



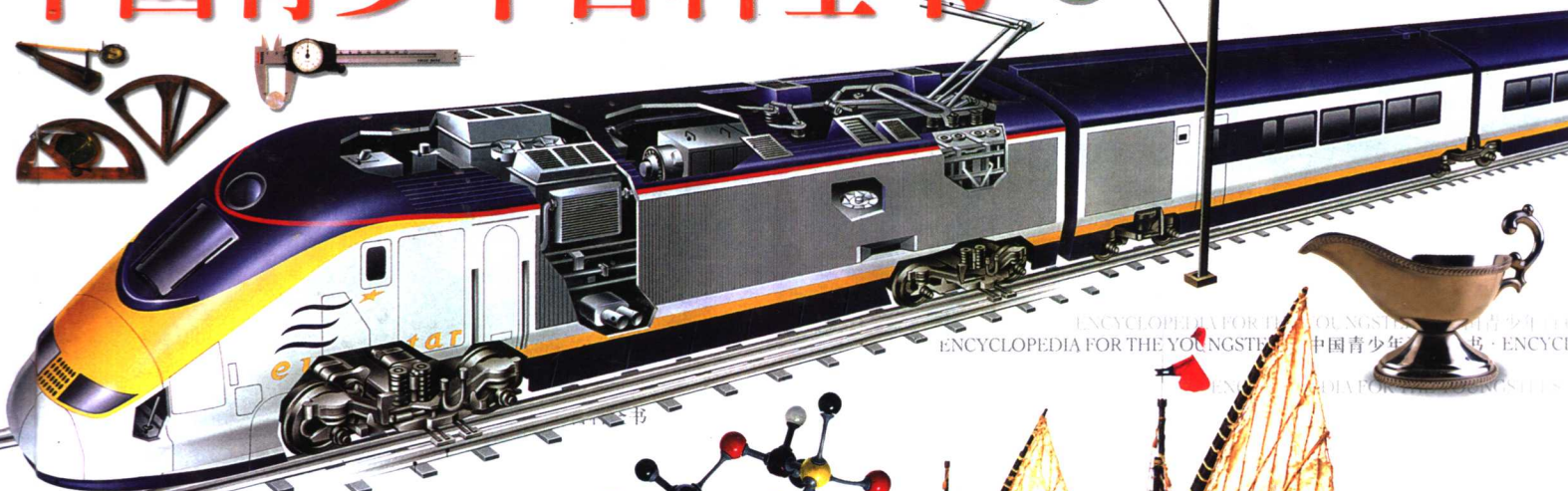
ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS

ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS • 中国青少年百科全书 • ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS

中国青少年百科全书



科学技术



ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS • 中国青少年百科全书

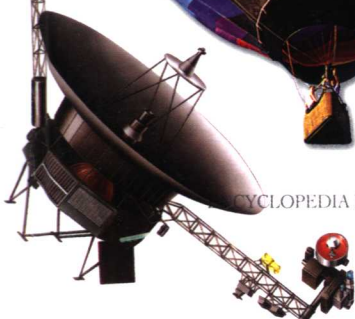


ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS • 中国青少年百科全书



ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS • 中国青少年百科全书

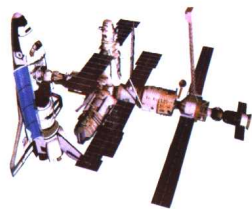
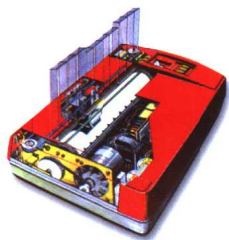
ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS • 中国青少年百科全书



ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS • 中国青少年百科全书



北京出版社



中国青少年百科全书

中 科学技术

ENCYCLOPEDIA FOR THE YOUNGSTERS



北京出版社

ACU38/05



目录

ENCYCLOPEDIA
FOR THE YOUNGSTERS

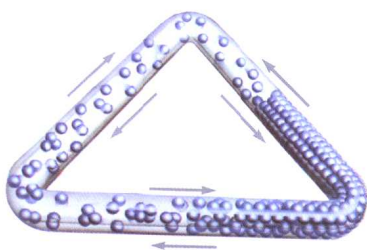
自然科学

原子和分子

原子的大小与质量	120
分子的大小与质量	120
原子量	120
原子再分离说	120
原子说	120
布朗运动	120
质子和中子	120
电子	120
分子运动和三态	121
原子核的构造	121
原子的键结	121
放射性元素	121
放射性元素的用途	121

物质

化合物	122
元素	122
混合物	122
气体的体积	122
物质的三态	123
化学分析	123
化学反应	123
酸和碱	123
物质的性质	124
溶解	124
碱金属	124
碱土金属	124
过渡金属	125
有机化学	125
电解	125
电解的应用	125



材料

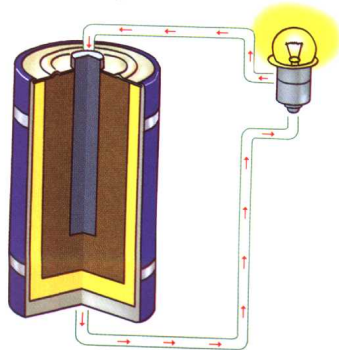
金属	126
纤维	126
玻璃	127
陶瓷	127
纸	127
混凝土和水泥	127
塑料	127
橡胶	127

光和色

光的反射	128
光的折射	128
透镜成像	128
全反射	128
光谱	128
色度图	129
紫外线和红外线	129
颜色对物体的影响	129
光电效应	129
颜色	129
色标树	129
普朗克的量子论	129

光的应用

透镜	130
眼镜	130
望远镜	130
显微镜	131
海市蜃楼	131



荧光	131
照相机	131
激光	131

力和能

力	132
摩擦力	132
力的平衡	132
重心与稳定性	133
速度与加速度	133
重力和圆周运动	133
力的测量	133
能	133

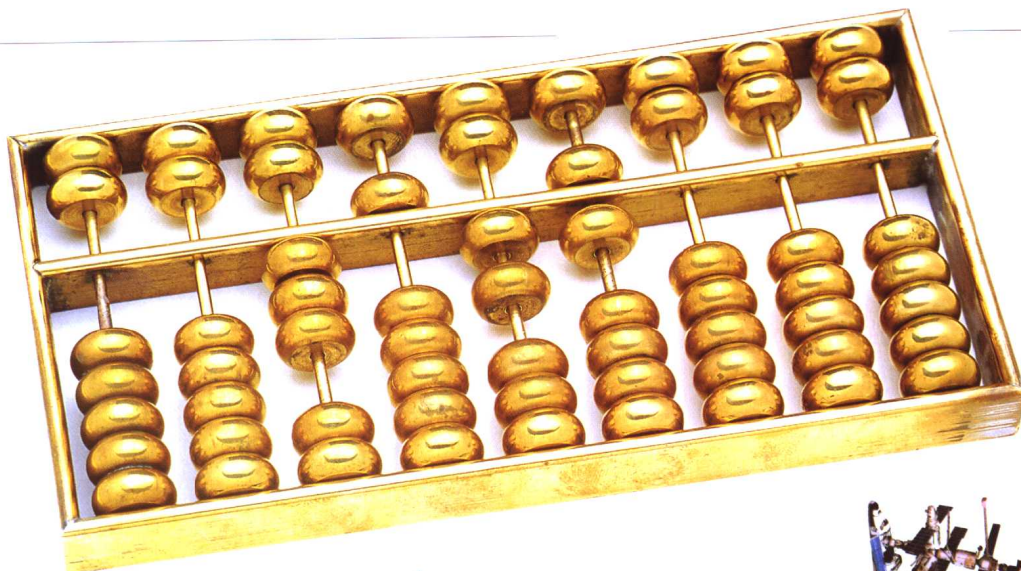
电和磁

雷就是电	134
电流	134
静电	134
电池	135
磁铁	135
推动磁针的电流	135
感应电动势	135
电磁波	135

数学

数学工具	136
二进制与十进制	136
圆周率	136
九九乘法	136
分数	137





小数	137
百分数	137
平方根	137
几何学	137
代数	137
三角	137

度量衡

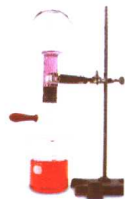
各种计量工具	138
公制	138
英制	139
法定计量单位	139

时间和空间

相对论	140
坐标	140
以太	140
时间的单位	140
古代中国的历法	140
计时器	141
弯曲的空间	141
四维世界	141
生物钟	141
世界各地时间	141

