



全国中等医药卫生职业教育“**十二五**”规划教材

有机化学基础

主编 卫月琴

供药剂及相关专业用

全国百佳图书出版单位
中国中医药出版社



全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

有机化学基础

(供药剂及相关专业用)

主 编 卫月琴 (山西药科职业学院)

副主编 庞满坤 (哈尔滨市卫生学校)

贺东霞 (南阳医学高等专科学校)

许运智 (海南省卫生学校)

编 委 (以姓氏笔画为序)

左利平 (大同市卫生学校)

刘 敏 (哈尔滨市卫生学校)

孙丽花 (郑州市卫生学校)

杨晓燕 (山西药科职业学院)

黄肇锋 (佛山市南海区卫生职业技术学校)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

有机化学基础/卫月琴主编. —北京: 中国中医药出版社, 2013. 10

全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5132 - 1515 - 2

I. ①有… II. ①卫… III. ①有机化学 - 中等专业学校 - 教材 IV. ①062

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 131715 号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层

邮政编码 100013

传真 010 64405750

天津市蓟县宏图印务有限公司印刷

各地新华书店经销

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 12.75 字数 283 千字

2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5132 - 1515 - 2

*

定价 29.00 元

网址 www.cptcm.com

如有印装质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

购书热线 010 64065415 010 64065413

书店网址 csln.net/qksd/

官方微博 <http://e.weibo.com/cptcm>

全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

专家指导委员会

主任委员 高三度 (无锡卫生高等职业技术学校)

副主任委员 邓向伟 (哈尔滨市卫生学校)

古蓬勃 (运城市口腔卫生学校)

李俊华 (贵州省人民医院护士学校)

毛春燕 (甘肃省中医学校)

郭积燕 (北京卫生职业学院)

封银曼 (郑州市卫生学校)

王国辰 (中国中医药出版社)

委 员 (以姓氏笔画为序)

于 睿 (辽宁中医药大学附属卫生学校)

王 杰 (抚顺市卫生学校)

王发宝 (牡丹江市卫生学校)

韦绪性 (安阳职业技术学院)

尤学平 (镇江卫生学校)

牛东平 (北京联袂义齿技术有限公司)

邓树林 (北京市昌平卫生学校)

刘忠立 (山东省青岛卫生学校)

孙元儒 (泰山护理职业学院)

苏 克 (内蒙古自治区人民医院附属卫生学校)

吴 昊 (大同市卫生学校)

吴 明 (新疆巴音郭楞蒙古自治州卫生学校)

沈丽华 (绍兴护士学校)

张宝琴 (西安交通大学医学院附设卫生学校)

张美林 (成都中医药大学附属医院针灸学校)

张震云 (山西药科职业学院)

胡景团 (河南护理职业学院)

侯再金 (四川中医药高等专科学校)

莫受尧 (广东省湛江卫生学校)

蒋 琪 (佛山市南海区卫生职业技术学校)

程文海 (广东省江门中医药学校)

秘 书 长 林超岱 (中国中医药出版社)

前言

“全国中等医药卫生职业教育‘十二五’规划教材”由中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会组织，全国120余所高等和中等医药卫生院校及相关医院、医药企业联合编写，中国中医药出版社出版。主要供全国中等医药卫生职业学校护理、助产、药剂、医学检验技术、口腔修复工艺专业使用。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》中明确提出，要大力发展职业教育，并将职业教育纳入经济社会发展和产业发展规划，使之成为推动经济发展、促进就业、改善民生、解决“三农”问题的重要途径。中等职业教育旨在满足社会对高素质劳动者和技能型人才的需求，其教材是教学的依据，在人才培养上具有举足轻重的作用。为了更好地适应我国医药卫生体制改革，适应中等医药卫生职业教育的教学发展和需求，体现国家对中等职业教育的最新教学要求，突出中等医药卫生职业教育的特色，中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会精心组织并完成了系列教材的建设工作。

本系列教材采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的建设机制。2011年，在教育部宏观指导下，成立了中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会，将办公室设在中国中医药出版社，于同年即开展了系列规划教材的规划、组织工作。通过广泛调研、全国范围内主编遴选，历时近2年的时间，经过主编会议、全体编委会议、定稿会议，在700多位编者的共同努力下，完成了5个专业61本规划教材的编写工作。

