



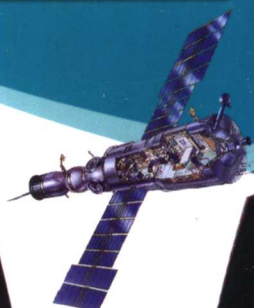
CHILDREN'S
ILLUSTRATED ENCYCLOPEDIA OF CHINA



中国少年儿童 百科全书

科学·技术

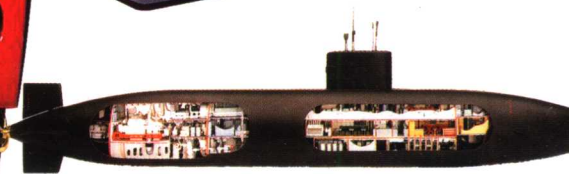
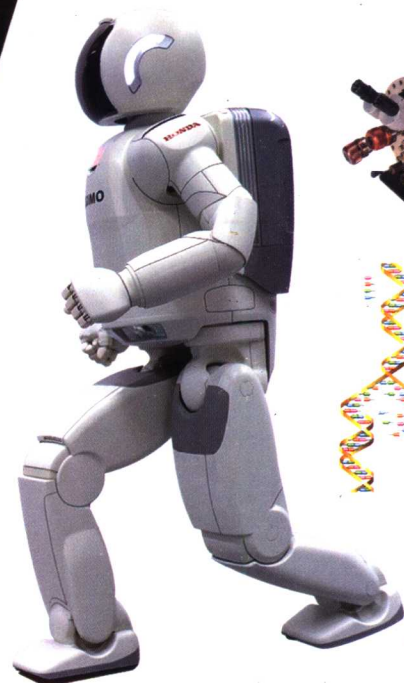
Science & Technology



荣誉推荐

林春雷/世界儿童基金会

陈勉/中国儿童教育研究所



浙江教育出版社



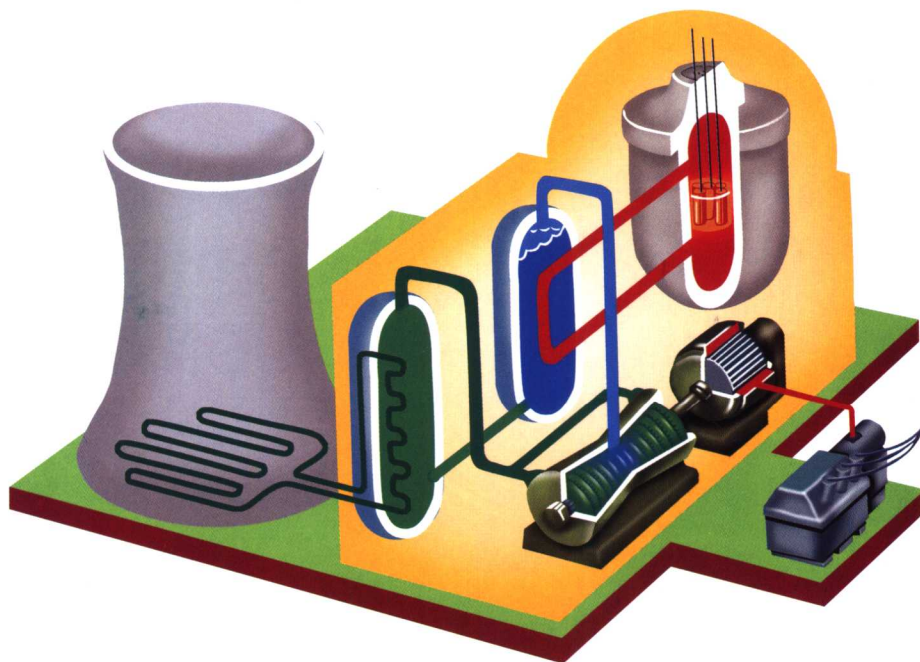
CHILDREN'S
ILLUSTRATED ENCYCLOPEDIA OF CHINA

中国少年儿童 百科全书

| 科学·技术 |

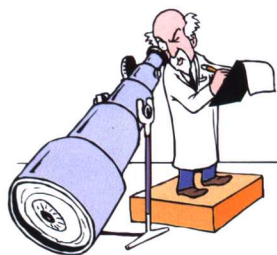
Science & Technology

总策划\邢涛 主编\纪江红



推荐序

TUI JIAN XU



原来，百科全书 可以如此精彩而有趣！

如果用不同类型的人来比喻不同类型的书，那么“百科全书”在许多家长和孩子眼里会是一位德高望重的大教授，虽然满腹经纶，但那高高在上的工具书面孔令人敬而远之，因此常常被束之高阁；而本套百科全书却更像一个带领孩子们去探索、探险的向导和伙伴，伴随他们在知识的丛林中磨练、成长。

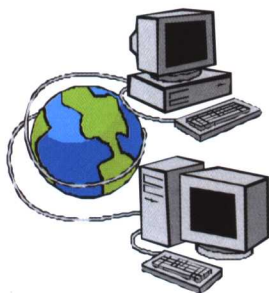
少年儿童的成长过程是了解世界、适应社会的过程。在这个过程中，主动探索和掌握知识比被动接受信息对他们的身心发展更为有益。这种积极进取的主动精神将成为他们面向未来、完善自我的动力之源。因此，找到一套能使孩子们爱不释手、同时又能让他们在阅读过程中获益匪浅的书籍，将是家长们最感欣慰的事情。

本套百科全书正是这样一套从少年儿童自身特点出发、符合少年儿童认知规律的优秀图书。它不同于传统意义上“大而全”的百科全书，不追求卷帙浩繁的大部头气派和一本正经的说教姿态，而是以调动少年儿童阅读兴趣为基点，以激发求知欲、开启智慧心门、培养探索精神和创造性思维为编撰宗旨，在整体编排上呈现出知识性与趣味性相结合、读者与知识互动交流、学习收获与快乐体验相结合的全新形式。

丰富有趣的知识内容、灵活新颖的学习方式、轻松快乐的阅读感受将使孩子们在通向未来的旅程上满怀信心，以富有创造精神的头脑迎接五彩缤纷的大千世界！

世界儿童基金会 林春雷

审定序
SHEN DING XU



快乐认知的 最佳伙伴和向导！



少年儿童具有旺盛的精力和求知欲，具有自主学习的愿望，但尚未摆脱爱玩的天性。这时候，他们需要有一套优秀图书作为学习的伙伴和向导，将严肃、枯燥、被动的说教式教育变为活泼、有趣、主动的快乐学习，使他们在快乐阅读中自然而然地将各种有用的知识收入囊中，最大限度地开发出个人潜能。

