



元素精英

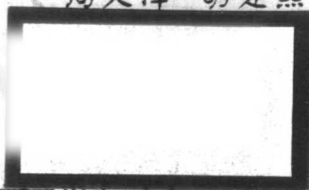
传播科学知识 · 弘扬科学精神 · 培养科学意识

周天泽 著
胡定熙

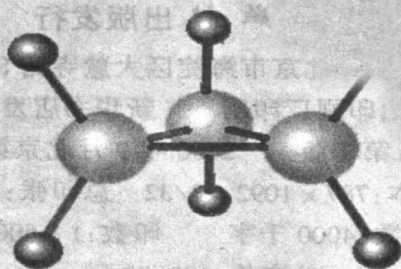
上海译文出版社

化学
空间

周天泽 胡定熙 著



金蜜蜂 元素精英
自然科学文库



海洋出版社

图书在版编目(CIP)数据

元素精英/周天泽,胡定熙著. —北京:海洋出版社,2000

(金蜜蜂自然科学文库)

ISBN 7-5027-5050-9

I. 元… II. ①周…②胡… III. 微量元素-影响健康-青少年读物 IV. R151.3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 67425 号

 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京市燕山印刷厂印刷 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

本书较系统地介绍了微量元素这一人体第五大营养素对健康的重要意义,揭示了某些疑难病症的微量元素起因,讨论了有关微量元素用物的研制,探讨了中医药中微量元素的应用。本书适合初中文化程度的读友,有助于在微量元素领域开阔眼界、活跃思想、拓展市场、创新事业时,随手翻翻或有裨益。



自

编

图

学

空

应



前言



目

录

序

一

二

三



●周天洋 胡定熙

本书对微量元素学这一新的边缘和交叉学科作了较系统、简明、通俗的介绍。这里的微量元素是特指生命科学中的痕量级对植物、动物人体的生理活动有直接和重要的不可替代作用的元素。其有关科学基础是近 30 年来化学特别是分析化学高灵敏检测新手段,环境科学特别是污染化学,生物科学特别是农作物保护及肥料化学以及医药学特别是络合药物学迅速发展、相互渗透而建立起来的,目前正处在蓬勃发展的上升阶段。它定位于生物无机化学的重要分支,把微量元素的营养作用,毒害及防治作用,与中医药的“证”、“性”的关系及在分子水平上探讨致病机制的深层次基础性问题联系起来,成为当代的研究前沿和热点。还应当指出,微量元素药物、微量元素制剂功效高、产品小、市场大,很有经济和社会效益,有很高的科技含量,是当代高新技术的交汇,发展远景深广,开发潜力巨大。



目

录

一

二

三

四



我们知道微量元素的有关知识和成果已经和将会深深地吸引我国新一代青少年，并且使各年龄段的读友感兴趣，所以写了这本小册子，把我们在数十年来积累起来的点滴教学科研体会不揣冒昧、披头散发予以介绍。在编写时，还力求反映有关研究的新成就，尤其希望弘扬我国广大同行的新经验、新成果；虽经竭诚尽力，但限于水平，实际所为极其有限。

本书的材料虽然酝酿构思了多年，并在国外工作期间收集了一些珍贵素材，也和许多国内外学者讨论过，且有前期工作基础和论著，但实际成篇却很仓促，尤其写成科普书籍，更为棘手。受经验、学识和信息及表述能力所限，写来力不从心，错误和不妥之处实难幸免，恳望各界读友指正。

3

目 次

★	内容简介	(1)
★	前言	(2)
★	一、元素的魅力	(1)
★	智慧之花	(2)
★	全新领域	(6)
★	群芳吐艳	(9)
★	青史回眸	(12)
★	宽广的路	(15)
★	二、秤砣虽小压千斤	(20)
★	资格认证	(21)
★	庐山面目	(24)
★	元素功勋	(27)
★	健康挚友	(31)
★	光环之外	(35)
★	三、精灵的选择	(39)

★	导航宝图	(40)
★	黄金法则	(45)
★	元素归属	(50)
★	智能之源	(52)
★	四、绚丽的丰采	(59)
★	舞台规范	(60)
★	副族干将	(67)
★	主族栋梁	(73)
★	五、古今怪病之谜	(78)
★	宫廷杀手	(79)
★	自杀之谜	(81)
★	狂猫跳海	(85)
★	痴呆透析	(88)
★	矮友福音	(90)
★	地方奇病	(94)
★	元素过错	(99)
★	癌与艾滋	(103)
★	六、回春的妙手	(112)
★	抗癌明星	(113)
★	新星荟萃	(118)
★	消炎能手	(121)
★	杀菌英雄	(123)
★	营养上品	(126)
★	七、伟大的宝库	(131)

★	药性奇妙	(132)
★	药效高深	(136)
★	脏腑阴阳	(140)
★	辨证论治	(142)
★	微观宏观	(147)
★	八、方兴未艾的研究事业	(152)
★	协同拮抗	(152)
★	特殊蛋白	(157)
★	庄稼之华	(159)
★	透射迷雾	(162)
★	九、微量元素何处寻	(166)



