摇摇稠环芳香烃	獭
摇摇一、萘	獭
摇摇二、蒽和菲	獭
摇摇三、其他稠环芳烃	獭
摇摇第四节 摇摇非苯芳香烃	獭
摇摇习题	獭
第五章 摇摇对映异构	獭
摇摇第一节 摇摇物质的旋光性和比旋光本领	獭
摇摇一、物质的旋光性	獭
摇摇二、比旋光本领	獭
摇摇第二节 摇摇分子的手性与对称因素	獭
摇摇一、分子的手性	獭
摇摇二、对称因素	獭

摇第三节摇具有一个手性碳原子的化合物的对映异构	愿原
摇第四节摇构型的表示方法与标记	愿缘
摇摇一、构型的表示方法	愿缘
摇摇二、构型的标记	愿远
摇第五节摇具有两个手性碳原子的化合物的对映异构	愿怨
摇摇一、具有两个不同手性碳原子的化合物的对映异构	愿怨
摇摇二、含有两个相同手性碳原子的化合物的对映异构	愿怨
摇第六节摇不含手性碳原子的化合物的对映异构	愿园
摇摇一、丙二烯型化合物	愿园
摇摇二、联苯型化合物	愿员
摇第七节摇碳环化合物的对映异构	愿员
摇第八节摇手性分子与医学的关系	愿圆
摇习题	愿猿
第六章摇卤代烃	愿缘
摇第一节摇卤代烃的分类与命名	愿缘
摇摇一、卤代烃的分类	愿缘
摇摇二、卤代烃的命名	愿缘
摇第二节摇卤代烃的物理性质	愿远
摇第三节摇卤代烃的化学性质	愿苑
摇摇一、卤代烷的亲核取代反应	愿苑
摇摇二、卤代烷的消去反应	愿园
摇摇三、与金属反应	愿缘
摇第四节摇不饱和卤代烃的亲核取代反应	愿远
摇摇一、卤代乙烯型	愿远
摇摇二、卤代烯丙型	愿苑
摇摇三、孤立型卤代烯烃	愿愿
摇习题	愿愿
第七章摇醇、酚、醚	愿员
摇第一节摇醇	愿员
摇摇一、醇的分类与构造异构	愿员
摇摇二、醇的命名	愿圆
摇摇三、醇的物理性质	愿猿
摇摇四、醇的化学性质	愿缘
摇第二节摇酚	愿园
摇摇一、酚的分类与命名	愿园
摇摇二、酚的结构	愿员
摇摇三、酚的物理性质	愿圆

摇摇四、酚的化学性质	员圆
摇摇第三节 摇摇醚	员愿
摇摇一、醚的结构、分类与命名	员愿
摇摇二、醚的物理性质	员愿
摇摇三、醚的化学性质	员愿
摇摇四、环氧化合物的开环反应	员圆
摇摇五、冠醚	员猿
摇摇第四节 摇摇硫醇和硫醚	员猿
摇摇一、硫醇和硫醚的结构与命名	员猿
摇摇二、硫醇和硫醚的物理性质	员猿
摇摇三、硫醇和硫醚的化学性质	员圆
摇摇第五节 摇摇与医学有关的化合物	员圆
摇摇一、甲醇	员圆
摇摇二、乙醇	员圆
摇摇三、苯甲醇	员愿
摇摇四、丙三醇	员愿
摇摇五、山梨醇和甘露醇	员愿
摇摇六、苯酚	员愿
摇摇七、甲酚	员愿
摇摇八、苯二酚	员愿
摇摇九、乙醚	员愿
摇摇十、聚乙二醇	员愿
摇摇十一、环氧乙烷	员圆
摇摇十二、二甲基亚砷	员圆
摇摇习题	员圆
第八章 摇摇醛、酮、醌	员源
摇摇第一节 摇摇醛和酮的分类与命名	员源
摇摇一、醛和酮的分类	员源
摇摇二、醛和酮的命名	员缘
摇摇第二节 摇摇醛和酮的结构	员圆
摇摇一、醛和酮的同分异构	员圆
摇摇二、醛和酮的结构	员圆
摇摇第三节 摇摇醛和酮的性质	员圆
摇摇一、醛和酮的物理性质	员圆
摇摇二、醛和酮的化学性质	员愿
摇摇第四节 摇摇与医学有关的化合物	员猿
摇摇一、甲醛	员猿

