

英国出版社权威品牌图书

大视野 儿童科学馆

[英] 厄斯伯恩出版社 著
郭 军 译

Da Shi ye
Er tong Kexue guan

蓝色卷
Blue Book

图文并茂引人入胜



NLIC2970856799

海星

北京科学技术出版社

大视野

儿童科学馆

蓝色卷



〔英〕厄斯伯恩出版社◎著

郭 军◎译



 北京科学技术出版社

Copyright © 2009, 2002, 2000 Usborne Publishing Ltd.

Simplified Chinese translation copyright©2013 by Beijing Science and Technology Publishing Co., Ltd.

著作权合同登记号 图字：01-2010-5530

图书在版编目 (CIP) 数据

大视野儿童科学馆. 蓝色卷/(英)厄斯伯恩出版社著;

郭军译. —北京:北京科学技术出版社, 2013.1

ISBN 978-7-5304-5860-0

I. ①大… II. ①厄… ②郭… III. ①科学知识—儿童读物 IV. ①Z228.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第079356号

大视野儿童科学馆. 蓝色卷

著 者:〔英〕厄斯伯恩出版社

策 划:荀 颖

责任印制:张 良

出 版 人:张敬德

社 址:北京市西直门南大街16号

电话传真:0086-10-66161951 (总编室)

0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱:bjkjpress@163.com

经 销:新华书店

开 本:889mm×1154mm 1/16

版 次:2013年1月第1版

ISBN 978-7-5304-5860-0/Z·1304

译 者:郭 军

责任编辑:邵 勇

图文制作:博雅思

出版发行:北京科学技术出版社

邮政编码:100035

0086-10-66113227 (发行部)

网 址:www.bkjpress.com

印 刷:北京印匠彩色印刷有限公司

印 张:13

印 次:2013年1月第1次印刷

定价:68.00元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。

京科版图书, 印装差错, 负责退换。

目录

物 质

原子结构	6
亚原子粒子 电荷 原子模型 电子密度	
原子序数 质量数 同位素 古代的思想	
原子理论 早期的原子模型	
分子	10
电子层和原子的结合 水分子 分子式	
分子模型	
固体、液体和气体	12
分子运动论 布朗运动 物质的测量	
形态的改变	14
熔化和沸腾 间歇泉 凝结 凝固 压力	
没有水存在的星球 固体、液体还是气体?	
液体的特征	16
蒸发 蒸发速度 冷却 表面张力 有弹	
性的皮肤 内聚力 附着力	
气体的特征	18
扩散 气压、温度和体积	
元素	20
元素的种类 金属元素 非金属元素	
半金属元素	
地球中的元素	22
常见元素 矿物的形成 矿物的分类	
元素周期表	24
如何读元素周期表? 周期 族 相似	
特性 相对原子质量 有名称的族	
金属	26
金属的特性 活性序 焰色反应	
金属的分类	28
贵金属 碱金属 碱土金属 过渡金属	
贫金属	
合金	30
提高强度 合金的属性 高硬度轻合金	
超级合金	
铁和钢	32
元素还是合金? 铁的炼制 钢的炼制	
主要的金属和合金	34
铝 黄铜 青铜 钙 铬 铜 白铜	
金 铁 铅 镁 汞 铂 铀 钾 银	
钠 焊锡 钢 锡 钛 钨 铀 钒 锌	
腐蚀	36
腐蚀性强的金属的应用 腐蚀的结果 镀锌	

金属的发现	38
最先被发现的金属 新金属	
金属回收	40
回收利用的过程 哪些金属可以回收利用?	
钢 贵金属 铝	
氢	42
活跃的氢 怎样制取氢气? 哈伯制氨法	
氢气燃烧 火箭燃料	
卤素	44
氟 氯 溴 碘 砷	
碳	46
碳的形态 金刚石 金刚石的种类 石墨	
富氏烯 碳循环 碳化合物 碳纤维 碳混合	
物 煤炭和木炭的使用	
硫	50
硫的形态 硫的制取 硫的用途 二氧化硫	
磷	51
磷的形态 磷的用途	

混合物和化合物

混合物	54
什么是混合物? 混合物的组成 混合物	
的种类 液体的混合	
分离混合物	56
沉淀 过滤 色谱法 蒸发 蒸馏 离心法	
空气	58
空气中的各种气体 分离气体 氧气	
二氧化碳 空气质量 稀有气体元素	
氮气 氮气的用途 会导致污染的气体	
臭氧层 酸雨 温室效应	
化合物	62
化学式 化合物的分类 化合物的特点	
日常生活中的化合物 有机化合物	
原子的结合	64
电子层 电子层模型 共价键 共价物质	
大分子 离子键 晶格 金属键 化合价	
同素异形体	
水	68
什么是水? 作为溶剂的水 汽水 硬水	
水的软化 水循环 水的清洁 污水处理	
水的净化 水污染 有毒污染	