这套《中国少年儿童百科全书》正是在充分了解了少年儿童学习特点的基础上精心编撰而成的，内容上选取少年儿童成长过程中最需学习、掌握的十六类自然与人文百科知识，每一本都能有效地帮助他们建立起对整个世界的认识。同时，针对少年儿童注意力不集中、容易分心的认知特点，本套书的编撰者在**体例设计上**也别具匠心，突破了传统图文搭配的简单形式，将每个阅读主题通过完整而**生动的场景图片**展现出来，让孩子们仿佛置身于一个个令人惊奇、兴奋的环境，在边玩边看的过程中，**培养起求知好学的兴趣**，将种种“死知识”变成“活思维”，从而真正掌握知识在现实中的应用。

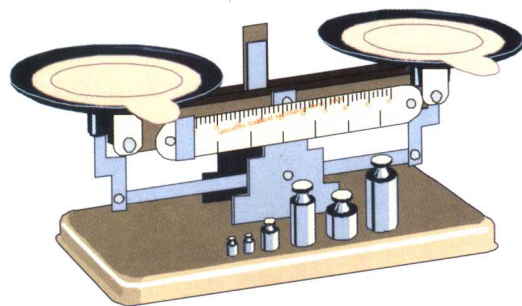
没有兴趣的强制性学习，只会扼杀孩子探求真理的天性，抑制他们智力的发展。因此，只有在保持孩子学习兴趣的基础上，才能充分调动起他们探索未知的勇气和信心。相信这套《中国少年儿童百科全书》在带给孩子们新鲜的阅读感受的同时，也能使他们积累认识和发现世界所必备的知识，**让美好的童年生活变得更加丰富和充实。**

中国儿童教育研究所 陈勉



如何使用本书

中国少年儿童百科系列中的《科学·技术》卷共设36个知识主题，涵盖数学、化学、物理及技术、生物、人体等方面的知识，以主、辅标题的形式出现，再配以小资料、详细的图解说明，图文并茂，使原本艰深的知识变得易于理解和掌握。

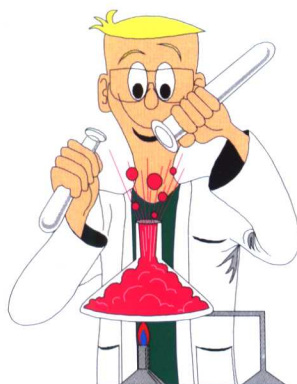


主标题

主标题为一个知识点。

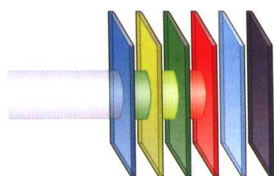
主标题说明

用精练的文字导入主标题所涉及的知识点。



小资料

与辅标题文字密切相关的资料性内容，有文字形式和表格形式两种，是对辅标题的补充和参考。



中国少年儿童百科全书



Children's Illustrated Encyclopedia of China



化学反应

在 化学世界里，物质之间会发生各种各样的化学变化。化学变化是有新物质产生的变化，又叫化学反应。化学反应在生产生活中普遍存在，如铁的生锈、节日的焰火、酸碱中和等。化学反应的类型有很多，反应速度也有差异。

化学反应现象

化学反应产生新的物质，尽管反应现象各不相同，但许多反应都有以下一个或几个现象：有时产生气体，或在液体中看到气泡；有时两种溶液相混合时出现了沉淀；有时物质混合或接触空气时，会发光发热；有时物质的颜色或者形态发生了变化。这些都表明可能生成了新物质。

铁屑与硫粉的混合物



太可怕了，瓶子里的东西竟然冲出来了！



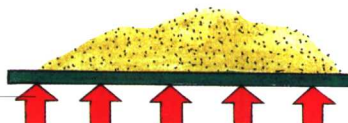
化学反应发生时不仅会生成新的物质，伴随着反应过程还会有光、热现象出现。

磁铁能把铁屑从它与硫粉的混合物中分离出来



化学反应的特征实验

混合物加热



化学反应与物理变化的区别

物理变化也常伴有发光（电灯）、放热（摩擦）、放出气体（开启汽水瓶盖）、颜色变化（氧气变成液氧）等现象发生，只是没有新物质生成，这是物理变化与化学反应的根本区别。



混合物加热之后生成了一种叫硫化铁的新物质，这种新物质没有磁性，因此磁铁没有反应。

硫化铁



化学方程式



化学方程式

化学方程式是表示化学反应的方程式，用反应物和生成物的化学式来说明化学反应的始态和终态。在化学方程式中，反应物的化学式写在左边，生成物的化学式写在右边，各元素在化学方程式两边的原子数应相等。

辅标题

与主标题内容相关的知识点。

辅标题说明

对辅标题展开详细阐述或讲解。

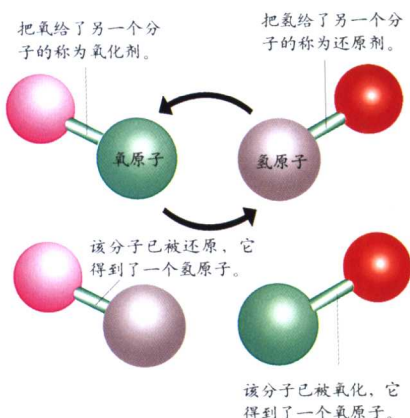
科学·技术

书眉

偶数页码的书眉为系列名，奇数页码的书眉为书名。

化学反应类型

根据反应物、生成物的种类不同，可以把化学反应分为化合、分解、置换和复分解四种基本类型。也可以从其他角度对化学反应分类，如分成氧化还原反应与非氧化还原反应；吸热反应与放热反应等。

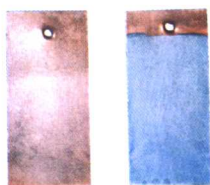


● 氧化还原反应

氧化指物质得电子的反应，还原指物质失电子的反应。一种物质被氧化，同时必有另一种物质被还原，两者是分不开的，因此称氧化还原反应。图为氧化还原反应示意图。

● 复分解反应

两种化合物互相交换成分，生成两种新化合物的反应称为复分解反应。图为碳酸钠和柠檬酸反应生成柠檬酸钠和二氧化碳气体这个复分解反应。



● 化合反应

两种或两种以上的物质反应，生成一种较复杂物质的反应就是化合反应。化合反应的条件有加热、点燃、高温，具体条件通常由反应物的性质决定，不可混用。图为镁和氧反应生成氧化镁的化合反应。