一、元素的魅力

初中教科书把元素定义为“具有相同核电荷数(即质子数)的同一类原子的总称”。这个非常绕口的多少有些学究气的说法,使人感到莫测高深。其实,我们周围世界的一切物质都是由元素组成的:桌上的书、写字的纸笔、穿的衣服、各种用品,就是人体本身,无一不含各种元素。截至 1999 年 12 月,人类已确证的元素为 115 种;据科学推测,化学元素最多可达 218 种。自然界的物质种类很多。仅就纯化合物而言,至 1991 年,在《美国化学文摘》(略写为 C.A.,是目前世界上最大的摘录各种化学论文的杂志,为每一位科学工作者,特别是化学工作者所熟悉和称道)登记的为 1 000 万种,1998 年达 1 800 万种,预计到 2000 年将达 2 000 万种。至于混合物就更多了。但组成这些物质的化学元素并不多,在自然界中稳定存在的只有 92 种。在声音的世界里,也有类似的现象。就乐音来说,从如泣如诉的情歌,到气势磅礴的冲锋号,从恬静梦幻的摇篮小调到悲壮低回的殡葬曲,



自

然

界

学

文

摘



只是由 7 个音符组成的。在颜色的领域里也大体如此。从春天花园的万紫千红到变幻悠悠的朝霞夕彩,从超市货架的琳琅满目到各级名模的璀璨时装,它们的色光都可分解为三原色或 7 色。从遥远的古代起,元素就以其特有的魅力吸引着人们的追求,成为人类智慧之树上的一朵鲜花。

✱ 智慧之花

迄今,这几十种化学元素主要是在地球上发现的,并归纳在元素周期表中;然而从各种陨石、恒星光谱以及阿波罗登月火箭带回的岩石样品中,还未发现地球上没有的元素。由此可知,元素确实是地球上的、太阳系的乃至整个宇宙的物质基础。

人类研究元素的历史十分悠久。我国远在商、周时代就提出,并在战国时代形成了金、木、水、火、土的“阴阳五行”说;在古希腊,有火、气、水、土“四元素”说;古印度的孔雀王朝时代,也产生了地、水、风、火“四大元素”说。今天来看这些幼稚而蒙昧的思想,体现了人类在文明的黎明时期对元素这一物质本源进行的艰苦探索。早先,远古的人们着眼于长生不老;秦始皇派遣徐福和童男童女去海上仙岛求灵丹妙药以享天年。随后,道家进行炼丹。丹亦称金丸、红丸。《西游记》中太上老君的八卦炉和《儒林外史》中一段诌称能将贱金属变成黄金的骗人故事,都代表了人类从石器时代到金属时代过渡中对元素的追求和在当时元素有关理论推动下的诸多发现。人们终于得到了 7 种至今仍然广



泛应用的金属,即金、银、铜、铁、锡、铅、汞,也是最初的元素。它们为文明带来了新的曙光。



图 1-1 古人对元素铁的崇拜

在这些较古老的元素中,人们对铁特别重视。还在远古就由于天降铁陨石,而将铁称为“天石”(埃及)、“天降之火”(美索不达米亚,即现在的伊拉克),对它崇拜得不得了,用做太阳神像的宝座(图 1-1)。我国河北省藁城县的商代遗址中,出土过镶嵌着铁刃的铜质兵器。这说明,我国人



民早在 3 300 多年前已相当熟悉铁的性质和锻造技术。

科学的化学元素概念的提出是近 300 年的事。1661 年英国科学家玻义耳发表了《怀疑派化学家》一书,对以亚里斯多德为代表的古典学说包括前述“四元素”学说提出质疑和挑战,并首次在实验的基础上指出:“元素是指某种原始的和完全纯净的简单物质”,树立了科学的元素概念的第一块里程碑。

如今,随着科学技术是第一生产力这一思想的深入人心,科学研究特别是元素发现及其原子量测定的工作很受人们的关注,因为原子量是一种元素的最重要的基本参数。这方面,我国也有引为自豪的成果。中国科学院资深院士梁树权(1912 ~),1939 年 27 岁时在德国慕尼黑大学以铁的原子量测定作为博士论文题目,所得结果发表于当年的世界著名的《无机和普通化学杂志》上。他测得的铁原子量 55.847 于翌年为国际原子量委员会采用;直到 1993 年才让位于质谱法的结果 55.845。这个工作经历了半个多世纪(53 年)的考验。时间是一位公正的裁判者,要通过它的考验,必须工作本身过硬才行。优秀的自然科学工作者,就讲究精确性,来不得半点马虎。就拿当年梁先生的博士论文来说吧。第一步是提纯所用的试剂,如溴、硝酸银、铁、三酸、氨水等;继在惰性气氛中合成溴化银;最后测定 $\text{FeBr}_2 : 2\text{Ag}$ 11 次, $\text{FeBr}_2 : 2\text{AgBr}$ 8 次。为了防止玻璃漏斗和烧杯带进杂质,要用铂制品。用的水需用石英器进行 3 次以上蒸馏。梁树权教授关于铁原子量测定的经典工作,可以说是中国化学家在元素周期表上的一个闪光点(图 1-2)。