化学反应	72
化学反应过程中发生了什么? 质量守恒定律 化学方程式 摩尔 化学反应的种类 反应速率 催化剂 酶	
氧化和还原	76
氧化 内呼吸 还原 铁的冶炼 光合作用	
电解	78
电解的原理 电镀 电解精炼 阳极氧化 冶炼金属	
酸和碱	80
酸 有机酸 酸的特性 碱和强碱 碱的用途 pH值 酸碱指示剂 土壤中的酸 硫酸	
盐	84
盐是什么? 盐类家族 氯化钠 盐的制取 肥料	
晶体	86
晶体是如何形成的? 晶体的分裂 液晶 水合作用 石英晶体	
有机化学	88
有机化合物 共价键 不饱和化合物 饱和化合物 合成化合物 醇 发酵 有机酸 有机酸的种类 清洁剂 酯	
烷烃和烯烃	92
烷烃 烷烃的用途 烯烃 氢化作用	
原油	94
石油和天然气是怎么形成的? 开采石油 分馏 裂化	
聚合物和塑料	96
生产塑料 聚合反应 塑料的种类 人造纤维 天然聚合物	
塑料的用途	98
最早的塑料 聚乙烯 聚苯乙烯 太空中的塑料 复合材料 塑料护具	

能量、力和运动

能量	102
能量的形式 能量的转换 能量转换链 能源 能源的使用 矿物燃料 可再生能源 太阳能 能量效率 能量的单位	
热	106
热能 热能的度量 热与膨胀 热容量 温度计	
热传递	108
对流 传导 辐射	

放射性	110
辐射类型 辐射的用途 放射性衰变 碳-14年代测定法	
核能	112
核反应 核武器 核反应堆 压水反应堆 安全第一	
力	114
力的类型 力的测量 矢量和标量 合力 平衡 旋转力 弹力	
动力学	118
牛顿运动定律 惯性 动量 动量守恒	
摩擦力	120
摩擦力的运用 减轻摩擦 大气层中和太空中的摩擦 流线型 水中的摩擦力	
运动	122
速率 变速 速度 加速度 终极速度 阻力 圆周运动 向心力的例子 陀螺仪	
万有引力	126
引力和质量 地心引力 地心引力和重量 重心 地球和月球	
压力	128
什么是压力? 气压 天气变化 流体的压力 液压机 气动机	
简单机械	130
负荷 杠杆 轮子 滑轮组 螺丝钉 齿轮 斜面 简单机械的用途	
功和功率	133
功的单位 功率	
漂浮	134
为什么物体能够漂浮? 阿基米德定律 密度 空中飘浮 船是怎样漂浮的? 相对密度	
船	136
潜水艇	
飞行器	138
飞机如何飞行? 如何操纵飞机?	
飞机的种类	140
第一架飞机 直升机 垂直起降喷气式飞机 机翼形状	
发动机	142
蒸汽发动机 更好的发动机 涡轮机 内燃机 废气 汽油发动机 传动装置 柴油发动机 喷气发动机 涡轮式喷气发动机 涡轮风扇发动机 火箭发动机	
汽车和摩托车	146
汽车技术 发动机动力 摩托车 传动装置 分速器 悬挂装置 制动系统	

光、声和电

波	150
能量传递 波的种类 波的测量	

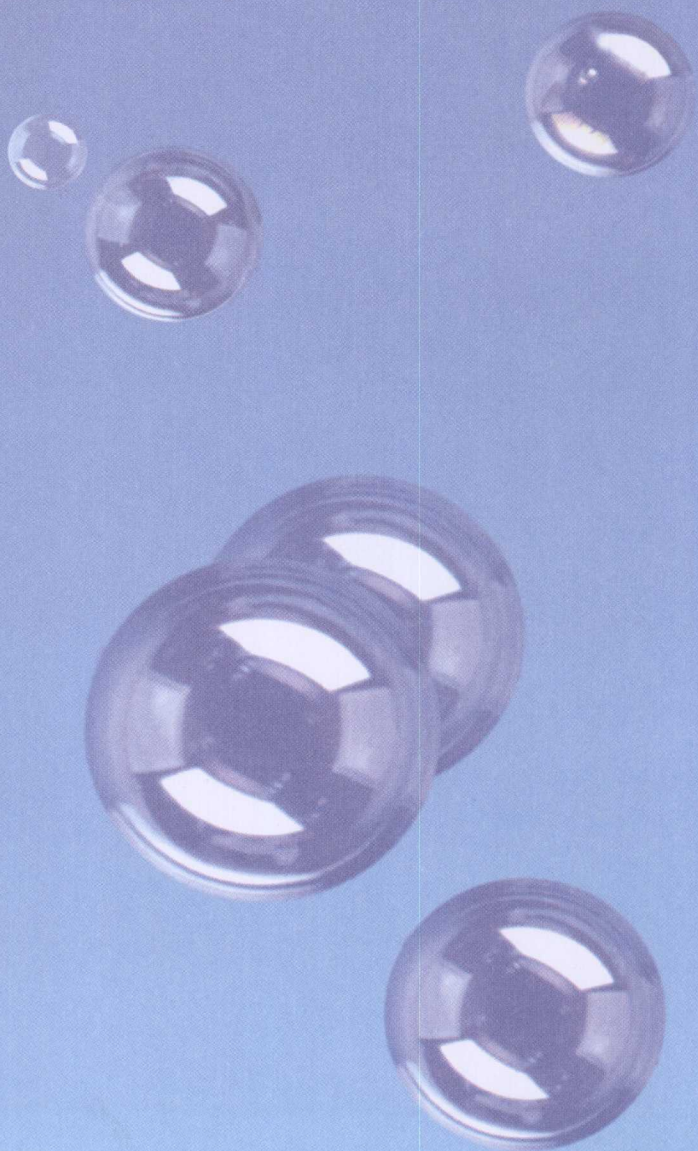
波的传播	152
反射 折射 干涉 衍射	
声	154
声波 音量 声速 回声	
乐器	156
乐器的种类 电子乐器 合成声音 音高 泛音	
声音重放	158
麦克风 扬声器 盒式录音带 模拟录音 数字录音 激光唱盘	
电磁波	160
电磁波谱 γ 射线 X射线 紫外线 可见光 红外线 无线电波 雷达	
光和影	162
光 影子 激光 荧光	
颜色	164
色散 天空的颜色 混合光 观察光 颜料混合 彩色印刷	
光的传播	166
光的反射 光的折射 光的衍射 光的干涉 偏振	
透镜和反光镜	168
透镜 眼睛和视力 反射镜	
光学仪器	170
光学显微镜 潜望镜 望远镜	
照相机	172
照相机原理 感光胶片 电影 电视摄像机 摄录像机 数码照相机	
电视和无线电设备	174
播送 调制 收音机是如何工作的? 电视是如何工作的? 有线播送 数字播送 交互式电视 卫星电视	
电	176
电荷 电流 静电 闪电 电路 家用电压 电池	
磁力	180
磁极 磁铁的类型 偶极子和偶极畴 磁场 电磁现象 电磁铁的用途 电动机 电动机的应用 发电机	
电子技术	184
构建电路 电阻 元件类型	
数字电子	186
数字电路 逻辑门 触发器 集成电路	
计算机	188
硬件 软件 比特与字节 处理器 处理信息的速度 存储器 软件包 硬件的控制 图片是如何被处理的? 附加硬件 网络 网络类型	

