

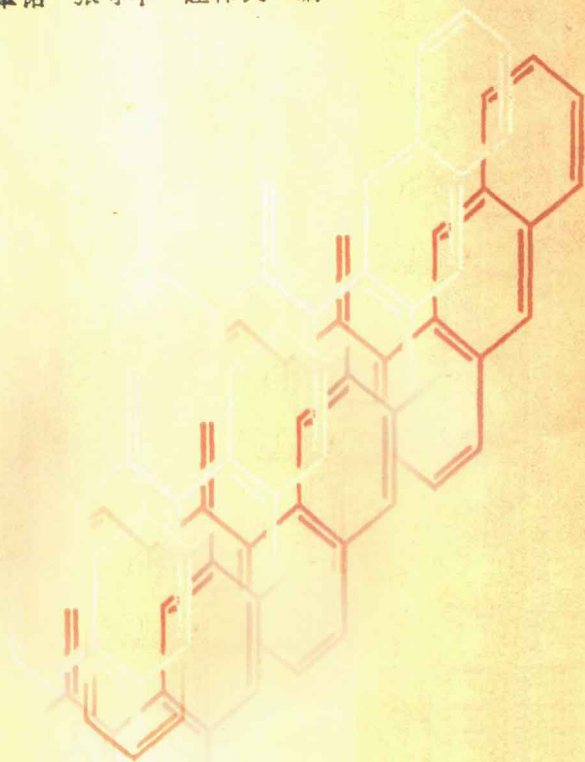
768671

52

8038

纺织有机化学

余肇铭 张守中 睦伟民 编



上海
交通大学出版社

纺织有机化学

余肇铭 张守中 睦伟民 编

上海交通大学出版社

内 容 简 介

本书是纺织类大专院校的专业基础课教材。试图用较少的篇幅,比较全面地介绍有机化合物的结构和物化性质,简要地阐明有关基本原理。由浅入深,着重基础。力求既具有有机化学的系统性,还注意到结合纺织类专业的针对性。

本书分为基础与专章两大部分。第二至九章按有机官能团分类编写,第十一至十七章是从纤维组成、助剂、染料、浆料、等引伸专题论述。

本书可作为纺织类大专院校学生 60 学时左右的教材,也可供有关专业工程技术人员参考。

纺织有机化学

上海交通大学出版社出版

(淮海中路 1984 弄 19 号)

新华书店上海发行所发行

江苏常熟文化印刷厂排印

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 18.5 字数 454800

1985 年 10 月第 1 版 1985 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—10,000

统一书号: 13324·25 科技书目: 108—251

定价: 3.40 元

前 言

本书是为纺织类大专院校的学生介绍有机化学基础知识与基本原理而编写的。纺织类专业不同于化学、化工类专业,对有机化学课程的内容安排既要保持有机化学本身学科的系统性,还要结合纺织工业的实际,与专业教学计划中对有机化学课程的要求相适应。《纺织有机化学》的编写即为达到这一目的。

纺织工业与有机化学有着密切的关系。在纺织工业的蓬勃发展中,有机化学起着重要的作用。可以说,在一定程度上推动了纺织工业的发展。当然,纺织工业的兴旺、革新无疑地也为有机化学本身提供了研究对象,促进了有机化学理论的研究。这已有多年来实践所证明。

几乎所有的纺织纤维都属于有机化合物。对现有的纤维品种,如能按有机化学方法进行变性处理就可以弥补其本身的缺陷,发挥其特长,从而能改进其性能,扩大它的应用范围。另外,开发新的纤维品种,研制特种功能纤维(例如阻燃、耐辐射、防油、导电等功能),都要涉及各种有机化学反应。各种有机助剂(如表面活性剂、油剂、染色助剂、涂料等)在纺织工艺过程中发挥了优良的效能。采用以有机、高分子化学为基础的工艺可以制成非织造织物,是对工艺繁杂的传统纺织技术的根本性革新。还有,纺织工业生产中的环境污染和劳动防护问题也有许多涉及有机化学的课题。纺织生产过程还必须使用并试制各种新型有机材料作为纺织器材。纺织生产中有不少工艺要进行有机化学分析测试。总之,有机化学可以有助于对传统的纺织工艺进行技术改造,可以有助于开发新的纺织品种,提高产品质量,降低消耗,可以有助于提高纺织生产水平。显而易见,有机化学的应用范围十分广泛,作为纺织类专业的学生,有机化学是一门必不可少的专业基础课程,不能忽视和削弱。

基于上述观点,本书的编写结构分为基础与专章两大部分。第二至九章是按有机化合物官能团体系编写的,内容的起点可以与目前中学教材相衔接。主要介绍一些性质与结构的关系。删去一般有机化学中与纺织专业联系较少的内容。力求用较少的篇幅,简明扼要地阐明基本原理,而对有机化学反应的历程则未作深入的论述。第十章有机化合物的

