

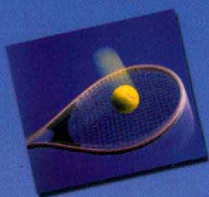


时代生活新世纪少年百科



物理学大发现

WULIXUE DAFAXIAN



〔美国〕时代生活编辑部 著 时代生活编译部 译

吉林出版集团 | 吉林文史出版社

(CIP) 数据

时代生活编辑部著〔美国〕.时代生活编译部译.

——长春:吉林出版集团有限责任公司:吉林文史出版社,2011.5

(时代生活新世纪少年百科)

ISBN 978-7-5472-0644-7

I. ①物… II. ①时… ②时… III. ①物理学—少年读物 IV. ①O4—49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第086288号

Authorized Simplified Chinese Character Edition Published by: Jilin Literature and History Publishing House © Chinese Language Edition by Educational Technologies Limited. © Asian English-language edition by Time Life Inc. All rights reserved.

No part of this Book may be reproduced in any form, of by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval devices or systems, without prior written permission from the publisher, except that brief passages may be quoted for review.

吉林省版权局著作权合同登记图字: 07—2010—2659

时代生活新世纪少年百科 物理学大发现

SHIDAISHENGHUOXINSHIJISHAONIANBAIKE WULIXUEDAFAXIAN

/出版人/ 徐 潜

/版 权/ 教育科研有限公司

/原 著/ 时代生活编辑部〔美国〕

/翻 译/ 时代生活编译部

/出版发行/ 吉林出版集团有限责任公司 吉林文史出版社(长春市人民大街4646号)

www.jlws.com.cn

/责任编辑/ 袁一鸣

/责任校对/ 李洁华

/封面设计/ 柳雨泽

/装帧设计/ 张红霞

/印 刷/ 北京兴湘印务有限公司

/出版日期/ 2011年5月第1版 2011年5月第1次印刷

/开 本/ 710mm×1000mm 1/16

/字 数/ 100千字

/印 张/ 8

/书 号/ ISBN 978-7-5472-0644-7

/定 价/ 19.80元

直销电话/0431-86037500 版权所有 侵权必究



时代生活新世纪少年百科



物理学大发现

WULIXUE DAFAXIAN

〔美国〕时代生活编辑部/著 时代生活编译部/译



吉林出版集团 | 吉林文史出版社

... 目 录

...

...