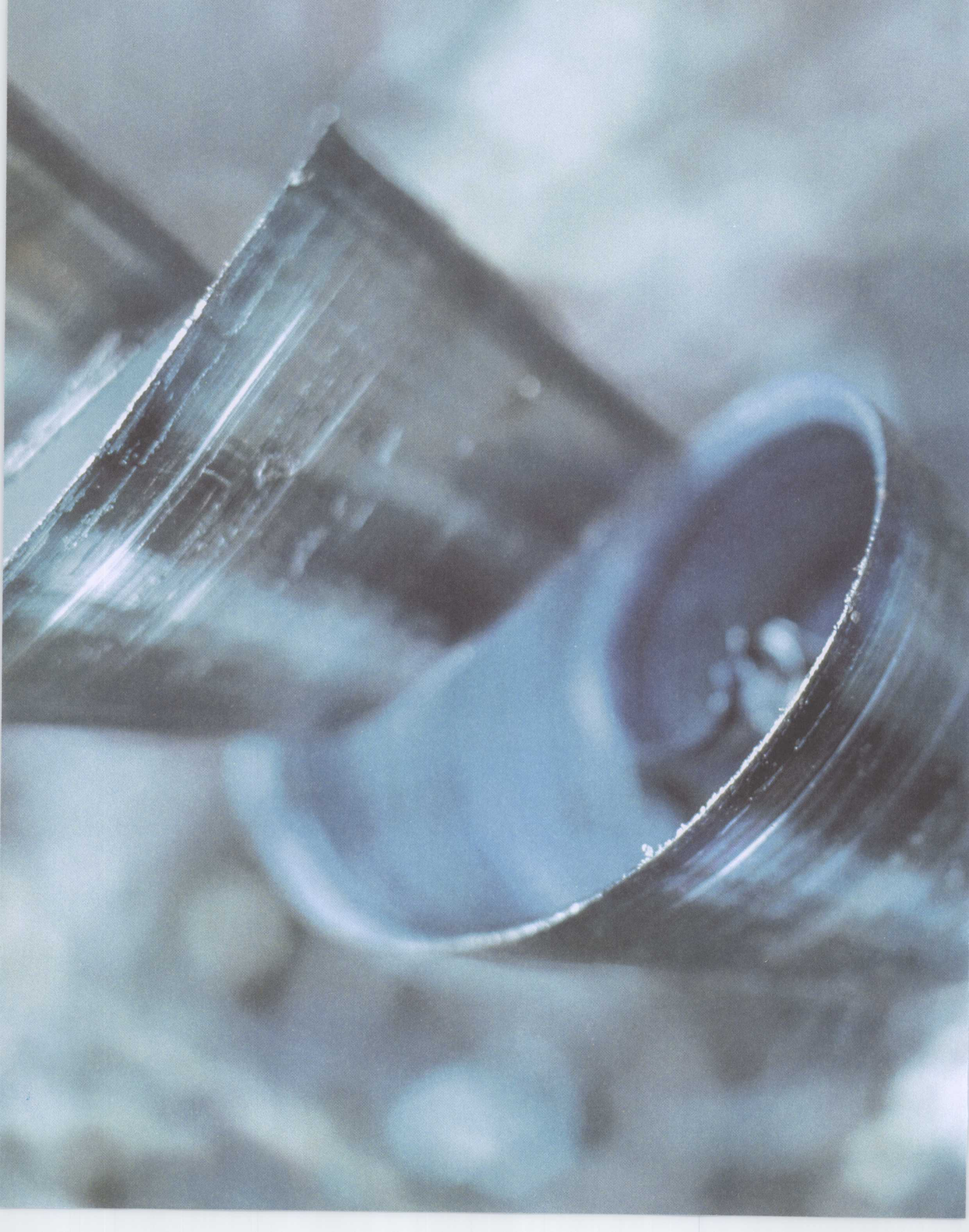
电信	192
电话线 电话系统 调制解调器 传输速度 带宽 移动电话	

互联网	194
互联网基础知识 万维网 超文本标识语言 超链接 互联网名称 顶层域名 电子邮件 移动互联网 电子商务	

附 录

计量单位	196
几何图形	198
定律和电子元件符号	199
科学家和发明家	200
科学大事记	204





物 质

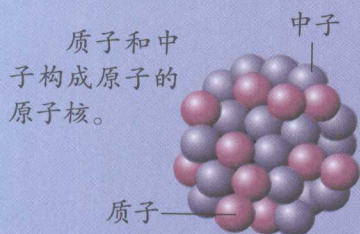


原子结构

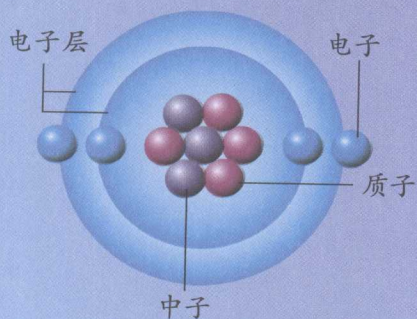
原子是构成万物的微粒。很难想象一个原子小到什么程度，即使1亿个原子排成一行，其长度也只有1厘米。而一张纸，就像这本书中的纸，厚度相当于100万个原子叠在一起。