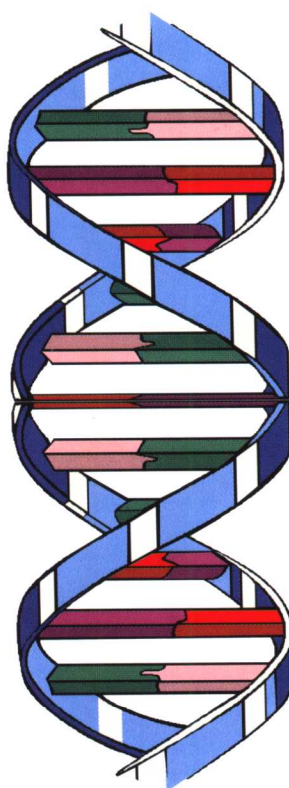
● 分解反应

与化合反应相反，分解反应是把复杂的物质分成几种较简单的物质。汽车中的安全气囊是根据分解反应原理制成的。当汽车发生撞击时，气囊中的雷管发生爆炸，引起一种由钠与氮组成的化合物快速分解，产生大量氮气，保护人体。

● 置换反应

一种单质跟一种化合物起反应，生成另一种单质和另一种化合物的反应称为置换反应。在电镀上，给铜镀镍就是应用置换反应来实现的。

爆炸是一种急速发生的化学反应，它的破坏力巨大。



图片说明

分为图名、图注等形式，是对图片内容的具体说明。

图片

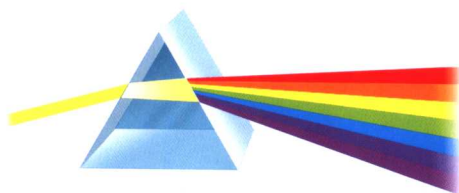
展示本节知识点内容的图片，既有形象的实物照片、说明性很强的手绘原理图，也有活泼可爱的卡通图。



CHILDREN'S
ILLUSTRATED ENCYCLOPEDIA OF CHINA
中国少年儿童百科全书
|科学·技术|



目录 CONTENTS



数学 | 08-12

08

数字

10

图形世界

12

数学体系



化学 | 14-26

14

元素

16

原子和分子

18

化学反应

20

物质

22

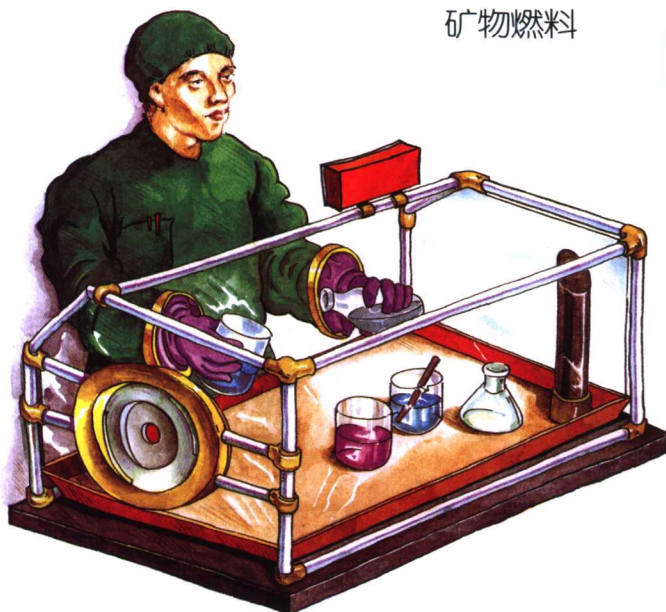
金属家族

24

有机物家族

26

矿物燃料



物理及技术 | 28-52

28

力

30

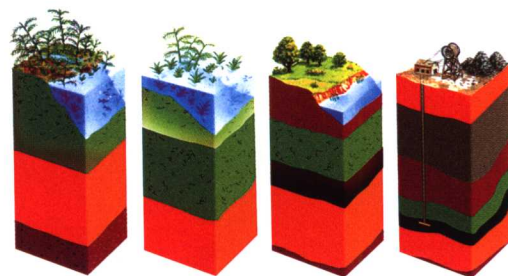
运动

32

简单机械

34

能量



36

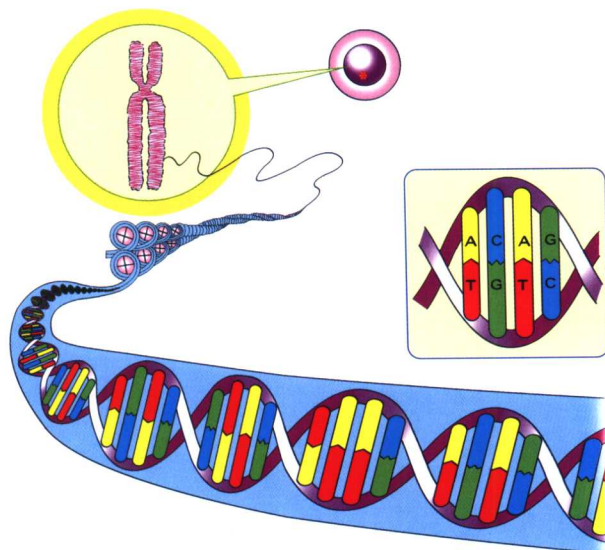
能源开发

38

声现象

40

光现象



- 42
电与磁
- 44
电磁现象
- 46
电路
- 48
通讯技术
- 50
信息技术
- 52
影像技术

56
基因与遗传

58
生物技术

人体 | 60-78

60
我们的身体

62
脑与神经

64
五官

66
皮肤及其附属物

68
骨骼与肌肉

70
血液循环与心脏

72
呼吸机能

74
消化及排泄

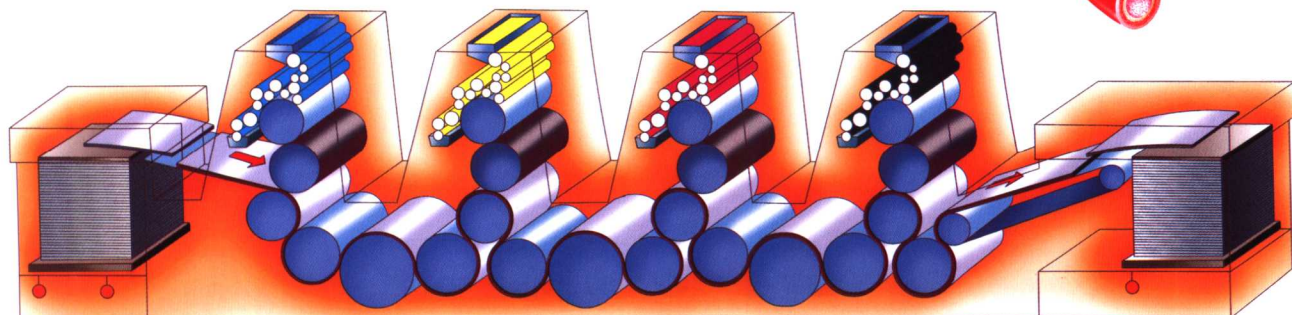
76
生命历程

78
疾病与健康



生物 | 54-58

54
细胞



· 数学 ·



数字

数字是一种符号，用于表示事物的数量或描述数值。它作为数学中最基本的单元，是人类在生产和生活实践中逐渐形成和发展的。

数字的起源

数字是人类祖先的一大发明创造。早期的原始人在最初的狩猎生活中产生了“有”和“无”的概念。随着打猎技术的提高、捕获物数量的增加，“多”和“少”的概念出现，于是人们渐渐懂得用特殊的符号来标识数量，数字便出现了。

