

A woman with short dark hair, wearing a white lab coat over a dark top, is shown in profile, looking down at a small round-bottom flask she is holding in her right hand. In her left hand, she holds a larger flask with a three-neck top. The background is a deep blue, filled with numerous thin, colorful lines (red, yellow, green, blue) that crisscross the frame, resembling a stylized representation of atomic orbits or a cosmic space. Small, multi-colored stars are scattered throughout the background. The overall style is that of a vintage book cover or a scientific illustration.

原子大观园

王 惠 林

- 神奇的氧气姑娘
- 华丽家族六姐妹
- 碳家三兄弟
- 夫人发现的秘密
- 揭开中子弹之谜

原子大观园

王 惠 林

河 北 人 民 出 版 社

一九八一年·石家庄

内 容 提 要

这是一本有关原子和原子核能的科普读物。书的前半部分，结合一些故事讲述人类认识原子的过程，并通过氧气、惰性气体以及生命的基础——碳元素的介绍，使人们了解许多自然现象与原子的密切关系；书的后半部分，穿插一些历史事实，讲述三代核弹——原子弹、氢弹和中子弹的诞生过程及爆炸情况，揭示了原子深处——原子核的奥秘，使读者正确认识核武器的威力，掌握“防原子”的基本知识。

原 子 大 观 园

王 惠 林

河北人民出版社出版（石家庄市北马路19号）

河北新华印刷一厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092毫米 1/32 3 1/4印张 63,000字 印数：1—4,400 1981年4月第1版
1981年4月第1次印刷 统一书号：13086·75 定价：0.32元

目 录

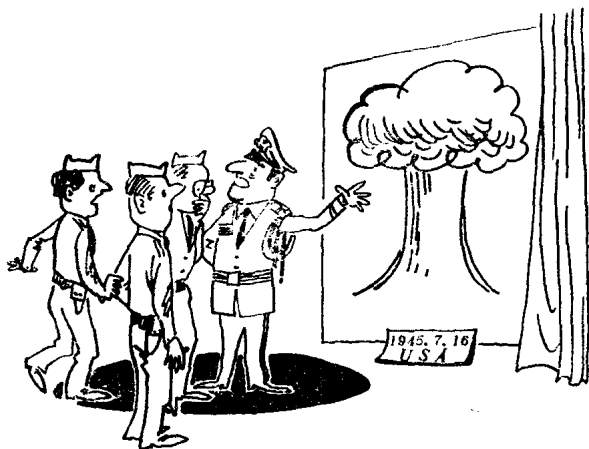
一、引人注目的问题	1
原子名称的由来	2
原子和分子	4
一百零七个兄弟姐妹	7
流传百世的明灯	9
二、神奇的氧气姑娘	13
惊人的奇迹	13
四海为家	15
仙女下凡	16
在化学家引诱下	18
打入冷宫以后	21
燃烧的秘密	24
“天火”和“鬼火”	26
永不熄灭的火灾	28
她也很凶残	30
三、华丽家族六姐妹	33
体态轻盈的小妹	33
红光诱人的五妹	36
过于沉默的四妹	37
长期隐居的三妹	39

与太阳争辉的二妹·····	40
稀世的千斤大姐·····	41
四、从佛像上的宝石说起 ·····	43
接连失窃的故事·····	43
价值连城的珍宝·····	45
硬度之王·····	46
礞家三兄弟·····	47
众多的至爱亲朋·····	51
五、原子深处的宝藏 ·····	54
为原子画像·····	54
原子能与原子核能·····	57
夫人发现的秘密·····	58
对原子核的围攻·····	61
“天王星”的爆炸·····	62
六、三代核弹 ·····	67
在战云密布下·····	67
说服罗斯福·····	68
秘密的战场·····	70
原子弹的诞生·····	72
岛飞天惊的一次试验·····	75
“小男孩”的凶狂·····	77
核弹的杀伤破坏作用·····	80
怎样防原子? ·····	83
揭开中子弹之谜·····	86
降伏中子的法宝·····	89

七、原子能的今天和明天	92
温和的核裂变	92
在地球上点燃“天火”	95

一、引人注目的问题

自从第一颗原子弹于1945年7月16日在美国新墨西哥州沙漠上发出刺目的闪光后，紧接着第二颗名叫“小男孩”、



图—1

第三颗名叫“胖子”的原子弹，分别于八月六日、九日在日本两个城市——广岛和长崎爆炸，从此原子这名称便传遍了四海，风靡一时。以至当时原珠笔问世，为耸人听闻也起名“原子笔”；高级理发厅为招徕顾客，用霓虹灯宣扬什么“原子电烫”，某些理发师还别出心裁为时髦妇女设计出“原子发型”，一时原子的浪潮冲激到各个角落。其实，原子究竟是什么？当时多数人是不知道的，对原子弹就更莫名其妙了！为