亚原子粒子

原子由比其更小的微粒——亚原子粒子组成。每个原子都有原子核，原子核中包含2种亚原子粒子——质子和中子。

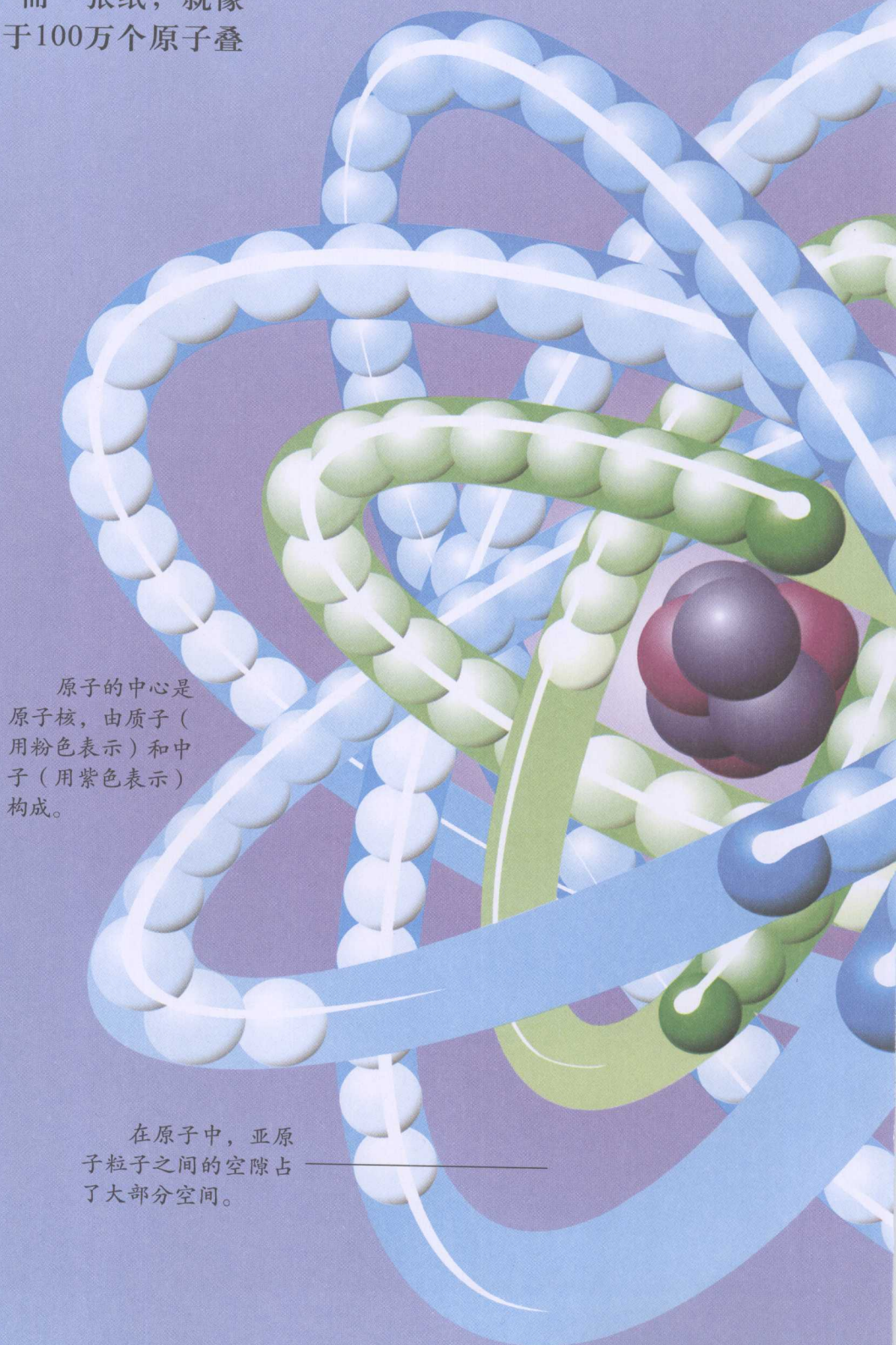


原子中包含的第3种亚原子粒子是电子。电子围绕着原子核运动，它们根据能量分层分布，这样形成的层叫做电子层。每个电子层都能容纳一定数量的电子。一个电子层饱和之后，新的电子层便会形成。



科学家们现在认为，质子和中子是由更小的、被称为夸克的亚原子粒子构成的。

下图用彩球表示原子的各个组成部分，并表明了它们之间的关系。

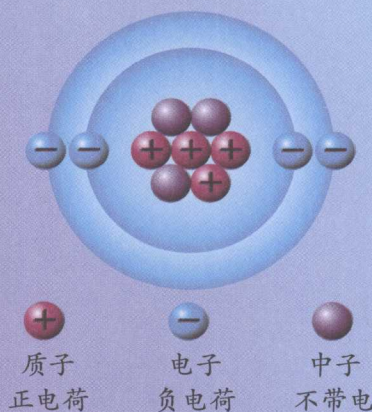


电荷

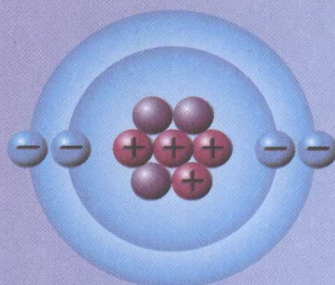
电子被原子核中的质子吸引，在不同的电子层围绕原子核高速运动。

用深绿色表示的2个电子位于这个原子的第一电子层中，用蓝色表示的电子位于第二电子层中。

在组成原子的亚原子粒子中，质子带正电，电子带负电，中子不带电。带有异种电荷的微粒会互相吸引，所以这些亚原子粒子就聚集在一起了。



一个原子带有的正电荷和负电荷的数量通常是相等的，所以原子本身呈电中性。



这个原子呈电中性。

它有4个质子。



它有4个电子。



它有3个中子，中子不带电。

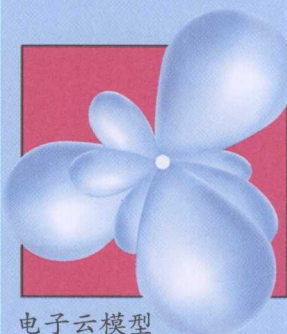


电子

原子模型

人们经常用本页正中央的大图这样的图表示原子，但科学家们如今认为，电子聚集在原子核外的某个区域，好像带负电荷的云笼罩在原子核周围一样，如下面的电子云模型所示：

电子可以出现在电子云区域内的任何地方。有时，它们甚至会离开电子云区域。



电子云模型

电子密度

在下面的图片中，不同的颜色代表了一个原子群中不同的电子密度。青绿色区域是电子最密集的区域。