希腊数字

希腊以 α 、 β 、 γ ……来代表数字。希腊语的字母只有24个，因此遇到6、90、900时就只能使用字母以外的记号。



阿拉伯人传播了印度人发明的阿拉伯数字。

罗马数字

罗马数字和埃及数字很像，只是在5、50、500处使用特别的文字，这一点和埃及数字有所不同。

阿拉伯数字

阿拉伯数字是我们现在所使用的数字，它以十进制为基础，采用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9十个计数符号。阿拉伯数字系统采取位值法，高位在左，低位在右，从左往右书写。

埃及数字

埃及数字是象形文字，但是除了图上这种象形文字之外，还有一种把象形文字简化而变得更容易书写的僧侣文字。



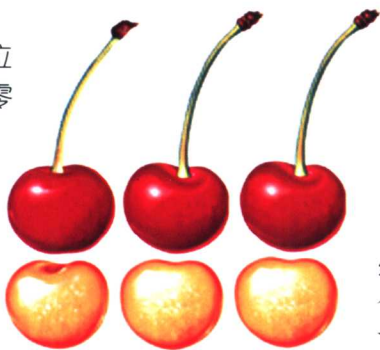
用罗马数字表示时刻的钟表

各种各样的数字

I	II	III	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	IIII	∩	∩∩	∩∩∩	∩∩∩
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40
▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼	◀	◀◀	◀◀◀	◀◀◀
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40
α	β	γ	δ	ϵ	ς	ζ	η	θ	i	κ	λ	μ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XX	XXX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40
一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	二十	三十	四十
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40

认识数

数是由数位和数字组成的,如6是1位数字,313是3位数字。正数是任何大于零的数,负数是任何小于零的数。大于1的整数,若只能被1和它本身整除,就称为质数,如2、3、5、7等。能够被2整除的数是偶数,如2、4、36等。不能被2整除的数是奇数,如3、5、19等。



不同的计数类型		
分数	小数	百分数
$1/2$	0.5	50%
$1/4$	0.25	25%
$1/10$	0.1	10%
$1/100$	0.01	1%

红色的水果和黄色的水果分别都是3个,是奇数概念,但把两种水果相加,一共是6个,就出现了偶数的概念。

巴比伦数字

巴比伦数字属于楔形文字。古巴比伦人采用六十进制。这种计数方法比埃及人使用的计数方法更为进步。



不同的进制采用不同的基数标准,它们之间的差异就像图中的纸杯一样:有的2个一摆,有的10个一摆。用一摆来代表一类进制。不同进制所需的表达进制的数码个数与一摆中的杯子数量有关。



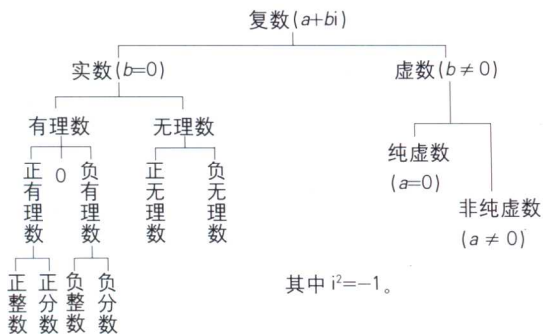
10根手指便于计数，十进制的发明就源于用手计数。

									
50	60	70	80	90	100	1000	10000		
									
50	68	84							
ν	ξ	o	π	ρ	ρ	σ	τ	ν	ϕ
50	60	70	80	90	100	200	300	400	500
						χ	ψ	ω	$\mathfrak{z}$
						600	700	800	900
L	LX	LXX	LXXX	XC	C	M			
50	60	70	80	90	100	1000			
五十	六十	七十	八十	九十	百	千	万		
50	60	70	80	90	100	1000	10000		

数的种类真多，
我都记晕了！

计数方法——进制

人类在认识数字的同时，也进行着计数法的探索。进制就是随着计数需要出现的一种计数方式，也称进位计数法，即用有限的数字符号表示所有的数值。进制中使用的数字符号个数称为基数或底数。 $\times$ 进制就表示运算到基数 $\times$ 时，就逢 $\times$ 进一位。



数字体系

人类最早认识的数是自然数，随着认识的深化，逐渐出现零和负数，后来又认识到分数和小数的合理性——分数能更好地分配劳动果实，小数在数字表达和数值判断上更简单明了。近代，有理数、无理数、虚数和实数等概念被一一提出，大大拓展了数学研究空间。

中国、日本の数字
(汉数字)

日本的数字是从中国传入的。这种数字的特征是把一到九的数字和十、百、千、万等单位连在一起使用。



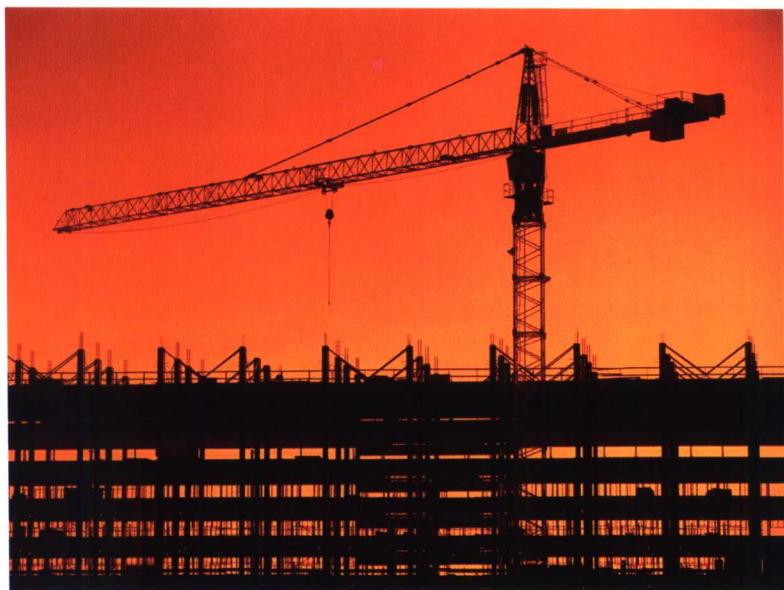
图形世界

我们生活在一个图形的世界里，身边常见的几何图形有很多，比如树干、水滴、肥皂泡的横截面都呈圆形，吊车的吊臂与拉绳构成三角形，河堤建成上窄下宽的梯形结构，包装盒多为立方形，容器多为圆柱状等等。这些看似平常的形体，其实都深藏着几何学的奥秘。