本系列教材具有以下特点：

1. 以学生为中心，强调以就业为导向、以能力为本位、以岗位需求为标准的原则，按照技能型、服务型高素质劳动者的培养目标进行编写，体现“工学结合”的人才培养模式。

2. 教材内容充分体现中等医药卫生职业教育的特色，以教育部新的教学指导意见为纲领，注重针对性、适用性以及实用性，贴近学生、贴近岗位、贴近社会，符合中职教学实际。

3. 强化质量意识、精品意识，从教材内容结构、知识点、规范化、标准化、编写技巧、语言文字等方面加以改革，具备“精品教材”特质。

4. 教材内容与教学大纲一致，教材内容涵盖资格考试全部内容及所有考试要求的知识点，注重满足学生获得“双证书”及相关工作岗位需求，以利于学生就业，突出中等医药卫生职业教育的要求。

5. 创新教材呈现形式，图文并茂，版式设计新颖、活泼，符合中职学生认知规律及特点，以利于增强学习兴趣。

6. 配有相应的教学大纲，指导教与学，相关内容可在中国中医药出版社网站

(www.cptcm.com) 上进行下载。本系列教材在编写过程中得到了教育部、中国职业技术教育学会教材工作委员会有关领导以及各院校的大力支持和高度关注,我们衷心希望本系列规划教材能在相关课程的教学发挥积极的作用,通过教学实践的检验不断改进和完善。敬请各教学单位、教学人员以及广大学生多提宝贵意见,以便再版时予以修正,使教材质量不断提升。

中等医药卫生职业教育教材建设研究会
中国中医药出版社
2013 年 7 月

编写说明

本书为全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材，供中等医药卫生职业学校药剂、医学检验等专业教学使用，由中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会组织，根据“全国中等职业教育教学改革创新工作会议”的精神，为适应我国中等医药卫生职业教育发展的需要，全面推进素质教育，培养21世纪高素质技能型劳动者而编写。本书的特色如下：

1. 教材内容注重“三基”、“三贴近”、“五性”，充分体现中等卫生职业教育的特色。以“需用为准、够用为度、实用为先”的原则，注重基础知识、基本理论和基本技能；以教育部新的教学指导意见为纲领，注重针对性、适用性、实用性、科学性以及职业性，贴近学生、贴近岗位、贴近社会。

2. 理论实训一体化，做中学，学中做，体现“工学结合”的人才培养模式。以学生为中心，以就业为导向，以能力为本位，以岗位需求为标准，本书采取理论实训混排方式，每章节之后都安排了相关实训，实训内容紧密结合《中国药典》和专业、岗位需求。

3. 多模块化设计，增强了教材的可读性和趣味性，拓展了学生的视野，提高了其学习的目的性、自觉性和主动性。除主体部分外，每章都编有“知识链接”、“课堂互动”、“实例解析”、“同步检测”等模块。知识链接部分选用了涉及医药、环境及生命科学等有关的热点话题，既承接正文知识，又与医药卫生密切相关；实例解析紧密配合正文知识进行解题思路剖析，具有较强的指导性和启发性；课堂互动紧密关联正文知识及医药案例，激发学生思考问题和探索问题的积极性；同步检测紧扣正文重点内容，题型与职业及资格考试接轨，旨在锻炼学生运用知识解决问题的能力，并可适应资格考试的方式。

本书共十四章，以官能团为主线，重点介绍了各类有机化合物的命名、结构特点及性质，使学生理解有机物的结构及官能团决定性质这一规律，进而掌握有机物性质变化及其应用。考虑到药剂专业的需求，编排了第十四章“药用高分子材料”，使学生了解最新药用高分子材料的相关知识。

鉴于编者对中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，恳请专家和读者提出宝贵意见，以便再版时修订提高。

《有机化学基础》编委会

2013年6月

目 录

第一章 绪论

第一节 有机化学与有机化合物概述	1
一、有机化学和有机化合物	1
二、有机化合物的特性	2
三、有机化学与药学	3
第二节 有机化合物的结构	3
一、有机化合物的结构理论	3
二、有机分子结构的表示方法	5
三、有机化合物的分类	6
实训一 有机化学实训基本知识	8