这是用倍数最高的显微镜看到的。

知识问答

1. 下列关于电子的说法，哪一项是正确的？

- A. 电子只存在于液体或者固体中。
- B. 电子只存在于电导体中。
- C. 电子存在于各种物质中。

2. 一个原子通常有数量相等的_____。

- A. 中子和电子。
- B. 电子和质子。
- C. 质子和中子。

82 21 28

原子序数

不同物质的原子原子核内的质子数是不同的。原子核内的质子数就是原子序数。

原子序数是判断某原子究竟属于何种元素的依据。

原子的质子数和电子数通常是相等的，所以原子的原子序数也能表明其电子数。

下图中的仪器叫做回旋加速器，科学家们用它分裂原子。这样的仪器使原子研究更加深入，有助于人们探究原子的本质和构成原子的粒子。

碳原子的原子核
中有6个质子
它的原子序数是6。

磷原子的
原子核中有15
个质子，所以它的
原子序数
是15。

● 质子
● 中子

这个原子核
包含6个质子和6
个中子，所以它
的质量数是12。

这个原
子核包含15
个质子和16
个中子，所以它的质量
数是31。

质量数

一个原子包含的质子和中子越多，它的质量（原子所含物质的量）就越大。一个原子所包含的质子和中子的总数量就是这个原子的质量数。

在计算原子质量数的时候，电子可以忽略，因为它们对原子的质量数影响很小。

一种名为质谱仪的仪器可以根据质量数识别原子。

回旋加速器在某些领域得到了实际应用。例如，工厂用它制造特殊种类的塑料，医院用它生产放射性同位素，治疗癌症。

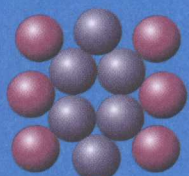
同位素

大多数原子会以各种不同的形式存在，它们互为同位素。互为同位素的原子含有的质子数和电子数相同，但中子数是不同的。所以，尽管互为同位素的原子的原子序数相同，但其质量数是不同的。