物质

什么是物理学? / 8 /

原子内部结构 / 10 /

元素 / 12 /

元素与结合 / 14 /

核子化学 / 16 /

物质的特性 / 18 /

物质的形态 / 20 /

什么是流体? / 22 /

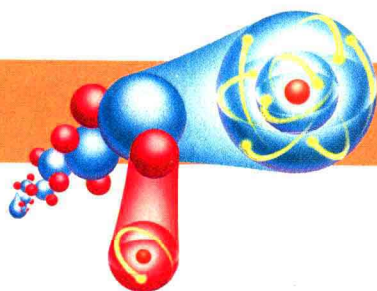


热和温度

什么是热? / 24 /

测量温度 / 26 /

让热能工作 / 28 /



化学



溶液及其他混合物 / 30 /

什么是化合物? / 32 /

化学反应一瞥 / 34 /

反应的速度 / 36 /

化学侦探 / 38 /

酸和碱 / 40 /

有机化学 / 42 /

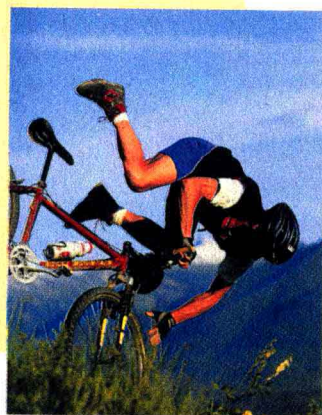
力和运动

什么是力? / 44 /

牛顿的运动定律 / 46 /

牛顿的万有引力定律 / 48 /

什么是能量 / 50 /



简单机械 / 52 /

复杂机械 / 54 /

电和磁场

什么是电? / 56 /

静电 / 58 /

静电放电 / 60 /

电流 / 62 /

电阻 / 64 /

电路 / 66 /

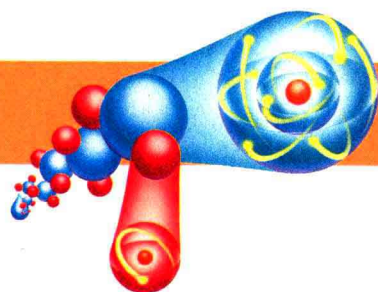
电力 / 68 /

什么是磁力? / 70 /

磁性的地球 / 72 /

电磁学 / 74 /





声波和光波



什么是波? / 76 /

波的变化 / 78 /

声波 / 80 /

什么是光? / 82 /

光的应用 / 84 /

什么是颜色? / 86 /

什么是光学? / 88 /

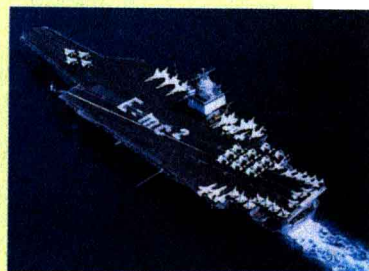
你相信你的眼睛吗? / 90 /



相对论

狭义相对论 / 92 /

广义相对论 / 94 /



粒子物理

| 物理学的今天与未来 / 96 /



材质

大自然的原料 / 98 /

陶瓷和玻璃 / 100 /

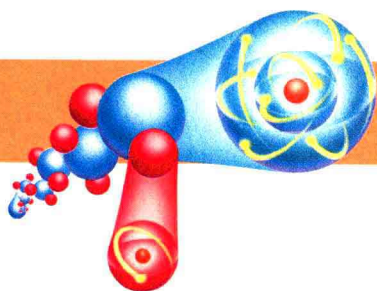
金属基本元素 / 102 /

什么是塑胶? / 104 /

塑胶大特写 / 106 /

新原料 / 108 /





工程学

摩天大楼 / 110 /

摩天大楼大特写 / 112 /

桥梁、水坝和隧道 / 114 /

与大自然共存 / 116 /

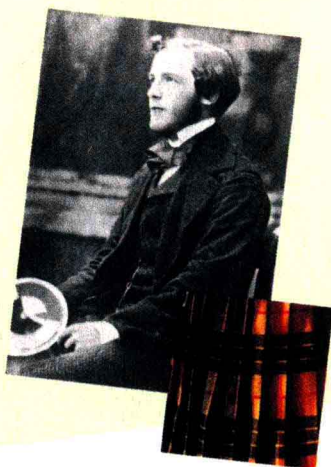


大事年表

经典物理学 / 118 /

现代物理学 / 120 /

词汇 / 122 /



什么是物理学？

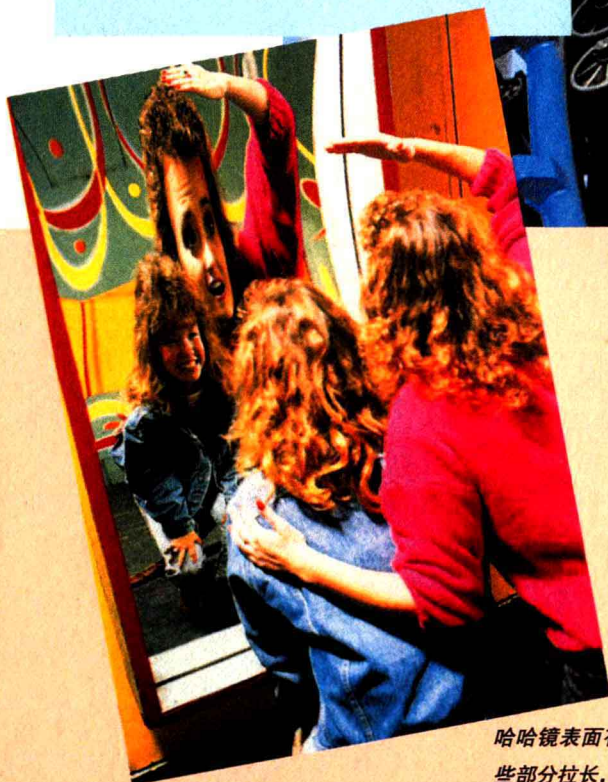
古时候，物理科学又称为自然哲学，也就是透过思考了解自然世界。哲学家探讨的问题十分广泛，大至浩瀚无边的宇宙，小至肉眼看不到的物质，他们都深感兴趣。