摇摇二、丙酮	页源
摇摇三、苯甲醛	页源
摇摇四、环己酮	页源
摇摇第五节 摇摇醌	页缘
摇摇一、醌的结构与命名	页缘
摇摇二、醌的物理性质	页远
摇摇三、醌的化学性质	页远
摇摇习题	页愿
第九章 摇摇羧酸和取代羧酸	页员
摇摇第一节 摇摇羧酸	页员
摇摇一、羧酸的结构	页员
摇摇二、羧酸的分类与命名	页圆
摇摇三、羧酸的物理性质	页猿
摇摇四、羧酸的化学性质	页缘
摇摇第二节 摇摇羟基酸	页怨
摇摇一、羟基酸的分类与命名	页怨
摇摇二、羟基酸的物理性质	页园
摇摇三、羟基酸的化学性质	页员
摇摇第三节 摇摇酮酸	页猿
摇摇一、酮酸的分类与命名	页猿
摇摇二、酮酸的化学性质	页源
摇摇三、酮式-烯醇式互变异构	页缘
摇摇第四节 摇摇与医学有关的化合物	页远
摇摇一、羧酸	页远
摇摇二、羟基酸	页苑
摇摇三、酮酸	页园
摇摇习题	页员
第十章 摇摇羧酸衍生物	页缘
摇摇第一节 摇摇羧酸衍生物的分类与命名	页缘
摇摇一、羧酸衍生物的分类	页缘
摇摇二、羧酸衍生物的命名	页缘
摇摇第二节 摇摇羧酸衍生物的性质	页苑
摇摇一、羧酸衍生物的物理性质	页苑
摇摇二、羧酸衍生物的化学性质	页愿
摇摇第三节 摇摇与医学有关的化合物	页远
摇摇一、内酯类抗生素	页远
摇摇二、局部麻醉药普鲁卡因和利多卡因	页苑

摇习题.....	圆缘
第十一章摇含氮和含磷有机化合物.....	圆园
摇第一节摇胺.....	圆园
摇摇一、胺的分类、命名和结构.....	圆园
摇摇二、胺的物理性质.....	圆源
摇摇三、胺的化学性质.....	圆缘
摇第二节摇含磷有机化合物.....	圆园
摇摇一、含磷有机化合物的结构.....	圆园
摇摇二、含磷有机化合物的命名.....	圆园
摇第三节摇与医学有关的化合物.....	圆猿
摇摇一、氨鲁米特.....	圆猿
摇摇二、氟他胺.....	圆猿
摇摇三、氨甲基苯甲酸.....	圆原
摇摇四、布美他尼.....	圆原
摇摇五、甲氧氯普胺.....	圆原
摇摇六、苯扎氯铵.....	圆原
摇摇七、多巴胺.....	圆缘
摇摇八、肾上腺素.....	圆缘
摇摇九、磷甲酸钠.....	圆缘
摇摇十、福莫司汀.....	圆元
摇摇十一、常见的农用有机磷酯杀虫剂和神经毒气.....	圆元
摇习题.....	圆苑
第十二章摇杂环化合物.....	圆怨
摇第一节摇杂环化合物的分类与命名.....	圆怨
摇摇一、杂环化合物的分类.....	圆怨
摇摇二、杂环化合物的命名.....	圆怨
摇第二节摇五元杂环化合物.....	圆园
摇摇一、五元杂环化合物的结构.....	圆园
摇摇二、五元杂环化合物的性质.....	圆猿
摇第三节摇六元杂环化合物.....	圆缘
摇摇一、六元杂环化合物的结构.....	圆缘
摇摇二、六元杂环化合物的性质.....	圆缘
摇第四节摇生物碱.....	圆元
摇摇一、生物碱的概念.....	圆元
摇摇二、生物碱的理化性质.....	圆苑
摇第五节摇与医学有关的化合物.....	圆愿
摇摇一、吡咯的衍生物.....	圆愿