第二章 烷烃

一、烷烃的通式、同系列和同系物	15
二、烷烃的结构	16
三、烷烃的同分异构现象	18
四、烷烃的命名	19
五、烷烃的性质	22
实训二 熔点的测定	25

第三章 不饱和烃

第一节 烯烃和炔烃	28
一、烯烃和炔烃的结构	29
二、烯烃、炔烃的系统命名法	32
三、烯烃和炔烃的性质	33
第二节 有机化合物的电子效应	36
一、诱导效应	36

二、共轭效应	38
实训三 苯酚的萃取	41

第四章 芳香烃

第一节 单环芳烃	45
一、苯的结构	45
二、单环芳烃的命名	46
三、单环芳烃的性质	48
第二节 稠环芳烃	51
一、萘、蒽、菲	51
二、致癌芳烃	52
实训四 烃的性质	54

第五章 醇、酚、醚

第一节 醇	57
一、醇的结构和分类	57
二、醇的命名	58
三、醇的性质	60
第二节 酚	63
一、酚的结构和分类	63
二、酚的命名	63
三、酚的性质	64
第三节 醚	66
一、醚的结构、分类和命名	66
二、乙醚	67
实训五 醇和酚的性质	69

第六章 醛和酮

一、醛和酮的结构、分类	71
二、醛和酮的命名	73
三、醛和酮的性质	74
实训六 醛和酮的性质	81

第七章 羧酸和取代羧酸

第一节 羧酸	84
一、羧酸的结构和分类	84
二、羧酸的命名	85
三、羧酸的性质	86
第二节 羟基酸和酮酸	88
一、羟基酸的结构和命名	88

二、酮酸的结构和命名	89
三、酮体	89
四、羧基酸、酮酸的性质	90
实训七 常压蒸馏及沸点的测定	92

第八章 手性与手性分子

一、手性分子与对映异构体	97
二、手性分子的旋光性	99
三、对映异构体的书写方法	102
四、对映异构体的构型标记	103
五、对映异构体的性质	107
实训八 葡萄糖溶液旋光度的测定	108

第九章 脂类

第一节 油脂	111
一、油脂的组成和结构	111
二、油脂的性质	113
第二节 类脂	115
一、磷脂	115
二、甾醇的基本结构和胆固醇	116
实训九 肥皂的制取	119

第十章 胺和酰胺

第一节 胺	121
一、胺的结构和分类	121
二、胺的命名	123
三、胺的性质	124
第二节 酰胺	128
一、酰胺的结构和命名	128
二、酰胺的性质	129
三、尿素	131
实训十 胺和尿素的性质	133

第十一章 杂环化合物和生物碱

第一节 杂环化合物	136
一、杂环化合物和杂原子	136
二、杂环化合物的分类和命名	137
三、药物中的杂环化合物	139
第二节 生物碱	142

一、生物碱的概念	142
二、生物碱的一般性质	142
三、重要的生物碱类药物	143

实训十一 从茶叶中提取咖啡因

	148
--	-----

第十二章 糖类

第一节 单糖	152
一、单糖的结构	152
二、单糖的性质	155
第二节 双糖	158
一、非还原性双糖	158
二、还原性双糖	159
第三节 多糖	160
一、淀粉	161
二、糖原	162
三、纤维素	163
实训十二 糖类的性质	166

第十三章 氨基酸和蛋白质

第一节 氨基酸	169
一、氨基酸的结构和分类	169
二、氨基酸的命名	170
三、氨基酸的性质	170
第二节 蛋白质	174
一、蛋白质的结构	174
二、蛋白质的分类	175
三、蛋白质的性质	176
实训十三 氨基酸和蛋白质	180

第十四章 药用高分子材料简介

第一节 概述	183
一、基本概念和分类	183
二、组成和基本结构	185
三、命名	186
四、主要特性	186
第二节 药用高分子材料	186
实训十四 实训综合检测	191
主要参考书目	193

第一章 绪 论

知识要点

有机化学是化学的重要分支之一，它的研究对象是有机化合物。有机化合物数量庞大，与人们的衣、食、住、行、工农业、国防、能源等关系密切。据统计，现在用于防治疾病的药品中，95%以上的是有机化合物，特别是天然药物的有效成分中几乎都是有机化合物。研究药物的提取、分离、合成、剂型、鉴定、贮存等均离不开有机化合物的理化性质，因此作为药学人员必须具备丰富的有机化学知识。本章主要介绍有机化学和有机化合物的概念；有机化合物的特点；有机化合物的结构理论和书写方式；有机化合物的分类。简述有机化学与药学的关系。

