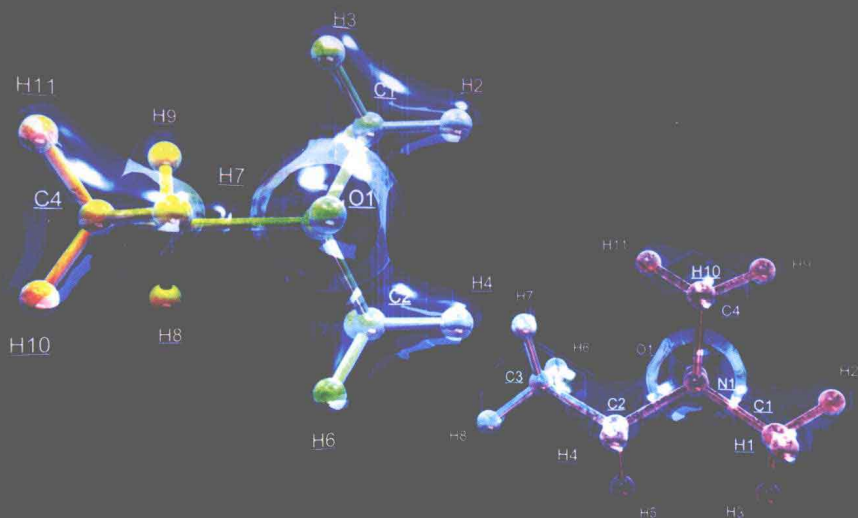
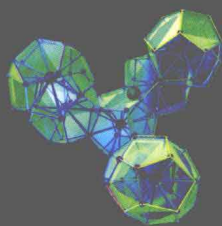


HUAXUEPIAN



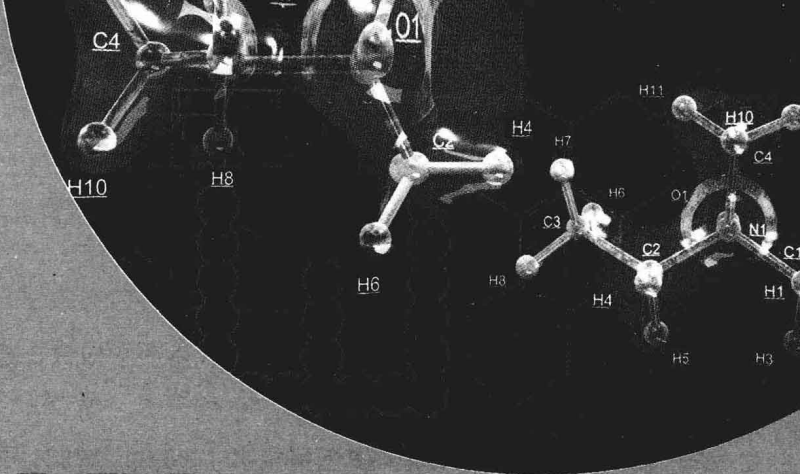
中国科普名家名作



升级版

刘宗寅 / 吕志清 著

化学篇



GuZhiDao
DeShiJie HUAXUEPIAN

不知道的世界

升级版

策划、主编◎陈海燕
升级版策划◎薛晓哲

 中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

不知道的世界:升级版. 化学篇/刘宗寅,吕志清著. —
北京:中国少年儿童出版社, 2009. 2

ISBN 978-7-5007-9062-4

I. 不… II. ①刘…②吕… III. ①科学知识—青少年读物②化学—青少年读物 IV. Z228.2 06—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 187324 号

HUA XUE PIAN

(不知道的世界: 升级版)

 出版发行: 中国少年儿童新闻出版总社
中国少年儿童出版社

出版人: 李学谦
执行出版人: 赵恒峰

著者: 刘宗寅 吕志清	执行编辑: 李 华
插图: 晓西插画工作室	文字编辑: 毛红强 吕卫真
封面设计: 缪 惟 刘豪亮等	美术编辑: 沈苑苑
责任校对: 尤根兴	责任印务: 杨顺利

