

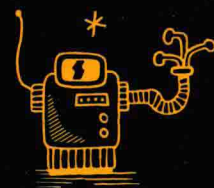
展开封面即可获得一幅精彩实用的元素周期表！

爱上科学

Science



92种元素



组成

HOW TO
MAKE A UNIVERSE
WITH 92 INGREDIENTS

神奇宇宙



【英】Adrian Dingle 著

陈晨 何蓍韩 顾莹 译

刘子宁 审



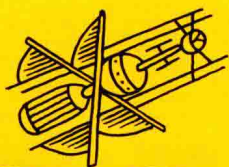
中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

爱上科学

Science

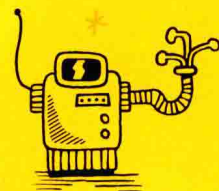


92种元素



组成

HOW TO
MAKE A UNIVERSE
WITH 92 INGREDIENTS



神奇宇宙

【英】Adrian Dingle 著

陈晔 何蕃韩 顾莹 译

刘子宁 审

人民邮电出版社
北京



图书在版编目（C I P）数据

92种元素组成神奇宇宙 / (英) 丁格尔 (Dingle, A.)

著 ; 陈晟, 何菁韡, 顾莹译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2016. 8

(爱上科学)

ISBN 978-7-115-42468-6

I. ①9… II. ①丁… ②陈… ③何… ④顾… III. ①
化学元素—普及读物 IV. ①0611-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第108811号

版权声明

HOW TO MAKE A UNIVERSE WITH 92 INGREDIENTS

by Adrian Dingle ISBN: 9781407117911

Book concept copyright © The Brown Reference Group Ltd

©Scholastic Ltd. 2010

Cover illustrations © Clive Goddard, 2010

This edition arranged with Scholastic Limited through Andrew Nurnberg Associates International Limited. Simplified Chinese edition copyright:2016 POSTS & TELECOM PRESS. All right reserved.

本书简体中文版由 Andrew Nurnberg Associates International Limited 代理 Scholastic Limited 授予人民邮电出版社在中国境内出版发行。

未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或节录本书中的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 [英] Adrian Dingle
 - 译 陈 晟 何菁韡 顾 莹
 - 审 刘子宁
 - 责任编辑 李 健
 - 执行编辑 周 璇
 - 责任印制 周昇亮
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京方嘉彩色印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本: 889×1194 1/20
 - 印张: 4.8 2016 年 8 月第 1 版
 - 字数: 83 千字 2016 年 8 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2015-7386 号

定价: 39.80 元

读者服务热线: (010)81055339 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第 8052 号

目录

这本书

元素	6
元素周期表	8
使用元素周期表	10
当元素们凑在一起时	12

空间、地球和自然

我要把你变成明亮的星星	16
家，甜蜜的家	18
大气层	20
让我们变成石头吧！	22
别让你爆发！	24
迷失在沙漠中	26
穴居人的家庭装修	28
捕捉你自己的彗星！	30
海洋	32
制造一个人吧！	34
参天大树	36
水啊水，到处都是水！	38
你的毒，是什么毒？	40

日常生活

要有光亮！	44
划燃一道火光	46
如何制造钱币？	48
冒泡的化学反应	50

快餐	52
睡前零食	54

材料

焰火的乐趣	58
嘭！	60
陶器上的彩绘	62
钻石钻石亮晶晶	64
玻璃为什么是透明的？	66
用肥皂洗去油污	68
汽油燃烧的问题	70
吸引力	72
摩天大楼	74

超级机器

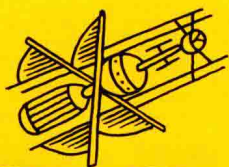
在你的计算机上运算	78
冷静下来！	80
轰隆~地动山摇！	82
让我们飞吧！	84
为了冠军，踩油门吧！	86
预备，充电！	88
电视机上有什么？	90
测量温度	92

