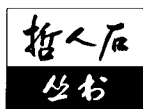


0561-49
A13



Philosopher's Stone Series

分子探秘

——影响日常生活的奇妙物质

约翰·埃姆斯利 著

刘晓峰 译

上海科技教育出版社

**Molecules at an Exhibition:
Portraits of Intriguing Materials in Everyday Life**

by

John Emsley

Copyright © 1998 by John Emsley

Chinese translation copyright © 2001 by

Shanghai Scientific & Technological Education Publishing House

Published by arrangement with Oxford University Press

For sale in the Mainland (part) of The People's Republic of China only

ALL RIGHTS RESERVED

上海科技教育出版社经牛津大学出版社

授权取得本书中文简体字版权

责任编辑 洪星范 何妙福 装帧设计 汤世梁

哲人石丛书

分子探秘

——影响日常生活的奇妙物质

约翰·埃姆斯利 著

刘晓峰 译

上海科技教育出版社出版发行

(上海冠生园路 393 号 邮政编码 200235)

<http://www.sste.com>

各地新华书店经销 丹阳教育印刷厂印刷

ISBN 7-5428-2800-2/N·457

图字 09-2000-120 号

开本 850×1168 1/32 印张 11 插页 2 字数 246 000

2001 年 12 月第 1 版 2001 年 12 月第 1 次印刷

印数 1-5 000 定价: 22.50 元

致 谢

在撰写本书的过程中,我曾查阅过大量资料,并同许多人交谈过。为了找到这些资料,我常求助于伦敦 Novartis 基金会的媒体资源服务系统(MRS),该基金会是由兰利(Chris Langley)、伊曼斯(Jan Pieter Emans)和利明(Janice Leeming)管理的。

我所做的大部分工作都是由报刊编辑们委托的,其中有些人还成了我真正的朋友。他们包括克拉克(Tim Clark)、法菲尔德(Dick Fifield)、胡克(Victoria Hook)、柯比(Ron Kirby)、金(Chris King)、彭德伯利(David Pendlebury)、奥德里斯科尔(Cath O'Driscoll)、雷德福(Tim Radford)、理查森(Karen Richardson)、罗森(Gill Rosson)、史蒂文森(Rick Stevenson)和威尔基(Tom Wilkie)。

我在帝国学院化学系现在和过去的同事们,特别是托尼·贝雷特(Tony Barrett)、杰克·贝雷特(Jack Barrett)、克雷格(Don Craig)、吉布森(Sue Gibson)、格里菲斯(Bill Griffith)、琼斯(Tim Jones)、利(Steve Ley)、菲利普斯(David Phillips)、朗布尔斯(Garry Rumbles)和已故的威尔金森(Geoffrey Wilkinson),他们给予我的精神上的支持,以及与我进行的有关生命的意义和化学在其中的角色问题的有益讨论,使我受益匪浅。

本书是按照“分子展览馆”的形式组织的,这一

想法可以追溯到我与巴德(Alfred Bader)的友谊,他不但是一个非常成功的化学家,而且是一个收藏颇丰的艺术品收藏家。

《分子探秘》也要献给不断给予我支持的出版商罗杰斯(Michael Rodgers),当然,我还要感谢格雷戈里(Jane Gregory)娴熟的编辑技巧,以及读过本书初样的朋友及其家人们,是他们向我指出了书中让他们难以理解的地方。在原稿阶段,格林伍德(Norman Greenwood)也提供了令人心悦诚服的帮助,他指出了原稿中存在的一些错误,并建议我增加一些非常有用的内容。对于内容以及文体上存在的任何错误,以及任何仍没发现的科学上的错误,我将承担全部责任。

译者前言

大多数没有受过专业训练的人士在看到“分子”二字时,常常会联想到艰涩难懂的化学理论,联想到高深莫测的化学反应方程。其实,化学——这门古老而常新的学科,并不只是象牙塔里科学家的专宠,它早已从各个层面渗透进我们日常生活的每一个角落,越来越多地为人类的生活带来福祉。