社 址: 北京市东四十二条 21 号	邮政编码: 100708
总编室: 010-64035735	传 真: 010-64012262
发行部: 010-84037667 010-64032266-8269	

http://www.ccppg.com.cn

E-mail: zbs@ccppg.com.cn

印刷: 河北新华印刷二厂	经销: 新华书店
--------------	----------

开本: 880×1230 1/32	印张: 3.75
2009 年 2 月第 1 版	2009 年 2 月河北第 1 次印刷
字数: 66 千字	印数: 10000 册

ISBN 978-7-5007-9062-4/Z · 70	定价: 12.00 元
-------------------------------	-------------

图书若有印装问题, 请随时向印务部退换。

主编的话

无限的宇宙隐藏着无穷的奥秘。人类以最大的自信，也只敢说接近认识了它的百分之十。事实上，现代科技所获知的东西越多，科学家们便发现，不知道的东西反倒更多了。

与众多展现已知世界的科普读物不同，《不知道的世界》是一套未知世界的小百科。它选取了各学科中一系列科学谜案，反映了人们在探疑解谜中做出的努力和遭遇的障碍，介绍了各种有代表性的假说、猜想和目前达到的研究水平，提供了攻难闯关的相应知识背景，并指示了可能的途径。总之，它要把读者带进陌生、神秘、异彩纷呈的未知领域，激发人的探索欲和创造欲，同时使人获得科学知识和科学思想。

这是一套由科学家和科普作家们写给青少年的书。初版为10册，面世后广受欢迎，连续4次再版，并获得国家图书奖、“五个一”工程奖、全国优秀少儿读物一等奖等7个奖项。

“不知道”是发明创造的起跑点，探究“不知道”是科技发展的原动力。让我们畅想：未来有一位中国科学家，因为破解了科学悬谜而功著世界。今天，他（她）还只是风华少年，正坐在小小的书桌前，如痴如醉地捧读着《不知道的世界》……

陈海燕

在知识的长河中注入一点水

记得两年前的某一天，中少社的几位朋友来找我闲聊，说起他们正在策划一部丛书，叫做《十万个不知道》。一听这题目，我说：“这个主意好。老跟孩子讲这是这样的，那是那样的，日子久了，孩子们可能会感到乏味的。也得跟孩子讲讲，世界上还有许多不知道的事儿，比已经知道的多得多，而且有趣得多。如果能潜移默化，让孩子们的心里萌发一株不断求知的苗苗，这部丛书就算成功了。”

没想到经过两年的努力，他们已经编成了10本；一个星期前，把最先印得的两本样书给我送来了。丛书改了名称，改成了《不知道的世界》。我看改得好。原来用《十万个不知道》，是受到了《十万个为什么》的启发，从编辑的意图来说，两者是相辅相成的；要是不改，倒像唱对台戏了：我赞成改。这两本样书，一本讲植物，一本讲物理；每本二十几篇，一篇一个主题，推想其他8本也是这个格局。看内容和行文，这部丛书是为初中生和小学生编写的，每一本讲一个方面。以读者已有的知识为基础，讲这一方面最近有了什么新成就，正在研究哪些新课题，将来可能朝哪个方向发展：就这样，把读者领进一个不知道的世界。这个世界无边无垠，多少原先不知道的，现在知道了，却又引发出更多的不知道来。从每一个不知道到知道，都没有现成的道路，道路需要人们去探索。在探索中，有的人走通了，有的人碰了壁，也有殊途而同归的，都到达了目的地。在我看到的两本样书中，这样有趣

的故事一个接着一个，到了儿也没有说完；留下一大堆不知道，让读者自己去思索。

我看照着这个格局编下去，这部丛书会得到成功的。现在的10本，只开了个头。老话说：头开得好就是成功的一半；应该一鼓作气，一本又一本继续往下编：把不知道的世界中的奥秘，一一展现在读者面前，让他们自己挑选将来从哪一个不知道入手，为我们亲爱的祖国做出贡献，在人类知识的长河中，注入一点水。

叶至善

目录

1 元素“大厦”的构建
工程何时完工

7 “足球”大分子横空出世

12 火引出的新话题

17 宇宙化学的魅力

21 水的学问深几许

25 超强酸的酸性为何
强得出奇

29 光合作用的秘密何在

33 隐藏在植物体内的秘密

38 催化剂们望“酶”兴叹

43 化学模拟生物固氮为何这么难

48 藻类疯长谜难解

53 臭氧层空洞究竟是
怎样形成的



58 打开记忆的“密码锁”