第一节 有机化学与有机化合物概述

一、有机化学和有机化合物

有机化学是研究有机化合物的组成、结构、性质、合成方法、应用以及它们之间相互转变和内在联系的科学，即研究有机化合物的化学称为有机化学，它是化学的一个重要分支。

知识链接

“生命力”学说

19世纪初，化学作为一门学科刚刚问世，人们将砂、泥土、盐、金属等从矿物中分离及提炼出的物质称为无机物；而将橄榄油、糖、蛋白质、油脂等从动植物体中得到的物质称为有机物。当时，有机物被认为是“有生命机能”的神秘物质，只能在“生命力”作用下才能产生，而人工不能合成。这种“生命力”学说曾牢固地统治着有机化学界，减缓了有机化学的发展和有

机合成的步伐。直至1828年,史称“化学合成之父”的德国化学家维勒首次用无机化合物氰酸铵合成了当时只能从动物尿中才能获得的有机化合物尿素(俗称脲),这一发现惊动了化学界。此后,许多化学家也用无机物合成了许多有机物,1844年柯尔柏合成了醋酸,1854年柏赛罗制备了油脂等。这些有机物的人工合成,打破了有机物与无机物的绝对界限,否定了“生命力”学说,开辟了人工合成有机物的新时期。现在“有机化合物”和“有机化学”这些名词仍被沿用,但它的含义已发生了变化,失去了其原有的意义。

有机化合物简称有机物,从组成上来看,所有的有机化合物都含有碳元素,绝大多数还含有氢元素,有的还含有氧、氮、卤素、硫和磷等元素。若将由碳和氢两种元素组成的化合物看作是有机物的母体,则其他有机物可以看作母体中的氢原子被其他原子或原子团取代而衍生的化合物。所以,有机化合物通常是指碳氢化合物及其衍生物。



实例解析

实例:一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO_2)、碳酸(H_2CO_3)、碳酸盐(Na_2CO_3 、 NaHCO_3)等化合物组成上都含有碳元素,那它们是有机化合物吗?

解析:这些化合物都是无机化合物。因为它具有典型的无机化合物的成键方式和性质,而且与其他无机化合物的关系密切,故仍归属于无机化合物。

有机化合物数量庞大,目前已知的有机物超过了3000万种。除了天然存在的有机物外,人们已经能够合成自然界中没有的有机物,例如,合成塑料、合成树脂、合成纤维、合成药物、合成蛋白等。并且,新的有机物仍在不断地被发现和合成出来。

二、有机化合物的特性

有机化合物的基本元素碳元素位于元素周期表的第二周期第ⅣA族,碳原子的最外层有4个电子,不容易失去也不容易得到4个电子而形成离子键。碳原子这样的结构特点决定了在有机化合物中,碳原子与其他原子或碳原子之间是通过共用电子对形成共价键而结合形成化合物,即有机化合物的化学键主要是共价键。由于碳原子的成键特性使有机化合物的结构和性质具有很多特殊性,与无机化合物比较,大多数有机化合物具有以下特性(见表1-1)。

表1-1 有机化合物和无机化合物的特性比较

特性	有机化合物	无机化合物
组成特点	组成元素少,数目庞大,都是化合物	组成元素多,数目较少,可以是单质

续表

特性	有机化合物	无机化合物
可燃性	易燃烧。例如，汽油、天然气、酒精、乙醚等，完全燃烧产物是二氧化碳和水，可用于区别有机物与无机物	不易燃烧。例如，食盐、铁丝
耐热性	熔点、沸点较低，受热不稳定容易分解或被氧化。有机化合物的熔点一般小于 300℃	熔点、沸点较高，受热稳定
溶解性	难溶于水，易溶于有机溶剂（如苯、酒精、乙醚、丙酮等）	易溶于水，难溶于有机溶剂
反应特点	反应复杂，反应速率较慢，常伴随有副反应的发生。往往生成主要产物和副产物的混合物，反应不完全，产率不高	反应速率快、完全，产率高
结构特点	主要是共价键，同分异构现象普遍	共价键，离子键，金属键，不存在同分异构现象
导电性	导电性差，常作为绝缘材料	导电，如金属铝为电线