直线


A、B是直线上的任意两点，那么直线可表示为“直线AB”。

直线是一点在平面或空间沿一定方向和其反方向运动的轨迹。与直线相关的还有射线和线段。从一个定点出发，沿一定方向运动的点的轨迹为射线；通过两点间那段距离的直线称线段。



利用了三角形稳定性工作的吊车臂

三角形

由不在同一直线上的3条线段首尾顺次相接所构成的图形叫三角形。三角形有一种特殊性质：只要3边的长度确定了，三角形的形状、大小就不能再改变了。这就是三角形的稳定性。许多栅栏门往往要斜着钉一根木条，屋顶常常用三角形构成支架，在郊外野营时把3根木棍扎在一起可搭成一个稳固的架子，都是出于这个原因。



圆圆的轮胎

圆形

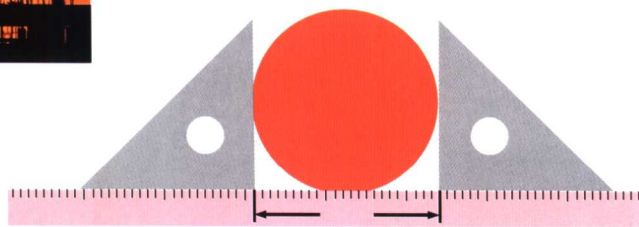
圆是平面上动点以一定点为中心，一定长为距离运动一周的轨迹。定点称圆心，定长为半径。从圆心到圆周上任意一点的距离都相等，这是圆最重要的性质。像车轮这样的圆形物体，行进中只要路面平整，就不会上下颠簸。



利用四边形不稳定性设计出的钻孔工具

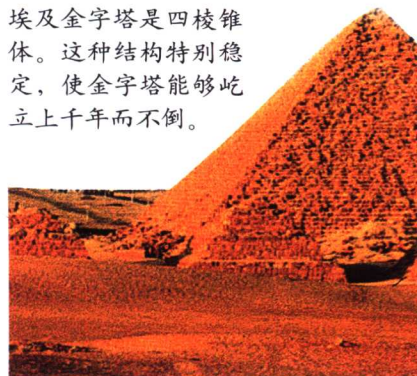
四边形

四边形是由4条直线围成的一个封闭图形，它可以有很多形状，有的看起来规整，有的则毫无特点。与三角形不同的是，4条边长一定的四边形，它的形状并不固定。这就是四边形的不稳定性。一个方形的木框往往很容易变形、损坏，火柴盒只要用手一压就能压扁，都是缘于这个道理。



用直尺和两个三角板就可以测出圆的直径。

埃及金字塔是四棱锥体。这种结构特别稳定，使金字塔能够屹立上千年而不倒。



球体

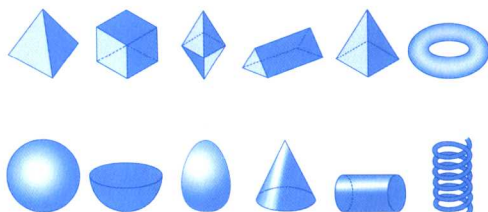
由空间定点到定距离围成的立体圆形称球体。如果用同样的材料做成容器，球体容器的容积可比圆柱体容器的容积大。但由于球体容器放不稳，盖子也不容易做，所以不实用。



球形的储气罐

柱体

柱体是物体的立体形状，有棱柱、圆柱等。它们有一个共同的特点，即底面与顶面的形状和大小都是相同的。柱体有很大的容积空间，可充当各种容器。在截面积相等的情况下，正三角形的周长最大，正方形次之，圆最小。若容器的高度一定，侧面所需的材料以圆柱形的容器最省。因此，油桶、热水瓶等装液体的容器大都是圆柱形的。



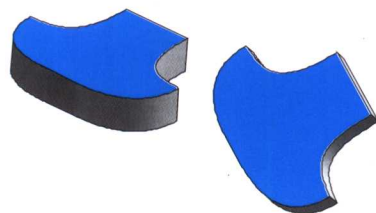
各种各样的几何形体

立方体

立方体又叫正方体或正六面体，它有6个完全相同的正方形面、8个顶点和12条棱。自然界中很多物质的晶体都是立方体形的。

相似形

相似形是具有相同形状而大小不一定相等的两个图形。相似形之间都有一定的关系：外形相同，而且大小成比例。



几何图形真有意思！





数学体系

数学是研究数和形的科学，可分为3大学科，分别是代数学、几何学和分析数学。数学除用于各学科理论研究外，还能解释自然现象，解决实际问题。今天数学已不再是一门单一学科，而是渗透到各个研究领域，像运筹学、信息论、控制论等许多边缘学科都是在数学的基础上产生的。



A 代数学

代数学大约在1700年前就已出现，它是算术的推广，以字母代表数，并以数的运算规律为依据，进行数、字母及字母表达式间的运算。长期以来，求解方程一直是整个代数学的中心内容。19世纪挪威数学家阿贝尔和法国数学家伽罗瓦等人引入了群和域等新概念，开辟了代数学研究的新方向。

$$3x = 12$$

$$x = 12 \div 3$$

$$x = 4$$

代数方程

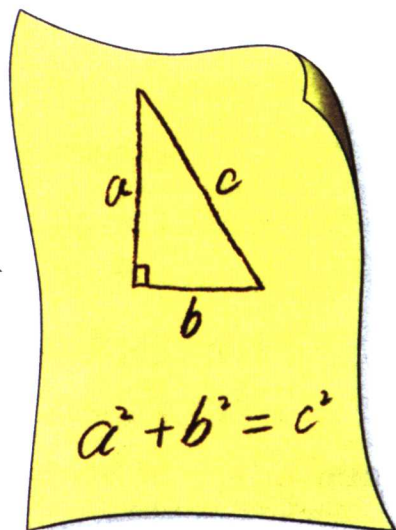


欧几里得
欧几里得的著作在几何学的发展史上占据重要地位，对数学发展的影响经久不衰。

非欧几何

非欧几何是指不同于欧几里得几何学的一类几何体系，一般指罗氏几何和黎曼几何。罗氏几何由俄国数学家罗巴切夫斯基建立，黎曼几何由德国数学家黎曼提出。非欧几何的创建大大拓展了几何学。