由于生活水平的迅速提高,人们越来越关注自己的身心健康,关注日常的饮食、保健、疾病和环境污染。《分子探秘》正是一本由专业人员写给非专业读者的作品,信手翻阅,你会发现“分子”就散落在离我们生活这么近的柴米油盐、健康、饮食、保健、疾病和环境污染等等问题当中。在这本书里,作者向我们解释了许多在日常生活中接触到的物质所含化学成分对人类的影响。如可口可乐、茶、咖啡为什么有提神作用;吃巧克力为什么会感到大脑轻松;大蒜到底像不像许多人相信的那样神奇;口味咸或淡对人体的影响大不大;女性或男性最需要关注哪种元素的摄入;预防胎儿出现畸形最简单有效的手段是什么;褪黑素对人体的生物钟有怎样的调节作用;日用洗洁精是怎样发挥去污作用的;自来水是怎样被净化的;吃快餐时经常使用的白色泡沫饭盒对环境有什么影响;汽车尾气对环境的污染有多大;鸦片、可卡因、海洛因、大麻、摇头丸、安非他明等流行毒品对

人体的作用机制是什么,能达到多大的危害程度;等等。

这本书提供给读者的不仅仅是知识和趣味,我认为,有求知欲和钻研精神的年轻人将从作者轻松活泼的行文中体会到思维的技巧,即如何从现象出发,通过缜密的推理,揭示事件的真相或获得对事物的理解。用“深入浅出”来评价这本书的行文风格是再适当不过的了。这本书适合于不同知识背景、不同文化层次、不同职业的人群阅读,它可以作为青少年朋友的课外读物,以培养对科学的兴趣,也可供关心家居生活的人们学习一些生活的技巧。对于那些家中有子女的父母们,了解一些讳莫如深的毒品分子,也许可以起到预警的作用。

很显然,加深对事物分子层次的理解将不仅仅对提高个人的生活质量有帮助。2001年,我在张家界挂职锻炼,发现当地的产业结构正在向更合理的方向调整,即重视武陵山区植物资源的开发和利用。其中尤其成功的是当地茅岩莓有效成分的提取和葛根素快速提取工艺的研究。这些研究成果给了我很大的启发,它表明我们对中医传统药材作用机制的理解正在从思辨的层次进一步深入,正在利用现代化学和医学的理论,在分子层次理解药物的作用机制。这不但使中医所使用的药物更容易被世界主流文化理解和接受,也能够发展出一项庞大的产业,为山区经济的发展开拓出一条新的道路。

荀子曰:“不为而成,不求而得,夫是之谓天职。如是者,虽深,其人不加虑焉;虽大,不加能焉;虽精,不加察焉,夫是之谓不与天争职。”如果真像荀子所

言,明理的圣人能力再广大,也不会为天去多做什么,那么化学的研究早在几百年前就停滞不前了。还是马克思说的好:“哲学家只是用不同的方式解释世界,但问题在于改造世界。”化学就是一门改造世界的学问,它不仅为我们提供了一套在分子层次上理解自然的结构和变化的解释方案,更重要的是创造了一个非自然的化学世界。现在,化学家们每年精心设计出来的分子已超过 100 万种。这些分子中有些与自然界里的某些分子性质相似,有些则根本找不到自然界中的对应物。在这个经过化学家们改造过的世界里,人们赖以生存的自然环境正在经历着巨变,唯有以理智和克制的态度善用化学家们的研究成果,才能造福于人类。

由于译者在知识面和知识水平方面的不足,本书在翻译过程中曾遇到许多困难。在此,我要感谢我的妻子、北京大学化学与分子工程学院的孙颖博士,以及北京大学医学部的马朝来博士,他们不辞辛苦地通读了全文并协助解决了大量沉淀下来的疑难问题。虽经反复修改,译文中可能仍然会有不妥甚至错误之处,请读者批评指正。毋庸讳言,翻译过程中的不当之处均由译者负责。

最后,衷心感谢本书的作者埃姆斯利博士。让我们一起徜徉在他所描绘的飞扬的分子世界里吧。

刘晓峰

2001 年 12 月

对本书的评价

欢迎大家跟随约翰·埃姆斯利进行一次独特而又内容丰富的游览,你将会看到大自然创造的各种分子杰作。化学世界还从未像这本非凡的著作中描绘得那样生动有趣。

——罗阿尔·霍夫曼(康内尔大学),
1981年诺贝尔化学奖获得者

约翰·埃姆斯利是化学卢浮宫里最棒的导游:
他有让你永远不知满足的本事。

——卡尔·杰拉西(斯坦福大学)