空间探索

运载火箭	142
人造卫星	142
载人航天	142
人类登月	143
航天探测器	143
空间站	143
航天飞机	143
太空的未来探索	143



声音

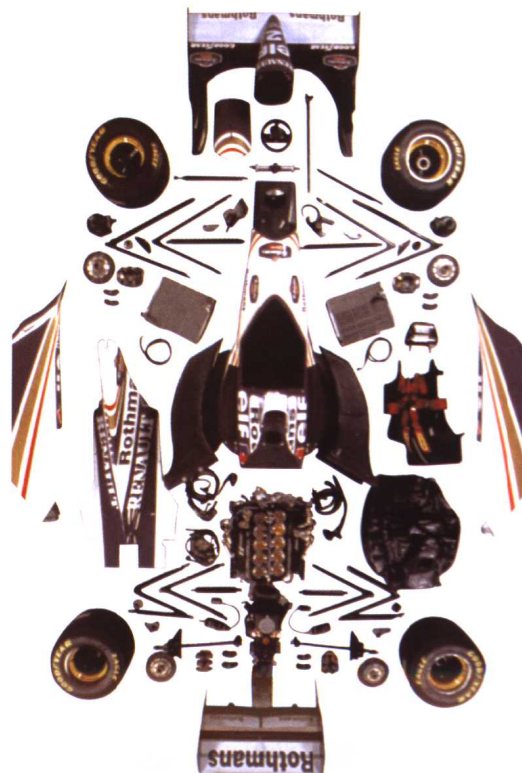
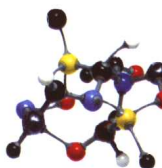
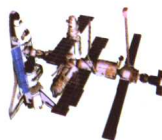
声学	144
回声	144
音波	144
声音的三要素	144
横波和纵波	144
声音的速度	144
波的性质	145
超音波	145
动物的声音	145
录音	145
声音的科学史	145

电子学

电子学的开始	146
阴极射线管	146
半导体	146
晶体管	146
晶体管的放大作用	147
电子测量设备	147
集成电路	147
电路符号	147
电阻器	147

计算机

个人计算机	148
计算机的发展	148
电脑智能	149
模拟	149
人工智能技术	149
图形和图像处理技术	149
机器人	149
因特网	149



通讯

早期的电报机	150
电报交换	150
电话	150
话筒是如何工作的	151
传真机	151
传真的原理	151
电信网络	151
银行和邮局的数据通讯	151
电视会议	151

生物技术

DNA	152
DNA的作用	152
生物性状的决定因素	152
染色体	153
基因工程	153
对双胞胎的研究	153
生物工程	153
细胞的培养	153
克隆羊多利	153
转基因植物	153
转基因猪	153

引擎

早期的引擎	154
四冲程引擎	154
现代引擎	154
飞机引擎	154
火箭引擎	154



交通、产业及工程

汽车

汽车的组成部分	156
世界主要汽车厂商商标	156
汽车类型	157
汽车之最	157



轿车

欧洲汽车	158
美洲汽车	159
日本汽车	159

越野车

陆虎	160
克莱斯勒	160
雪佛兰	160
三菱	160
丰田	160
保时捷	160



跑车

法拉利	161
宝马	161
保时捷	161
雪佛兰	161
捷豹	161
阿斯顿·马丁	161
兰博基尼	161
奥迪	161



自行车

自行车的构造	162
变速装置	162
自行车的类型	162
自行车的历史	162
自行车运动	162



摩托车

摩托车的构造	163
摩托车的类型	163
雅马哈	163
宝马	163
哈利戴维森	163



列车

蒸汽机车	164
列车的构造	164
东方快车	164
内燃机车	164
电力机车	165
磁悬浮列车	165
单轨列车	165

船舶

汽船	166
货轮	166
船的构造	166
游艇	166
帆船	167
双体船	167
客轮	167
气垫船	167



飞机

飞机的构造	168
莱特“飞行者”	168
热气球	168
早期单翼飞机	169
早期客机	169
现代喷气客机	169
直升飞机	169
轻型飞机	169
超音速喷气客机	169



道路

古代道路	170
现代道路	170
交通疏导	170
道路上的各种设施	170
交通标志	171
公路网	171



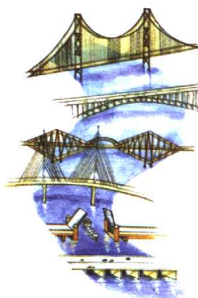
产业

产业的分类	172
食品加工工业	172
造纸工业	172
石油生产	172
转基因食品	173
采矿与冶金	173
农业机械化	173



公共工程

桥梁工程	174
桥的类型	174
著名的桥	174
运河	175
水坝	175
水坝类型	175
著名水坝	175
水力发电站	175
隧道	175
摩天大厦	175
著名摩天大厦	176
街道地下	176
升降电梯与自动扶梯	176
钢筋混凝土	176



军事科技

轻武器

冷兵器时代	178
手枪的组成	178
现代轻武器	178
步枪的组成	178
机枪的组成	179
冲锋枪的组成	179
各国名枪	179

手枪

手枪的发展	180
手枪的子弹	180
手枪的种类	180
笔式手枪	180
手枪的家庭	181
手枪的拆分	181

步枪

步枪的发明	182
自动步枪	182
步枪的分解	182
突击步枪	183
勃朗宁猎枪	183
狙击步枪	183
卡宾枪	183

人体与医学

人体

细胞结构	200
细胞的类型	200
细胞的生长	200
组织	200
器官	200
人体系统	200

骨骼和牙齿

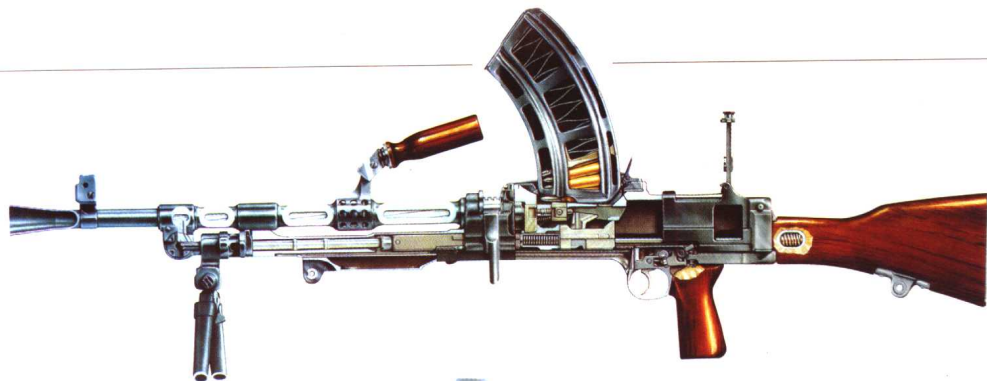
骨骼	201
骨的结构	201
关节	201
脊柱	201
骨骼的发育	201
牙齿	201

循环和血液

循环系统	202
血液	202
血红蛋白	202
血液的功能	202
血型	202
血管	202
血压	202

脑和神经

大脑半球	203
大脑的功能	203
脑神经	203
脑波	203
大脑的发育	203
语言	203
脑的比较	203



冲锋枪

冲锋枪的发明	184
冲锋枪的组成	184
冲锋枪的弹头	184
冲锋枪的分解	184
冲锋枪的种类	184
微型冲锋枪	184

机枪

机枪的发展	185
机枪的构成	185
排用机枪	185
机枪的分类	185
多管机枪	185

火炮

火炮的历史	186
火炮的种类	186
火箭炮	186
自行榴弹炮	186
迫击炮	186
反坦克炮	186
高射炮	187
舰炮	187
火炮的家庭	187

装甲车

装甲车的发展	188
装甲车的种类	188
装甲车家族	188
各种作用的装甲车	189
装甲兵车的家庭	189

坦克

坦克的发明	190
坦克的构成	190
各国主战坦克	190
坦克家庭	191

军用飞机

军用飞机的构成	192
军用飞机的分类	192
战斗机	192
直升机	193
侦察机	193
轰炸机	193
运输机	193
各种用途的军用机	193

军舰与潜艇

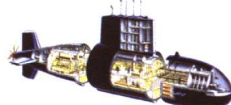
军舰的构成	194
美国“中途岛”级航空母舰	194
法国戴高乐级航空母舰	194
美国“尼米兹”级航空母舰	194
俄罗斯克列斯塔 I 级导弹巡洋舰	194
亚当斯级导弹驱逐舰	195
公爵级导弹护卫舰	195
潜艇	195
美国长尾鲨级攻击型核潜艇	195
苏联黄蜂级导弹艇	195
美国 LCAC 型气垫登陆艇	195

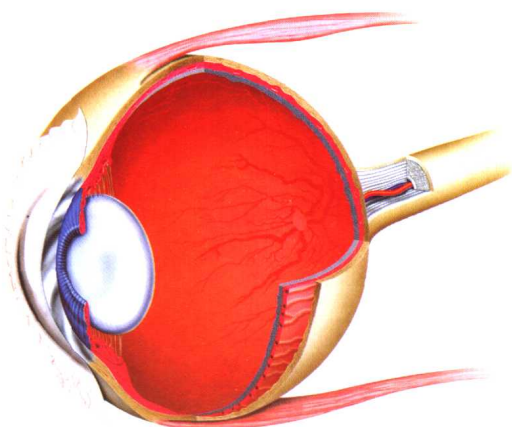
导弹

导弹的形状	196
导弹的结构	196
地地弹道导弹	196
地空导弹	196
巡航导弹	196
空空导弹	196
反舰导弹	197
反坦克导弹	197
导弹家庭	197

