

看不见的科学世界



神奇

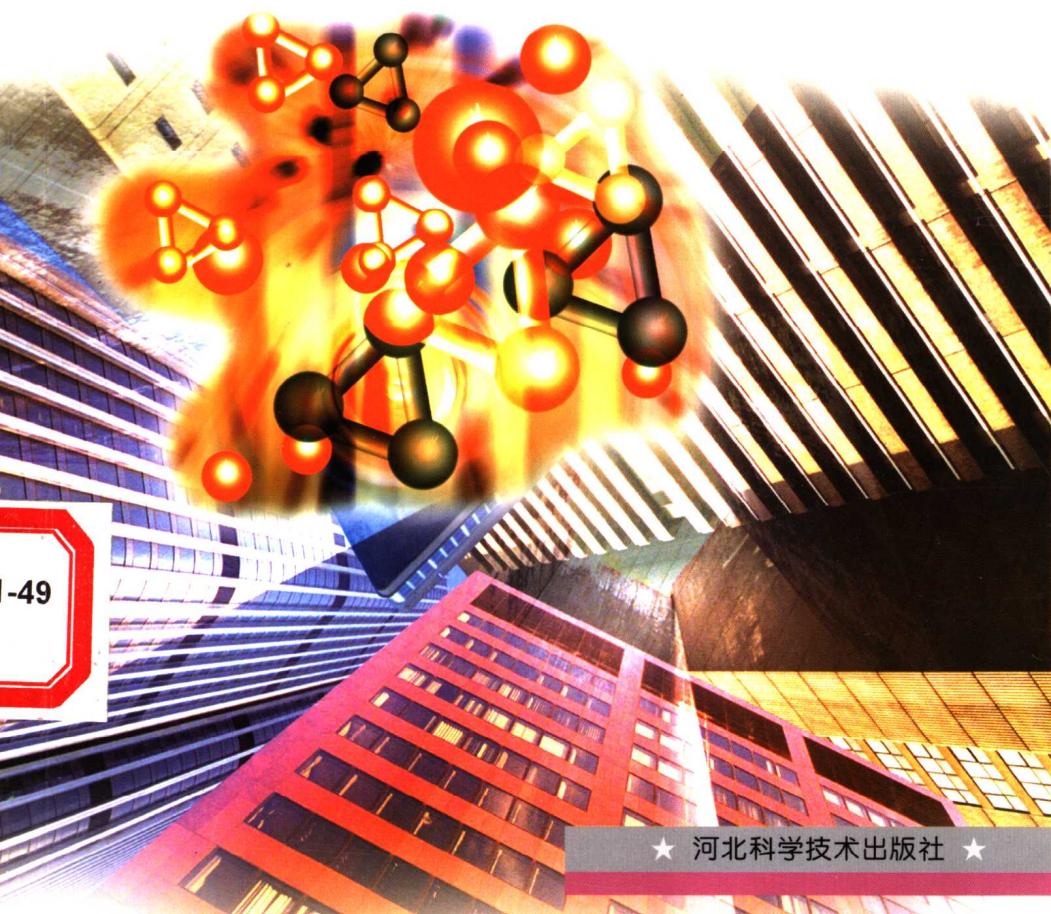
的

分子结构

kan

bujian de kexue shijie

周天泽 编著



-49

★ 河北科学技术出版社 ★



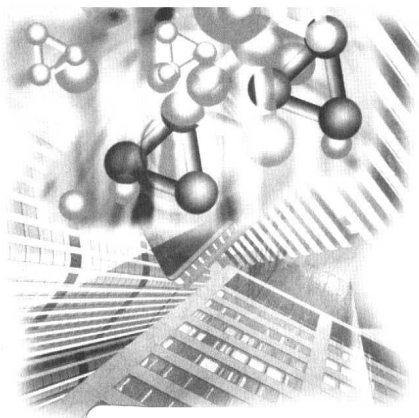
★看★不★见★的★科★学★世★界★

0561.1-65

22.4

神奇的分子结构

周天泽 编著



★ 河北科学技术出版社 ★

图书在版编目 (CIP) 数据

神奇的分子结构 / 周天泽编著. — 石家庄: 河北科学技术出版社, 2002

(看不见的科学世界)