此，著名原子物理学家约里奥·居里发表了重要著作——《我要知道原子问题》。

原子名称的由来

说起来，原子并不神秘，它远在天边，近就在我们身边、身上。因为，你和我，他和她，整个人类以及动物、植物、矿物、太阳、地球、空气、水等等，归根结蒂都是由原子构成的。所以，有的科学工作者把原子比喻为“构成各种物质的最基本的砖块”。

不过，人们对原子的认识，是有个漫长而曲折的过程的。

有关原子的故事，得从两千五百年前谈起。在古希腊有个著名的学者，名叫德谟克利特，他那好奇的脑子，永不停息地思考着，力图从日常所见的各种自然现象中，探索出构成各种物质的根本秘密。当他漫步河边，看到成群的小鱼在清澈河水中游来游去的时候，就想到水看来是紧密的、无空隙的物质，但很可能象脚下踩着的沙土那样，由许多小微粒构成，要不，鱼怎么能在水中游来游去呢？

他吃饭的时候也在想，固体的盐放在水里，为什么过一会儿就不见了呢？为什么盐水经太阳曝晒以后，水消失了，盐又跑出来了呢？切肉的时候，如果一刀一刀地切下去，长年累月地切，结果会不会切成一种最小的微粒，那时候无论用什么样锋利的刀，也无法再把这些微粒分割下去……。

这些生活中大量的、平平常常的现象，经德谟克利特这

样追根究底地思索下去，就变成了复杂而深刻的新问题——自然界各种物质究竟是由什么构成的？

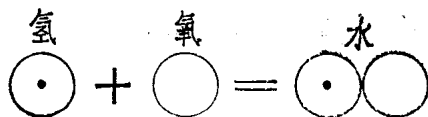
他对许多自然现象的观察，都引导他得出一个共同的结论：存在于自然界的一切物质，都是由各不相同的最微小的粒子组成的，微粒与微粒之间存在一定空隙；微粒用人们的肉眼是看不见的，但它经常处于运动中，而且永恒存在，永不消失。

于是，德谟克利特就把这些微小的粒子，叫做“原子”，原子按古希腊原文是不可再分割的意思。

从此，便产生了原子理论的萌芽。德谟克利特曾教导他的学生说，宇宙万物——从星球到岩石，乃至指甲，都是由名叫原子的极小的颗粒所组成。假如你不断地锤打一块岩石，把它打成越来越小的碎块，那么，最小的岩石物质可能就是原子……

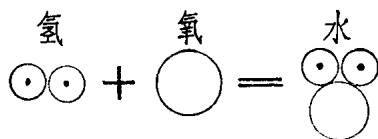
这种在科学史上最初始的关于原子的理论，由于缺乏实验，当时没有被多数人们接受，但也并没有因此而绝迹。直到十七、十八世纪，科学技术蓬勃发展，英国化学家约翰·道尔顿对原子提出了令人信服的论断以后，许多科学家才不怀疑原子的真实存在。

约翰·道尔顿当时对原子所作出的明确论断，也不是通过实验，而是在“纸上谈兵”的。他曾画了一张图表示水的



图—2

粒子是由氢原子和氧原子组成，并把水的粒子叫“复合原子”。道尔顿关于水的组成的观点，现在看来虽不准确，但确是把原子学说向前推进了一步。因为水的最小的颗粒，的确是由两个氢原子和一个氧原子组成的。如果道尔顿 1844 年不逝世，或许他过些年会把水的组成画成下面这样子：



图—3 现代水分子示意图

与道尔顿同时代的一些科学家，把道尔顿所讲到的“复合原子”称为分子。从此，全世界科学家都肯定了原子和分子的学说，并以此解释各种物质的构成以及许多自然现象。

至于原子是怎样结合成分子的？是什么力量把他们结合在一起的？能测量出各种原子的重量和大小吗？各种原子的年岁各是如何？这一系列更为复杂、奇怪的问题，只有当科学走入实验室以后，才逐渐有了明确的答案。