核武器与生化武器

原子弹	198
战略核武器	198
氢弹	198
战术核武器	198
化学武器	198
生物武器	198





神经系统

神经系统的组成部分	204
脊髓	204
神经反射	204

肌肉

肌肉系统	205
肌肉功能	205
肌肉的类型	205
肌肉和运动	205

眼睛和视觉

眼睛的结构	206
眼睛的功能	206
儿童的视力	206

耳朵和听觉

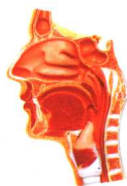
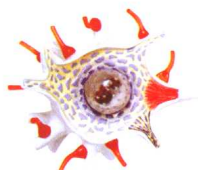
耳朵的结构	207
耳与平衡	207
听力	207
耳朵的疾病	207
耳垢	207

味觉、嗅觉和咽喉

嗅觉	208
嗅觉的丧失	208
发声	208
舌	208
咽喉	208

皮肤、毛发和指甲

皮肤结构	209
触觉	209
毛发	209
毛发类型	209
指甲	209
指纹	209



心脏

心脏的结构	210
心脏搏动	210
心电图	210

淋巴和免疫系统

淋巴系统	211
淋巴循环	211

肺和呼吸系统

呼吸系统	212
肺泡	212
呼吸	212
气体交换	212

消化系统

消化道	213
蠕动	213
肝脏	213

泌尿系统

肾脏	214
肾结石	214
输尿管	214
膀胱	214
尿道	214
泌尿系统感染	214

内分泌系统

内分泌腺	215
脑下垂体	215
内分泌失调	215
激素	215
胰腺	215
肾上腺	215

生殖和生长

生殖系统	216
月经	216
受孕	216
妊娠	216
胎儿的成长	217
分娩	217
儿童期的生长	217
青春期的成长	217
生长中的变化	217
老化	217

生命现象

人体的平衡	218
-------	-----



交流	218
睡眠和梦	218
害羞	218
遗传	218
“奇特”的生命现象	218

食物与营养

食物中的重要成分	219
金字塔形的膳食结构	219
消耗热量	219

医学史

环钻术	220
草药	220
针灸	220
人体解剖	220
产钳	220
微生物	221
天花疫苗	221
全身麻醉	221
听诊器	221
南丁格尔	221
弗洛伊德	221
皮下注射器	221
体温计	221

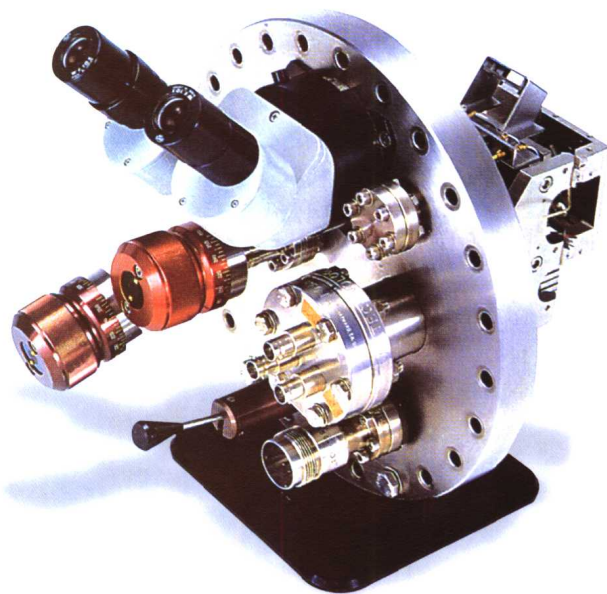
医学

诊断	222
手术	222
急诊	222

医学技术

X射线成像	223
超声显像	223
CAT 扫描仪	223
MRI 扫描仪	223
PET 扫描仪	223
人工机电假臂	223

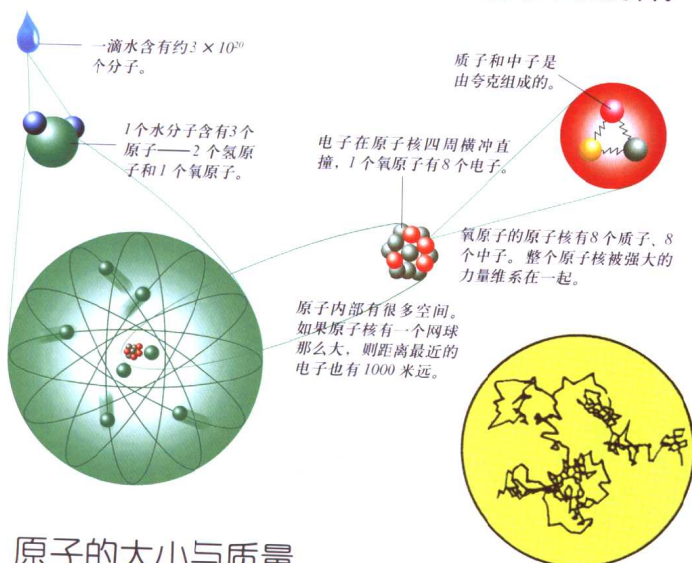
自然科学



人类步入工业时代之后，
这个世界就开始呈现非凡的生机与活力，
并以前所未有的速度向前发展。
这个世界拥有着强大的能源——煤、石油、天然气……
一些聪明的头脑捕捉到了大自然的脉搏，
他们发现了分子、原子，发明了元素周期表，
并坚持不懈地探索发现了自然界的诸多奥秘。
这一系列的成果使人类的眼界变得无限开阔……

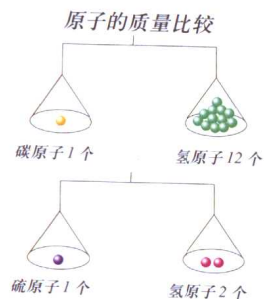
原子和分子

人类能看到、听到、摸到、嗅到或尝到的每一样东西，都是由肉眼看不见的微观粒子组成的。这些粒子称为原子。数百万个原子只有一个句号那么大。有些物质——如铁是由单一原子构成的。而另一些物质——如水则是由不同原子组成的分子。分子的结构有的很简单，有的却很复杂。每个水分子含有两个氢原子和一个氧原子。塑料的分子有的常含有几百万个原子。原子有一个密度很大的中心，叫原子核。带电的粒子叫做电子，绕着原子核旋转。



原子的大小与质量

原子的种类很多，体积有大有小，其中最小的是氢原子，直径约 10^{-10} 厘米左右。换言之，如果把1亿个原子排成一列，总长度刚好是1厘米。



分子的大小与质量

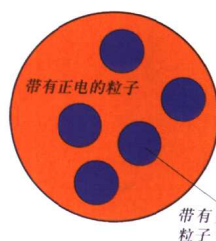
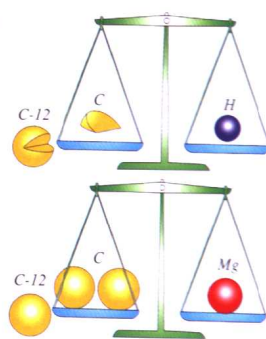
水分子是由2个氢原子和1个氧原子构成，因此，水分子比氢原子大好几倍，质量是氢原子的18倍。就以肉眼几乎无法辨认的雾粒来说，其中所含的水分子数甚至比全世界人口数还多。



原子量

化学家用元素中原子的平均质量比例来代表原子量，而不是以原子单位重量来代表原子量。1961年以后，碳即被定为原子量12，并作为计算其他元素原子量的标准。所以，一个元素的原子量指的就是相对于 $1/12$ 碳原子量的原子质量。“相对原子质量”和原子量是相通的。