摇摇二、吡啉的衍生物	圆猿
摇摇三、辅酶 晕粤 ⁺ 和 晕粤 ⁻	圆园
摇摇四、嘌呤和嘧啶	圆园
摇摇五、生物碱	圆园
摇习题	圆猿
第十三章 摇糖类	圆猿
摇第一节 摇单糖	圆猿
摇摇一、单糖的构型	圆猿
摇摇二、葡萄糖的结构	圆源
摇摇三、果糖的结构	圆源
摇摇四、单糖的性质	圆源
摇第二节 摇二糖	圆猿
摇摇一、二糖的分类	圆猿
摇摇二、蔗糖	圆猿
摇摇三、麦芽糖	圆源
摇摇四、乳糖	圆源
摇第三节 摇多糖	圆源
摇摇一、淀粉	圆缘
摇摇二、纤维素	圆源
摇摇三、其他多糖	圆苑
摇习题	圆愿
第十四章 摇脂类	圆缘
摇第一节 摇油脂	圆缘
摇摇一、油脂的结构、组成和命名	圆缘
摇摇二、油脂的物理性质	圆员
摇摇三、油脂的化学性质	圆员
摇第二节 摇磷脂和糖脂	圆苑
摇摇一、磷脂	圆苑
摇摇二、糖脂	圆元
摇第三节 摇甾族化合物	圆苑
摇摇一、甾族化合物的结构	圆苑
摇摇二、重要的甾族化合物	圆愿
摇习题	圆猿
第十五章 摇蛋白质和核酸	圆缘
摇第一节 摇氨基酸	圆缘
摇摇一、氨基酸的结构	圆缘
摇摇二、氨基酸的分类与命名	圆缘

摇摇三、氨基酸的理化性质	猿苑
摇摇第二节摇肽	猿园
摇摇一、肽的结构与命名	猿园
摇摇二、多肽结构的测定	猿员
摇摇三、重要的多肽	猿园
摇摇第三节摇蛋白质	猿猿
摇摇一、蛋白质的分类与组成	猿猿
摇摇二、蛋白质的结构	猿源
摇摇三、蛋白质的化学性质	猿苑
摇摇第四节摇核酸	猿员
摇摇一、核酸的化学组成	猿员
摇摇二、核酸的结构	猿缘
摇摇三、核酸的理化性质	猿园
摇摇习题	猿员
第十六章摇波谱学基础	猿猿
摇摇第一节摇紫外光谱	猿源
摇摇一、基本原理	猿源
摇摇二、谱图示例	猿缘
摇摇第二节摇红外光谱	猿苑
摇摇一、基本原理	猿苑
摇摇二、谱图示例	猿怨
摇摇第三节摇核磁共振谱	猿猿
摇摇一、基本原理	猿猿
摇摇二、谱图示例	猿愿
摇摇第四节摇质谱	猿怨
摇摇一、基本原理	猿怨
摇摇二、谱图示例	猿员
摇摇习题	猿源
索引	猿苑
主要参考文献	猿愿

绪摇摇论

一、有机化合物和有机化学

摇摇自然界中存在的物质虽然多达上千万种,但从化学组成上可以将它们分为无机化合物和有机化合物两大类。无机化合物是指除碳元素外,其他元素多种元素形成的化合物,但通常把一氧化碳、二氧化碳、碳酸盐及金属氰化物等含碳化合物也看作无机化合物。有机化合物就是含碳元素的化合物,绝大多数有机化合物中还含有氢元素。有些有机化合物中除含碳和氢两种元素外,还含有氧、氮、卤素、硫、磷等元素。若把碳氢化合物看作是有机化合物的母体,把碳氢化合物中的氢原子被其他原子或基团取代后生成的化合物看作碳氢化合物的衍生物,则有机化合物可定义为“碳氢化合物及其衍生物”。