ISBN 7-5375-2724-5

I. 神… II. 周… III. 分子结构-青少年读物

IV. 0561.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 088448 号

看不见的科学世界

神奇的分子结构

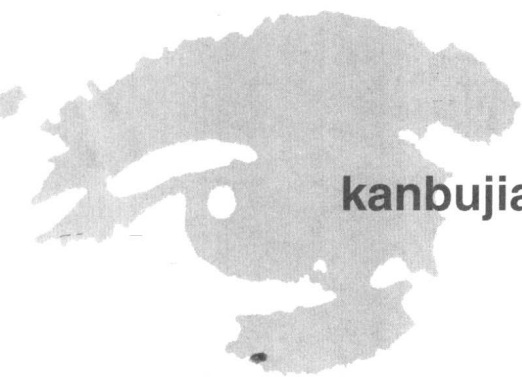
周天泽 编 著

河北科学技术出版社出版发行(石家庄市和平西路新文里8号)

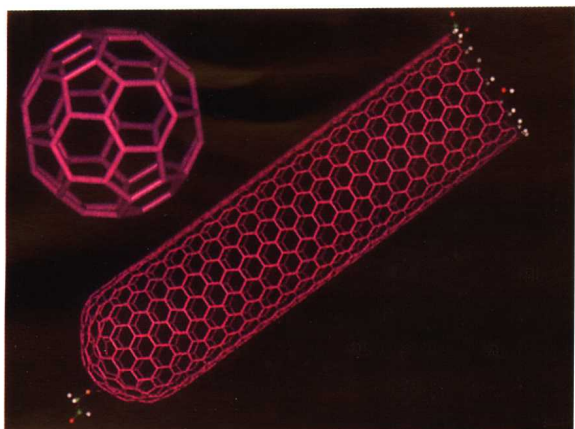
河北新华印刷一厂印刷 新华书店经销

850×1168 1/32 6.25 印张 156000 字 2003 年 1 月第 1 版

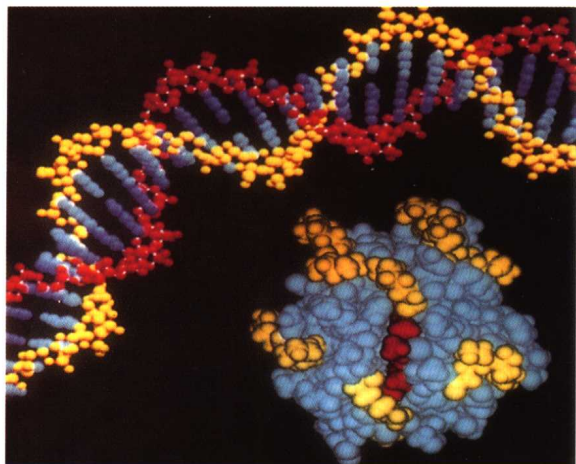
2003 年 1 月第 1 次印刷 印数:1—4000 定价:12.00 元



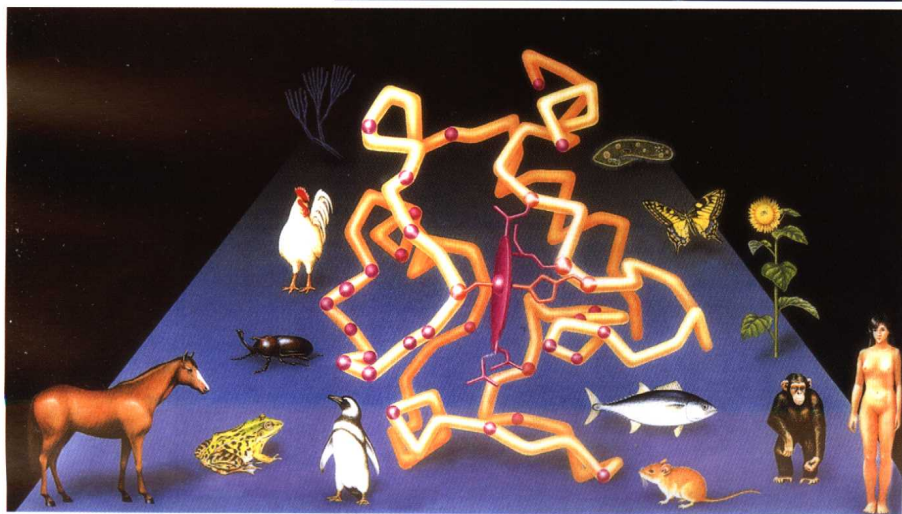
kanbujian de kexue shijie



C₆₀ 分子和碳纳米管

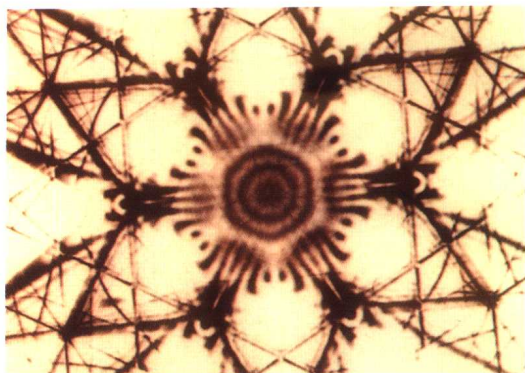


DNA 与蛋白质分子。DNA 是生命的幕后操纵者,生命的一切性状通过蛋白质来表现



细胞色素 C 的分子结构为 10 亿多年的物种进化研究提供了资料

硅的电子衍射图



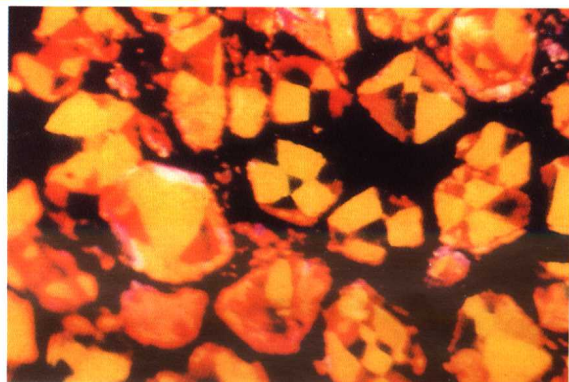
石墨表面的碳原子排列



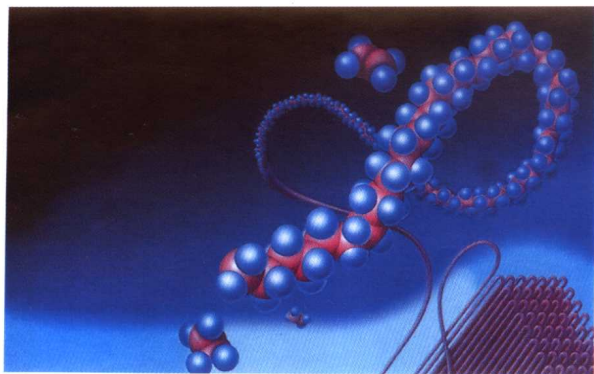
球墨铸铁的晶相照片



人造金刚石阴极射线致发光形貌图



一切塑料制品均是