以碳原子的原子量12为标准，氢原子的重量是碳原子的 $1/12$ ，所以氢原子的原子量是1。镁原子是碳原子的2倍重，所以原子量是24。

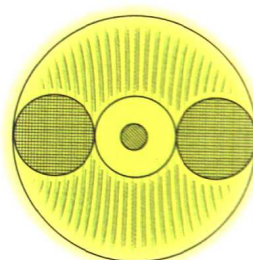


原子再分离说

英国物理学家汤姆生认为带负电的粒子可能是原子的部分组成。由于当时的人还相信古老的说法，认为原子是不能再分离的粒子，无疑地，汤姆生这种想法相当具有革命性。

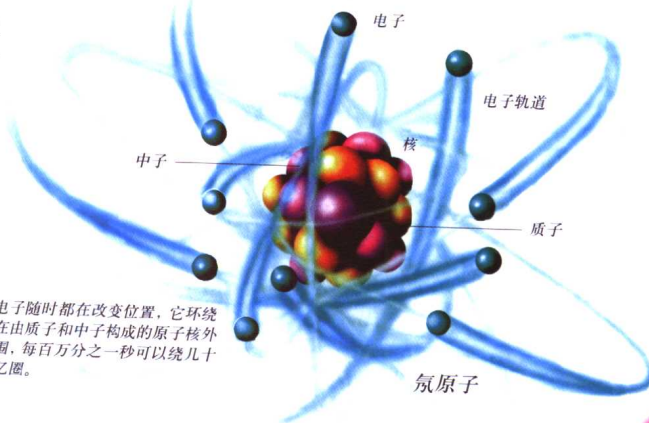
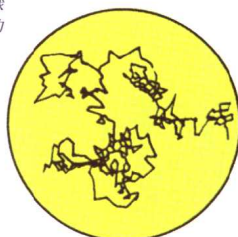
原子说

英国化学家、物理学家道尔顿根据事实，加上自己的实验结论，提出一切物质由某特定大小和质量的原子构成的说法，即原子论。他认为原子是构成物质的基本粒子。相同原子的质量、性质均相同；而不同原子质量、性质相异。相同的原子构成元素，而不同的原子以简单整数比结合成化合物。原子无法再分离，也就是说，只能以整个原子结合，化学变化就是原子的重新聚合与排列。



布朗运动

19世纪初，苏格兰植物学家布朗(1773~1858)在显微镜下发现了包着植物花粉小粒子所做的蛇行运动。当时，布朗还研究不出这些小花粉粒为什么会运动，后来，其他的物理学家终于发现这是由于无法以肉眼看见的水分子碰到小花粉粒所引起的现象。由于是布朗最早发现的，因此就称为“布朗运动”。



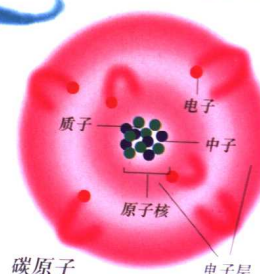
质子和中子

原子的原子核含有叫做质子和中子的粒子。质子和中子又含有更小的粒子，叫做夸克。质子带电，但它带的电和电子带的电不同。质子带正电荷，而电子则带负电荷。中子不带任何电荷。

电子

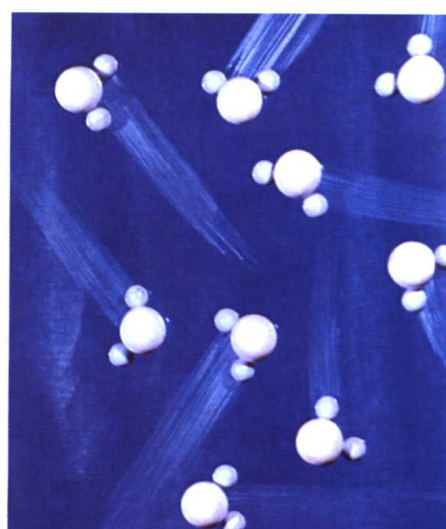
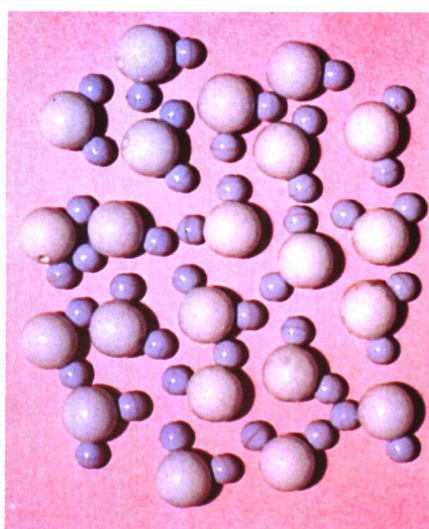
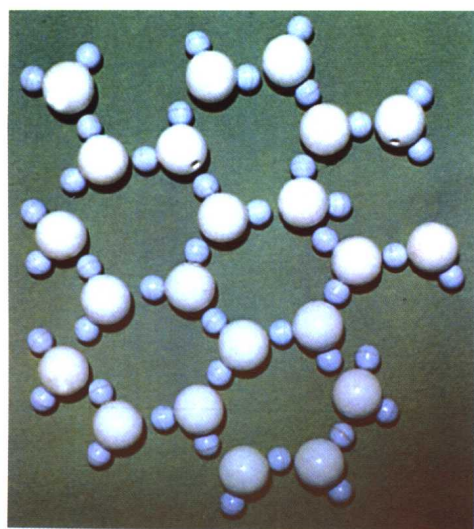
电子是一种基本粒子，目前无法再分解为更小的物质。其直径是

质子的 $1/1836$ 。电子围绕原子的核做快速运动。电子通常排列在各个能量层上。当原子互相结



合成为分子时，在最外层的电子便会由一原子移至另一原子或成为彼此共享的电子。

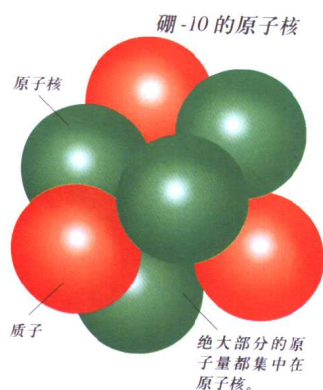
主要元素的原子量	
元素	原子量
氢 H	1
碳 C	12
氮 N	14
氧 O	16
钠 Na	23
硫 S	32
铜 Cu	63.5
氯 Cl	35.5



三态的模型，左起为固体、液体、气体。

分子运动和三态

固体物质中分子间的位置是固定的，即使变动，也不过稍微振动一下而已。液体物质中分子的位置能够移动，但却无法脱离分子间既定的间隔。气体的分子可以自由自在的活动。

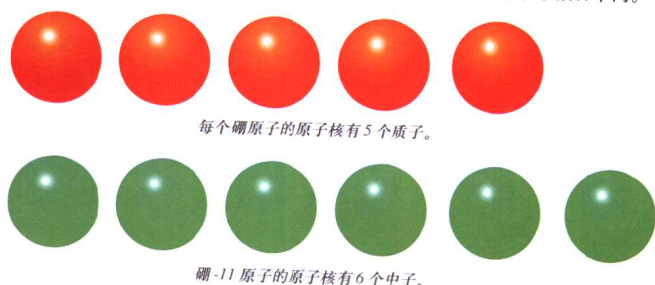


原子核的构造

原子核由质子和中子两种粒子构成。所谓原子，就是原子核内的质子数。质子数和原子序相同，所以原子核的质量等于质子数加上中子数，因此称为质量数。而原子核的质量几乎等于原子的总质量。

同位素

每种元素都有几种具有相同化学性质的被称为同位素的不同原子，它们的区别只是原子核中中子数目不同。

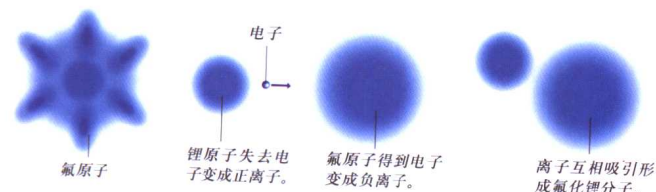


原子的键结

原子通过键结连接成分子。键结由电子形成，分为离子键和共价键两种。

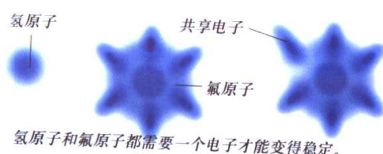
离子键

原子得到或失去电子形成具有相反电荷的离子，这些相反的电荷相互吸引，把两个离子结合在一起，形成离子键。



共价键

一个电子同时为两个原子共有时产生共价键。而原子因形成共价键变得稳定，水就是具有共价键的物质。

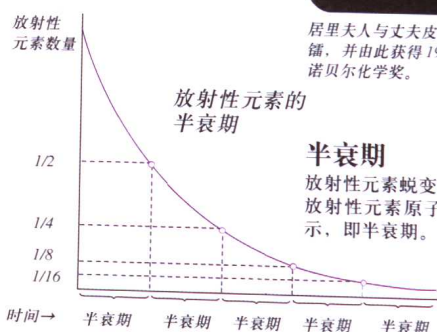


放射性元素

法国的居里夫人(1867~1934)花了很大的工夫处理一堆沥青铀矿，从而发现一种含量极微，却能发出强放射线的新元素——镭。经过进一步的研究得知，放射线可以区分为阿尔法射线(α -ray)、贝他射线(β -ray)和伽玛射线(γ -ray)三种。所谓阿尔法射线，是指带正电的氦原子核，贝他射线是电子。而伽玛射线则是一种和光相同的电磁波。