鉴定,虽是概述,却已经是前几章的扩展和加深。后七章是从纤维组成、助剂、染料、浆料等引伸论述的专章,与纺织专业的结合更为密切,但并不过多介入纺织专业知识。每章后面附有习题,可供学生练习思考。书末还附有部分习题提示简解,供参考。

本书可作为纺织类大专院校学生的有机化学教材,也可供有关专业的工程技术人员参考,本课程的课堂讲授总时数不超过60学时,前九章的大部分内容可以由学生自学,其余部分内容也只扼要地进行课堂讲授。考虑课程的前后衔接,本课程安排在学习《普通化学》之后,选修课《纺织材料》、《染整概论》等课程之前讲授。这样,学生可以循序渐进,承上启下,庶免脱节。

本教材的初稿曾经华东纺织工学院纺织系五届一千多学生的试用,在规定的学时数内尚能达到预期的效果。这次虽经修订,限于编者水平,不当之处在所难免,希望读者指出,以求提高。

本书由余肇铭主编,各章分别由余肇铭(1~9、17) 张守中(10~13章)、陆伟民(14~16章)编写。在编写过程中中国纺织大学有机化学教研室的有关教师曾组织讨论、试用,提出修改意见,并为书稿的缮写和插图作了工作。

本书在编写和试用过程中得到过各兄弟院校及本校许多师生的支持和鼓励,初稿曾经王世椿教授审阅,编者在此均致以衷心的感谢。

编 者

中国纺织大学
于一九八五年九月

目 录

第一章 绪论	(1)
1.1 有机化合物和有机化学	(1)
1.2 有机化合物的分类	(2)
1.3 纺织工业和有机化学	(4)
1.4 本门课程的目的与基本要求	(7)
第二章 烷烃	(9)
2.1 烷烃的结构	(9)
2.2 烷烃的同分异构现象	(13)
2.3 烷烃的命名	(15)
2.4 烷烃的物理性质	(16)
2.5 烷烃的化学性质	(17)
2.6 环烷烃	(20)
第三章 不饱和烃	(25)
3.1 烯烃和炔烃的命名	(25)
3.2 乙烯和乙炔的结构	(26)
3.3 烯烃和炔烃的物理性质	(28)
3.4 烯烃的化学性质	(29)
3.5 炔烃的化学性质	(37)
3.6 二烯烃	(40)
第四章 芳烃	(44)
4.1 芳烃的分类和命名	(44)
4.2 苯的结构	(46)
4.3 芳烃的物理性质	(48)
4.4 芳烃的化学性质	(48)
4.5 苯环二元取代反应的规律	(56)
4.6 重要的稠环芳烃	(59)
第五章 卤烃	(64)
5.1 卤烃的分类和命名	(64)
5.2 卤烃的物理性质	(65)
5.3 卤烃的化学性质	(66)
5.4 卤代烯烃的卤原子活泼性	(69)
5.5 重要的卤代烃	(70)
第六章 醇、酚和醚	(73)
6.1 醇的分类和命名	(73)

6.2	醇的物理性质	(74)
6.3	醇的化学性质	(75)
6.4	重要的醇	(78)
6.5	苯酚的来源和制法	(80)
6.6	苯酚的性质	(82)
6.7	醚	(85)
第七章	醛和酮	(89)
7.1	醛和酮的命名	(89)
7.2	醛和酮的物理性质	(90)
7.3	醛和酮的化学性质	(90)
7.4	重要的醛和酮	(96)
第八章	羧酸和羧酸衍生物	(100)
8.1	羧酸的分类和命名	(100)
8.2	羧酸的物理性质	(100)
8.3	羧酸的化学性质	(102)
8.4	重要的羧酸	(105)
8.5	羧酸衍生物	(107)
第九章	胺	(115)
9.1	胺的分类和命名	(115)
9.2	胺的物理性质	(116)
9.3	胺的化学性质	(116)
9.4	重要的胺	(122)
第十章	有机化合物的鉴定	(125)
10.1	有机化合物的分离和提纯	(125)
10.2	有机化合物的定性分析	(127)
10.3	有机化合物的定量分析	(128)
10.4	测定有机化合物结构的物理方法	(129)
第十一章	碳水化合物	(142)
11.1	单糖	(142)
11.2	低聚糖	(152)
11.3	多糖	(153)
第十二章	氨基酸和蛋白质	(161)
12.1	氨基酸	(161)
12.2	蛋白质	(166)
第十三章	染料	(175)
13.1	染料和染料中间体	(175)
13.2	光与色	(176)
13.3	染料的结构与颜色	(177)
13.4	染料按结构分类	(180)

