



有机物世界漫游

传播科学知识 · 弘扬科学精神 · 培养科学意识

丁振元
马雪琴 著
金志刚

化学工业出版社

化学
空间

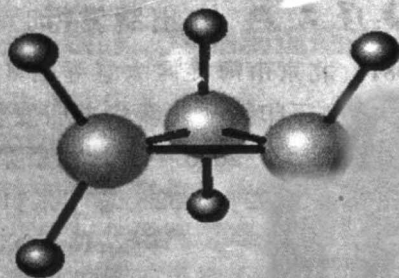
丁辰元 马雪琴 金志刚 著

蜜蜂 有机物世界漫游

自然科学文库

江苏工业学院图书馆

藏书章



海洋出版社

图书在版编目(CIP)数据

有机物世界漫游/丁辰元,马雪琴,金志刚著. —北京:海洋出版社,2000

(金蜜蜂自然科学文库)

ISBN 7-5027-5050-9

I.有… II.①丁…②马…③金… III.有机化合物-青少年读物 IV.0621-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 67422 号

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京燕山印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月北京第 1 次印刷

开本:787×1092 1/32 总印张:148

总字数:4000 千字 印数:1~5000 册

总定价:198.00 元

总册数:22 册

海洋版图书印、装错误可随时退换

金蜜蜂自然科学文库 编委会

顾问：

- | | |
|-----|--------------------|
| 陶西平 | 北京市人大常委会副主任
教育家 |
| 左铁镛 | 中科院院士
北京工业大学校长 |

主任：

- | | |
|-----|------------------------------------|
| 孟吉平 | 教育部国家督学
语言文字应用管理司司长
原国家语委副主任 |
| 杨学礼 | 首都师范大学校长
物理学研究员 |
| 盖广生 | 海洋出版社社长
中国海洋报社总编 |

副主任：

- | | |
|-----|-----------------------------|
| 乔际平 | 首都师范大学基础教育研究所所长
物理学教授 |
| 于友西 | 首都师范大学基础教育研究所副所长
历史教育学教授 |

编 委：

- | | |
|-----|--------------------------|
| 臧爱珍 | 教育部基础教育司教材处处长 |
| 申先甲 | 首都师范大学物理学教授 |
| 李艳平 | 首都师范大学物理学副教授 |
| 杨 悦 | 首都师范大学生物系植物学教授 |
| 贺湘善 | 首都师范大学化学系化学教育学教授 |
| 周春荔 | 首都师范大学数学系数学教育学教授 |
| 班武奇 | 首都师范大学地理系地理学副教授 |
| 刘维民 | 首都师范大学计算机系副主任
计算机学副教授 |

编者的话

新世纪的时代航船已经启动!

《金蜜蜂自然科学文库》是作者们怀着美好的祝愿和殷勤的期望,献给新世纪的主人——广大青少年的一份珍贵礼品。

青少年朋友们,你们生活在一个科学技术高度发达、科技革命蓬勃兴起的时代。现代科学技术发展的速度之快、规模之大、对人类社会影响之深,都是过去任何时代所无法比拟的。作为未来社会的建设者和主人,要想胜任驾驭时代航船的重任,就必须把自己培养成掌握丰富科学文化的创造型人才。

“才以学为本”,学而有进,不学则退。文化科学素质的提高,是以科学知识的学习为重要前提和阶梯的;自然科学知识是创造型人才优化的知识结构中极其重要的组成部分。我们希望广大青少年能够像金蜜蜂一样,在知识的百花丛中辛勤采集花粉,再经过自己的消化和改造,不断酿造出新知识的蜜

汁,灌注到人类科学知识的宝库中。

《金蜜蜂自然科学文库》是针对青少年增长知识、发展智力的需要,在中学生已有课内自然科学知识的基础上加以拓宽和延伸,广泛吸收天文学、地理学、数学、物理学、化学、生物学、计算机科学和当代各种高科技发展的新成果而精心编写的一套综合性课外读物。旨在以高密度的基础性、前沿性和前瞻性的科技知识信息武装青少年的头脑,使广大青少年紧跟现代科学技术发展的步伐,综合地、整体地了解当代科学技术的主要成就和发展水平,为青少年的智力发展和科学文化素质的提高,铺垫深厚的知识功底,以达到开阔视野、活跃思想、增长才干、发展智慧、培养热爱大自然和自然科学的科学意识,激励好奇心、惊奇感、探索欲望和创新精神,学习科学思想和科学方法,培养创新思维和创新能力的目的。