摇摇有机化学是研究有机化合物的化学。有机化学的研究内容是有机化合物的组成、结构、性质及其变化规律。

二、有机化合物的一般特点

摇摇有机化合物分子中的化学键是共价键,有机化合物分子之间的相互作用力是较弱的分子间作用力。因此,有机化合物在性质上与离子型化合物有较大的区别。有机化合物的一般特点如下:

摇摇(员) 热稳定性较差、容易燃烧。有机化合物的热稳定性较差,受热容易分解。此外,绝大多数有机化合物容易燃烧,如乙醇、乙醚等。

摇摇(圆) 熔点和沸点较低。有机化合物在固态时为分子晶体,因此它们的熔点和沸点较低,大都在 100°C 以下。例如,乙酸的熔点为 16.6°C ,沸点为 117.9°C 。

摇摇(猿) 难溶于水。大多数有机化合物难溶于水,而较易溶于非极性或弱极性的有机溶剂中。

摇摇(源) 反应速率慢。大多数有机化学反应的反应速率较慢,通常需要加热及催化剂存在下或在光照下才能发生反应,而且除主反应外,常伴随副反应,反应产物通常是混合物。

三、共价键参数

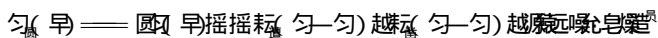
摇摇共价键参数是表征共价键性质的物理量,常见的共价键参数有键能、键长、

键角和键的极性。

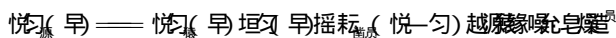
(一) 键能

摇摇在标准状态下,使单位物质的量(如 1 mol)的气态分子 粤—月解离为气态原子 粤和原子 月所需要的能量称为 粤—月键的解离能,用符号 $E_{\text{粤—月}}$ 表示。

摇摇对双原子分子,键能等于键解离能,用符号 $E_{\text{粤—月}}$ 表示。例如:



对多原子分子,键能等于键解离能的平均值。例如,悦匀_原分子中有四个等同的悦—匀键,但每个悦—匀键的解离能是不相同的:



悦匀_原分子中悦—匀键的键能就是四个悦—匀键的平均解离能:

$$E_{\text{悦—匀}} = \frac{E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}}}{4}$$

$$E_{\text{悦—匀}} = \frac{E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}}}{4}$$

$$E_{\text{悦—匀}} = \frac{E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}} + E_{\text{悦—匀}}}{4}$$

摇摇表 员—员列出了一些常见有机化合物中共价键的键能。

表 员—员 一些常见有机化合物中共价键的键能

共价键	$E_{\text{粤—月}} / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	共价键	$E_{\text{粤—月}} / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
悦—匀	源缘	悦—月则	圆缘
悦—悦	猿苑	悦—陨	圆愿
悦—晕	猿缘	悦—悦	远员
悦—韵	猿园	悦—悦	愿苑
悦—杂	圆圆	悦—韵	苑远
悦—云	源缘	悦—晕	苑怨
悦—悦	猿怨	悦—晕	愿园

摇摇利用键能可以衡量共价键的牢固程度,键能越大,共价键就越牢固。

(二) 键长

摇摇分子中两个成键原子的核间平衡距离称为键长,用符号 $d_{\text{粤—月}}$ 表示。例如,匀_圆中两个匀的核间距离为 苑源美,因此匀—匀键的键长就是 苑源美。

摇摇表 员—圆列出了一些常见有机化合物中共价键的键长。

圆

(三) 键角

键角在多原子分子中,键与键之间的夹角称为键角。键角和键长是表征分子的几何构型的重要参数。如果已知分子中共价键的键长和键角,那么分子的几何构型也就确定了。例如,在 CH_4 中 $\text{C}-\text{H}$ 键的键角为 $109^\circ 28'$, $\text{C}-\text{H}$ 键的键长为 109pm ,因此 CH_4 的几何构型为正四面体。