居里夫人与丈夫皮埃尔发现了放射性元素钋、镭，并由此获得 1903 年的诺贝尔物理学奖和 1911 年诺贝尔化学奖。



放射性元素的用途

放射性元素的应用范围十分广泛，例如用于治疗癌症就是其中之一。这种治疗是利用放射线破坏生物细胞的性质，遏止癌细胞继续蔓延的原理。



物质

人类生活中所能想到的任何东西，比如手里拿的书、坐的椅子、喝的水都是由物质构成的。但是物质并非仅限于人们能触摸到的那些东西，它还包括呼吸的空气、宇宙中的行星、昆虫那样的生物、岩石那样的非生物，这些都是由物质构成的。所有的物质都由称为原子的微粒组成，原子又由更小的亚原子粒子构成。

化合物

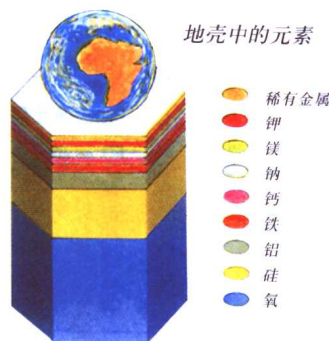
在自然界的物质中很少有元素单独存在，大多数物质都是由两种以上的元素组成，经由化学反应结合成化合物。当铁和硫在一起加热时，化学反应把它们的原子联结成固体结构。



在我们的学习和生活中，随处可见各种化合物。

元素

宇宙中的物质大多是由不同元素组成的化合物。只有少数元素，如金、铜、银等是以纯态存在的。迄今为止，已知的元素有109种，其中89种是天然的。人们已经生成了20种自然界中没有的元素——人造元素。所有这些元素都具有放射性，有的只能生成百万分之一秒。



在1个大气压下是1升。

空气各成分的体积百分比例	
氮(N ₂)	78.084
甲烷(CH ₄)	0.0002
氧(O ₂)	20.946
氩(Ar)	0.000114
氦(He)	0.00005
氖(Ne)	0.0018
一氧化二氮(N ₂ O)	0.00005
氦(He)	0.000524
氙(Xe)	0.0000087

混合物

混合物是不同的元素或化合物的混合。举例来说，海水是水和其他化合物如盐的混合物。元素或化合物混合在一起时并不发生化学反应。这一点与化合物不同。一般来讲，混合物是能被分离的。



气体混合物的用处

若欲去除空气中的水蒸气，可以使用特别会吸收水蒸气的浓硫酸或氯化钙；若欲去除空气中的二氧化碳，可使用氢氧化钙；若欲去除氧，则可使用焦性没食子酸，然后再分别使用适当的吸收剂，就可以达到目的。

色层分析法

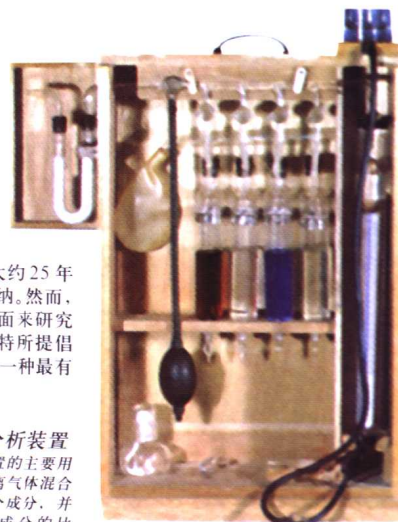
1906年，俄国植物学家兹维特(1872~1919)将叶片色素的混合物溶于乙醚中，再倒入装有碳酸钙溶液的圆筒内，发现其中产生一些有颜色的条纹。由于这项发现，他极力提倡分离植物色素的方法。但是在当时，甚至在以后的大约25年间，都未受到其他学者的采纳。然而，当今的生物学(以化学的层面来研究生物学的学问)界里，兹维特所提倡的方法却是分离植物色素的一种最有效的方法。



由于各种色素在滤纸上爬升的高度不同，因此可以很明显地看出不同种类的色素，这就是滤纸色层分析法。

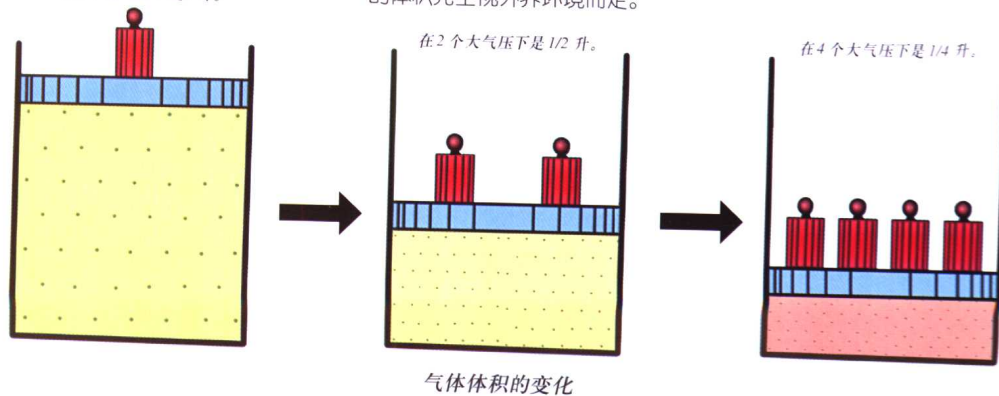
气体分析装置

这种装置的主要用途是分离气体混合物的各个成分，并探讨各成分的比例。箱子里的玻璃管，盛着能吸收各种气体成分的溶剂。气体通过玻璃管后大部分被吸收，剩余的气体回到右侧的圆形滴定管中测定其体积。



气体的体积

固体物质无论放在桌子上或是掉在地上，体积都不会有所改变。但是，如果温度升高，物体会发生膨胀现象，体积也因而加大。至于其膨胀系数，则依各物质不同而异。例如，铅的膨胀系数就比金的膨胀系数大一倍左右。固体和液体都有一定的体积，气体却没有一定的体积，它的体积完全视外界环境而定。



气体体积的变化

物质的三态

物质有固态、液态及气态的变化，也就是物质的三态。在我们日常生活中所接触到的物质中，最能看到三态变化的物质首推水。在严寒的冬天，水常常冻结成固态的冰；如果放在水壶中加热，会产生气态的水蒸气。冰能够放在平坦的桌面上，这说明固体有一定的形状，不会在空中飘浮或流动。至于液态的水，不管是什么形状的容器都能盛装，只是这些容器的底部和侧面必须坚固。但水蒸气会由水壶口喷出而直接散逸在空气中，因此，如果想留置气体，就必须使用完全密封的容器。

蒸发和凝结

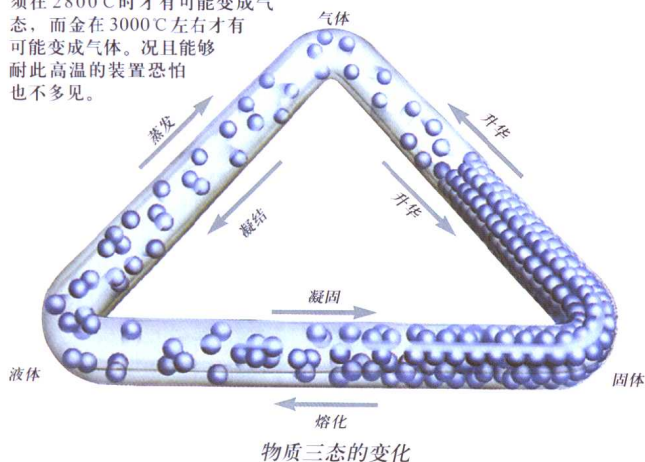
在沸点以上的液体变成气体称为蒸发，冷却时气体变成液体称凝结。

玻璃也是液体，一旦受热即开始变软。因此没有一定熔点的物质，就不是固体。



三态变化与热

引起三态变化的原因在于热。物质加热后会由固态转变成液态，或由液态转变成气态。我们之所以看不到气态的铁或金是由于温度不够高，铁必须在2800℃时才可能变成气态，而金在3000℃左右才有可能变成气体。况且能够耐此高温的装置恐怕也不多见。



凝固和熔化

凝固是温度在凝固点以下液体变成固体。当温度上升至凝固点以上变成液体称熔化。

升华

温度升高时，固体不经过液体直接变成气体的现象称升华，相反的过程也是升华。

化学分析

化学分析是以许多不同的方法仔细检验物质，以发现组成物质的成分。化学分析主要的方法有两种：定性分析与定量分析。

滴定法

为了确定溶液的浓度，化学家用一种叫滴定的方法。他们将已知浓度溶液滴入被测溶液内。被测溶液反应完全时，发生颜色变化。化学家测量已知浓度溶液的用量就可推算出被测液的浓度。