B 黄金分割是一种比例关系：将线段AB分割成AP、PB两段，若AP长与PB长之比等于PB长与AB长之比，则比值约为0.618。



勾股定理运用函数关系来描述直角三角形三边的关系。

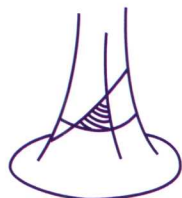
欧氏几何

欧氏几何是欧几里得几何学的简称，其创始人是公元前3世纪的古希腊数学家欧几里得。欧几里得将早期许多没有联系和未经严谨证明的定理加以整理，写下《几何原本》一书，使几何学成为一门系统的学科。欧氏几何中包含了现在中学所学的平面几何（研究直线和平面的性质）和立体几何（研究空间图形的数量、位置关系）的内容。

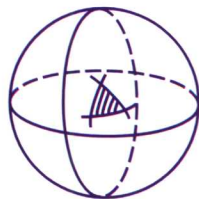
在欧氏几何中，三角形的内角和等于 180° 。



在罗氏几何中，三角形的内角和小于 180° 。

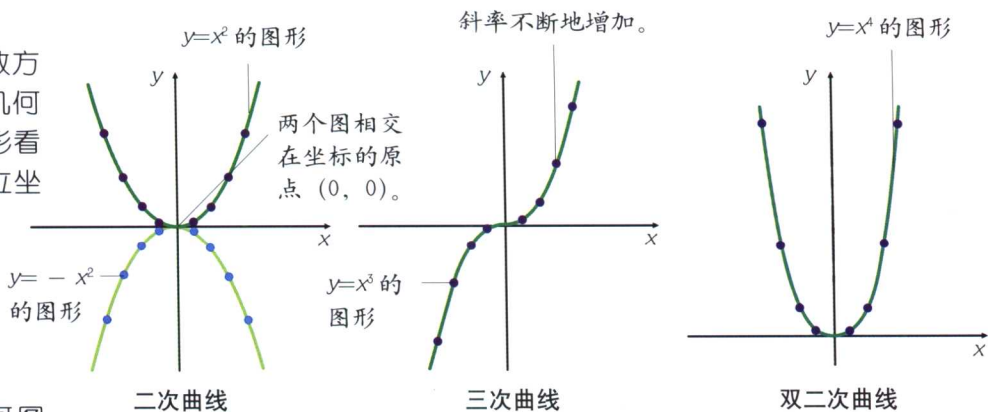


在黎曼几何中，三角形的内角和大于 180° 。



解析几何

解析几何是采用代数方法研究空间几何问题的几何学分支。如果把一个图形看成由点构成，那么在建立坐标系之后，图形的几何性质就可以用这些点的坐标关系来表示，成为一种代数关系。17世纪初，法国数学家笛卡儿利用这种关系研究几何图形，建立了解析几何。



拓扑学

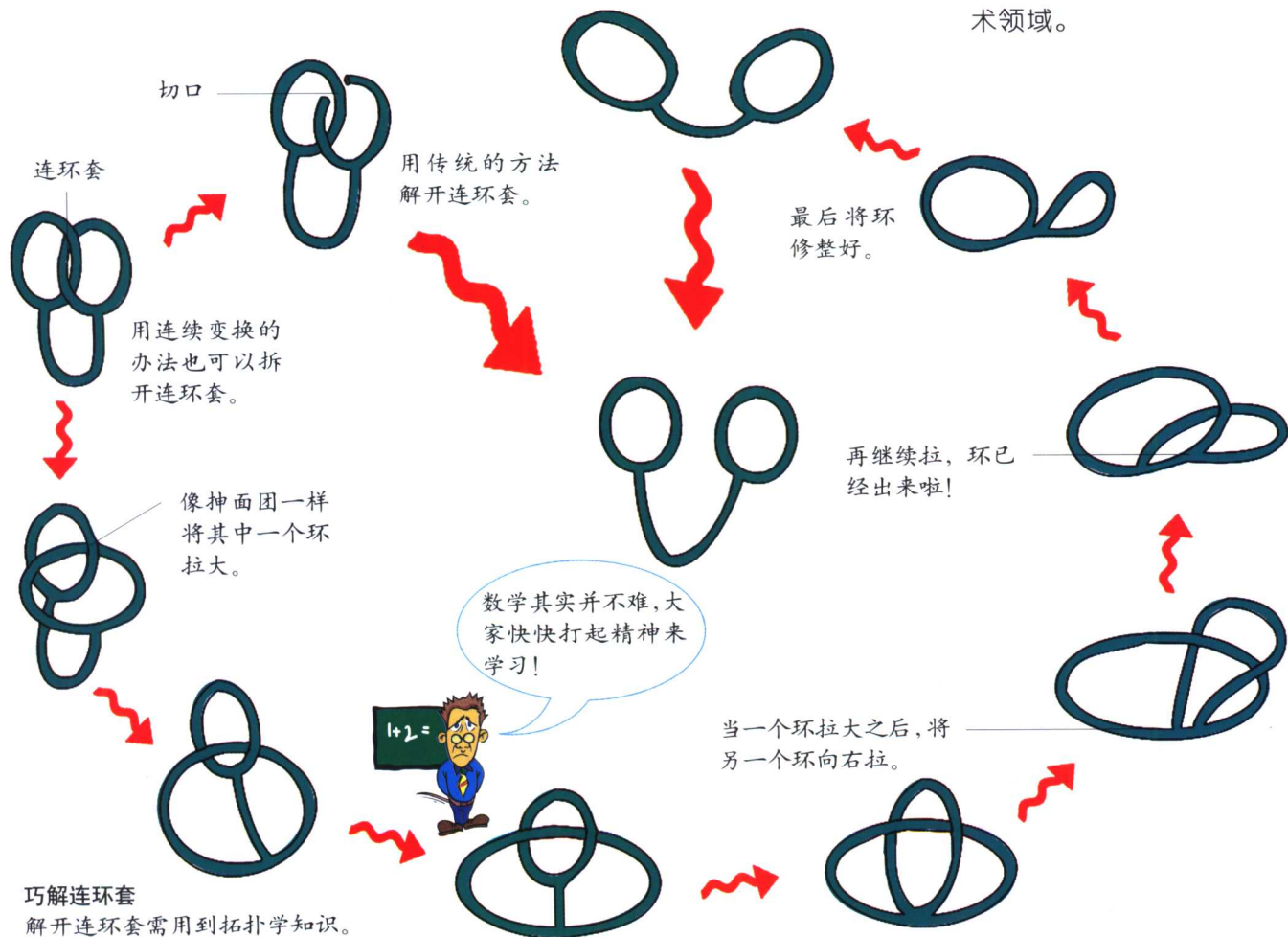
拓扑学起初是几何学的一支，研究几何图形经过挤压、拉伸或扭曲等变形（不许割断和粘合）而保持不变的性质，现在已发展成为研究连续性现象的数学分支。像哥尼斯堡七桥问题、四色问题、麦比乌斯圈等都是拓扑学发展史中的重要问题。