83 铂、钯抗癌机理何在

62 鼻子辨别气味的奥秘何在

90 关于真丝的遐想

67 味道好极了

95 来自低温生化世界的报告

73 人言·兽语·信息素

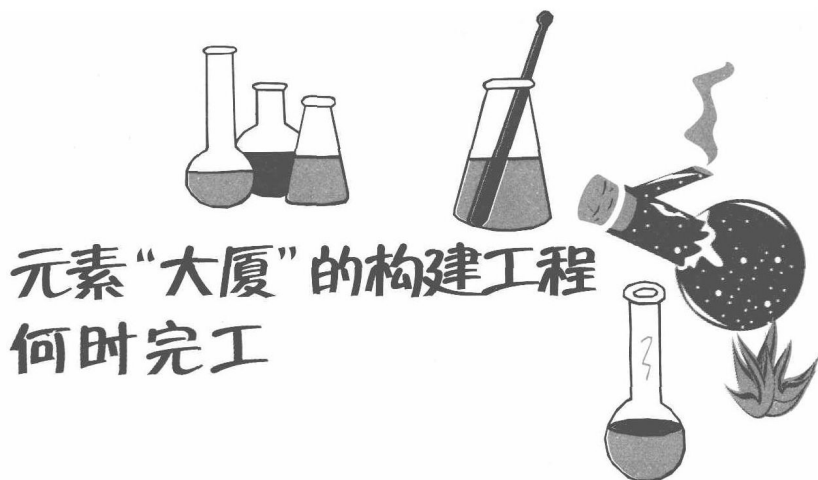
100 蔚蓝色的谜

77 刨根问底话麻醉

105 关于生命起源的探索

81 铝是不是痴呆症的
“罪魁祸首”

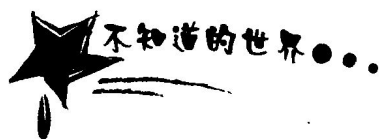
109 癫痫病发病的化学
机理是什么



元素“大厦”的构建工程 何时完工

也许你不会想到，这姹紫嫣红、变幻莫测的物质世界竟是由种类不多的化学元素组成的！如果把物质世界比作庞大的建筑群，那化学元素就像砂石、水泥、钢筋等建筑材料一样。用砂石、水泥、钢筋等可以构筑起座座万丈高楼；化学元素则可以用各种奇妙的组合方式，形成数以百万计的、性能不同的种种物质。刚才说到了，化学元素的种类并不多。那么，这让人难以捉摸的化学元素到底有多少种呢？

1661年，英国科学家波义耳指出元素是“有确定性质的、实在的、可以观察到的、不能用化学方法分解为简

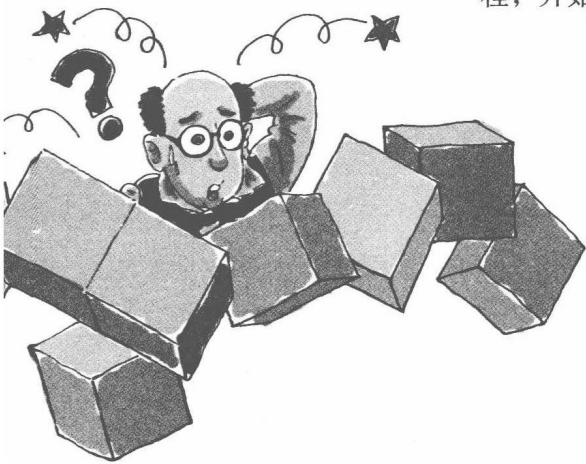


单物体的实物”后，法国化学家拉瓦锡把波义耳的观点引入了化学，号召人们用分析的方法去研究物质，以认识元素的本质。于是，化学进入了一个崭新的时代，一些新的元素相继在化学家手下问世。加上古代人们就已经认识了的金、银、铜、铁、硫等元素，到 19 世纪中叶，已被发现的元素达 60 多种。