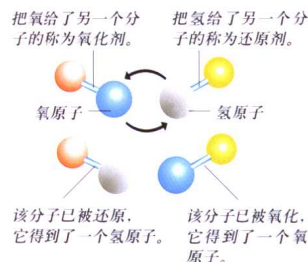
化学反应

化学反应就是把物质分解并将分解物构成新的物质。化学反应一发生，新的物质即产物就诞生了。这些产物的性质与起初的原料即反应物有很大不同。为了构成新的物质，原子和分子必须重排，所以在有些化学反应中需要吸收热量，而在有些化学反应中则释放热量。



氧化还原

与氧结合或失去氢的物质被称为氧化，物质失去氧或得到氢的过程称为还原。还原与氧化总是同时发生的，当一种物质得到氧时，必定有另一种物质失去氧。



拉瓦谢

法国化学家拉瓦谢(1743~1794)发现燃烧是物质和氧化合的现象。为了向当时颇具权威的燃素说挑战，拉瓦谢不敢贸然提出自己的见解，先将已经完成的论文搁置下来，再经过半年多的反复实验验证，才在1774年正式发表。

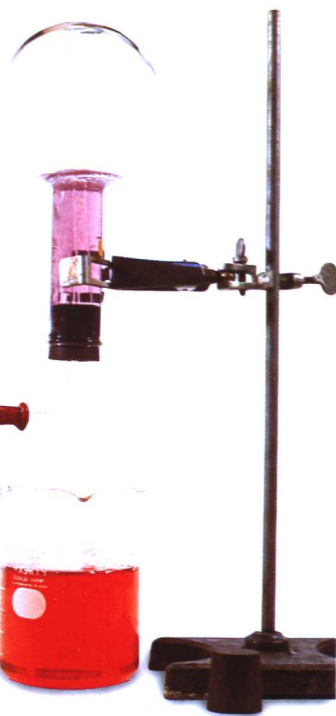
质量守恒定律

参与化学反应的物质，在反应前后的质量和永远不变，这个定律叫质量守恒定律。

酸和碱

在化学中能放出氢离子(H^+)的分子或离子称为酸。能放出氢氧根离子(OH^-)的物质称为碱，通常是金属氧化物或氢氧化物。

利用酸和碱的性质，红色溶液经由玻璃管上升到上方的圆底烧瓶时，液体会如喷泉一般注入烧瓶中，颜色由蓝到紫逐渐变化。



酸碱和我们的生活

酸和碱在我们的生活中有多种用途。在工业方面，用途最为广泛的酸非硫酸莫属。一般而言，硫酸除了可以作为电解液使用外，也可以用来制造硫酸铵肥料、磺胺剂以及提炼石油等，用途十分广泛。至于工业上制造硫酸时，是将黄铁矿燃烧之后所产生的二氧化硫加以氧化，再加水制成。

图中的接触法硫酸制造装置是最现代化的代表性硫酸制造装置。将黄铁矿燃烧后产生的二氧化硫氧化，制成三氧化硫。





物质的性质

良好的绝热体或导体，都说明了物质的一种性质。有些性质如热导率，是可以测量的。另一些性质如一种物体的气味，则只能描述。科学家们测量了许多不同材料的性质。测量应该在同样的温度和压力下进行，才能对不同的材料作出精确的比较。

橘子的颜色、形状、摸上去的感觉、嗅起来的气味以及尝起来的滋味，都说明了物质的不同性质。



水可以将热量传到勺子上。

导热

金属因其原子结构的关系具有很高的导热性。塑料、木材等材料的导热性差，因此它们是很好的绝缘体，能有效地覆盖热导体。这就是为什么厨房用具如烧锅等的柄通常都是塑料的缘故。



可塑性

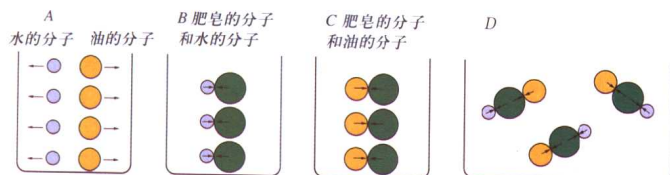
如果你按一下面团、油灰那样的材料，它们会变形而且不再恢复原状。这种材料称为塑性材料。有两种不同的可塑性：展性和延性。能锤打成薄片而不会断裂的金属是展性金属，能抽成细丝的金属则是延性金属。



板条轧机是能将钢压成长带状的装置。

溶解

物质之间是否能溶解取决于物质的分子结构，换句话说，分子结构相似者就能相互溶解。糖溶于水，就可得均匀的糖水。糖是一种纯物质，水也是，这两种纯物质所组成均匀单一的物质——糖水就称为溶液。溶液中量多的成分是溶剂，量少的成分是溶质，两者的相对量称为浓度。浓度的表示方法有很多种，例如重量百分浓度等。



肥皂溶解油的原因

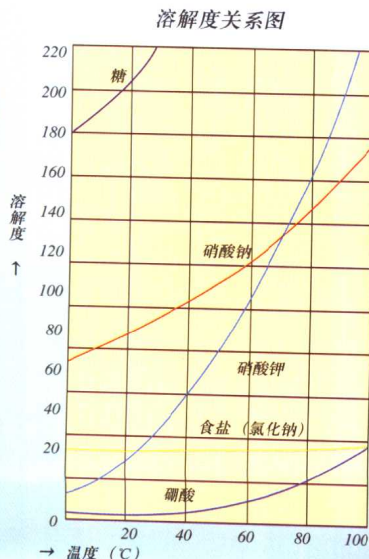
A 水的分子与油的分子会互相排斥；B、C 肥皂的分子分别和水的分子以及油的分子结合；D 若在水和油中放入肥皂，则水的分子、肥皂的分子和油的分子三者会互相结合，油因而溶解在水中。

饱和溶液和溶解度

当把溶质加进溶剂中而不再溶解时，此溶液称为饱和溶液。饱和溶液中所含溶质的量，就称为溶质在一定温度下的溶解度。

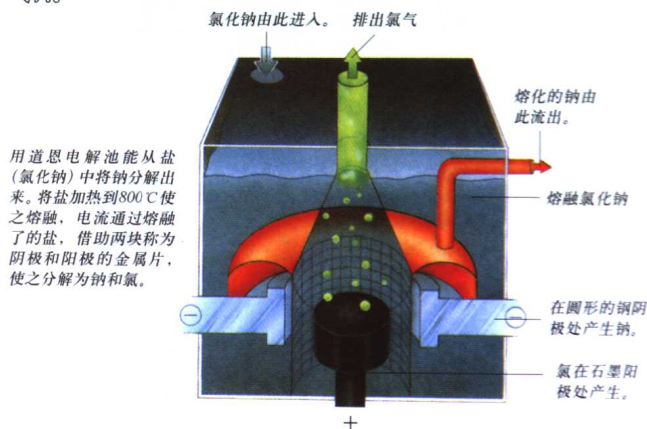
溶质与溶剂

就相对分量而言，溶液中量多的成分称溶剂，量少的成分称溶质。碘酒就是以酒精为溶剂，碘、碘化钾为溶质的溶液。除了酒精以外，乙醚或氯仿等液体也经常被当做溶剂使用。因为虽然很多物质很容易溶于水，不溶于酒精，但是相反地，却也有些物质不溶于水而易溶于酒精。由此可知，各种物质的溶解度会因溶剂的种类而不同，利用这种差异，常可帮助我们辨别物质。



碱金属

碱金属是银白色的，包括锂、钠、钾、铷、铯以及放射性的钫。这一族中所有的成员与水作用后形成碱溶液。食物中的盐含有钠，化肥中的硫酸氢钾或硝酸钾中含有钾。医生们用锂的化合物治疗躁狂抑郁症。同时锂与铝配在一起能制成合金，这种既轻巧又坚固的材料能用来制造飞机。



用道恩电解池能从盐（氯化钠）中将钠分解出来。将盐加热到800℃使之熔融，电流通过熔融了的盐，借助两块称为阴极和阳极的金属片，使之分解为钠和氯。

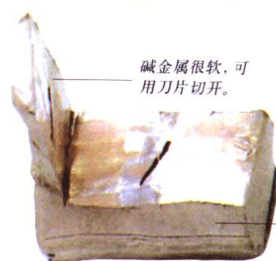
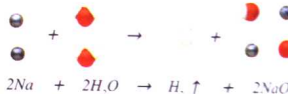
钠

碱金属中最重要的元素是钠。钠可形成许多化合物，包括氯化钠及可用作发酵粉的碳酸氢钠。工业上最重要的钠化合物是氢氧化钠，它主要通过电解食盐水大量制造。氢氧化钠是强碱，在油脂工业中用来与脂肪酸反应制造肥皂。肥皂也是一种盐。