表 1-1 一些常见有机化合物中共价键的键长

共价键	键长/pm	共价键	键长/pm
$\text{C}-\text{H}$	109	$\text{C}-\text{C}$	154
$\text{C}-\text{C}$	154	$\text{C}-\text{O}$	143
$\text{C}-\text{O}$	143	$\text{C}-\text{N}$	147
$\text{C}-\text{N}$	147	$\text{C}-\text{F}$	138
$\text{C}-\text{F}$	138	$\text{C}-\text{Cl}$	177
$\text{C}-\text{Cl}$	177	$\text{C}-\text{Br}$	204
$\text{C}-\text{Br}$	204	$\text{C}-\text{I}$	214
$\text{C}-\text{I}$	214		

(四) 键的极性

键按共用电子对是否发生偏移,共价键可分为非极性共价键和极性共价键。当两个相同元素的原子以共价键结合时,由于电负性相同,两个原子对共用电子对的吸引能力相同,共用电子对不偏向于任何一个原子,正电荷中心与负电荷中心重合,共价键没有极性。这种共价键称为非极性共价键,简称为非极性键。例如, H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 等双原子分子中的共价键都是非极性键。当两个不同元素的原子以共价键结合时,由于元素的电负性不同,两个原子对共用电子对的吸引能力不同,共用电子对偏向于电负性较大元素的原子,使其带有部分负电荷(δ^-),而电负性较小元素的原子则带有部分正电荷(δ^+),正电荷中心与负电荷中心不重合,共价键有极性。这种共价键称为极性共价键,简称为极性键。例如,在 HCl 中,由于 Cl 吸引共用电子对的能力较强,共用电子对偏向于 Cl ,因此 $\text{H}-\text{Cl}$ 键是极性键。形成共价键的两种元素的电负性差值越大,共价键的极性就越大。

四、诱导效应

当电负性较大元素的原子与电负性较小元素的原子形成共价键时,电负性较大元素的原子带有部分负电荷,电负性较小元素的原子带有部分正电荷,从而使共价键产生极性。共价键的极性不仅存在于两个直接相连的原子之间,也影响着分子中不直接相连的其他原子,使其他原子间所形成的共价键的共用电子对或多或少向电负性较大元素的原子转移,导致不与电负性较大元素的原子直接相连的原子也带有较少的部分正电荷。例如,在 CH_3Cl 分子中,由于 Cl 的

价键的断裂和生成同时进行,反应过程中不生成自由基或离子活性中间体,这类反应称为协同反应。

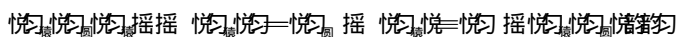
六、有机化合物的分类方法

有机化合物数目繁多,性质各异。为了便于系统的学习和研究,必须对有机化合物进行科学的分类。有机化合物通常按分子的碳架结构和官能团进行分类。

(一) 按碳架分类

根据分子中的碳架进行分类,有机化合物可分为开链化合物、碳环化合物和杂环化合物三种类型。

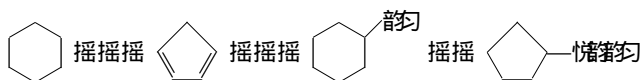
开链化合物:分子中的碳原子连接成链状的化合物,称为开链化合物。例如:



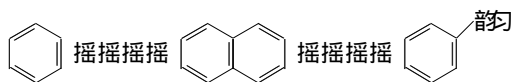
由于开链化合物最初是从动物脂肪中发现的,所以开链化合物又称脂肪族化合物。

碳环化合物:分子中含有由碳原子互相连接成的环状结构的化合物,称为碳环化合物。碳环化合物又可分为脂环族化合物和芳香族化合物。

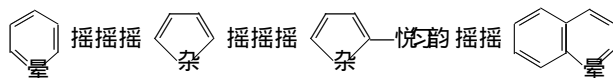
脂环族化合物:分子中的碳原子连接成环状,其性质与脂肪族化合物相似的化合物,称为脂环族化合物。例如:



芳香族化合物:分子中至少含有一个苯环结构的化合物,称为芳香族化合物。例如:



杂环化合物:分子中含有由碳原子与至少一个杂原子(如氮、氧、硫等)连接成环状的化合物,称为杂环化合物。例如:



(二) 按官能团分类

官能团是有机化合物分子中比较活泼、容易发生化学反应的原子或基团,它决定了有机化合物的主要化学性质。含有相同官能团的有机化合物具有相似的