几个世纪后，学术分科更为专业。天文学家观测恒星和行星，物理学家研究引力和电磁场，化学家则探索物质的结构。

今天，物理学家仍然以物质和能源为主要课题，研究力学、声学、光学、热力、电力、磁力、辐射、原子结构和核能等不同范畴之间的交互作用。科学家可以解释宇宙怎样凝聚在一起、原子里面是什么，以及为什么人们坐过山车上下颠倒时不会摔下来。



当引力把过山车往下拉时，惯性让车子保持直线。第三股力量叫做离心力（由中心向外引离的力），将车上乘客往上拉，让他们安全地坐在车上。



哈哈镜表面有几个弯曲面，因此反射出扭曲的影像，有些部分拉长，其他地方变短了。



原子 内部结构

微小的原子世界

物质由什么构成？所有占据空间的物体都是以同样的基本物质组成的吗？古希腊哲学家德谟克利特（Democritus）认为答案是肯定的。在公元前430年，他创造“原子”这个字眼来形容无法再分裂的物质单位。但原子的存在却要到19世纪末才被物理学家证实，他们发现原子是物质所能分割最小的单位。由原子组成的物质分裂时，并不会释出任何电荷。此外，原子也是拥有所有化学元素特性的最小单位。

然而，原子并不是实心的，它拥有很小的核，叫做原子核，由质子和中子等更细小的粒子组成。原子核被急促旋转的电子云团环绕着。而带正电荷的原子核，与带负电荷的电子之间产生吸引力，把原子整合起来。

有多小？

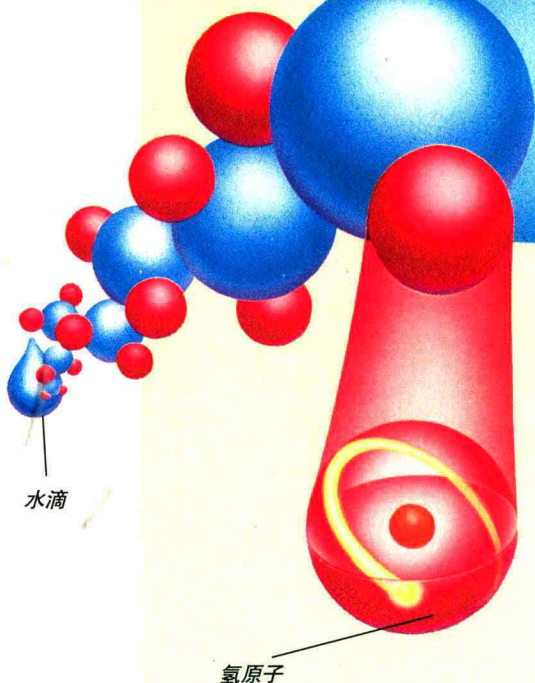
原子有多小？



要知道原子有多小，我们可以拿地球（直径12756公里）和高尔夫球（直径4.27厘米）来比较。若以原子与高尔夫球作比较，两者间的比例大概与高尔夫球和地球间的比例相似。

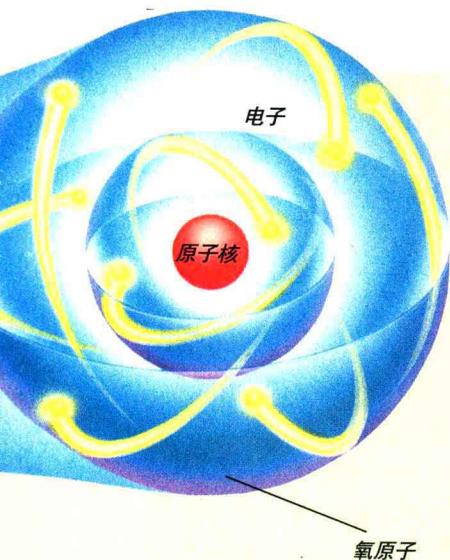
而要知道电子和原子核之间的距离，我们可以将原子核想象成一颗放在棒球场合投手板上的葡萄，而电子就像在运动场馆外围嗡嗡作响的果蝇一样。原子内部大部分是空心的。

水分子



氢可能是最简单的原子。它的原子核中没有中子，只有一个质子（橘色），有一个电子围绕它旋转。氢是目前宇宙中最普遍的元素，约占其质量的87%。在地球上，氢不只在水中，也存在于所有有生命的植物和动物中。

一滴水包含好几十亿的氧原子和氢原子。当两个氢原子和一个氧原子结合时，便会形成一个水分子。（分子是由一个以上的原子组成，是所有物质的最小单位）。水滴由许许多多黏附在一起的水分子组成。