应当指出的是，有机物与无机物的差别并非绝对的。以上特性为大多数有机物所具有，少数例外。例如，四氯化碳是有机物，不仅不燃烧反而用于灭火；酒精在水中可无限混溶；TNT 会瞬间发生爆炸等。另外需要注意的是，因为有机反应的复杂性，在书写有机反应式时，反应式的右边只要求写出产率较高的主要生成物，一般不要求配平，在反应物与生成物之间用单箭头“→”连接。

课堂互动

请同学们想一想，当衣服上面沾染了油漆时，为什么要用汽油清洗？

三、有机化学与药学

有机化学与药学关系甚为密切。在药物中，有机化合物约占 95%，且多半是一些结构复杂的有机物。现今药物除了少数是天然来源的外，大多数都来自于化学合成，而合成这些药物时离不开有机化学反应，只有熟悉了有机化学反应，才能设计出最佳合成路线。此外，药物的精制、药物的鉴定、药物剂型的制备、药物的贮存等，都需要通晓有机物的理化性质。所以，作为药学人员，必须具备扎实的有机化学基础知识和基本技能，掌握有机物的构效关系，以便能更好地理解药物的药效关系，进一步为药品的生产、营销、质量控制与检验、药物的储存与养护等实际工作奠定基础。

第二节 有机化合物的结构

一、有机化合物的结构理论

1857 年凯库勒和古柏尔在前人科学实践的基础上，建立了经典的有机化学结构理

论,提出了有机化合物结构式的书写原则:

1. 碳原子总是四价,如果用1个短线“—”代表1个价键,则有机物分子中碳原子周围4个价键的存在方式有如下4种:

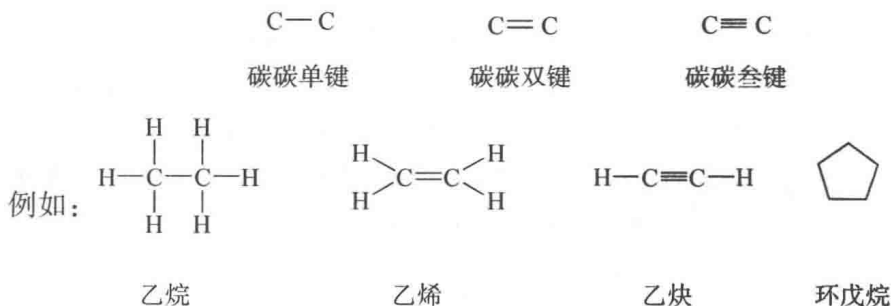


当碳原子周围连接有4个原子时,碳原子周围的4个价键是等同的,即这4个原子

互相调换位置而不会改变原结构。例如, $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 与 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 为同一种结构。

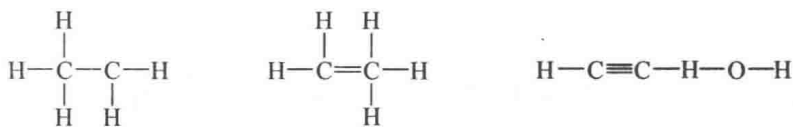
有机分子中常见原子:氢原子总是一价(—H);氧原子总是二价(—O—或=O)。

2. 碳原子除了与氢原子及其他原子以共价键结合外,还可以自相结合形成碳链或环状结构。碳原子与碳原子的成键方式有3种:



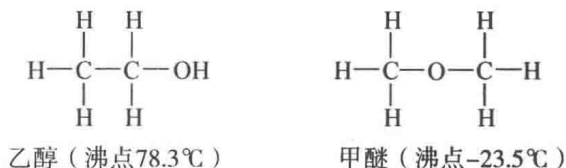
课堂互动

请同学们判断下列有机分子的结构式是否正确?