同位素原子的质量数写在其名称的旁边。例如，碳12有6个质子和6个中子。

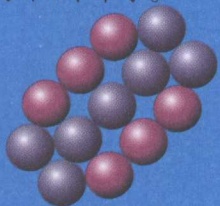
下面是碳的3种同位素。● 质子
● 中子

$^{12}_6\text{C}$



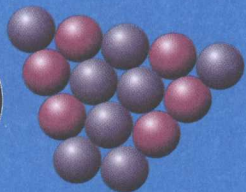
碳12有6个质子和6个中子。

$^{13}_6\text{C}$



碳13有6个质子和7个中子。

$^{14}_6\text{C}$



碳14有6个质子和8个中子。

虽然互为同位素的原子的物理特性不同，但是它们的化学特性是相同的。大部分元素（由同一类原子构成的物质）的原子都有若干个同位素。

古代的思想

认为宇宙万物是由原子构成的思想并不是现代才有的。2500年以前，古希腊的哲学家们就相信物质是由不能进一步切分的微粒构成的。英语中的“atom”这个词就来源于希腊语中的“atomos”，“atomos”的意思是“不可切分的”。

古希腊哲学家亚里士多德的理论影响了数百年来原子科学的发展。



亚里士多德
(公元前384~前322年)

原子理论

最先使用“原子”这个术语的是英国化学家约翰·道尔顿，他在1807年提出其原子论时使用了“原子”一词。

道尔顿认为所有的化学元素都是由极其微小的粒子构成的，这些粒子在化学反应中不会分解，它（1766~1844年）被称为原子。他还认为每一种化学反应都是原子结合或者分离的结果。道尔顿提出的原子论为现代科学打下了基础。



道尔顿

道尔顿用符号表示原子。

道尔顿采用的符号：



锌

汞

硫

早期的原子模型

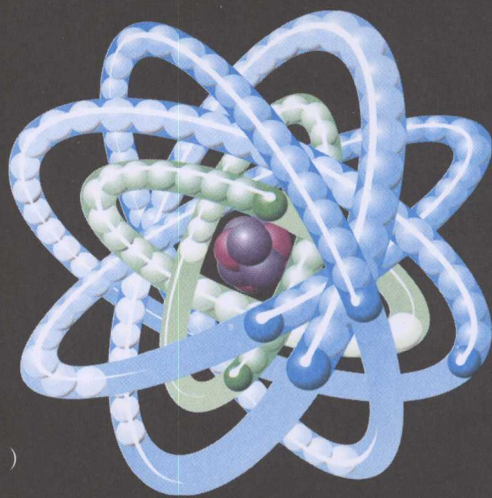
早在20世纪，科学家们就开始制作原子模型。

欧内斯特·卢瑟福（1871~1937年）用一个围绕带正电的原子核运动的负电荷表示电子。



卢瑟福的原子模型

在尼尔斯·玻尔（1885~1962年）的模型中，电子沿着一定的轨道运行。1932年，詹姆斯·查德威克（1891~1974年）发现，原子核由中子和质子构成。



上图中的原子模型综合了卢瑟福、玻尔和查德威克的模型，大图见第6~7页。

知识问答

原子的质量数和____相等？

- A. 质子数加中子数
- B. 中子数
- C. 电子数

V 谜题

分子

原子很少独立存在，它们通常会结合成分子或者更大的晶格结构。分子是物质中能够独立存在并保持本物质一切化学性质的最小微粒，由原子组成。分子体积很小，仅凭肉眼是无法观察到的。

电子层和原子的结合

大部分原子都有若干电子层，第一电子层可以容纳2个电子，第二和第三电子层可以容纳8个电子，不过有些原子的第三电子层可以容纳18个电子。一个电子层饱和后，新的电子层就会形成。如果一个原子的最外电子层完全饱和，它的性质就非常稳定。



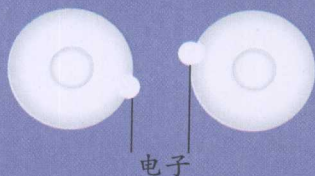
氩原子的3个电子层都是饱和的，是稳定的原子。



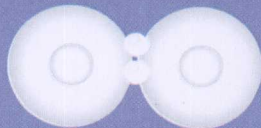
钠原子是不稳定的，它的最外电子层中仅有1个电子。

为了变得稳定，原子会结合在一起。它们会共享电子——释放电子或者从其他原子那里获取电子，使自己的最外电子层饱和。例如，2个氢原子结合形成1个氢分子。这2个氢原子共享电子，使每个原子的最外电子层完全饱和。如果想更详细地了解原子结合的知识，请翻阅第64~67页。

2个氢原子



氢分子



每个原子的最外电子层中都有2个电子，处于饱和状态，所以氢分子是稳定的。

这是一个脱氧核糖核酸(DNA)分子模型,脱氧核糖核酸是一种复杂的化合物,存在于所有生命体的细胞之中。

分子式

原子的名称可以用化学符号表示,这种符号通常是其英语、拉丁语或者德语名称的第一个或者前两个字母。

O

氧的化学符号(来源于英语oxygen)

Au

金的化学符号(来源于拉丁语aurum)