13.5	染料按应用分类	(186)
13.6	染料的名称和牢度	(188)
第十四章	表面活性剂	(190)
14.1	表面活性剂的结构特征及其溶液性质	(190)
14.2	阴离子表面活性剂	(191)
14.3	阳离子表面活性剂	(195)
14.4	两性离子型表面活性剂	(197)
14.5	非离子型表面活性剂	(198)
14.6	表面活性剂结构与性能的关系	(201)
第十五章	高分子化合物	(205)
15.1	高分子化合物的基本概念	(205)
15.2	高分子化合物的合成反应	(211)
15.3	高分子化合物的化学反应	(218)
15.4	高分子化合物的分子结构和力学状态	(225)
第十六章	合成纤维	(231)
16.1	合成纤维概述	(231)
16.2	聚酯纤维	(234)
16.3	聚酰胺纤维	(238)
16.4	聚丙烯腈纤维	(243)
16.5	聚丙烯纤维	(247)
16.6	聚乙烯醇纤维	(250)
第十七章	浆料	(255)
17.1	上浆的目的和要求	(255)
17.2	浆料的分类	(256)
17.3	上浆的原理	(257)
17.4	天然浆料	(258)
17.5	半合成浆料	(264)
17.6	合成浆料	(267)
17.7	辅浆料	(272)
附录:	部份习题提示简解	(275)

第一章 绪 论

1.1 有机化合物和有机化学

自然界中存在着的千千万万种物质,虽然各有不同的性质,但是根据这些物质在组成上的特点,可以将它们归纳为两大类。一类叫做无机物,如各种金属、玻璃、石头、水、氧气等等;另一类物质,如石油、木材、粮食、塑料和橡胶等,它们的分子组成中都含有碳元素,这类在组成中含有碳元素的化合物,叫做有机化合物,简称有机物。最早时有机物是指来源于动植物有生物体的物质,例如酒、醋、糖、油脂、尿素等。后来,随着人们的生产劳动和科学实践的进展,人们的认识逐渐加深,用无机物质作为原料合成了一些有机物。从此以后,有机物不再是因其来源而划分,而是以其组成中特有的碳元素作为它们的特征。所以有机化合物就是碳的化合物。一切有机化合物的化学组成中必定都含有碳,此外,绝大多数还含有氢元素。凡是只含有碳和氢两种元素的化合物叫做碳氢化合物。碳氢化合物可以认为是最基本的有机化合物,其他各类有机化合物可以看作是碳氢化合物分子中的氢原子被各种原子或原子团取代了之后所得出(即衍生出来)的产物,称为衍生物。所以,有机化合物也就是碳氢化合物及其衍生物。

有机化学的研究对象是有机化合物。因此,可以说有机化学就是碳氢化合物及其衍生物的化学。有机化学是研究有机物的组成、结构、性质、变化、合成以及与此相关的理论问题的科学。

有些简单的含碳化合物,如一氧化碳、二氧化碳、氰化氢、碳酸和碳酸盐等,它们的分子组成中虽然也含有碳,但由于它们的结构和性质都和典型的无机化合物相似,所以习惯上仍将它们归纳在无机化合物里去研究,这样的化合物不很多。不过,从这里也可看出,有机化合物和无机化合物之间并没有不可逾越的界限。一般地说,有机化合物和无机化合物遵循着同样的化学规律。有机化合物之所以要独立地和无机化合物分开来研究,那是因为有机化合物相对地具有一些特性。典型的有机化合物与典型的无机化合物在性质上有明显的差异。有机化合物一般都对热不稳定,易燃烧,而绝大多数无机化合物能耐热且不能燃烧。人们常利用有机化合物的可燃性作为初步鉴别有机物和无机物的方法之一。大多数有机化合物的熔点都在 300°C 以下,而无机化合物通常熔点很高。大多数有机化合物难溶于水而易溶于有机溶剂(如酒精、汽油、苯、乙醚等),无机化合物则大多数较易溶于水。有机化合物的化学反应一般比较缓慢,通常需要加热使反应加快,并伴有副反应发生,产物也常是比较复杂的混合物。因此,有机反应方程式中一般在反应物和生成物之间只用箭头表示,很少采用等号配平方程式。而典型的无机化合物反应多是以离子反应方式在水溶液中很快完成。有机化合物分子中的原子绝大多数是通过共价键结合起来的。其晶体结构属于分子晶体类型。有机化合物普遍存在着同分异构现象。也就是分子中原子的种类和数目相同,但分子的结构不同,所以性质也不一样。同分异构现象的普遍存在是有机物种类繁多的原因之一。目前已知的有机物估计已超过五百万种。至于无机物,据认为未超过 25 万种。以上关于有机化合物的特性,并非是其绝对标志,只是在有机物中特别普遍和显著。因此,有机物和无机物性质的不同只是相对的。