3. 分子的结构决定着分子的性质,反之亦然。表示分子中原子的种类、数目以及原子之间连接方式和排列顺序的化学式称为结构式或构造式。分子的性质不仅取决于分子的组成,而且取决于分子的结构,结构相似,性质相似。反过来,根据性质可以推断进而确定分子的结构式。

不同的结构表示不同的化合物。例如,分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的有机物有以下2种结构:



乙醇和甲醚虽然组成相同,但结构式不同,则性质不同。通常将这种分子式相同,

结构式不同的现象称为同分异构现象，这些化合物互称为同分异构体，简称异构体。

二、有机分子结构的表示方法

由于在有机物中普遍存在同分异构现象，1个相同的分子组成可能具有多种不同的分子结构，它们的理化性质也存在着某些差异，所以不能用分子式表示有机化合物，必须用结构式来表示。有机物的表示方法有结构式、结构简式和键线式。示例见表1-2。

表1-2 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} & H & H & H & H \\ & & & & \\ H & -C & -C & -C & -C-H \\ & & & & \\ & H & H & H & H \end{array} $	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	
C_4H_8	$ \begin{array}{cccc} & H & H & & \\ & & & & \\ H & -C & -C & =C & -H \\ & & & & \\ & H & H & H & H \end{array} $	$CH_3CH_2CH=CH_2$	
C_4H_6	$ \begin{array}{cccc} & H & H & & \\ & & & & \\ H & -C & -C & \equiv C & -H \\ & & & & \\ & H & H & & \end{array} $	$CH_3CH_2C\equiv CH$	
C_4H_{10}	$ \begin{array}{cccc} & H & H & H & \\ & & & & \\ H & -C & -C & -C & -H \\ & & & & \\ & H & H & H & \\ & & & & \\ & & & & H \end{array} $	CH_3CHCH_3 $\quad $ CH_3 或 $(CH_3)_3CH$	
C_5H_{10}	$ \begin{array}{ccccc} & H & & & H \\ & & & & \\ H & -C & - & C & -H \\ & & & & \\ & H & & H & H \\ & & & & \\ & & & & C & -H \\ & & & & \\ & & & & H \end{array} $	$ \begin{array}{ccc} H_2C & - & CH_2 \\ & & \\ H_2C & - & C & - & CH_2 \\ & & & & \\ & & H_2 & & \end{array} $	
C_3H_7OH	$ \begin{array}{cccc} & H & H & H \\ & & & \\ H & -C & -C & -C & -H \\ & & & \\ & H & O & H \\ & & & \\ & & H & \end{array} $	CH_3CHCH_3 $\quad $ OH	

结构式的书写繁琐，一般采用结构简式表示有机化合物的分子结构。在结构式的基础上，通常将表示化学键单键的短线去掉（双键和叁键保留），并以每个碳原子为中心，将其周围相同的原子或原子团进行合并，这种式子称为结构简式。用键线表示碳的骨架，碳原子和与碳原子相连的氢原子省略不写，除碳氢之外的其他原子和与其他原子相连的氢原子写出，这样的式子称为键线式。环状化合物通常使用键线式。

三、有机化合物的分类

有机化合物虽然种类和数目繁多,但结构相似的化合物性质相似,因此为了便于系统研究,需要根据有机化合物的结构特征将有机物进行分类。一般的分类方法有2种,一种是根据碳的骨架(碳原子的连接方式)分类;另一种是按照官能团分类。

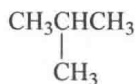
(一) 按碳架分类

按有机分子中碳原子的结合方式(碳架)不同分为三大类。

1. 链状化合物 碳原子之间相互连接成直链或支链状化合物,因它们最初是在油脂中发现的,所以又称脂肪族化合物。例如:



正丁烷



2-甲基丙烷

2. 碳环化合物 全部由碳原子组成1个或多个碳环的化合物称为碳环化合物。根据碳环结构特点,又可分为脂环族化合物和芳香族化合物两类。

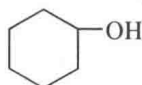
(1) 脂环族化合物:这类化合物可看作是由链状化合物首尾相连而得,它们的性质与相应的脂肪族化合物相似,故称脂环族化合物。例如:



环戊烷



环己烷

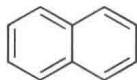


环己醇

(2) 芳香族化合物:这类化合物大多数含有苯环,具有特殊的性质。例如:



苯



萘

3. 杂环化合物 环中原子除碳原子外,还含有氧、硫、氮等杂原子的环状化合物。例如:



呋喃



噻吩



吡啶

(二) 按官能团分类

官能团是指有机分子中性质比较活泼,容易发生反应,决定着有机化合物主要性质的原子或原子团。有机化学反应主要发生在官能团上,含有相同官能团的化合物,它们的化学性质相似。因此,按官能团分类方便于有机化合物的研究和学习。本教材主要按官能团分类体系来讨论各类化合物,一些常见的官能团及有机化合物的类别如表1-3所示。

表 1-3 一些常见的官能团及有机化合物的类别

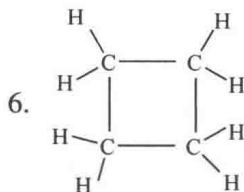
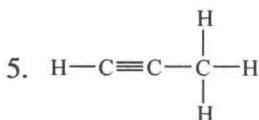
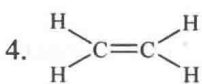
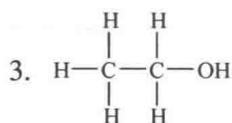
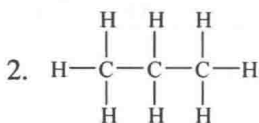
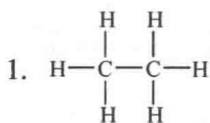
官能团	官能团名称	有机化合物类别	实例
$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$	碳碳双键	烯烃	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ (乙烯)
$-\text{C}\equiv\text{C}-$	碳碳叁键	炔烃	$\text{HC}\equiv\text{CH}$ (乙炔)
$-\text{OH}$	醇羟基	醇	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (乙醇)
	酚羟基	酚	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (苯酚)
$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}-\text{O}-\text{C} \\ \diagdown \end{array}$	醚键	醚	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ (乙醚)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	醛基	醛	CH_3CHO (乙醛)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	酮基	酮	CH_3COCH_3 (丙酮)
$-\text{COOH}$	羧基	羧酸	CH_3COOH (乙酸)
$-\text{NH}_2$	氨基	胺	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (苯胺)

同步检测

一、单项选择题

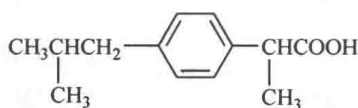
- 有机化合物的基本元素是 ()
A. 碳元素 B. 氢元素 C. 氧元素 D. 氮元素
- 在有机分子中, 碳原子价键总是 ()
A. 6 B. 5 C. 4 D. 3
- 下列化合物互为同分异构体的是 ()
A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ D. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 和 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
- 有机化合物分子中的化学键主要是 ()
A. 离子键 B. 氢键 C. 金属键 D. 共价键
- 下列说法正确的是 ()
A. 所有的有机物都能溶于水
B. 所有的有机物都能燃烧
C. 所有的有机反应都十分缓慢
D. 大多数有机物存在同分异构现象

二、将下列结构式转换为结构简式

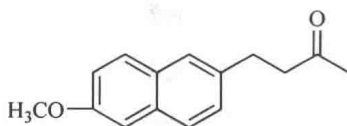


三、简答题

非甾体抗炎药布洛芬、萘丁美酮的结构中含有哪些官能团？



布洛芬



萘丁美酮

实训一 有机化学实训基本知识

有机化学实训是有机化学教学的重要环节，通过实训可以加深学生对课堂讲授的基本理论知识的理解和巩固，掌握有机化学实训的基本操作和基本技能，培养学生学会观察事物、发现问题、综合分析和解决实际问题的能力，培养创新意识、团结协作的良好习惯，培养理论联系实际、严谨求实、一丝不苟的科学态度和良好的工作作风。使学生具备安全环保、勤俭节约意识，学会实训室一般事故的预防和处理。为适应未来岗位需要的技术型人才奠定基础。

为了确保有机化学实训教学的正常进行，学生必须严格遵守实训室操作规则和安全规则。

一、有机化学实训室规则和安全知识

(一) 有机化学实训室规则

1. 实训前必须认真预习有关实训的全部内容，熟悉实训的目的要求、基本原理、实训内容和有关操作技术，了解实训中的注意事项，并简要写出预习报告。
2. 禁止在实训室内饮食，禁止在实训室中打手机，不允许戴耳机边听边做实训。
3. 进入实训室后，应先了解实训室水、电、气（煤气）总开关的位置，了解消防器材（消火栓、灭火器等）、急救药箱放置的位置和正确使用方法以及安全通道。
4. 实训过程中，认真按实训要求和规程安全规范地操作（如对实训步骤有新的见