氧原子比氢原子大，因它的原子核中有中子和质子各8个。和其他的原子一样，氧的电子分布在叫做“电子层”的不同轨道上。氧的第一电子层有两个电子，第二电子层有六个电子。氧原子外层的六个电子与两个氢原子中的两个电子结合，成为一个水分子。



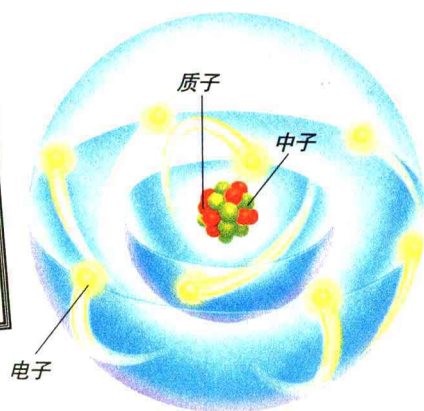
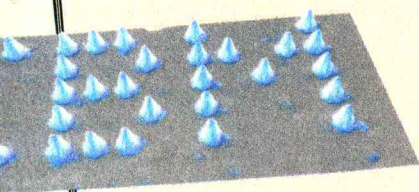
原子的内部

原子以质子、中子和电子等三种亚原子粒子作为识别，它们的原子序数是依据原子核内的质子数量而定。氧有8个质子（橘色）和8个中子（绿色），因此原子的序数就是8。因原子的电子数量与质子的数量相同，所以氧原子有8个电子。质子和电子分别带正和负电荷，而中子则没有带电荷。电子这种微小的能量圈不断地围绕着原子核旋转，而若干的电子会分布于不同的电子层上。氧的内电子层有2个电子，而外电子层则有6个。

原子的照片

在这张摄于1989年的照片中，可以看到氙原子在镍表面上拼出一家公司的名字。美国加州国际商业机器有限公司

(IBM)的研究人员使用叫做扫描隧道式显微镜的特殊装置，能够挑选并移动35个氙原子。虽然从原子的角度来看，氙原子相对来说较大，但是127 000 000个氙原子展开来的长度却只有2.5厘米。



在公元前5世纪，对原子相关知识所知不多的古希腊哲学家安比多克勒（Empedocles），提出所有物质都是由空气、土地、火和水等四种元素组合而成的观点。以燃烧的木头来说，当中所产生的火、烟、灰和

树液就是由上述四种元素组合而制造出来的。今天，科学家发现木头至少含109种不同的元素。



什么是

物质？

元素

元素是不能再分解成其他物质的东西，例如，氢就是一个元素。水不是，因为它还可以分解成氢和氧。金和铅等元素已经为人所知数千年，但其他如镭等元素则是直到20世纪才被人发现。此外，有些元素只在粒子加速器内短暂存在。

1869年，一个充满洞察力的俄国科学家门捷列夫 (Dmitry Mendeleev, 右图) 想出一种方法可以列出当时已知的元素。他发明了一张图表 (现在叫做周期表)，将各种元素放进各纵行中，称为族。每一族里的元素都有类似的化学性质，例如，它们与氧相遇时会产生同等比例的反应，或者全部都会在水中燃烧。虽然要花一些时间才能了解这张图表所包含的概念——某种程度上也是因为还没有人知道为什么不同的元素会有类似的特性，但现在元素周期表却已成为研讨化学必备的最基本工具。

人体的元素

你就和石油、水和空气一样都是由元素组成的。从右图可以看到氧、碳、氢和氮在人体组成成分中占相当大的比重。这些元素几乎出现在人体所有的组织里，而钙和磷则多数在骨骼和牙齿当中。除此之外，你的身边还包含如镁、铁、铜和锌等金属元素，以及碘和硫等非金属元素。虽然这些元素的数量不多，可是对身体健康却十分重要。



人物

门捷列夫



门捷列夫 (1834至1907年) 是家中17个小孩中最小的一个，后来在俄国的圣彼得堡担任化学教授。他于1869年首次提出化学元素周期表，

其后更留下未填满的部分，深信以后将发现更多新元素填入其中。当找到未被发现的新元素时，它们的特质都与门捷列夫较早前所预测的完全吻合。

1 H 氢		
3 Li 锂	4 Be 铍	
11 Na 钠	12 Mg 镁	
19 K 钾	20 Ca 钙	21 Sc 钪
37 Rb 铷	38 Sr 锶	39 Y 钇
55 Cs 铯	56 Ba 钡	57-71 La-L 镧系 镧系
87 Fr 钫	88 Ra 镭	89-103 Ac-L 锕系 锕系
57 La 镧	58 Ce 铈	
89 Ac 锕	90 Th 钍	