由这些聚合物的分子长
链构成的

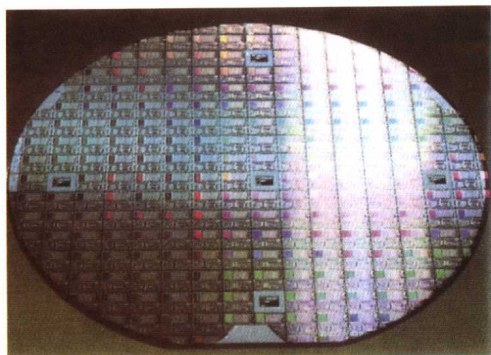


今日华丽的时装，
离不开聚合物编织成
的合成纤维



感光材料受紫外线照射后，其内部分子连在了一起

太阳能电池板



集成电路晶片



科学家用新材料研制成功了人造心脏

隔热性能极佳的陶瓷，
即使中心部分温度很高，
还是可以用手拿



前 言

21 世纪开头这两年真是多事，先是 2001 年的美国“9·11 事件”，然后是刚刚过去的 2002 年 10 月的俄罗斯人质事件，着实叫全世界吓了一跳。在俄罗斯人质事件中，特种部队使用一种催眠气体以麻痹恐怖分子，使歹徒很快就失去抵抗力，成功地救出了大部分人质。纽约世贸中心大楼的坍塌，则使人怀念起半个世纪前帝国大厦遇撞时的复合材料分子创造的奇迹。

继 19 世纪末伟大的科学家诺贝尔研发了威猛无比的炸药分子，开创了人类战胜自然、利用自然的新局面以后，20 世纪科学英才辈出。卡洛泽斯从羊毛的优良制装性能中受到启发，模拟它的分子结构，发明了耐磨能力超过羊毛 20 倍的合成纤维尼龙 66，编织了衣料的五彩梦，实现了分子“改性”的新境界；性爱的秘密自古就受到人们的关注，被称为绝对隐私，布特南德从成吨的尿中分离出毫克级，即亿分之几的性激素和许多昆虫的信息素，揭示了这一大功能化学分子的奥秘；截至 2002 年 10 月，国际象棋人机大战打成平手，机器智

能的发展真叫人惊叹，这是硅器材料分子的卓越贡献；我国长征号火箭运载卫星入轨成功，为将来载人登月打下了坚实基础，当火箭像凤凰一样从火中喷发而出时，这应感谢烧蚀材料分子的异彩。正是由于人们不辞辛劳深入掌握了物质的性能与组成它的分子结构之间的关系，才完成了许多创造新物质的壮举，给学习自然、模拟自然、改善自然、保护自然的伟大事业以巨大推动，大大提高了人类文明的水准。