目 录

导 言

1

表征物体大小的量

5

第一展馆

这一切好像是自然界的意愿
——日常饮食中的奇特分子

7

第二展馆

检测你体内的金属
——人体必需的金属元素

45

第三展馆

开始新生命,珍惜新生命,激扬新生命
——对年轻人有益或有害的分子

83

第四展馆

家,甜蜜温馨的家

——清洁剂、危险品、令人愉快
以及被人误解的分子

125

第五展馆

物质的进步与精神的考察
——能使我们生活得更轻松的分子

163

第六展馆

风景画展览：对环境的呼吁、关心和评论
——悄悄影响这个世界的分子

205

第七展馆

我们尚未找到出路
——作为运输燃料的分子

247

第八展馆

来自地狱的元素
——恶毒的分子

289

进一步的读物

331

导 言

本书是由我最初为报刊和各种内部出版物撰写的文章发展而来的。其中有些内容在我为《独立报》撰写的“每月分子谈”专栏中刊载过,该专栏从1990年一直持续到1996年。一些比较轻松的主题是由在《英国化学》(Chemistry in Britain)杂志(送给皇家化学学会会员阅读的月刊)“原子团”栏目上发表的一些文章发展而来的。《分子探秘》中有几个展位上的分子是属于我的私人“藏品”。它们只不过引起了我的好奇心,而且我也是第一次写关于它们的内容。

为报刊写文章就意味着要受截稿期限和固定字数的限制。这些限制对于集中注意力可能很有好处,但也有其不足。因为这些限制就意味着许多背景材料、有趣的花絮、历史的透视和我自己的个人观点必须要被省略。写一本书能使我把这一切都放进去,还能使我对一些只在新闻中出现过几天尔后就很少露面的分子进行范围更广的透视。

本书是按照展览馆的形式来组织的,强调这是我认为特别有趣的化学分子的个人收藏。每一个展位都自成体系,而我也试图尽可能多收集一些各不相同的展品。我把这些分子分别放进八个展馆,每个展馆都有一个共同的主题。你也许会认为我把某些展位上的展品放错了,而如果我在几年以前组织这个展览的话,有些展品也很可能被放在不同的位置。我们曾经认为非常令人讨厌而且危险的分子,现在却被证明对于维持人体的正常机能是必不可少的。硒和一氧化氮就属

于这一类,所以你会发现它们并不在“恶毒的分子”之列。这两种分子,一种位于第一展馆,被归为日常饮食中并不常见的化学物质;另一种位于第三展馆,被归为与性欲有关的重要分子。

自从18世纪化学开始发展以来,已有数以百万计的分子被合成出来。我们选的一些分子,也许是千里挑一,经过证明都是非常重要的,而且也是我们日常生活中不可缺少的一部分。多数新分子“存在”的时间比较短暂。它们被合成或发现以后,人们会对其进行研究并记录下它们的性质,然后在科学杂志上发表出来或在专利中提及。这就是这些物质的归宿。它们也许还被储存在某个地方,但大多数如今已经找不到了。[西格马·奥尔德里奇化学公司的创始人巴德(Alfred Bader)博士就比较重视从这些化学药品的发现者那里购买一些样品储存起来,以备化学家们未来之用。]

这种说法也同样适用于绘画作品,其数量无疑会超过已知分子数量许多倍。大多数绘画作品同样也经受了被忽视并被遗失的命运,而一些比较重要的作品仍被保存着,也就是你在参观艺术馆或艺术作品展时希望看到的那些作品。但当你参观艺术馆或艺术作品展时,也许会发现有些很不知名的艺术家的作品恰恰很有吸引力。

正是基于这种想法,我希望你能走进这个展览馆,好好看看里面的一般展馆、恶毒的分子展馆和风景画陈列室。我们的展品涉及厨房用调味品、健康、塑料、家庭技艺和交通运输等诸多方面。这里展示的有些分子你可能已经听说过了,但我希望这次你能了解得更多一些,并有机会更为接近地审视它们。有些分子你可能不太熟悉,即使如此,它们也会对你的日常生活产生一些影响,我希望你会发现审视这些展品也是一次富有意义而又愉快的经历。

你在欣赏一幅伟大的绘画作品时,并不需要拥有美术专业的学位也能从中体会到快乐。同样,欣赏一场交响音乐会,你不需要音乐专业的学位;欣赏一部电影,你不需要传媒专业的学位;被一本好书迷住,你也不需要文学专业的学位。所以,阅读并理解《分子探秘》,你也不需要化学专业的学位。语言依然是基本的交流媒介,但它也会成为一种障碍,而科学语言对于理解来说可能是最大的障碍之一。我希望本书不存在这种情况,因此我没有在书中放任何的化学公式、化学方程式或分子结构图。如果你想对某一种特定的分子了解得更多一些,可以参考书末的“进一步的读物”。