Fe

铁的化学符号(来源于拉丁语ferrum)

K

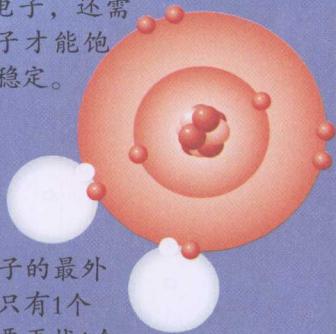
钾的化学符号(来源于德语kalium)

水分子

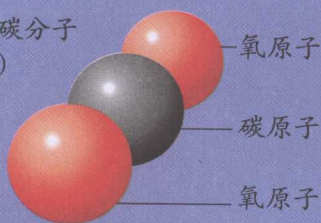
水分子由2种不同的元素组成:氢和氧。2个氢原子和1个氧原子共享电子,每个氢原子分享氧原子的1个电子,使自己的最外电子层达到饱和,而氧原子分享氢原子的2个电子,使自己的最外电子层也达到饱和,这样氢原子和氧原子就都稳定了。

氧原子的最外电子层中有6个电子,还需要2个电子才能饱和,并变稳定。

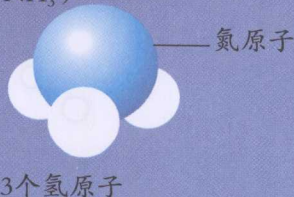
氢原子的最外电子层中只有1个电子,需要再找1个电子才能饱和,这样它才能变稳定。



二氧化碳分子
(CO₂)



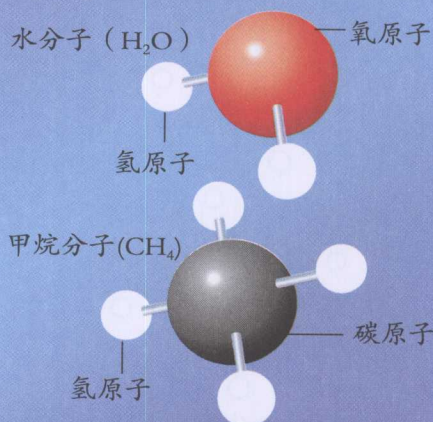
氨分子(NH₃)



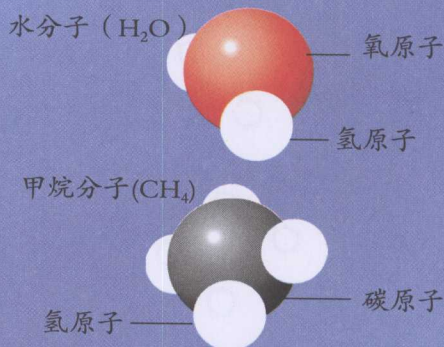
分子模型

在研究分子时,科学家们经常用模型来表示它们。有2种主要的分子模型:球辐模型和多面体模型。

在球辐模型中,原子由一些化学键连接在一起,这些化学键用短小的棍子表示。



在多面体模型中,原子直接紧贴在一起。



上述2种模型在外观上都与真正的分子有所不同,但是它们都能用简易的方式表明原子是如何构成分子的。

知识问答

铁的化学符号是什么?

A.F

B.I

C.Fe

固体、液体和气体

大部分物质能够以3种不同的形式存在，即固体、液体和气体，这些被称为物质的形态。

固体有固定的体积和形状。液体有固定的体积，但是形状会随着容器的形状而改变。气体既没有固定的形状也没有固定的体积，它可以四处流动而充满任何可用空间。

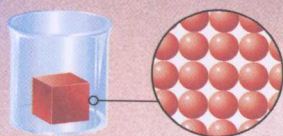
分子运动论

固体、液体和气体中分子的运动

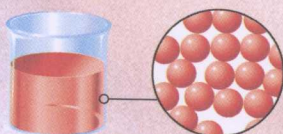
分子运动论能够解释固体、液体和气体的特性。这一理论的基本思想是所有物质都是由不停运动的微粒组成的，它从这些微粒的能量出发解释了固体、液体和气体的特性。

物质受热后，分子能量增加，运动速度加快，物质的形态就会改变（参见14~15页）。

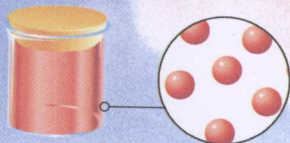
就像很多科学理论一样，分子运动论并未得到证实。尽管如此，它从自己的角度阐述了固体、液体和气体的特性，回答了物质为什么会由一种形态变为另一种形态的问题。



固体的分子能量最少，不能冲破彼此的引力。它们会振动，但是不会离开原来的位置。



给固体加热能够给予其分子更多的能量，所以分子能够脱离彼此的束缚，这样固体就会熔化成液体。

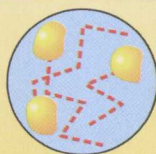


气体的分子拥有更大的能量，能够自由运动并扩散。

这是一个间歇泉，地下水遇热到达沸点后，有一部分从液体变成气体（蒸汽），高温水和蒸汽最终从裂缝中喷发而出。若想更详细地了解间歇泉的形成原因，请翻阅第14页。

布朗运动

布朗运动是指液体和气体中的微粒的运动，是以它的发现者——英国生物学家罗伯特·布朗（1773~1858年）——的名字命名的。1827年，布朗用显微镜观察花粉时发现，液体中的花粉微粒在无规则地运动，但他无法解释是什么原因引起了这种运动。