有机化学的发展,归根到底是由人类的生产劳动所决定的,随着在各个方面的逐步深入和广泛应用,已经陆续形成许多分支和边缘学科。如生物化学、染料化学、高分子化学、纤维化学等。早期的有机化学曾被认为是只研究生物体内的成份和生物体内的化学反应,其后,逐渐从生物体的化学中分开了。不过,当代科学的发展趋势是有机化学又不得不对生物体给予更多的重视了。

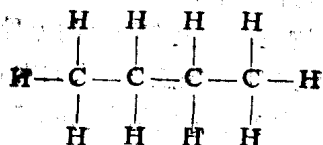
有机化学知识是人类在长期的生产劳动中积累起来的。现在,人们不仅能合理利用本已存在的石油、煤、粮食、木材等天然有机化合物,而且能按预定性能人工合成许多合乎要求的有机产品,这些产品往往还胜过天然的有机化合物。有机化学工业是国民经济的重要组成部分,在我国社会主义现代化建设中,在工、农、国防、人民生活各个方面越来越显示出重要的作用。塑料、合成橡胶、涂料、粘合剂、绝缘材料、离子交换树脂、有机农药、炸药、抗菌素、维生素、染料、合成纤维、洗涤剂、萃取剂和各种有机试剂等等有机化学工业的产品已经在各个方面得到了广泛的应用。事实上有机化学工业产品在所有各个高速发展的工业部门的产品品种数量中名列第一位,这一领先的状况在 80 年代是不会改变的。因为有机化学工业产品在满足工农业生产需求和满足人们对食物、衣着、保健卫生等需要方面,其作用还在不断增加。总之,有机化学作为一个活跃的富有成果的科学领域,今后继续将在技术科学、生命科学以及基础理论各方面会有新的发展,对国计民生作出更多更大的贡献。

1.2 有机化合物的分类

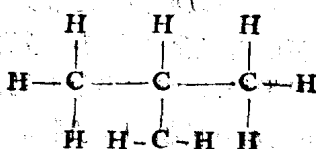
有机化合物的种类数目非常大,但按照它们组成和结构的不同,可以把它们分门别类。这样,人们就能比较方便地加以研究和利用。一切有机化合物都必定含有碳原子,基本的分类方法就是根据有机化合物分子中碳原子的连接方式分成以下几大类:

一、开链化合物

这类化合物分子中,碳原子互相连接成为两端张开的链状,所以叫做开链化合物或无环化合物。有些还可以带有分支的所谓支链。例如:

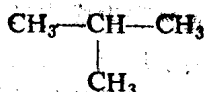
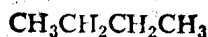


正丁烷



异丁烷

为了简便,可以分别写成:



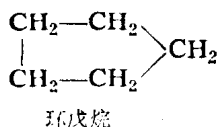
由于长链状的化合物最初是在脂肪中发现的,因此这类化合物又统称为脂肪族化合物。

二、环状化合物

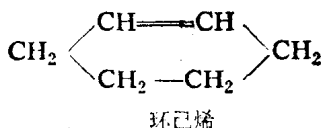
这类化合物分子中含有完全由碳原子组成的碳环。它又可分为:

1. 脂环族化合物

这族化合物的性质和脂肪族化合物相似。在结构上也可以看作是由开链化合物闭合成环而来的。例如：



可以简写成

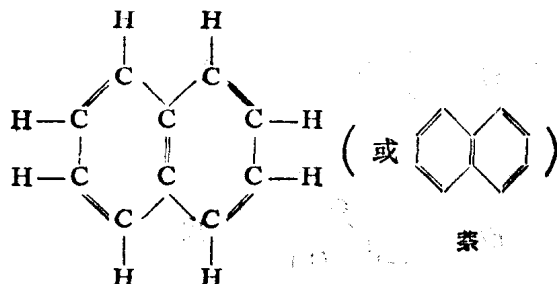
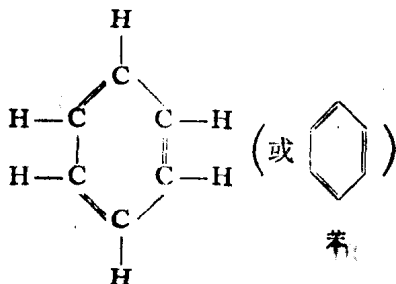