科学词汇	94
------------	----

附录	95
----------	----

爱上科学

Science

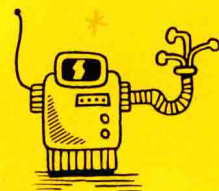


92种元素



组成

HOW TO
MAKE A UNIVERSE
WITH 92 INGREDIENTS



神奇宇宙

【英】Adrian Dingle 著

陈晨 何蓓韩 顾莹 译

刘子宁 审

人民邮电出版社
北京



需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

内 容 提 要

本书以宇宙空间、地球和自然的相关知识开篇，再到我们日常生活中的方方面面，为大家讲解了92种化学元素的基础知识。本书新颖有趣，简单易懂，适合大众及科学爱好者阅读。

目录

这本书

元素	5
元素周期表	6
使用元素周期表	8
当元素们凑在一起时	10
	12

空间、地球和自然

我要把你变成明亮的星星	15
家，甜蜜的家	16
大气层	18
让我们变成石头吧！	20
别让你爆发！	22
迷失在沙漠中	24
穴居人的家庭装修	26
捕捉你自己的彗星！	28
海洋	30
制造一个人吧！	32
参天大树	34
水啊水，到处都是水！	36
你的毒，是什么毒？	38
	40

日常生活

要有光亮！	43
划燃一道火光	44
如何制造钱币？	46
冒泡的化学反应	48
	50

快餐	52
睡前零食	54

材料

焰火的乐趣	57
嘭！	58
陶器上的彩绘	60
钻石钻石亮晶晶	62
玻璃为什么是透明的？	64
用肥皂洗去油污	66
汽油燃烧的问题	68
吸引力	70
摩天大楼	72
	74

超级机器

在你的计算机上运算	77
冷静下来！	78
轰隆~地动山摇！	80
让我们飞吧！	82
为了冠军，踩油门吧！	84
预备，充电！	86
电视机上有什么？	88
测量温度	90
	92

科学词汇	94
------------	----

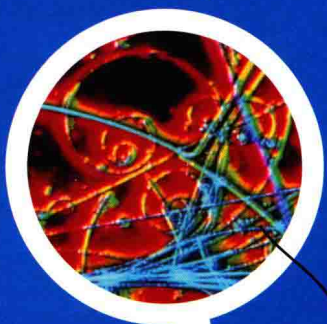
附录	95
----------	----

H

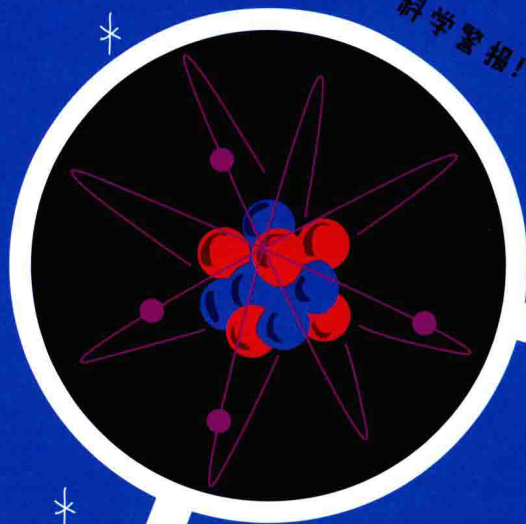
Cl

Zn

注意，
科学警报！



原子的内部正在
发生什么事情？



Si

Al

Be

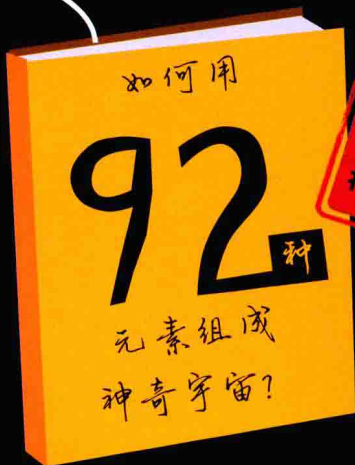
Ti

At

F

Kr

这本书的书页，是由
碳元素组成的。



注意
扣人心弦哦！

Cf

As

Fe

这本书

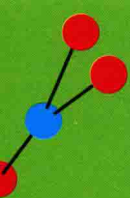
.....

向你展现了这些元素是如何组成各种物体的
(实际上,是宇宙万物)。本书共分为4章,但都
互相有一点交叉重叠,所以你可以按照你喜欢
的顺序去看(不过,或许从后面这一页往下
读,就是最好的方式呢)。在最后,有
一个化学名词的清单,便于
你查阅。

液态的汞元素

15	31.00	16	32.10	17	35.45	18	79.90
Si	P	S	Cl	A			
硅	磷	硫	氯	氩			
32	72.61	33	74.92	34	78.96	35	79.9
Ge	As	Se	Br	Kr			
锗	砷	硒	溴	氪			
50	118.7	51	121.75	52	127.6	53	126.9
Sn	Sb	Te	I	Xe			
锡	锑	碲	碘	氙			
83	208.98	84	(209)	85	(210)	86	(210)
Bi	Po	At					
铋	钋	砹					