液体中的微粒的无规则运动

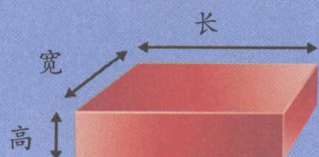
出生于德国的科学家阿尔伯特·爱因斯坦（1879~1955年）后来解释了这一现象。他指出，液体或气体中的微粒的运动是由肉眼不可见的液体分子对微粒的撞击引起的。

物质的测量

体积是指物体所占空间的大小。体积的主单位是立方米(m^3)。

下面的公式可以用来计算长方体的体积。

$$\text{长方体的体积} = \text{长} \times \text{宽} \times \text{高}$$



如果想知道某些液体的体积，我们可以将其倒入带有刻度的量筒进行测量。

量筒



形状不规则的固体的体积可以借助尤里卡杯测量。

1. 给尤里卡杯注水，直至水面与杯口齐平。

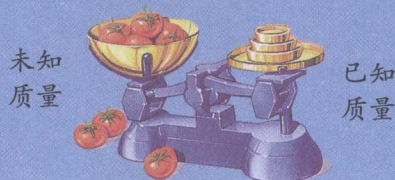
2. 将待测物放入尤里卡杯。



3. 测量溢出的水的体积。



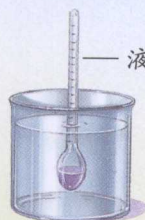
固体、液体和气体的质量是指它们所含的物质的量。质量的主单位是千克(kg)。质量与重量不同，后者指物体所受到的重力的大小。要想知道某物体的质量，你既可以直接用秤称，也可以将该物体与已知质量的物体进行比较。



密度是指某种物质单位体积的质量。例如，软木和金属的密度不同，因为同样体积的金属所含物质的量比软木多。某种物质的质量除以其体积的得数就是该物质的密度。密度的主单位是千克每立方米(kg/m^3)。

$$\text{密度} = \frac{\text{质量}}{\text{体积}}$$

我们可以使用液体比重计测量液体的密度。将液体比重计放入待测液体中之后，它会悬浮在待测液体的上半部分，因为只需要极少量的液体来抵消其重量。详见第134页中所阐述的物体漂浮的原因。



— 液体比重计上的刻度

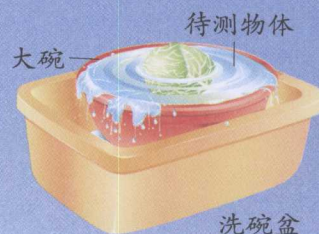
观察与实验

你可以做个实验，不用尤里卡杯，也能测出不规则固体的体积。

你需要准备1个量杯、1个大碗和1个洗碗盆。

首先，把大碗放入洗碗盆中，然后向大碗中倒水，直至水面和碗的边缘齐平。

现在，把你想要测量的物体放入大碗中，让物体完全浸入水中；水会从碗中溢出，流入洗碗盆。



把大碗从洗碗盆中取出，然后把洗碗盆中的水倒入量杯测量，水的体积就是物体的体积。

形态的改变

冰激凌在阳光下受热变成液体。

物质会因温度和压力的变化从一种形态变成另一种形态。当物质改变形态时，其热量会增多或者减少，分子能量也会相应地增多或减少。不同的物质改变形态所需的温度是不同的。



火苗产生的热会使蜡烛熔化，但熔化的蜡在向下流的过程中会冷却并凝固。

熔化和沸腾

固体受热时，温度上升，分子不断获得能量，直至达到熔点。温度到达熔点时，分子获得了足够多的能量，会冲破相邻分子的束缚，这样固体就变成了液体。

如果热量继续增加，液体的温度就会继续上升，直至到达沸点。温度到达沸点时，分子完全摆脱相邻分子的束缚，于是液体就变成了气体。

有一些物质，如二氧化碳，可以不经过液态，直接从气态转变为固态或者从固态转变为气态，这种现象被称为升华。

如果一种物质中混入了其他物质或成分的话，其熔点或沸点就会发生改变。例如，冰（水的固体形式）在 0°C 时才会融化，但是用盐水冻成的冰并不是要到 0°C 才会融化，它在 0°C 以下就能融化。



因为加入了橘子汁，这块冰融化所需的温度要比纯水冻结而成的冰低。

蒸汽冷却，就会重新变成水。

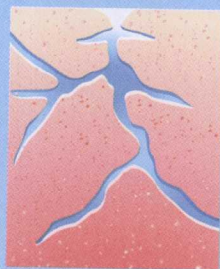
间歇泉

间歇泉是从地壳的裂缝中喷发而出的高温水和蒸汽。

间歇泉是地下水吸收周围岩石的热量后沸腾形成的。

随着水逐渐变成蒸汽，周围岩石缝隙内的气压就会越来越大。最终，一股水流会喷涌而出，间歇泉就形成了。

间歇泉的产生



水流入地下岩石间的缝隙。



部分水遇热变成蒸汽，岩石缝隙内的气压变大。



压力逐渐增大，最终蒸汽和沸水从地面的缝隙喷发而出。