可以简写成



2. 芳香族化合物

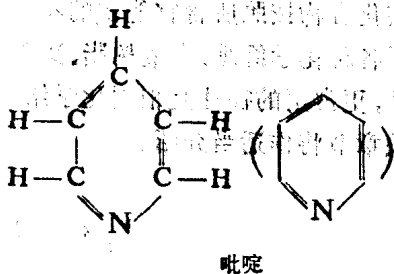
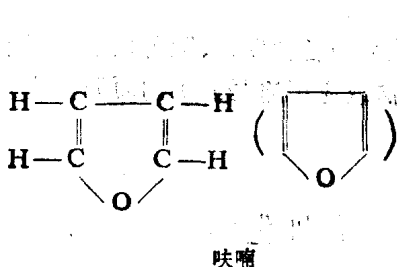
芳香族化合物分子有碳原子相互连接的碳环结构，可是与脂环族化合物不同，另有结构上的特点。芳香族化合物分子大多数具有由六个碳原子所组成的苯环，可以只有一个苯环，也可以是多个。它们在性质上与脂肪族化合物和脂环族化合物都有较大区别。例如：



此外，还有一些不含苯环的芳香族化合物，但很少应用。

三、杂环族化合物

这族化合物分子中，环是由碳原子和其他元素的原子共同构成的。除碳原子外，参加成环的其他原子叫做杂原子，所以叫做杂环族化合物。常见的杂原子有氧、氮、硫等。例如：



上述四大族化合物都可以含有各种官能团。所谓官能团就是能反映出一类有机化合物的典型特性的原子或原子团。例如含有一 NH_2 的能显碱性，含有一 COOH 的显酸性。人们把含有同样官能团的有机化合物归为一类。因为含有相同官能团的化合物具有近似的化学性质，所以，有机化合物又可以按照所含官能团的不同而分成许多类。表 1-1 列出的是几类比较重要的化合物和它们所含的官能团。

表 1-1 几类重要化合物所含的官能团

化合物的类别	官 能 团		实 例	
	式 子	名 称	结 构 式	名 称
烯 烃	>C=C<	双 键	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	乙 烯
炔 烃	$\text{—C}\equiv\text{C—}$	叁 键	$\text{H—C}\equiv\text{C—H}$	乙 炔
卤代烃	—X	卤 素	CCl_4	四氯化碳
醇或酚	—OH	羟 基	CH_3OH 	甲 醇 苯 酚
醚	—O—	醚 键	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	乙 醚
醛或酮	>C=O	羰 基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{H—C—H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3\text{—C—CH}_3 \end{array}$	甲 醛 丙 酮
羧 酸	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{—C—OH} \end{array}$	羧 基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3\text{—C—OH} \end{array}$	乙 酸
胺	—NH_2	氨 基	$\text{CH}_3\text{—NH}_2$	甲 胺
腈	$\text{—C}\equiv\text{N}$	氰 基	$\text{CH}_2=\text{CH—C}\equiv\text{N}$	丙 烯 腈
磺 酸	$\text{—SO}_2\text{OH}$	磺 酸 基	$\text{CH}_2=\text{CH—CH}_2\text{—SO}_3\text{H}$	丙 烯 磺 酸

上述提到有机化合物的两种分类方法,而实际上一般都是把这两种方法结合起来分类的。即每一族化合物按照所含官能团的不同可以再次分类。

至于各种化学纤维、合成树脂、染料、表面活性剂和各种助剂,除可按上述基本分类法加以区分之外,更常用的往往是根据化学结构、合成方法或应用途径的不同而另行分类。本书在以后的有关章节将作适当介绍。

1.3 纺织工业和有机化学

纺织工业和有机化学有着相当密切的关系。有机化学以及由其衍生的分支学科和边缘学科的发展,对纺织工业部门的兴旺起着重要的作用。可以说,一定程度上指导了纺织工业的发展。纺织工业的现代化包含着机械化、电气化、自动化和企业管理科学化,同时,肯定地还必须化学化。

植棉、种麻、育蚕、养羊历来是传统衣着用纤维的主要来源。由于人类社会的不断进步和

生产力的发展,天然纤维已经不能满足社会生产和人类生活的需要。随着有机高分子科学技术的进展,纺织工业使用了各种各样的化学纤维,大大地扩充了原料来源。合成纤维具有许多优良性能,例如强度模量高,比重轻,耐酸、碱、霉、蛀等。各个品种的合成纤维又各具有独特之处,可供纺织工业选用的不同种类、型号的合成纤维不少于几百种。1950年世界合成纤维总产量只有6.9万吨,到1980年已超过了1000万吨,30年增长了大约150倍。从所占纺织工业使用纤维总量的比率来看,自1%增长到25%以上。据综合分析,预计到2000年世界消费合成纤维的总量可达3200万吨以上,将要超过纺织工业使用纤维总量的55%。