来吧! 这里有 8 个展馆可供你参观,你可以根据自己的喜好随便看。每个展馆中都有 10 个左右的展位——可有许多出乎你意料的东西。

表征物体大小的量

在英国我的体重是 13 英石,在美国就是 182 磅,而在欧洲大陆则是 83 千克。在英国和美国,我的身高为 6 英尺,到了欧洲大陆却是 1.83 米。如果我在英国购买 1 吨的沙子,在美国就能得到更多一些(2 240 磅对 2 000 磅),但和欧洲大陆的 1 吨差不多,在那里 1 吨等于 1 000 千克(2 205 磅)。我还能举出许多其他的例子,对于同一个量,用英制、美制和公制单位表示,得出的数字会很不相同。

科学界本身也有其度量物体的标准,被称为国际单位制(SI),它是由公制发展而来的。这使得我们可以讨论非常小的量,而这对于化学来说是非常必要的,因为这门学科研究的是一个我们无法亲眼看到的世界,一个原子、分子和微量的世界。这些东西也曾经用基于较大重量和尺度的量测量过。如果你对这些内容或国际单位制不熟悉,那么下面的一些例子也许会对你有所帮助。

成年人的平均体重为 11 英石,约合 154 磅或 70 千克。从现在开始你最好忘掉前两个数字,而要注意第三个数字的下面这些关系:

70 千克等于 70 000 克(g)

70 000 000 毫克(mg)

70 000 000 000 微克(mcg)

这几个更小的重量单位,可以分别形象地表示如下:

1 克约等于一粒花生的重量。

1 毫克约等于一粒沙子的重量。

1 微克约等于一粒灰尘的重量。

在土壤、水、空气或者人体中,有许多分子的含量都非常低。当我们谈到这些分子的时候,需要用占总量的比例来表示其数量。

少量(small quantities)常用来表示百分之一。例如,0.1%就表示1千克中有1克。

微量(tiny quantities)常用来表示百万分之一(ppm),就相当于百万分之一克,换句话说就是1吨(1吨等于1 000 000克)中含有1克。

痕量(incredibly small quantities)用来表示十亿分之一(ppb),相当于1吨中含有1毫克。

皮量(unbelievably small quantities)用来表示万亿分之一(ppt)*,相当于1吨中含有1微克。

有些化学药品的生产规模很大,这样我们就需要对重量和体积的单位更加熟悉,这两个单位分别为千克和升。在公制单位中,如果我们谈到的是水,这两个单位就非常容易联系在一起,因为1升水正好等于1千克。

对于非常大的重量,我们一般用吨来表示。一个底边长1米(约为1码)、高1米的水池,可以装下1立方米的水,其重量正好等于1吨。1立方米就等于1 000升(1升约等于1夸脱)。

* 如果用于时间度量,1ppt相当于30 000年中有1秒。——作者

第一展馆

这一切好像是自然界的意愿

——日常饮食中的奇特分子

- 展位 1 阿兹台克人之梦——苯乙胺
- 展位 2 大黄饼——草酸
- 展位 3 可口可乐之谜——咖啡因
- 展位 4 除锈剂——磷酸
- 展位 5 对万灵药的诅咒——二硫化 2,4-己二烯
- 展位 6 世界上最难闻的气味——甲硫醇
- 展位 7 中药——硒
- 展位 8 心脏的状态——水杨酸盐
- 展位 9 不能为自己辩白的分子——邻苯二甲酸盐

围绕我们的日常饮食有许多说法：吃巧克力容易上瘾；可口可乐不过是一些化学药品的混合物；大蒜可以预防心脏病和癌症；一日一片阿司匹林，再也不用看医生。上述说法可以说没有一句是正确的，但却都包含有一隙真理之光。在本展馆里，我们将详细考察在日常饮食中所包含的自然的以及非自然的化学物质。

人们从饮食中得来的快乐虽然甜蜜，但难以持久，而有关食品的告诫好像总是让人不寒而栗，永远也没个完。我们应该注意的是那些职业营养学家的建议，因为他们是和营养不良以及饮食失衡进行长期不懈斗争的“先头部队”。当这些专家向那些真心求教的人提供帮助时，我们其他人就只能得到一些道听途说的建议，甚至我们根本就不去理会这些建