《金蜜蜂自然科学文库》内容丰富,题材新颖,图文并茂,形式活泼,文字生动流畅,论述通俗易懂,有很强的可读性;是一套科学性、思想性、趣味性高度统一的精品科普读物。我们希望这套丛书成为青少年成长途径中良师益友,帮助青少年朋友“站在巨人的肩上”迅速成长为适应时代需要的杰出人才。

愿你们驾驭的时代航船频频闪射科学创造的炫目辉光!



内 容 简 介

本册书主要介绍物质世界中的有机物,通过对有代表性的有机物的认识,了解有机物在人们生活中和社会中的巨大作用,了解丰富多彩的有机物世界,也看清一些有机物的负面影响。全书分为十一个部分,从多方面来让读者认识有机物,涉及到人类的衣、食、住、行、健康、体育、环境、工业、军事等各方面,读者能从中感受到浓厚的科学性、知识性、趣味性,起到增强使命感、社会责任感、环境意识等作用。



目

录

一

二

三

四

五

六

七

八

九

十





前

言

●丁辰元 马雪琴 金志刚

化学的研究对象是物质。它的任务是研究物质的性质和应用。物质世界是一个庞大家族。截止到 1994 年底,《美国化学文摘》已经注册的有 1 300 万种,其中当年注册的就有 77 万种。这个大家族可以分为无机物和有机物两部分。而有机物占大多数,估计有近千万种之多。著名有机化学家、诺贝尔奖获得者伍德沃德(R.B.Woodward)说过:“化学家在老的自然界旁边又建立起了一个新的自然界”。这一新的自然界主要由有机物组成。

化学是一门古老的科学,在建设文明社会、改善人类生活方面也是最有成效的科学之一。这里当然包括有机物的巨大贡献,但是对此人们并不一定了解得很清楚。近年来随着环境、生态问题的日益突出,“有毒的化学物质”、“化学污染”可能给人们留下了更为深刻的印象。

我们希望通过本书让读者认识有机物,了解有机物在人们衣食住行和国民经济中发挥的重要作用。我们也介绍了毒

目

录

一

二

三

四

五

六

七

八

九

十

十一

十二

十三

十四



品、化学污染等，其目的方面是希望引起大家的重视；另一方面要说明有机物的这些负面影响有许多也要靠有机物去解决。

在 21 世纪中，化学仍然是一门中心的、实用的、创造性的科学，有机物的发展和应用保持着蓬勃的生机。希望读者更多地关心它们。

目 次

★	内容简介	(1)
★	前言	(2)
★	一、有机物和有机合成	(1)
★	无机物和有机物	(1)
★	第一个人工合成的有机物——尿素	(3)
★	有机合成的发展	(7)
★	二、染料	(12)
★	柏琴偶然发现苯胺紫	(12)
★	颜色与光	(13)
★	色彩斑斓的合成染料	(15)
★	迷彩伪装用的军用染料	(17)
★	禁用染料及其代用品	(20)
★	三、食品中的色、香、味	(22)
★	食用色素	(23)
★	调味剂	(29)
★	食品香气	(36)
★	简单烹调技巧	(38)
★	四、表面活性剂	(42)
★	表面活性	(42)
★	历史悠久的表面活性剂——肥皂	(43)