莱布尼茨

分析数学

分析数学是一种较复杂的专业数学分支，涉及到微积分、复变函数等诸多内容。其中微积分学是微分学和积分学的总称，由英国科学家牛顿和德国数学家莱布尼茨分别独立提出。20世纪，微积分在众多科学领域内都有广泛的应用，特别是计算机技术领域。



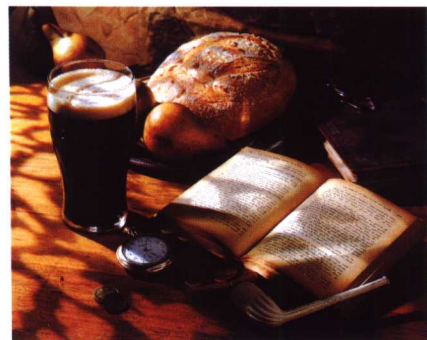


· 化学 ·



元素

元素是构成物质的“基石”，不能用一般的方法分离。元素只强调种类，不表示个数，没有数量多少的含义。



由各种不同元素构成的物质大大丰富了我们的生活。



古代的炼金术士发现了很多的元素。

元素的诞生

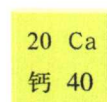
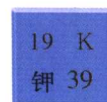
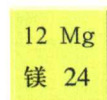
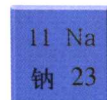
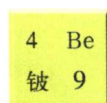
在物质世界形成的同时，元素也产生了。宇宙中形成的第一种元素是氢，之后是氧。随着时光的推移，构成地球的所有元素逐渐产生，形成了我们赖以生存的空间。

元素的标识

科学家们书写元素名称时，通常使用一种缩写形式，于是每个元素都有了一个符号。化学元素符号一般用该元素英文名称的第一个或前两个字母来表示。例如氧的符号是O，氦的符号是He。

元素的分布

目前，人类已经发现112种元素，其中92种可以在自然界中找到，其余的都是科学家在实验室里制造出来的。在自然界的92种元素中，地壳中分布最多的是氧，其次是硅；大气中最的是氮，其次是氧；人体内含量较大的元素有11种，依次为氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯和镁。



普通元素

碳、氢、氮、氧、硅等都属于普通元素。宇宙中最为常见的元素是氢和氦，它们构成了大约98%的星球物质。

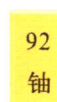
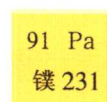
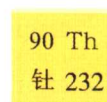
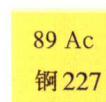
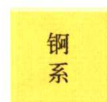
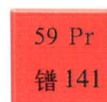
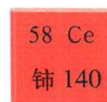
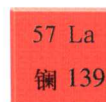
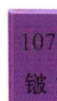
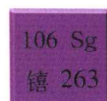
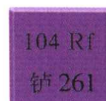
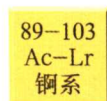
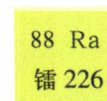
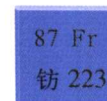
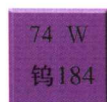
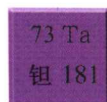
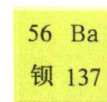
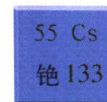
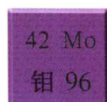
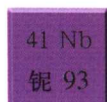
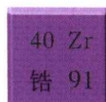
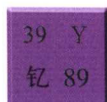
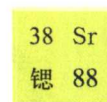
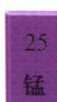
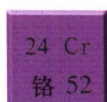
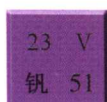
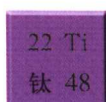
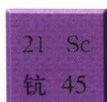
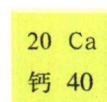
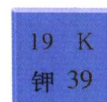
元素周期表

元素名称的
缩写符号

原子序数

6	C
碳	12

原子量



元素可以通过实验的手段分解出来。

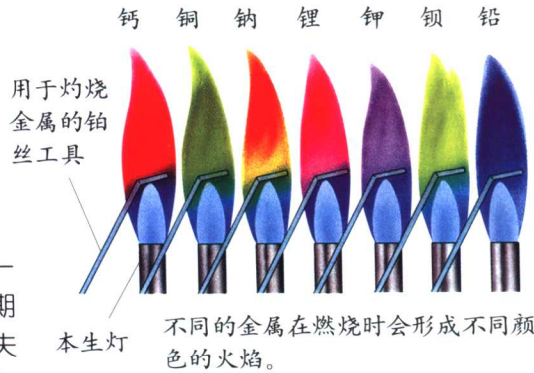


元素“身份”的确定

德国化学家本生发现：各种金属以及含有金属元素的盐类在火焰中燃烧时会呈现出特有的颜色。元素这些特有的色光线条和排列位置就像身份证上的号码，科学家一看就知道这是什么元素。人们根据元素的这一性质还造出了五光十色的焰火礼花。

元素周期表

19世纪60年代，科学家们发现在一组组的元素之间有一种“家族式的相似性”。他们将元素按一定的规律排入一张表中，并称之为“周期表”。俄国化学家门捷列夫于1870年画出了这种表格。元素周期表有18列（族），每列中的元素具有相似的特性并在水平的行里周期性地重复，产生出7个“周期”。



我要亲自动手做实验，把元素的秘密搞清楚！

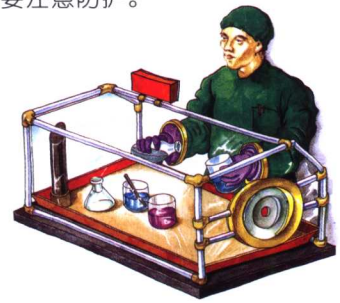


金属元素

金属的种类很多，构成金属的元素在元素周期表中占绝大多数。生活中常见的铁、金、银和铅等都属于金属。除汞(水银)外，所有金属在室温20℃以下都是固体。

非金属元素

非金属元素包括在室温20℃以下时是气体的元素和一些呈固体的元素。



神奇的放射性

在众多元素中有一些奇怪的元素，它可以发射出一种人眼看不见的射线，这种射线甚至能使包装完好的胶卷感光。这些元素之所以会具有放射性，是因为这些元素的状态不稳定。放射现象会自然而然地发生，也可通过科学的操作方法让其发生。放射性的射线对人体的健康是有害的，因此接触放射线时要注意防护。