到2002年底，人类将得到3 000多万种化合物，每种化合物就是一种新分子，其中必有许多闪光的“明星”，要利用它们关键在于揭示它们的神奇结构。而这方面正是科学研究的薄弱环节，有大量亟待开垦的新领域。十年树木，百年树人。学习科学前辈们在研究神奇的分子结构方面走过的光辉道路中创造的业绩、经验和方法，领会他们的光辉思想、风格和精神，一定会使你更富有智慧、力量和勇气。

周天泽

2002年11月于北京



目 录

一、分子的魅力	(1)
物质本源探索	(2)
道尔顿的历史贡献	(4)
气体实验引出大难题	(9)
被冷落了半个世纪的伟大发现	(12)
康尼查罗的拨乱反正	(15)
分子真的存在吗	(20)
二、奇妙的分子杰作	(26)
水分子不平凡的历史	(26)
化学大厦的标志	(30)
色彩斑斓的分子	(34)
惊心动魄的事业	(37)
身份鉴定者	(41)

三、分子“改性”创奇迹 (46)

教授夫人的布围裙消失之谜 (46)

由“照相问题”引发的研究 (50)

早期塑料之王的降生 (52)

“改性”研究在继续 (56)

编织衣料五彩梦 (58)

分子“改性”新境界——尼龙 66 的发明 ... (63)

四、巧夺天工的高分子 (70)

从遗憾中引出的发明奇迹 (70)

高分子理论的光辉 (75)

“21 世纪的奇事” (78)

奇妙的人工器官 (83)

歪打正着结硕果 (88)

超级过滤器 (90)

五、超群拔类的复合材料 (94)

“9·11 事件”和“7·28 事件” (94)

复合材料的元勋 (98)

火中凤凰 (104)

从肯尼迪总统遇刺身亡谈起 (107)