周期表的用途

排列在周期表同一纵行上的元素，最外层上的电子数量是相同的。电子数量决定元素怎样与其他元素产生反应。例如锂、钠和钾都在第一族里，也就是说，它们的最外电子层都



周期表

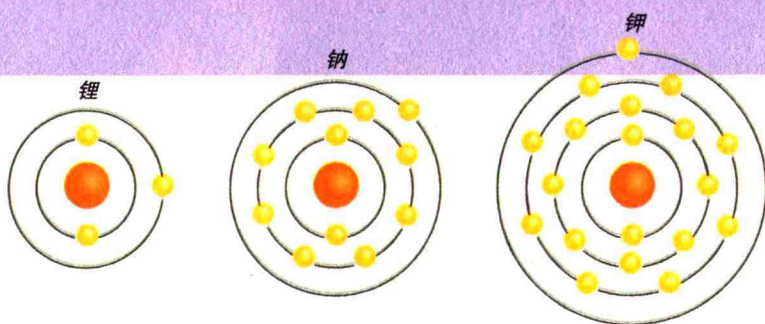
周期表上每一种元素都是以“原子序数”(原子核中质子的数量)来定义的。氢有两个质子,因此原子序数是2;铅有82个质子,所以原子序数为82。周期表上的纵行称为族,横列称为期。每一期都是从左边的金属开始,并以右边的气体作终结。(深浅两种绿色和蓝色的为气体、液体和固体等非金属元素,而其他的都是金属元素。)多数元素符号都是以英文

表示出来,但有一些则是源自拉丁文,例如银是以Ag表示,即拉丁文的argentum。

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
钛	钒	铬	锰	铁	钴	镍	铜	锌	镓	锗	砷	硒	溴	氪
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
锆	铌	钼	锝	钌	铑	钯	银	镉	铟	锡	锑	碲	碘	氙
72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
铪	钽	钨	铼	锇	铱	铂	金	汞	铊	铅	铋	钋	砹	氡
104	105	106	107	108	109	110								
Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds								
钨	铪	钼	铪	铪	铪	铪								

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
钕	钷	钐	铕	钆	铽	镱	铥	铒	铥	镱	镱
92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
铀	镎	钚	镅	镆	锫	锪	鐳	钔	钷	锘	铹

是只有一个电子,这使得它们都有类似的反应。



元素与结合

已知元素大家庭的成员还在增加。20世纪末，科学家已为一百多种元素命名了。这些元素分属三个不同的类型，当中大部分是金属，例如铅、铜和金等。其他的就像氖、碳和硫等非金属。而一些像硅等同时具有金属和非金属特性的元素，则被称为半金属或准金属。多数处于室温环境下的元素都是固体，但也有少数是气体。而呈液体状态的，则只有金属的汞和非金属的溴。

原子以分享或交换外面壳层电子（最右图）的方式联结，成为原子键。如果它们不这么做，宇宙将充满大量浮动的单独原子。元素以下列三种方式联结：金属键、离子键和共价键。

汞



汞是在室温下唯一呈液体状态的金属，加热后便会膨胀起来。汞这种特质正好应用在温度计上：温度计里的汞遇热便会上升。不过很多形式的汞毒性很强，就算只是触摸也会构成危险。

碳

事实上，碳是地球生命的基石，所有有生命的细胞都会含有这种元素。纯碳主要以两种形式出现：一种是用来制作铅笔的石墨，另一种形式是钻石——地球上最坚硬的物质。



黄金

人类自古就知道，黄金因其美丽炫目和稀有而价昂。因为展延性高，黄金可以很轻易地塑成细线或敲打成极薄的金箔。例如一块重28克的黄金，可以延展成面积17平方米的金箔。柔韧性高的黄金也是制作珠宝的理想材质，可是如果要发挥创意，就必须加入其他金属才行。