这时，科学家们发现，元素的“秉性”各异，却又“能密切合作”，构成五彩缤纷的大千世界。看来，元素间必然有着一定的联系。既然如此，科学家们自然要想到：元素间究竟有着什么样的“亲缘”关系？根据这种关系应如何对元素进行科学的分类？这些问题如果解决了，就可以抓住元素的实质，探求它们组成物质的各种秘密，使物质世界更好地造福于人类。

于是，科学家们把目光集中到仍然处于杂乱无章状态的元素上。一个寻求元素间联系、构建元素“大厦”的工程，开始实施了。

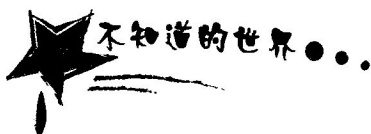
1817 年，法国化学家德贝莱纳，在按照元素的原子量（一个与原子质量相关的物理量）对元素排队时，发现化学性质



相似的三元素中，中间元素的原子量大约是两头两种元素原子量之和的一半。据此，他对当时已发现的 54 种元素进行组合，于 1829 年提出了“三元素组”的元素分类方法。用这一方法确实发现了一些元素间的内在联系，但欠缺的是无法对所有元素进行系统考察、并归纳出一个构建化学元素“大厦”的整体思想。

后来，法国化学家尚古多也根据元素原子量的变化来排列元素。他在一个圆柱体的表面画上一些与底面成 45 度角的螺线，然后根据氧的原子量 16，又用垂线将圆柱体的表面分成 16 等分，最后把当时已知的 62 种元素按原子量由小到大的顺序，标记在螺线与垂线的交点上。当做完这一切之后，尚古多惊喜地发现，化学性质相近的元素，都出现在同一垂线上。于是，他提出了一个元素分类的螺旋图。尚古多第一次从整体上去探求化学元素的原子量和性质之间的统一关系，并指出化学元素的性质变化是周而复始的。但遗憾的是，这一螺旋图在 1862 年的法国科学院学术会议上却丝毫没有引起人们的兴趣。

化学元素“大厦”总设计的任务最终落到了俄国化学家门捷列夫的肩上。他在对可以作为分类依据的元素的方方面面的性质进行了认真分析的基础上，紧紧抓住原子量这一主线，按原子量由小到大的顺序把当时已发现的 63 种元素排列起来，在排队的过程中还充分考虑到元素的其



他性质。就这样，他终于发现了元素间的秘密：元素的性质随着原子量的递增而呈周期性变化，并根据这一变化规律开始构建化学元素“大厦”。他首先设计好“一幢楼房”，然后按“层次”和“单元”，把元素一种种地排列进去，还给一些尚未被发现的元素留出“住处”。1869年，他的这一构建工作宣告完成。恩格斯高度评价了门捷列夫的这一贡献，称他“完成了科学上的一个勋业”。

1913年，英国物理学家莫斯莱提出了原子序数的概念，指出元素在“大厦”中的位置不是由原子量决定的，而是由与元素原子的核电荷数相关（也与原子量相关）的原子序数决定的。这使人们对元素之所以能科学地在“大厦”中安家落户，有了更本质的认识。

现在，元素“大厦”可以说是“人丁兴旺”了！第一层住了2户：氢和氦；第二层住了8户：锂、铍、硼、碳、氮、氧、氟、氖；第三层住了8户：钠、镁、铝、硅、磷、硫、氯、氩；第四层住了18户；第五层住了18户；第六层住了32户。这6层都住得满满当当的，可是第七层现在已住了25户。这样，元素“大厦”里总计住了111户“人家”。

从科学发展的长河看，化学元素是陆续被发现的，被发现的新元素又总能在元素“大厦”中找到合适的“住处”。那么，未来的新“住户”还有哪些？元素“大厦”能否无

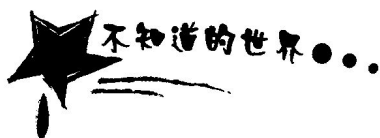
止境地构建下去？这就成了一个不解之谜。

科学家们在研究元素的稳定性时发现，随着核电荷数的增加，元素的稳定性（可用半衰期——元素质量衰减为原来的一半时所需要的时间来表示）在急剧降低，例如 106 号元素的半衰期为 0.9 秒，而 107 号元素仅为 2 微秒。照此推理下去，新元素的存在几率越来越小，即新元素的发现到了穷途末路。