原子和分子

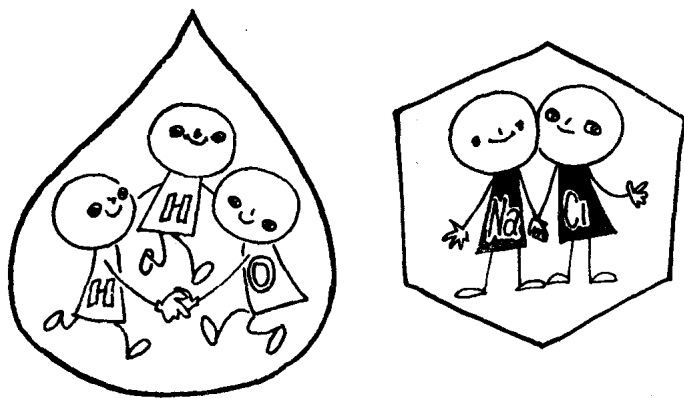
每一种原子各有它们自己的历史，换句话说它们的年岁不尽相同。

有些原子在我们地球形成的时候就出生了，现在大约有四十六万万岁了！有些原子的年岁还要大些。就是这些有着

悠久历史的原子，才使自然界乃至人类的生活丰富多彩！

如果说用“秦砖汉瓦”，可以建造许多不同样式的楼堂馆所，那么原子的建筑物（化合物）就更千差万别、多如牛毛了。人们统计过，现在已发现的天然存在的化合物和人工合成的化合物，大约有三百多万种。这些化合物的最小颗粒叫“分子”。这些最小颗粒虽然肉眼看不到，但你可以感受到它确实存在。比如，滴几点花露水在桌上，不一会儿整个房间都会充满芳香，人们象进入了春天的花园。这说明花露水的分子已扩散到了整个房间。特别是，分子还保持着原物质的化学性质，例如水的化学性质可以分解为氢气和氧气，而小小的水分子同样可以分解为氢和氧。

分子和原子又是什么关系呢？简单说，分子是由原子构成的。水的分子就是由两个氢原子和一个氧原子组成；食盐



图一4

(学名叫氯化钠)的分子则是由一个氯原子和一个钠原子组成。说也怪，钠是人们不能吃的金属，氯是一种有毒的气体，而氯和钠化合起来竟成了人们生活的必需品——食盐！

还有的分子是由四、五、六、七个原子组成。例如医疗上用的双氧水，它的分子是由两个氢原子和两个氧原子组成。这里顺便说一句，双氧水和普通水在分子的组成上只多了一个氧原子，竟引起了性质的根本改变：普通水可以喝，而双氧水就成了药水。工业上用的硫酸，它的分子中含有四个氧原子，此外还含有两个氢原子、一个硫原子，共由七个原子组成。以上还都属于低分子化合物。

至于高分子化合物——塑料、橡胶、蛋白质、淀粉等等，它们的分子则是由几千、几万、以至几十万个原子组成。就拿做凉鞋的塑料——聚氯乙烯来说，它的分子状况以及分子中所含原子之多，就象大约由两千五百节“车厢”组成的一列长长的火车一样，每节“车厢”里都有六个“小乘客”——两个碳原子、三个氢原子和一个氯原子。如果你心算一下，不难算出它的分子是由大约一万五千个原子组成。所以，这些化合物就属于千奇百怪的高分子化合物了。

在我们生活周围，那些一时还没有与别的元素结合的“单身汉”——铁、铜、金、银、碳、硫等等，也分别是由铁、铜、金、银、碳、硫等原子组成。原子究竟有多少种呢？据目前所知，共一百零七种，其中天然存在的有九十二种，其余是由人们不断制造出来的。以上一百零七种原子，就组成了令人眼花缭乱的千千万万种物质，形成了青山绿

水，花花世界。

一百零七个兄弟姐妹

各种物质，甜的和咸的，酸的和苦的，软的和硬的，芳香的和有臭味的，它们的最小颗粒——分子，都是由原子组成。而原子，据目前人们所知，共有一百零七种。正象七个音符可以组成许多歌曲那样，这一百零七种原子就组成了千千万万种物质。

如果把这分散到整个宇宙的一百多种原子都集中在一个地方——原子大观园中，就容易认识它们了。我们可以把各种原子进行分类，比如把许许多多氧原子分出来，总称为氧元素；把许许多多铁原子分出来，总称为铁元素……这就好象从水果中把鸭梨、苹果、红枣分开，分别给起名一样。

人们对各种原子进行分类和起名以后，还按它们体重大小给排一排队，同时给它们“身上”标个符号(化学符号)，象给运动员身上标个符号一样，这么一来，人们对各种原子就可以一目了然了。例如，体重最轻的原子是氢(原子量是1.0079)，可算是原子大观园中的“小弟弟”了，就把他排在第一位，符号是H(氢的拉丁文开头的字母)。排在第二位的原子是氦(原子量是4.0026)，符号是He。按顺序，氧原子排在第八位(原子量是15.9994)，符号是O。铁原子排在二十六位(原子量是55.847)，符号是Fe。天然存在的最重的原子是铀(原子量是238.029)，这个“大哥哥”就排在第九十二位，符号是U，它是原子大观园中的重要角色。