六、神药奇方	(113)
有趣的镜像分子	(113)
破解酒石酸之谜	(116)
拯救千万生命的神药	(119)
服用“仙丹”的“柠檬人”	(124)
功勋卓著的维生素	(126)
延长药效的奇方	(130)
七、“硅器”材料的奇观	(134)
明察秋毫的电子鼻	(135)
神奇的智能高分子材料	(137)
有灵性的电子陶瓷	(140)
硅谷与“硅器”奇事	(146)
“硅器”和太阳能电池	(151)
八、隐蔽战线的战略材料	(156)
神秘的夜视器	(156)
疯狂的幽灵	(160)
迷魂的化学毒品	(166)
分子中的“美女蛇”	(170)
九、分子中的明星	(175)
分子世界的明珠	(176)

信息与 RNA	(179)
功能强大的信息素	(181)
抗癌明星的发现	(185)
分子中的“足球”之星	(189)



一、分子的魅力

在一些高水平的国际空港里，人们常见可爱的獾在旅客的行李边钻来钻去，这是怎么回事呢？原来，它们是海关警察专门训练出来的“缉毒员”。獾的嗅觉特别好，行动比狗灵敏得多，当它嗅出哪只箱子里有毒品，就会尖叫着通知警察，罪犯就插翅难逃了。在电视片或作案现场，常会看到警犬在奔忙。在国际市场上一条普通警犬售价达4 000美元，有的要上万美元。它根据指令搜索、追捕罪犯，缉查毒品。现在又训练出了各类警鼠，它们个头小、动作灵活，在车站、码头行动更方便。公安部门在通道口装上鼠笼，如果旅客携带有炸药、汽油或海洛因等，只要空气中有一丝异味，警鼠就会立刻用骚动和狂叫来报警。

它们为什么会有这么大的本事呢？就是因为它们的鼻子特别灵敏。科学家们对狗鼻进行过专门研究，发现它能分辨200多万种物质的气味。

这是为什么呢？类似奇妙的事情真可叫人多少有些感到莫测高深。会看戏的看门道，不会看戏的看热闹。

实际上，从遥远的古代起，人类就对类似的问题发生了兴趣，它以其特有的魅力吸引着人们的追求，有关它的研究就成为人类智慧之树上的朵朵鲜花。

物质本源探索

现实生活是智慧的源泉。《西游记》第24回有个人参果的故事，说这种果子“遇金而落，遇木而枯，遇水而化，遇火而焦，遇土而入”。金、木、水、火、土都有了，也就是从公元前700多年的春秋战国时代开始盛行的“五行”说，人们认为这几种物质是构成宇宙万物的五种最基本形态，因为它们是现实生活最常见的。那么，组成这些物质的构件是什么呢？人们从聚少成多、积土成山等生活经验中得到启发，认为组成物质的原始东西是那些小到不能再小的粒子。我国古代的《墨经》中记载：“端，体之无序而最前者也。”意思是说，物质分割到最后的東西，也就是事物的初始，物质的本源。《中庸》中也明确指出：“语小，天下莫能破焉。”意思是指，所谓小，就是不能再分割了。真是英雄所见略同。今天，我们再来倾听这些历史的回声，似乎感受到了这些远古思想家们的认真探索精神。

古代的西方人经历了与我们的祖先对世界认识相似的道路。2000多年前，古希腊有位名叫德谟克利特的



哲学家提出了原子学说，他被誉为“古原子论”的奠基者。德谟克利特认为，原子是永恒的、不可改变的和不可毁坏的构成物质的最小微粒；原子不是单一的，构成物质的各种各样的原子在外形、大小等性质上不同。像水的原子是圆的，这才使水具有流动性，并且没有固定的形



“会讲笑话的哲学家”德谟克利特

状；火的原子是多刺的，使人产生烧灼感；土的原子是毛糙的，它形成的物体很坚固……自然界物质的变化不过是原子的聚集、排列和分散罢了。也许是由于这个理论很有趣，所以德谟克利特有一个绰号，“会讲笑话的哲学家”。在我们今天看来，这些朴素思想和朦胧的说法中，包含了元素、原子和分子等概念的萌芽，代表了人类文明的黎明时期对物质本源进行的英勇探索。