化学纤维不限于采用纯纺,根据性能不同而取长补短,化纤常和天然纤维混纺,可以制出更加优异的纺织品,这是尽人皆知的。如能正确地选择纤维的品种、混纺配比等等,可以很好地提高混纺纤维的可纺性,改善织物的性质,提高强度,增加耐磨性,降低起皱性,美化外观,添多花色品种,降低成本而完成经济技术指标。

纤维的种类虽然很多,但能够大量用作纺织材料的仅是其中较少的一部分。因为除了来源充裕、价格低廉之外,更重要的是必须具备适合于纺织和使用的性能。例如,作为衣着用的织物,要求有一定的强度,且耐磨损,耐洗涤,挺刮,抗皱,吸湿,透气,可染而不褪色,有足够的弹性等。总之,纺织和使用对纤维有特定的要求。纤维的纺织性能取决于纤维的品种和本质。所有的纺织纤维都是长链状高分子化合物,具有一定的排列规整性。纤维的长度、粗细、截面形状、表面构造和卷曲特征对纤维的性能都有直接的影响。链状高分子的排列可分为规整有序的结晶区和无定形的非晶区。纤维通常是由结晶区和非晶区两相交织而构成。结晶度一般是按晶区所占的容积比而定。结晶度高意味着分子间有较强的作用力,从而有较高的强度、硬度、耐热性、抗溶剂性、抗气体液体透过性等。非晶区结构对纤维的吸湿性、导电性、染色性等有重要关系。化学工作者已经掌握了各种各样的方法,可以通过化学变性和物理改性的手段,人为地控制一些高分子化合物的结晶度,使之符合设计的要求。甚至象玻璃这样典型的非晶态无定形物质,也可以转变为结晶度很高、具有很好的抗张强度的纤维。

按照纤维最终用途所提出的性能要求,可以研究、设计这些有机高分子化合物的分子结构,通过人工合成、聚合、纺丝提出合乎理想的纤维材料。通过共聚反应,加入第三单体(有机化合物)进行接枝或镶嵌,改变纤维的化学结构,从而可以改善纤维的耐燃性、染色性、抗静电性等。因此,采取对现有纤维品种(不论天然的或合成的)进行化学变性的方法,可以弥补本身的缺陷和充分发挥其特长,改进性能,扩大应用范围。

大家知道,将纤维材料制成织物要经过许多工序,其中有物理机械的加工方法,如纺纱、机织、针织等;还有化学方法的加工(有些也含有物理、机械方法),如精练、染色、印花、整理等。都是为了满足人们的需求,改善衣着用织物的服用性能,提高工业用纤维制品的使用效能。无论那一种加工过程,都必须了解并掌握各种纤维在加工过程中的物理、化学变化,都离不开纤维的化学问题。而在加工过程中,这些反应变化是和纤维的化学组成、分子结构、分子间作用力、聚集状态、固有的理化性能以及它们之间的内在联系等等都是密切相关的。掌握各种纤维的特性,是为特定需求的纺织成品选择纺织工艺技术和设计的基础。

合成纤维经成形和烘燥以后,并不适合于直接进行纺织,还必须用各种纺织化学助剂加以相应处理才可以进一步加工应用。天然纤维也需要借助于化学药品才可以制成更合乎理想的纺织品。纺织工业的发展离不开纺织化学助剂。纺织工业成了化学药品的最大用户,甚至还超过石油工业。仅据1980年的不完全统计,为纺织工业专用而生产的化学药品(绝大多数是

有机化合物)多至七千种以上,而且还在与日俱增。有机助剂对纺织工业的发展起着显著的促进作用,导致了許多重要的纺织科技,生产新成果。

各种各样的纺织助剂在纺纱、织造、精练、漂白以及染色、印花和其他加工过程中提高效率,促成加工的目的,改进纺织成品的质地、手感以至最后的外观。这些化学药品大多不参与纺织成品的最终组成,实际上常在起过作用之后的某个阶段便被除去。例如,纤维在络纱、加捻、整经、梳理、精纺、织造而发生运动时,纤维相互之间或纤维和纺织机械部件的硬表面之间产生摩擦,都会引起静电作用,尤其是合成纤维更严重。这种静电性能在纺织过程中会导致静电干扰而妨碍生产的正常进行,因此,必须使用抗静电剂。某些季铵盐作为一类抗静电剂能消减纤维在加工时的带电状况,改善纤维的可纺织性。但这种方法获得的抗静电效果在纤维或成品经一次湿处理(如染色)后就消失了。通过有机化学合成方法制出长效的能经受纤维多次湿处理的抗静电剂,迄今仍是有待完成的研究课题。

人们要求纺织工业能生产出性能优越的纺织品,因而需要进行各种各样的化学整理。下列是这类染整工艺中一些重要的典型项目:

1. 练漂加工(除去杂质,例如退浆、煮练、漂白、脱胶);
2. 耐久整理(使其具有耐水洗、电洗、干洗等耐久性);
3. 防油和防水整理(后者主要是对棉类亲水性纤维);
4. 抗静电整理(主要是对憎水性纤维);
5. 防污整理;
6. 柔软整理(例如软麻工艺);
7. 抑菌和灭菌卫生整理;
8. 防缩整理(例如毛的防缩);
9. 减摩与润滑;
10. 防老化(增强织物的耐曝晒、耐辐射性等)。

上列这类整理加工的実施和收效,直接或间接地,程度不同地有赖于有机化学,其中涉及的有机化学反应实在难以计数。例如,各种纤维有不同的含杂情况,根据纤维的种类和织造的要求需要采取不同的物理、化学练漂方法。常规的方法包括正确选用高效的化学药品在适当条件下处理纤维或其制品,使其中的杂质经过物理、化学作用而变为易溶、分散或无色而易于洗涤除去的物质。良好的漂白处理不仅要除去有色的杂质,而且还应不使纤维受损。漂白剂的选择是否适当取决于纤维的类型、含杂的情况和使用的要求。漂白剂还可作为拔染剂而使某些染色纺织物产生印花的效果,这里面也是发生了有机化学反应。化纤生产中还有原液着色纤维,能具有较高的色牢度和耐光老化性,节约了染料,减少了三废,可以降低成本。

传统的纺织技术程序繁多,18世纪以后,原理至今未有根本性的大变,实在是一项庞杂烦琐的不尽合理的工程。由于有机及高分子化学的进步,采用以化学为基础的工艺可以成功地制取非织造织物。以短纤维或长丝为原料,用干法或湿法使其无规则地各向同性排列成网状结构,掺加低熔点合成树脂作为粘合剂固化成形。这样的产品可不需机织、针织、缝纫、缩绒毡化等传统工艺,精简了织布等工序。目前在许多国家非织造织物的生产已达到很大的规模。非织造织物可以用各种天然或合成纤维进行制造,生产流程短,设备利用率高,原材料和劳动的消耗也较少。在许多情况下取代了传统的、典型的纺织产品。除工业上的广泛应用外,已向农着发展。因而非织造织物的生产甚至被人称为是纺织工业革命的发展方向。非织造织物生产的

新技术与新品种正在迅速增加。

有机化学可以有助于对传统的纺织工艺进行技术改造；可以有助于开发新的纺织品种；提高产品质量；降低消耗；可以有助于提高纺织、染整的生产水平；这些都有利于使纺织产品更加适销对路，满足人民的需要，这是毫无疑义的。甚至于试制改进纺织生产使用的新器材，采用新型塑料、合成树脂或各种耐磨材料；纺织厂、纺材厂、化纤厂和印染厂排放的废气、废水、废渣的综合治理和纺织企业的劳动保护，其中也有许多的有机化学问题。总之，纺织工业与有机化学有着紧密的联系，这也正是编写本书的根本出发点。

1.4 本门课程的目的与基本要求

《纺织有机化学》是纺织专业类工科学生的一门专业基础课程。设置本课程的目的为学生进一步学习和参加专业工作打下扎实的化学基础；培养分析和解决一些纺织化学实际问题的能力，以适应四个现代化建设的需要。

鉴于已有低年级的普通化学等先修科目，高年级又选学相应的后继课程，因此，本课程由浅入深、循序渐进、着重保证基础。基本的要求有：

1. 学习与纺织工业有关的各类有机化合物的化学组成、结构、主要性质和个别的用途。
2. 系统地学习各种官能团的典型特性和在一定条件下相互转变的规律。
3. 学习各类有机化合物的结构与性质之间的关系及其初步理论基础。
4. 初步掌握立体化学结构的一些基本概念。
5. 熟悉纺织用纤维的主要品种和合成纤维的单体。
6. 了解纤维素、淀粉、蛋白质、油脂、蜡、表面活性剂及一些纺织助剂的化学结构和主要特性。
7. 对重要染料的结构、分类、发色机理和应用概况有一定的了解。
8. 初步掌握合成高分子化合物的基本知识。
9. 懂得鉴定有关纺织原材料化学结构的程序和光谱解析法简况。
10. 进行必要的纺织化学实验，正确掌握有关的基本操作和实验技能。加强感性认识，做到学以致用，理论联系实际。