氖

氖和周期表上排列于最右纵行上的元素被称为“惰性”气体，它们几乎对任何元素也不会产生反应。氖气通常应用于电子显示板上。

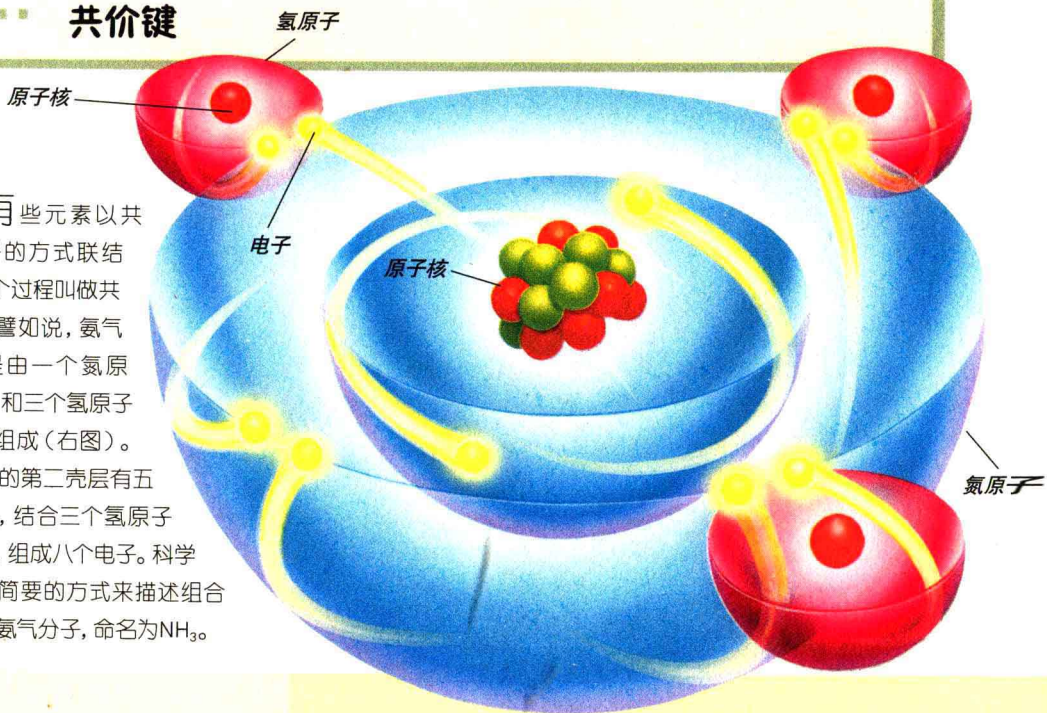


钾

钾和周期表上排列于第一纵行上的金属一样，都会做出令人惊讶的事情——在水中燃烧。这种元素通常用于烟火上，能够产生紫色的火焰。



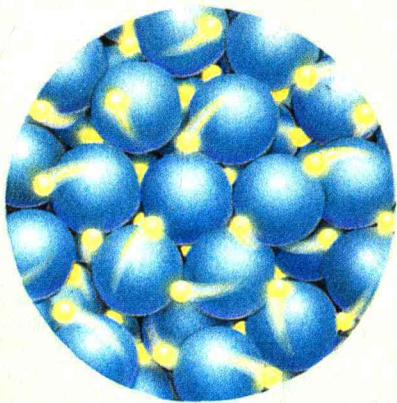
共价键



有些元素以共用电子的方式联结着，这个过程叫做共价键。譬如说，氨气分子是由一个氮原子(N)和三个氢原子(H₃)组成(右图)。氮原子的第二壳层有五个电子，结合三个氢原子的电子，组成八个电子。科学家以极简要的方式来描述组合而成的氨气分子，命名为NH₃。

金属键

金属是以不寻常的方式联结，与共价键原子结合的过程不同，它们不会只与某些特定的原子共用电子，它们会将外围的电子和其他所有的原子共用。这些电子可以自由来去，因此金属是极佳的电导体。



离子和离子键

有些原子联结时是交换电子，而并不是共用电子。例如，钠的外围壳层只有一个电子，氯则需要一个电子填满外面的壳层。钠会释放这个电子

而带正电荷，而氯会接收这个电子，变成带负荷。这些带电荷的原子或分子叫做离子。一旦正负离子碰在一起，它们便会因为不同电荷互相吸引，以离子键的方式联结在一起。



当钠(右)和氯(左)以离子键的方式结合在一起，就会产生氯化钠——食盐(下)。