这就是
元素周期表



元素

这本书讲的就是元素的故事。元素其实并没有很多种，但它们组成了你所见过的一切东西！它们构成了世界。实际上，它们还构成了整个宇宙。嗯……它们也构成了你呢。

质子和中子都来自于致密的原子核中，而电子则自行排布在原子核的周围。

化学家们是这样来定义一个“元素”的：一个物质，如果不能使用化学方法来把它分割成更简单的物质，那它就叫作元素。换句话说，如果我们把一个元素拿来进行化学反应，它不会变成更简单的东西。它只会变得更加复杂（它会形成化合物，也就是说，和另外一些元素结合起来）。每一种元素都是由非常、非常、非常小的粒子组成，这些粒子叫作原子。而这些原子由更小的粒子所组成：质子，中子，电子。同一种元素的所有原子，都有相同数目的质子和电子。原子中质子的数量就定义了这种元素。比如，如果一个原子有8个质子，那这种元素就是氧；如果它有9个质子，那这种元素就是氟。质子的数量称为原子序数。把所有元素按照原子序数排列成一张表格，就叫作元素周期表，其中，第一个就是氢元素（而氧元素是第八个）。

科学家试图更多地了解原子们的秘密，方法就是把它们彼此碰撞在一起，看看撞出来的小“碎片”是什么东西。

旋转！



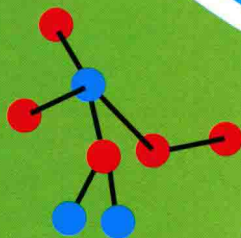
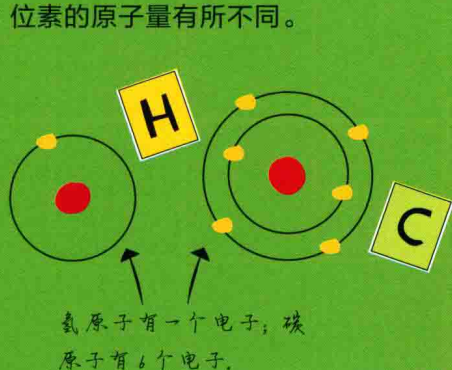
自然界中
真的存在

92

种
元素吗？

中子数

虽然一个元素的原子们都有着固定不变的质子数和电子数，但它们却可以带有不同数量的中子。同一个元素中，拥有不同的中子数的原子被称为“同位素”。大多数元素都有几个同位素。比如，氯就有两种常见的原子，它们都带有17个质子和17个电子，但中子数却分别为18个、20个。不同的中子数，就导致了不同的同位素的原子量有所不同。



呃，是的……不，也不对。原子序数1到92的所有元素，都可以在地球上找到。但事情要比这个复杂一些！在这92种元素中，有些元素是非常、非常稀少的。钫（87）和砹（85），在任何时候，在地壳中的含量都不会超过几克。其他一些放射性元素，是在地球形成时（在超过45亿年之前）产生的，经过自发衰变，差不多已经消失殆尽，比如钋（43）、钷（61）等。而93号、94号元素（镎和钚）虽然也都存在于自然界，但同样储量稀少。所以，当你数一数地球上天然存在的元素的种类时，你可以争辩说，最少有88种元素，最多则是94种元素。

每种元素都有一个元素符号，也就是它的名称的缩写。其中一些相当奇怪，比如Pb代表了铅元素，这是因为元素符号常常是基于元素古老的名字来进行缩写的，而这些古老的名字实际上早已不再使用了。

超过 92 种

一张元素周期表（比如下一页就能看到的那张）中列出的原子序数超过了92种，甚至超过了100种。而这些多出来的元素，并不是地球上天然存在的，它们是在实验室里人工制造出来的。IUPAC（国际理论化学和应用化学联合会）目前承认的有112种元素。那些超级重的元素全都具有放射性，其中很多元素只能制得少数几个原子，而且存在也不到一秒。这通常就意味着，它们不会被广泛使用；不过，至少有一个人工合成的元素，可以长时间地摆在你家里，那就是第95号元素——镅，它被广泛运用于烟雾报警器中。