图—5

说也怪，按原子的体重大小排队、向右看齐以后（见下表），人们竟发现，每隔七个元素，便有一个性质相似的元素出

最轻原子 氢 1.0079							惰性气体 氦 4.0026
最强金属 锂 6.941	强金属 铍 9.0123	不强金属 硼 10.81	过渡元素 碳 12.011	不强非金属 氮 14.0067	强非金属 氧 15.9994	最强非金属 氟 18.9984	惰性气体 氖 20.179
同上 钠 22.9898	同上 镁 24.305	同上 铝 26.9815	同上 硅 28.086	同上 磷 30.9738	同上 硫 32.06	同上 氯 35.453	同上 氩 39.948

现。例如氢元素之后，隔七个元素的氦；氦元素之后，再隔七个元素的氖，这氢、氦、氖三种元素的性质就很相似，都是气体，性格都很孤僻，很难与别的元素化合，被人称为惰性气体。再例如锂元素之后，隔七个元素的钠，就和钾的

性质很相似,它们都是金属,容易与氧化合,其氧化物与水作用后,生成的氢氧化钠和氢气化钾,都叫碱,对人的皮肤或纸张有强烈的腐蚀作用。更有趣的是,如果你仔细观察,从表中不难看出,从左到右,各元素的金属性质是逐渐减弱的,而非金属性质却逐渐加强(例如锂、铍、硼、碳、氮、氧、氟、氖),这种变化是很有规律的。由此,不禁使人们想到,看来是五花八门、杂乱无章的自然界,原来也是有一定的自然秩序。换句话说,在自然界的原子大观园中,也是“长幼有序”、“男女有别”,很有章法的!

流传百世的明灯

原子大观园中那种“长幼有序”、“男女有别”的自然规律,是什么时候、被什么人发现的呢?那是在1869年,当时人们在自然界中已发现六十三种化学元素。俄国化学家门捷列夫对这些化学元素很感兴趣,就象幼儿园的模范教师对待儿童那样,在它们身上投下了极大的心血!为弄清这六十三种化学元素的特性,门捷列夫按着这些元素的原子量的大小,给排了一下队。不排队不知道,一排队仔细观察、研究之后,就发现了前面所讲的那种自然规律,即每隔七个元素,便有一个性质相似的元素出现。

门捷列夫在总结前人经验的基础上,发现了原子的这一重要规律,就是化学史上著名的元素周期律。后来,人们根据这一规律,把一百多种化学元素都排在一张表里,这也就是现在人们所知的元素周期表(见本书最后页)。



图—6

化学元素周期律深刻地揭示了原子之间的关系，人们从化学元素周期表中不难看出（从前面的简表也可看出），原子量大小的变化，就会引起元素性质的根本改变，即“量变引起质变”！从表上看，氮的原子量（14.0067）比碳的原子量（12.011）仅重了那么一点，结果氮和碳的性质就大不相同了：一个是气体，一个是固体；一个能灭火，一个则可以燃烧。

不仅如此，从元素周期表中还可推算出人类未知元素的存在。这就是说，从原子队列中，根据原子量的大小，可以看出有些元素还没有排到队列中来。门捷列夫天才地预见，在自然界中必定还有其它元素，只是人类未发现而已！

例如，当时镓和锗两种元素尚未发现，在原子队列中

(右图)已发现的
 锌元素的原子量
 是 65.38, 砷元素
 的原子量是 74.9,

强 金 属	不强金属	过渡元素	不强非金属
锌 65.38	?	?	砷 74.9

砷和锌的重量相差很多, 这就预示它们中间还应该有别的元素。门捷列夫在给这些原子排队的时候, 便毅然决然地在锌的右边留下两个空格, 象给两位未来的客人预定两个房间一样, 而且大体上知道了他们的体重以及性格如何! 果然, 过了四年, 即 1875 年, 法国化学家布阿博朗在比利牛斯山的闪锌矿中, 发现一种新元素, 给起名叫镓, 它的原子量是 69.72。后来, 1886 年, 德国化学家芬克莱又发现了锗元素, 原子量是 72.6。这两位迟到的客人就住进了元素周期表中预先安排好的房间。关于这两个新元素的性质, 与门捷列夫 1871 年预言的基本相同。就拿锗元素 (当年门捷列夫预言时给它暂定名叫“类硅”) 来说吧: (见 12 页类硅与锗的对照说明)

你看, 门捷列夫预言锗元素的性质是多么精确! 这较之《三国演义》中诸葛亮预知“甲子日, 东风起”, 岂不更为玄妙! 不过, 门捷列夫是根据自然规律而进行伟大预测, 并非神机妙算! 就这样, 人们在化学元素周期律这盏明灯的光辉照耀下, 先后共发现了门捷列夫在 1871 年所预言的十一种元素, 即镓、铟、锗、镭、钋、铀、镤、铯、钡、镉、铊、铋。此外, 人们还根据化学元素周期律发现了一系列的惰性气体。

因此, 化学元素周期律已成为化学这门科学的基础理论, 它将留传百世。如果你有兴趣, 就可以通过元素周期