山重水复疑无路，柳暗花明又一村。1969 年，有的科学家又提出了所谓“超重核稳定岛”存在的假说，指出元素的稳定性并不一定随着原子序数的增加而降低，在元素不稳定性的“海洋”中，可能存在一座“超重核稳定岛”，这个“稳定岛”以质子数为 114、中子数为 184 为中心。这一批“超重元素”如果确实存在的话，其数量相当可观。不过，这只是一种假说，究竟怎样，还不得而知。

随着科学技术的进步，人们寻找新元素的方法，也在不断地更新。目前寻找新元素，主要从人工合成和在大自然里寻找两方面进行，并以人





工合成为主。人工合成主要是利用高能中子照射、重离子加速器等现代实验手段来实现。另外，也可从天外来客如宇宙射线、陨石、月岩中去发现。

据报道，几位美国科学家与俄罗斯科学家合作，利用俄方的回旋加速器设备，用高速钙离子轰击处于旋转状的铀，成功合成了 118 号超重元素并观察到其存在。

这种超重元素只能持续存在极短的时间，约有 0.9 毫秒，之后即迅速衰变为原子量较小的其他元素。在实验过程中，科学家们发现，118 号元素衰变产生了 116 号元素，之后又继续衰变为 114 号元素。至此，这个美俄科学家小组已经成功地合成过 5 种新元素。科学家们还将尝试寻找更大原子量的元素，他们计划设计实验用铁同位素轰击铪，制造 120 号元素。

化学元素“大厦”将来究竟能构建成什么样子，是否有一天会宣布“客满”，在科技高速发展的今天，是谁也无法预测的。





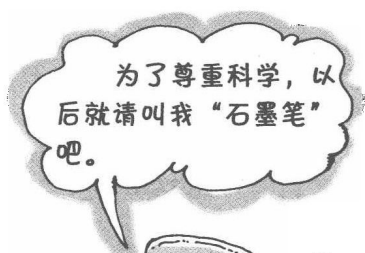
“足球”大分子 横空出世

我们虽然把写字、绘画用的笔叫做铅笔，但事实上铅笔芯不是用铅做成的，而是用石墨加黏土制成的。石墨则是由碳元素组成的。

也许你听说过，极为贵重的金刚石也是由碳元素组成的。确实是这样，石墨和金刚石的组成成分完全一样，只是结构不同罢了。在金刚石中，碳原子彼此间以 $109^{\circ} 28'$ 的角度结合成一个庞大的晶体，结构十分稳定；在石墨中，碳原子是一层一层排列的，同一层上的碳原子彼此间以 120° 的角度结合，形成相互并联的六角形。由于结构不同，金刚石和石墨的熔沸点、硬度等性质也就明显不同了。化学

上把金刚石和石墨看做碳元素的两种同素异形体——同一种元素形成的多种单质，即“孪生兄弟”。

多少年来，人们一直认为碳元素只有金刚石和石墨这两个孪生兄弟——同素异形体，从化学手册到化学教科书几乎都作了这种定论。



为了尊重科学，以后就请叫我“石墨笔”吧。

然而，在科学发展的道路上，意想不到的事情时有发生。几年前，化学家们根据大量的证据认定，对金刚石和石墨来说，还有第三个孪生兄弟，其碳原子所组成的分子呈封闭形鼠笼式结构。这种结构称为巴克敏斯特富勒，简称富勒球，或叫巴基球。它是由 60 个碳原子组成的完整的足球形大分子—— C_{60} 。

“足球”大分子巴基球 (bucky balls) 是由英国塞克斯大学的化学家克罗和瓦尔登在研究星际空间不寻常的分子时发现的。由于它的分子结构很像建筑师巴克敏斯特·富勒 (Buckminster



Faller) 为蒙特利尔国际博览会美国馆设计的地球模型的造型，所以才把这种新的 C_{60} 分子命名为“巴克敏斯特富勒烯”。

1990 年，美国物理学家霍夫曼和德国物理学家克拉