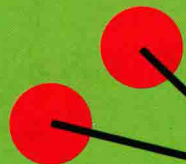
Tm

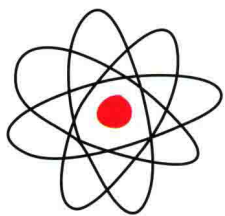
Eu

Cf

Pr

U





元素周期表

元素周期表可以告诉我们，元素们的位置和它们的性质。它就像是整个宇宙的导游指南……而只需要印在一张小纸片上。

元素周期表

元素周期表可以告诉我们，元素们的位置和它们的性质。它就像是整个宇宙的导游指南……而只需要印在一张小纸片上。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 H 氢 1.01										
3 Li 锂 6.94	4 Be 铍 9.01									
11 Na 钠 23.00	12 Mg 镁 24.31									
19 K 钾 39.10	20 Ca 钙 40.01	21 Sc 钪 44.96	22 Ti 钛 47.88	23 V 钒 50.94	24 Cr 铬 52	25 Mn 锰 54.94	26 Fe 铁 55.85	27 Co 钴 58.93	28 Ni 镍 58.69	29 Cu 铜 63.5
37 Rb 铷 85.47	38 Sr 锶 87.62	39 Y 钇 88.91	40 Zr 锆 91.22	41 Nb 铌 92.91	42 Mo 钼 95.94	43 Tc 锝 (98)	44 Ru 钌 101.07	45 Rh 铑 102.91	46 Pd 钯 106.42	47 Ag 银 107.8
55 Cs 铯 132.91	56 Ba 钡 137.33	57 La* 镧系 138.91	72 Hf 铪 178.49	73 Ta 钽 180.95	74 W 钨 183.85	75 Re 铼 186.21	76 Os 锇 190.2	77 Ir 铱 192.22	78 Pt 铂 195.08	79 Au 金 196.9
87 Fr 钫 (223)	88 Ra 镭 (226)	89 Ac** 锕系 (227)	104 Rf 钨 (257)	105 Db 𨭎 (260)	106 Sg 𨭉 (263)	107 Bh 𨭊 (262)	108 Hs 𨭋 (265)	109 Mt 𨭌 (266)	110 Ds 𨭍 (271)	111 Rg 𨭎 (272)