与水反应

钠在红色石蕊溶液中与水反应会放出热量，由于蒸气和氢气的冲击，钠在水的表面打转，生成的碱性氢氧化钠使红色的石蕊开始变成蓝色。反应同时放出爆炸性的氢气。

反应的分子示意图



碱金属很软，可用刀片切开。

钠在空气中与氧反应极为迅速，在数分钟内，一个切开的光面就生有锈斑。为了防止产生化学反应，碱金属被贮存在煤油中。

碱土金属

元素周期表第IIA族的元素称为碱土金属。这些元素是活泼元素，因为它们很容易失去最外层两个电子而变为带两个电荷的阳离子，如钙离子（ Ca^{2+} ）。含有大量溶解离子的硬水往往含有钙离子。碱土金属常用来制造耐火材料。钡在医院常用于消化系统的X射线造影。



骨头中的钙

骨头中的钙

钙是骨头的主要成分，以磷酸钙形式存在。它使骨头坚硬，支撑身体并保护身体的各部分。



镁用于制造自行车架的合金。

叶绿素中的镁

绿色植物含有大量被称为叶绿素的有机化合物，它在光合过程中从太阳吸收能量。该能量用于二氧化碳和水来制取糖分。叶绿素含有第IIA族的一个元素——镁，镁使植物呈绿色。



镁在叶绿素分子中起着重要的作用。它处在分子头的卟啉环的中心，吸收光能。这是光合过程的一个部分。

硬水

当呈微酸性的水流经含有碳酸钙那样的钙盐时，就生成硬水。溶解的钙盐会从硬水中析出，形成污垢沉积在锅炉和热水管上。肥皂在硬水中难起泡沫。实际上，测定水硬度的方法就是用肥皂液来滴定。

过渡金属

铁、镍、银、金是过渡金属。它们闪闪发光，既坚硬又有韧性。它们熔点高，传热导电性能好。过渡金属具有许多性质，例如，它们的化合价不止一个。铬在化合物中的化合价为+2、+3或+6。与绝大部分过渡金属一样，铬在溶液中生成有色离子，如铬酸根离子（+6价）和重铬酸根离子（+6价）。铜也具有典型的过渡金属的性质，能生成色泽鲜艳的化合物和配合离子。过渡金属中最重要、也许是所有金属中用途最广的铁。



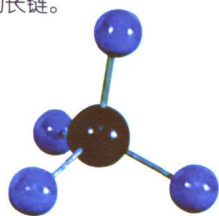
炼钢用的转炉

氧气转炉

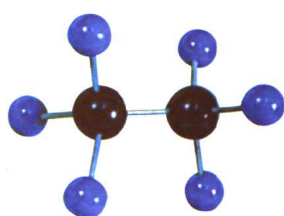
世界上有一半以上的钢用氧气转炉法生产。图中所示的氧气转炉正在加熔融的铁水。氧气转炉是从高炉放出的铁加入到氧气转炉中。吹入氧气，与碳杂质化合，使铁纯化。“吹”氧一结束，就倾翻炉子放出钢水。

有机化学

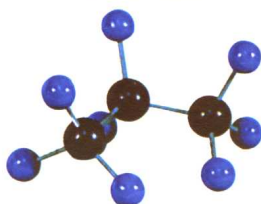
碳有其特殊的重要性，因此专门有一个学科来研究它，这就是有机化学。碳之所以不同于其他的元素，是因为它有一种独特的能耐：碳本身能十分稳定地键合在一起。因此，才会生成含有成千上万个碳原子的长链。



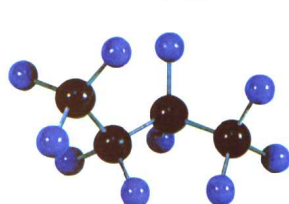
甲烷的分子模型



乙烷的分子模型



丙烷的分子模型



丁烷的分子模型

甲烷在一个碳原子四周有四个氢原子。乙烷有二个碳原子结合在一起，而每个碳原子有三个氢原子与之结合。丁烷有两种，可能成链状，也可能是由三个一碳三氢的单元结合在一个碳原子上。

有机化合物

生物体制造有机化合物的现象，我们可在绿色叶子中观察到。这是一种使水与二氧化碳转化葡萄糖的同化作用，即光合作用。然后，这同化作用所制造出来的各种物质，再经由动物的食物系统转化成其他新的物质。如此一来，最初存在于二氧化碳中的碳元素，就成了这一连串过程中所产生的化合物主干。因此，所谓的有机化合物，实际上也就是碳的化合物。



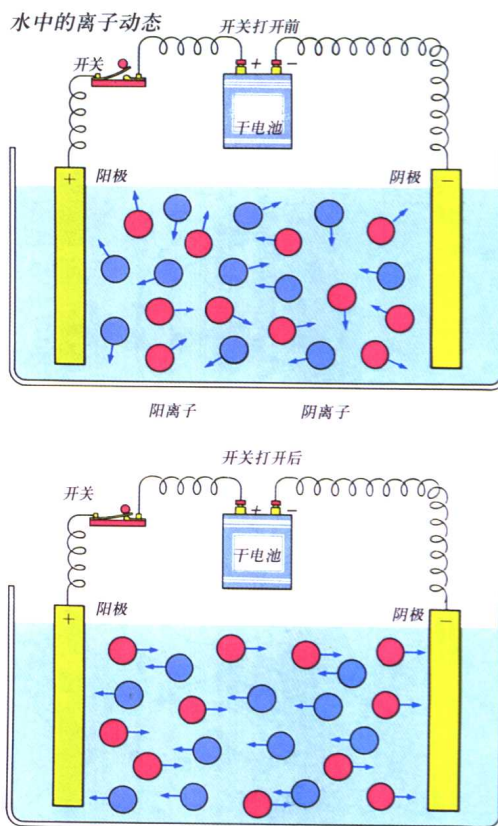
有机化合物性质的试验。有机化合物燃烧时会产生二氧化碳，这是其特性之一。如图中所示，把氧化铜和有机化合物放入试管中加热，有机化合物燃烧所产生的二氧化碳会由玻璃管流至烧杯里的石灰水中。石灰水与二氧化碳反应后，产生白色沉淀而使水变得混浊。

电解

用电使化合物分解的过程称为电解。为了使电解奏效，化合物必须能导电——化合物必须处于熔融状态或在溶液中，含有可以自由移动的带电离子。将两根金属或碳棒即电极，放在将被分解的物质电解质内。接上电池后，电流通过液体。化合物的正离子移动到带负电的阴极，负离子移到带正电的阳极。化合物被一分为二。

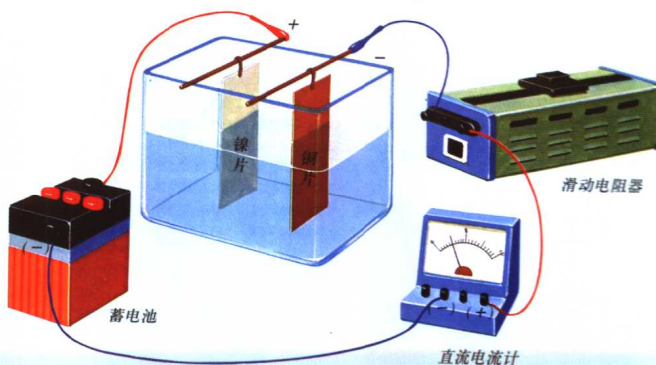


英国科学家法拉第曾经做过的有关电解的一连串的研究和调查，他发现通过的电量与电解所产生物质的重量有关连。



电解的应用

利用电解可以制造金属。将铁矿石和煤焦一并放进熔炉中加热，便可以制造出真正可使用的铁，但是像钠、镁、铝等金属，却必须再经过电解，才能用于工业制造。由于这类金属具有不容易接受电子的性质，无法在水溶液中经由电解而制造出来，因此必须使用高温将之熔化后再电解，才能获得。目前，我们在日常生活中到处可见的金属铝，大部分都是利用大型工业用电解装置大量生产出来的。



在铜上镀锌的实验中以硫酸镍为电镀液的主要成分。硫酸镍溶于水中后，产生镍离子和硫酸根离子。因此，带正电的镍离子会被吸引于阴极，并从阴极的铜片获得电子而变成金属镍粘附在铜板上。溶液中的镍离子会逐渐减少，因此，阳极的镍片开始熔化，以补充不足的浓度。



材料

材料指的是可用来制造别的东西的物质。有些材料属于天然材料，如来自植物的木头和软木，来自动物的皮革、骨头和羊毛，以及沙、石头、黏土、铁等。而有些材料则是合成材料，合成材料是由天然材料混合制得的。许多合成材料，如塑料，是由煤或石油中提炼出的化学物质制造出来的。

金属

金属一般具有光泽，受热会熔化。除了汞，金属在常温下都是固体。金属具有导电性、导热性及延展性，能拉成细丝，锻打成薄片。化学元素中有70多种属于金属元素，如铁、铜、金、锡等等。一些金属还可以熔炼成合金。大多数金属是从矿石中提炼出来的，古埃及人早在公元前4000年就已掌握了从铜矿中提炼铜的方法。