26 Fe 铁 56	27 Co 钴 59	28 Ni 镍 59	29 Cu 铜 64	30 Zn 锌 65	31 Ga 镓 70	32 Ge 锗 73	33 As 砷 75	34 Se 硒 79	35 Br 溴 80	36 Kr 氪 84
44 Ru 钌 101	45 Rh 铑 103	46 Pd 钯 106	47 Ag 银 108	48 Cd 镉 112	49 In 铟 115	50 Sn 锡 119	51 Sb 锑 122	52 Te 碲 128	53 I 碘 127	54 Xe 氙 131
76 Os 锇 190	77 Ir 铱 192	78 Pt 铂 195	79 Au 金 197	80 Hg 汞 201	81 Tl 铊 204	82 Pb 铅 207	83 Bi 铋 209	84 Po 钋 209	85 At 砹 210	86 Rn 氡 222
108 Hs 𨭈 265	109 Mt 𨭎 268	110 Ds 𨭉 269	111 Uuh 𨭊	112 Uub 𨭋						
61 Pm 钷 147	62 Sm 钐 150	63 Eu 铕 152	64 Gd 钆 157	65 Tb 铽 159	66 Dy 镝 163	67 Ho 钬 165	68 Er 铒 167	69 Tm 铥 169	70 Yb 镱 173	71 Lu 镥 175
93 Np 镎 237	94 Pu 钚 239	95 Am 镅 243	96 Cm 锔 247	97 Bk 锫 247	98 Cf 锎 251	99 Es 锿 252	100 Fm 镆 257	101 Md 镈 258	102 No 镎 259	103 Lr 铹 260

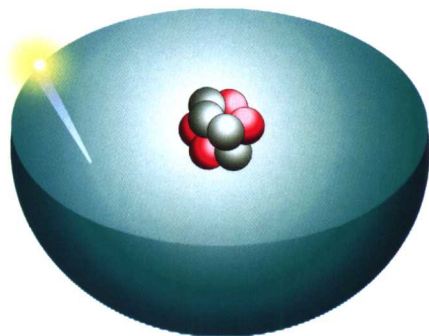
类金属元素

类金属元素部分性质像金属元素，部分性质像非金属元素。虽然它们表面上具有金属元素的性质，但却易碎，并且是电的不良导体。



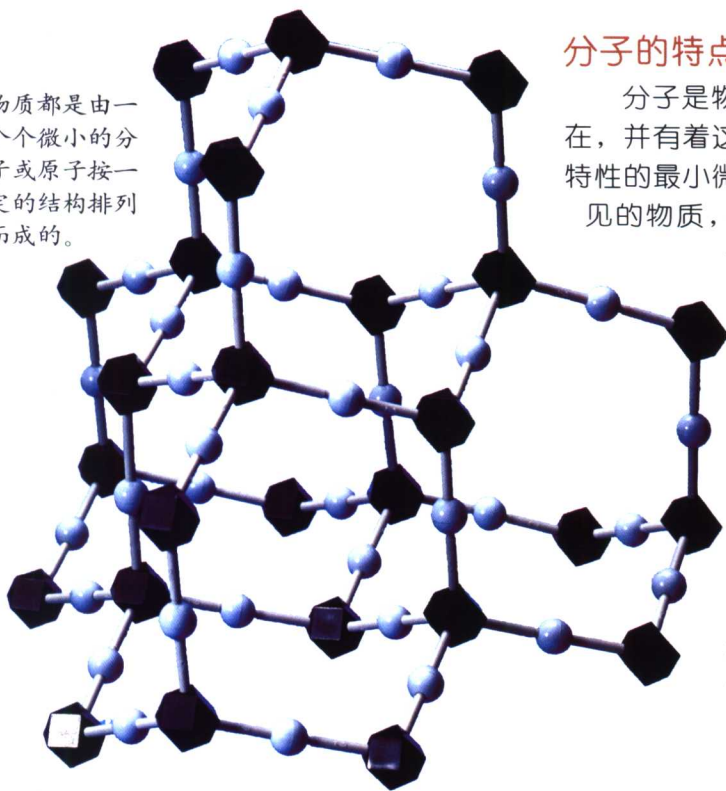
原子和分子

千姿百态的世界万物都是由许许多多肉眼看不见的微观粒子构成的，分子就是构成物质的一种微粒。分子是可以拆分的，在一定的条件下可被“拆成”更小的微粒——原子。分子和原子是化学世界里的重要成员。



原子剖面示意图

物质都是由一个个微小的分子或原子按一定的结构排列而成的。



分子的特点

分子是物质中能够单独存在，并有着这一物质一切化学特性的最小微粒。我们日常所见的物质，无论是固体、液体，还是气体，都是由分子组成的。同一物质的每个分子都具有相同的化学性质。

原子的特点

世界上的数百万种物质都是由100多种元素构成的。原子就是保持元素性质的最小微粒，也是化学变化中的最小微粒。科学家们通过研究原子的结构，将一种元素的原子与其他元素的原子区别开来。原子非常小，其直径大约有百万分之一毫米。

1滴水中含有约 3×10^{20} 个水分子。

1个水分子中含有3个原子——2个氢原子和1个氧原子。

电子在原子核四周横冲直撞。1个氧原子中有8个电子。

原子的内部结构

原子是由位于中心的原子核和一些围绕原子核运动的微小电子组成的。原子核的体积很小，却集中了差不多整个原子的质量。原子核由质子和中子这两种更小的微粒组成。质子和中子的质量相同，质子带正电，中子不带电。不同类的原子核中含有不同数目的质子和中子。电子带负电，环绕原子核高速运动。

如果将一个原子放大到与人的指甲一样大小，那么人的手将大得足以握住整个地球。



粒子及其构造

粒子	成分	组成的物质类型	实例
金属	原子	金属	钠、铁、铜
离子	离子	金属和非金属的化合物	氯化钠、氢氧化钙
单分子	小分子	非金属或非金属化合物	碘、硫、水、二氧化碳
巨型分子	大分子	非金属或金属化合物	钻石、石墨、聚乙烯、砂