* 鋼系



** 鋼系

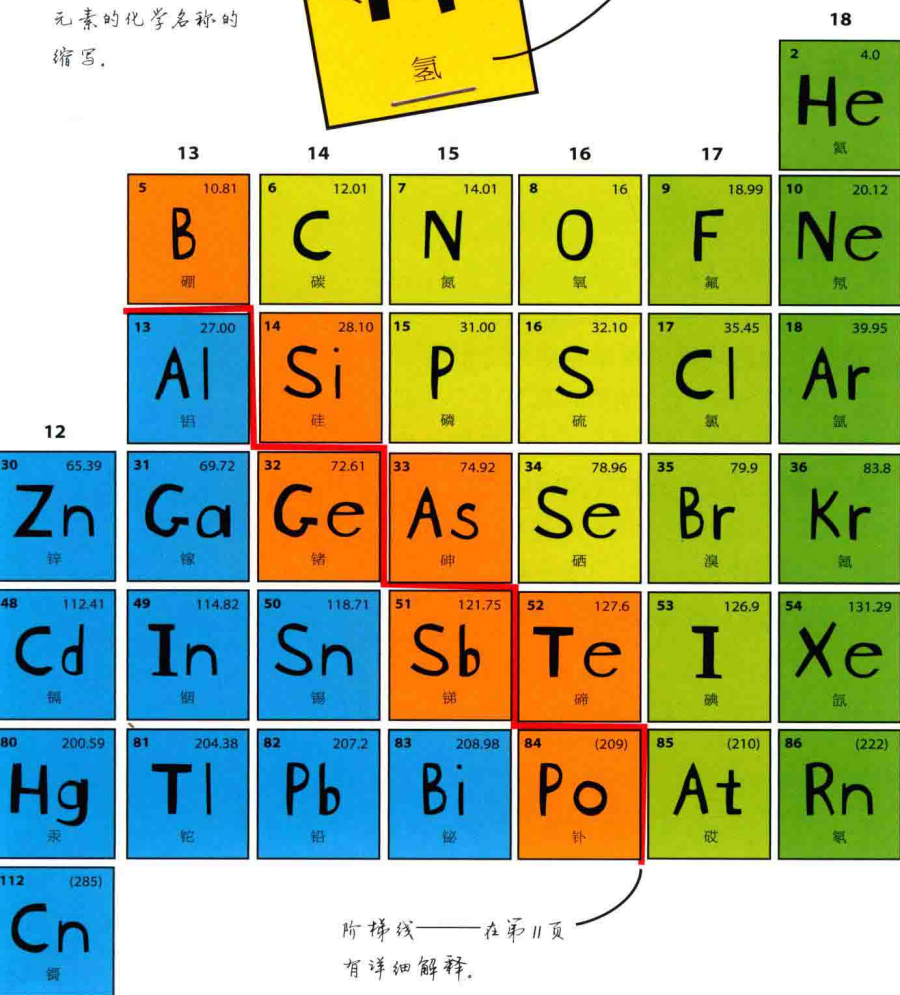


57 138.91 La 镧	58 140.12 Ce 铈	59 140.91 Pr 镨	60 144.24 Nd 钕	61 (145) Pm 钷	62 150.36 Sm 钐	63 151.96 Eu 铕	64 157.25 Gd 钆	65 158.93 Tb 铽
89 (227) Ac 锕	90 232.04 Th 钍	91 231.04 Pa 镤	92 238.03 U 铀	93 237.05 Np 镎	94 (244) Pu 钚	95 (243) Am 镅	96 (247) Cm 锔	97 (247) Bk 锫

元素符号——这个
元素的化学名称的
缩写。

原子量——这个元素
- 的所有同位素的平
均原子量。

名称——这个元素的
化学全称。

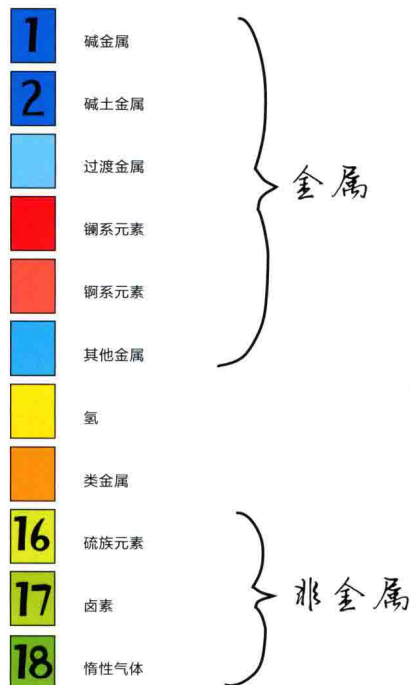


阶梯线——在第11页
有详细解释。

在元素周期表中，元素们被排列成7个横着的行，称为“周期”，在侧面用数字标注，18个竖着的列，也叫作“族”，而每一个族的编号写在列的上方。每一个族里的元素，它们的最外层电子数目都是相同的，所以它们倾向于以相同的方式参加化学反应，也有着类似的性质。一些族有着“族名”，最常见的是以下几个。

第18族(即0族): 惰性气体

图例



使用元素周期表

元素周期表并不是胡乱排列起来的！它以一个清晰的方式来编排，使得我们可以用它来预测元素之间的关系。

元素周期表的名字，来源于它其中横着的行，也被叫作“周期”。在同一个周期里的元素，并不像在同一个族里的元素那样彼此有关系。相反，当你从一行的左边读到右边时，这些元素性质的差异就变得越来越。有个方法可以更容易地理解元素的周期，那就是音阶：就像你从琴键上的音符“A”升到“G”，会产生微妙的变化。当你跳到下一个周期时，这种变化模式又会重复，就像你在另一个八度上重复从“A”升到“G”的过程。在周期表中，有两个序列实在是太长了，放进周期中就不合适，所以被单独列出，其中一个序列含有57~71号元素，被称为镧系；另一个序列含有89~103号元素，被称为锕系。原子序数大于103的元素称为超重元素。在周期表中间，那许多个族的金属类元素，被称为过渡元素（它们从第3族延伸到第12族）。