★	合成洗涤剂	(46)
★	“绿色”洗涤剂	(47)
★	工业洗涤剂	(49)
★	其他类型表面活性剂	(49)
★	在工业中的应用	(51)
★	在农业中的应用	(53)
★	表面活性剂发展趋势	(54)
★	五、合成高分子材料	(57)
★	分子变大之后	(57)
★	高分子材料智能化	(67)
★	医用高分子材料	(71)
★	可降解塑料	(74)
★	六、炸药和军用毒剂	(80)
★	炸药大王——诺贝尔	(80)
★	有争议的化学家——哈伯	(84)
★	杀伤性军用毒剂	(87)
★	非杀伤性化学武器	(90)
★	七、人体健康与疾病	(93)
★	营养素	(93)
★	核酸是生命的物质基础	(98)
★	酶在诊疗上的妙用	(102)
★	“神秘”的药物	(105)
★	人造血液	(112)
★	八、毒品	(114)
★	生物碱与罂粟(鸦片)	(114)

★	“鸦片之毒甚于洪水猛兽”	(115)
★	吸毒后为何上瘾	(128)
★	戒毒有望，痛苦万分	(130)
★	禁毒要打人民战争	(132)
★	九、体育比赛中的违禁药物	(135)
★	汉城奥运会丑闻	(135)
★	兴奋剂使用源远流长	(137)
★	类固醇药物创造“奇迹”	(138)
★	类固醇药物罪孽深重	(140)
★	毒品在体育比赛之中	(140)
★	掩人耳目的遮蔽剂	(141)
★	其他禁用药物	(143)
★	中国人的反兴奋剂斗争	(144)
★	十、环境与污染	(146)
★	保护臭氧层	(146)
★	警惕家用化学品污染	(151)
★	不可忽视室内污染	(154)
★	谨防铅中毒	(157)
★	化学定时炸弹	(161)
★	十一、新世纪展望——绿色化学	(165)
★	新世纪呼唤绿色化学	(166)
★	绿色化学的研究进展	(167)
★	生物化工是化学工业的发展方向	(171)
★	碳酸二甲酯是有机合成的一块新基石	(172)



一、有机物和有机合成

※无机物和有机物

我们的周围是一个巨大的物质世界，在这个世界中物质种类繁多，变化各异。人类本身也是物质世界的组成部分，每时每刻都在变化之中。

在茫茫的宇宙中，我们居住的这个星球，只是沧海一粟，而在地球上，大到高山、海洋，小到细菌、微生物无不由物质构成。化学就是研究物质及其变化的科学。远古，人类学会用火的时候，就开始了化学活动，用火加工食物也伴随有化学变化。燃烧就是化学变化。后来的冶金、烧制陶器，都是人们为了满足生产、生活的需要而利用物质的变化，对物质进行加工。

人类对物质的认识，利用和改造物质，都要求对物质进行分类。世界上的物质真是太多了。分类也是件难事，化学家把一切物质



自

然

科

学

文

库





有机物世界漫游



划分为两大类：一类是无机物，如水、空气、泥土、沙石、金、银、铁、铜、食、盐、玻璃等；另一类是有机物，如糖、淀粉、油脂、棉花、纸、塑料等。最初人们根据来源进行分类。17 世纪，法国化学家尼古拉·勒梅里（Nicolas Lémery）把天然产物分为 3 类：矿物、植物和动物。矿物如金属、石、土，植物如树胶、树脂、果实、种子、花、蜜等，动物则包括动物体及其排泄物。这种分类方法很快得到公认。

后来，另一位法国化学家，拉瓦锡（A.L. Lavoisier, 1743 ~ 1794）通过燃烧实验发现，植物物质和动物物质在组成上有相同性，而与矿物不同。于是，1807 年瑞典化学家贝齐里乌斯（Berzelius, 1779 ~ 1848）将植物物质和动物物质统称为有机物，因为它们都来自有生命的机体，而把矿物质称为无机物。换句话说，有机物是生命的产物，而无机物不是生命的产物。无机物可以从空气、海洋、土地中取出，如砂子、水；而有机物只有通过有生命的物体才能造出来，如糖来自种植的甘蔗、甜菜等，然后从中提取。把物质这样分成无机物和有机物两大类，在当时是分类的好方法。因为，有机物和无机物在性质上确实有很多不同之处。例如，一般的有机物（除少数例外）都可以燃烧，酒精、棉花、油脂易燃是人所共知的；但多数无机物则不能燃烧，像食盐、石灰、烧碱。有机物一般熔点低，通常是气体或液体，固体有机物熔点也多在 400°C 以下；而无机物则熔点较高。水是无机物，加热沸腾变为水蒸气，水蒸气加热到很高温度也不会被破坏，冷却以后还会成为水。但是，如果加热花生油这种有机物，很快就会冒烟、燃烧，被破坏了。把糖加热会变