通过学习，应该有系统地掌握本教材范围内的知识。更重要的是培养自学能力，为今后的提高打下良好的基础。要达到上述目的与基本要求，必须教学双方作出协同的努力。

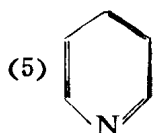
习 题

1.1 下列化合物中哪些是无机物？哪些是有机物？

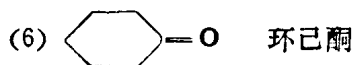
- | | |
|-------------------|--------------------|
| (1) C_2H_5OH 乙醇 | (2) $NaCN$ 氰化钠 |
| (3) CH_3COOH 乙酸 | (4) Na_2CO_3 碳酸钠 |
| (5) $KCNS$ 硫氰酸钾 | (6) H_2NCONH_2 脲 |

1.2 下列化合物各属于哪一类化合物？

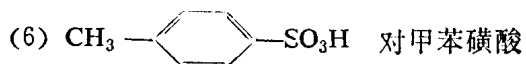
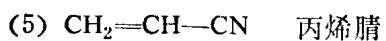
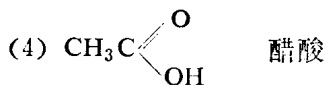
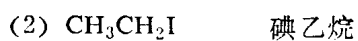
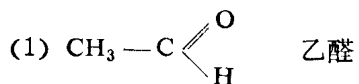
- | | |
|-----------------------|--|
| (1) $CH_3CH_2CH_3$ 丙烷 | (2) $CH_2=CH-CH_3$ 丙烯 |
| (3) CH_3COCH_3 丙酮 | (4)  $-CH_3$ 甲苯 |



吡啶



1.3 指出下列化合物的官能团名称:



1.4 C_6H_6 除能写成苯以外,还可以写成其他怎样的结构式?

1.5 试摘要列举出你所学专业在哪些方面和有机化学有关系。

第二章 烷 炔

分子内只含碳和氢两种元素的有机化合物统称为碳氢化合物。取碳字中的“火”和氢字中的“丿”，合成一个字写作“烃”，表示碳氢化合物的简称。在烃类中，如果分子内与碳原子结合的氢原子数目已达最高限度，不能再增加，则称为饱和烃，也叫烷烃。它是有机化合物中最简单的，也是最基本的一类。掌握好烷烃的结构和性质，将有助于学习其他各类有机化合物。

2.1 烷 炔 的 结 构

碳元素处于周期表第二周期的中间，如果要变成惰性气体般的稳定结构，碳原子需要失去全部四个价电子或者得到四个电子。失去四个电子是很不容易的，因为电子要脱离带正电的碳核需要很大的能量。得到四个电子也很不容易，因为电子之间存在着排斥力。所以，碳原子通常是与其他原子共用电子以满足对电子的要求而达到稳定的价态，也就是说，碳原子通常是以共价键组成化合物。

原子中每个电子的可能的运动状态各由被称为原子轨道的函数来描述的。原子中可以有一系列能量从低到高的运动状态，即原子轨道，分别称作 $1S$ 轨道， $2S$ 轨道， $2P$ 轨道……等。碳原子的外层有四个电子，两个是已经成对的 S 轨道电子，另外两个是未成对的 P 轨道的电子。 S 和 P 轨道的角度分布图都有对称性。 S 轨道呈球形，完全对称地分布在原子核的周围。 P 轨道则呈哑铃状，它的切面象“8”字形，因此具有一定的方向性。三个 P 轨道的对称轴互相垂直。通常表示为 P_x 、 P_y 、 P_z 三个轨道，如图 2-1 所示。

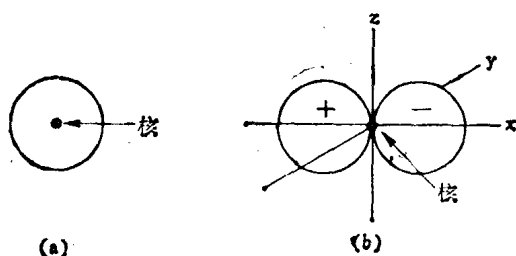


图 2-1 S 轨道和 P 轨道

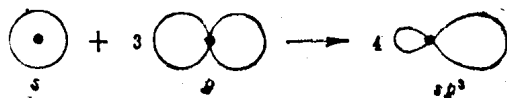


图 2-2 SP^3 杂化轨道

以共价键结合的化合物，其原子的化合价可由所具有的未成对电子数目来决定。因此碳原子似乎应当是两价。但在绝大多数情况下碳不是两价而是四价。通常认为碳原子在组成烷烃时，有一个 S 轨道的电子被激发到空的 P 轨道上去。电子激发需要能量，而多形成两个共价键会释放能量，这样放出的能量比所需要的更多，足可补偿而有余。因此可使形成的化合物更稳定。激发以后的碳原子具有四个未成对的电子，即一个 S 电子和三个 P 电子，这样碳原子就能形成四价化合物。

S 轨道和 P 轨道不同，形成的键也应不同。但甲烷的四个价键实际上是相同的。这个事