这两个序列
通常被印在
元素周期表
的最底下。

1 1 H 1.008																	18 2 He 4.003		
2 3 Li 6.941	4 4 Be 9.012																	19 9 F 18.998	20 10 Ne 20.180
3 11 Na 22.990	12 12 Mg 24.305																	35 17 Cl 35.453	36 18 Ar 39.948
4 19 K 39.098	20 20 Ca 40.078	21 21 Sc 44.956	22 22 Ti 47.88	23 23 V 50.942	24 24 Cr 51.996	25 25 Mn 54.938	26 26 Fe 55.845	27 27 Co 58.933	28 28 Ni 58.693	29 29 Cu 63.546	30 30 Zn 65.38	31 31 Ga 69.723	32 32 Ge 72.64	33 33 As 74.922	34 34 Se 78.96	35 35 Br 79.904	36 36 Kr 83.8		
5 37 Rb 85.468	38 38 Sr 87.62	39 39 Y 88.906	40 40 Zr 91.224	41 41 Nb 92.906	42 42 Mo 95.94	43 43 Tc 98	44 44 Ru 101.07	45 45 Rh 101.07	46 46 Pd 106.42	47 47 Ag 107.868	48 48 Cd 112.415	49 49 In 114.818	50 50 Sn 118.710	51 51 Sb 121.757	52 52 Te 127.6	53 53 I 126.905	54 54 Xe 131.29		
6 55 Cs 132.905	56 56 Ba 137.327	57 57 La 138.905	58 58 Ce 140.12	59 59 Pr 140.908	60 60 Nd 144.24	61 61 Pm 145	62 62 Sm 150.36	63 63 Eu 151.964	64 64 Gd 157.25	65 65 Tb 158.925	66 66 Dy 162.50	67 67 Ho 164.930	68 68 Er 167.259	69 69 Tm 168.934	70 70 Yb 173.054	71 71 Lu 174.967			
7 87 Fr 223	88 88 Ra 226	89 89 Ac 227	90 90 Th 232.038	91 91 Pa 231.036	92 92 U 238.029	93 93 Np 237.048	94 94 Pu 244.064	95 95 Am 243.061	96 96 Cm 247.07	97 97 Bk 247.07	98 98 Cf 251.08	99 99 Es 252.083	100 100 Fm 257.10	101 101 Md 258.10	102 102 No 259.10	103 103 Lr 262.10			

金属，非金属，类金属

除了周期、族之外，还有一种方式可以将元素分类：把它们归为金属或非金属。

周期表中的大多数元素都属于金属。

金属被定义为有光泽（闪闪发亮）、导热性和导电性都较好、可塑性好（可以被加工成各种形状），以及延展性好（可以被拉成细丝）的物质。常温下，金属通常都是固体，但可能你已经知道了，汞是一种液态金属。

非金属对于热和电的传导都不好，在室温下可能是固体，也可能是液体或气体。它们通常都没有光泽，也不能被加工和拉成细丝。

类金属（或半金属）这一类元素，性质介于金属和非金属之间。

金属和非金属元素被元素周期表上的“阶梯线”分隔开来，这条线从元素硼（B）下面开始，一直延伸到元素钋（Po）和砹（At）之间；阶梯线左侧的元素就是金属，右侧的则是非金属。而许多在这条线附近的元素，则被认为是类金属。

气态

元素以三种形态存在：固态、液态或气态。元素周期表里的大多数元素，在室温下都是固态。实际上，只有两种液态元素（溴和汞），以及一些气态的元素，比如氧、氮、氢、氟、氯和惰性气体等。

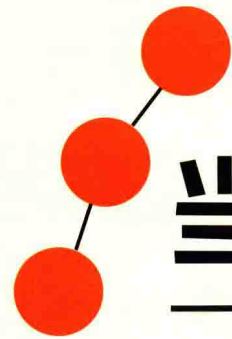
物质会在不同的温度和压强下改变形态，也就是我们常说的熔化、蒸发、凝结和凝固。

聪明的头脑

谁是元素周期表之父？

德米特里·门捷列夫（1834—1907）

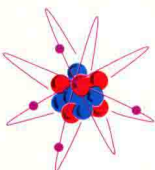
周期表把元素们都安排了进去，它的缔造者就是俄国化学家德米特里·门捷列夫。他被公认为“现代元素周期表之父”，是因为门捷列夫天才般地把早期的各种元素周期表结合起来。他不仅把元素都安排进了周期表，甚至还为那些当时尚未发现、日后才被找到的元素们预留了适当的空位。在1869年，他在俄国化学会发表了自己的研究成果，元素周期表就此诞生。（今天，这些空缺都已经被填满，正如门捷列夫所预测的那样！）