黑、烧焦，冷却以后不能复原。但加热食盐，直到熔化，冷却之后仍是食盐。

当时，无机物和有机物还有一点区别，那就是人们可以用加热或其他方法把有机物变为无机物，但却没有办法使无机物变为有机物。一直到 19 世纪初，人们还不知道，使无机物变为有机物的方法。贝齐里乌斯认为，在生物界起支配作用的规律与在非生物界起支配作用的规律完全不同。在活的机体中，有一种神秘的“生命力”，植物物质和动物物质正是在这种生命力的作用下形成的。尽管这些有机物有时可以转变为其他物质，但是没有一种有机物能从无机物用人工方法制得。葡萄糖在植物中广泛存在，经发酵可以变成乙醇（酒精），乙醇又可以变成乙醚、醋酸等有机物。但是，它们都不能用人工从无机物质制造。这种“生命力”学说，在相当长的时间内起支配作用，阻止人们尝试用无机物去制造有机物。直到 1828 年，出现了一个伟大的突变，那就是尿素的人工合成。

✳第一个人工合成的有机物——尿素

尿素是一种白色固体，可以溶解在水中。一个成年人每天大约排出尿素 30 克。在实验室中首先实现人工合成尿素，是年轻的德国化学家维勒（Friedrich Wohler, 1800 ~ 1882）。

维勒从小喜欢收藏矿物标本，中学时期对化学实验特别感兴趣。他住的房间既是岩石、矿物标本贮藏室又是化学实验室。上大学时，尽管是学医学，但他仍在课余时间作各种化学实验。他的老师建议他研究动物有机体尿液中的各种物





质。维勒用狗做实验，也对自己进行实验，他从尿中分离出纯净的尿素。研究它的性质，并经过实验得知，人类的哪些食物可以引起尿液中尿素含量增加。23岁时，维勒大学毕业回到家中之后，又把自己的住所变成实验室，研究有关氰酸的课题。在研究一种叫做氰酸铵的无机物的简便制法时，他意外地发现，对氰酸铵加热时可以得到尿素。他多次重复这一实验都得到同样的结果。他用无机物氯化铵与氰酸银反应，或用氨水与氰酸银反应都得到比较纯净的尿素。维勒把氨水和氰酸混合，得到氰酸铵。他尝试另一种方法时，氯化铵和氰酸银反应生成氯化银沉淀，将其除去后得到氰酸铵溶液。加热这二溶液也可得到了尿素，他十分兴奋。他把这一成果写成一篇论文“论尿素的人工合成”，发表在1828年的《物理和化学年鉴》第12期。他还专门写信告诉他的老师贝齐里乌斯：“我应当告诉您，我不用人或狗的肾脏也能制造出尿素”。维勒的工作震动了化学界，引起巨大反响。有人支持，有人反对。贝齐里乌斯就曾讽刺道：“能不能在实验室里造出一个孩子来？”持有不同看法的人认为，尿素不能被认为是由无机物人工合成。因为，氰酸和氨最终还要由有机体获得。再说，尿素也只是动物体的排泄物，它容易分解为二氧化碳和水，是处于有机物和无机物的分界线上。复杂的有机物还不能人工合成。但是，无论如何维勒的工作还是具有重大的意义。“生命力”学说受到巨大冲击。人们纷纷被吸引到人工合成有机物这一新研究领域。1844年，柯尔贝（1818~1884）合成了醋酸。他是从木炭、硫磺这些典型的无机物开始的，而醋酸不同于尿素，它不是动物的排泄物。它一直被认为是有机物被氧化的产物。于是，柯尔贝



目