当元素们凑在一起时

在本书中，你将看到的所有东西，都是由元素周期表里的元素所组成的。它们可以按照许多种不同的方式组合在一起。

原子、分子和化合物



有时候，一个元素的原子们只是自己四处运动，显得有些孤单。比如，用在温度计里的汞元素（Hg）就是。有时候，原子们则是组成小的团体，叫作分子。许多常见的气体都是两个原子成对出现，如氧气（ O_2 ）、氮气（ N_2 ）和氢气（ H_2 ）；还有一些元素形成更大的团体，这时分子中就不仅是两个原子了，比如磷（ P_4 ）和硫（ S_8 ）分子。在分子中，原子们以分享电子而彼此连接起来，这种类型的连接我们叫作共价键。

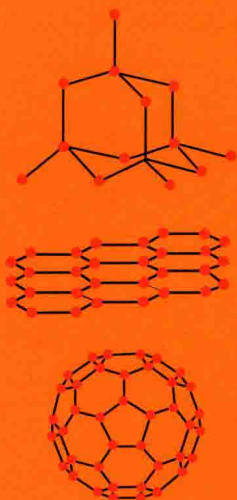
通常，不同的元素结合起来就会形成化合物。在一个化合物中，元素按照固定的比例结合起来。比如，水就是一个化合物，它由两个氢原子连接在一个氧原子上（ H_2O ）。在一个水分子中，原子们通过分享电子而彼此连接起来，所以水是一个共价化合物。

离子

元素们还有另一种结合方式，不依靠分享电子来连接原子——相反，电子从一个原子转交给另一个原子。所有的原子都是保持电中性的：原子中带正电荷的质子数目，恰好等于带负电荷的电子数目。如果一个原子失去了一个电子，把它交给了另一个原子，那这两个原子就都不再是电中性的了。

相比之下，元素们更倾向于形成化合物，而不是自己单独存在。

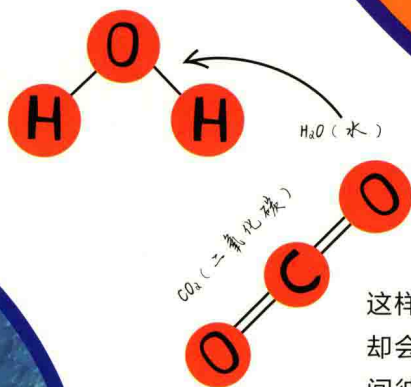
碳元素，就是这么自恋！



碳原子可以形成链状、环状甚至笼状的分

看我，看我嘛！哈哈，碳元素就是一个自我吸引的元素。和许多其他元素不同，碳原子可以依靠它们自己，彼此形成许多种形式的共价键。这就意味着，碳元素可以形成由碳原子组成的链状、环状甚至笼状分子。这些由碳元素组成的分子，既可以仅有几个原子那么大，也可以组成非常巨大的分子，其中包含成千上万个原子。特别长的链状分子，就叫作高分子（呃，和“高”那个姓没有关系，这里的“高”意思是“很多很多”）。而打开这些链或者环状结构，许多其他元素就会趁机接上去。这些接上去的元素，主要是氢、氧和氮元素，但也包括一些硫、磷、卤素之类的其他元素。

关于碳的化学就叫作有机化学。大多数有机化学，与活着的生物（或者曾经活着，现在已经死掉的生物）的生理活动有关。它是化学的一个重要组成部分，也是一个完整的科学分支。你应该已经听说过很多有机化合物，即使你还不能把它们的名字都叫出来。糖（又叫碳水化合物）、蛋白质和脂肪，都是有机物分子；大多数塑料（它们含有高分子）也是有机物。最重要的生物分子也都是有机物，比如DNA（脱氧核糖核酸），它为所有的生命绘制了蓝图。



这样，失去电子的那个原子就会带有正电荷，而得到电子的那个原子却会带上负电荷。带有电荷的粒子就叫作“离子”，而不同的电荷之间彼此吸引，形成的连接就叫作离子键。食盐，NaCl，就是一个离子化合物的例子。在NaCl中，一个带有正电荷的钠离子和一个带有负电荷的氯离子结合在一起。金属元素和非金属元素所组成的化合物，通常都是靠这样的离子键把原子结合起来的。

在一个元素、分子或化合物中，原子们彼此连接起来的方式，对于这种化学物质的性质有着巨大的影响，也间接影响到了它可能的用途。比如，离子键很强，所以离子化合物常常都拥有较高的熔点和沸点，可以用于那些需要耐热的地方，比如熔炉里的耐火内衬。

在离子键中，相反的电荷彼此吸引。