铜

各种金属之中，铜是导电性比较好的一种；此外还具有容易导热、不容易被腐蚀等特点。因此，杂质含量较低的铜经常用来制造各种电线、电缆。又由于它具有高度的耐腐蚀性，所以也可以当做一般家庭用、建筑用、化工用以及装饰用的材料，用途十分广泛。

在铜中加入各种元素，就可以制成不同的合金。主要的铜合金有黄铜、青铜、铝青铜、铍青铜、白铜等各有不同的用途。



铝

铝的最大特性就是质轻，密度只有铁的1/3左右，为2.7。在所有实用金属中，除了密度1.74的镁及密度1.85的铍之外，属铝最轻，因此常被当做制造飞机的材料来用。铝的纯度非常高，一般在98%~99.8%之间，最高可达99.99%。纯铝富有耐腐蚀性，其导电性和传热性仅次于铜，因此是极佳的导体及传热体。另外，铝还有良好的延展性、不容易生锈、外观漂亮、坚固、容易加工等优点，因此被应用的范围非常广泛。



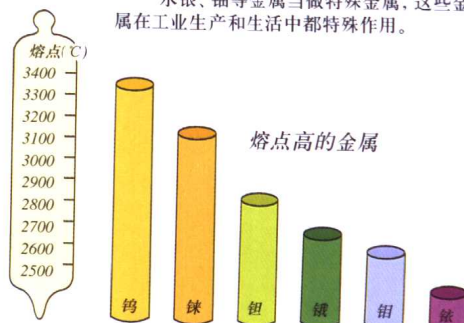
铝箔制品

贵金属

贵金属指钨、铼、钨、银、铱、铑、铂、金等8种金属元素。这些金属之所以被冠上贵金属这个特别的名称，原因在于这些金属大多拥有美丽的色泽，而且具有不易被腐蚀的特性。不过，就化学的观点来说，这8种金属是因为对化学药品的抵抗力相当大，在一般条件下不易引起化学反应，才有贵金属的名称。

特殊金属

通常把钨、钛、钽、锡、铅、锌、水银、铀等金属当做特殊金属，这些金属在工业生产和生活中都特殊作用。



熔点高的金属



使用钛的火箭



用金属铜制作的乐器



纯黄金货币



飞机机身是由铝合金制成的。



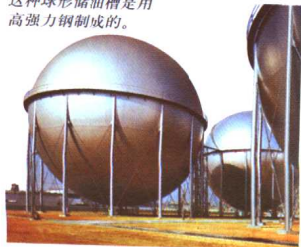
由铁、铬和镍等金属制成的不锈钢餐具

金属制品以各种各样的形态出现在我们的生活中，成为人类不可缺少的生活必需品。

合金

金属中混有其他元素时，就称为合金。如果以铁为基础，再加入其他元素，就是铁的合金。合金通常由金属与金属混合而成，不过也有像钢一样，以金属和非金属混合的例子。不过，当金属与非金属混合时，只要不具有金属的性质，就不能算是合金。

这种球形储油槽是用高强度钢制成的。



纤维

纤维通常又长又细，分天然纤维和合成纤维两种。亚麻、棉纱、麻绳等来自于植物，是天然纤维；羊毛和丝绸来自动物，也是天然纤维。合成纤维的种类很多，如聚酯纤维和玻璃纤维等。



蚕吐的丝属于天然纤维，图为蚕吐的丝。



亚麻和棉属于植物纤维。



羊毛属于天然纤维。



由合成纤维制作的球衣

玻璃

玻璃是一种坚固、透明的材料。它制造成本低，成形容易。在加热炉中加热沙子、石灰石和其他物质的混合物，就可以得到炽热的液体，冷却后就形成了玻璃。液体玻璃很容易被制成扁平形薄片，用作窗玻璃。玻璃同样可以加工成瓶子、罐子、盛水用的玻璃杯和其他物品。玻璃还能被制成纤细的玻璃纤维。

玻璃可以盛装各种东西，也可以用来作装饰。



装药品的玻璃瓶



墨水瓶



装饰华丽的玻璃杯



平板玻璃的制造

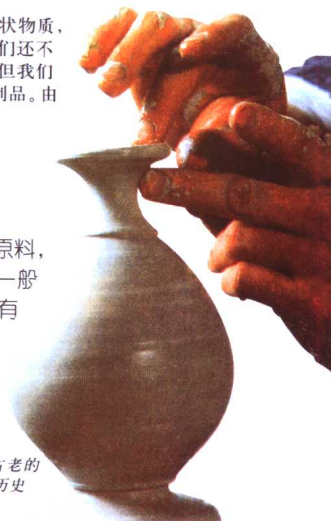
熔化的玻璃用滚轮压薄、压平，即是平板玻璃。平板玻璃，通常作为高楼大厦或一般家庭的窗户玻璃使用。

玻璃的起源

古时候，人们把熔岩冷却后形成的玻璃状物质，当作制造武器或装饰品的材料。虽然我们还不很清楚，玻璃是什么时候开始制造的，但我們知道，在5000多年前的古埃及已有玻璃制品。由此可知，当时也已经有了玻璃工匠。

陶瓷

陶瓷是以黏土、长石、石英石等为原料，成型之后再经过烧制而得的产品。一般来说，陶瓷器对于热、酸、盐等均有极大的耐力，此外它还具有不导电的性质。陶瓷器可以分为粗陶器、陶器、瓷器等多种。



陶瓷和玻璃都是很古老的材料。但制作陶瓷的历史要比玻璃早得多。

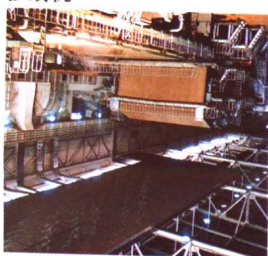


陶瓷工厂

纸

纸的用途非常多，例如可以用来印制报纸、书籍、杂志、记事簿，制成宣纸、牛皮纸、包装纸、瓦楞纸、面巾纸、卫生纸等等，实在不胜枚举。除此之外，纸还可以应用于建筑、电信、通讯等方面，以代替木材、布帛、皮革或金属。

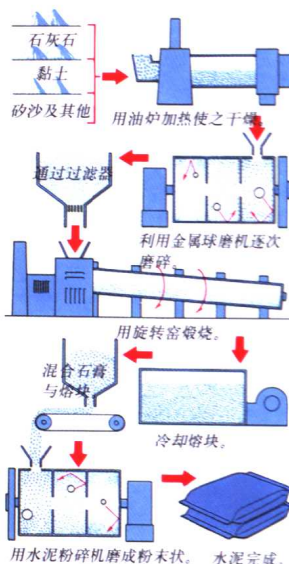
抄纸机



混凝土和水泥

混凝土是以沙、石子、水泥和水搅拌混合硬化而成，所成原料中对其性质影响最大的就是水泥。水泥的种类虽然很多，其中用途最广的应属卜特兰水泥。一般所说的水泥，多专指这一种。其主要原料有石灰石、泥土以及砂沙等。

制造水泥的过程



塑料

塑料是一种奇特的材料，它们不会像木头那样腐烂，也不会像有些金属那样生锈。塑料很轻，又容易塑造成各种形状。塑料笔、塑料鞋还有塑料冲浪板，都是用石油或煤制造的。从这些燃料中，先提炼出化学制品，然后把它们制成小的白色颗粒。将这些小颗粒熔化后，便可以吹制塑料袋，或压平制造塑料地面砖。塑料桶、塑料碗和塑料盒则通常是把塑料注入造模机制作的。



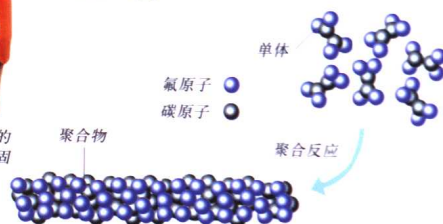
20世纪可说是塑料制品的时代，人们的日常生活与塑料密不可分。



用塑料制成的人工关节坚固耐磨。

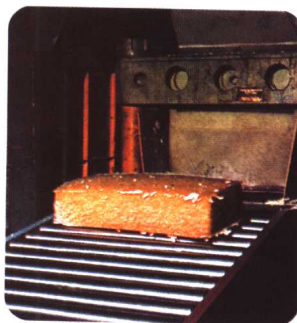
塑料的合成

塑料是由许多被称为“单体”的小分子物质组合而成的长链“聚合物”。塑料具有广泛的用途是基于它被任意弯曲和折叠的特性。塑料单体之间的作用力不一样，形成的塑料的性质也不一样。



橡胶

几百年来，人们一直通过割橡胶树收集树液并使其干燥变硬来制造天然橡胶。20世纪以后，人们用从石油里提炼的化学材料来制造合成橡胶。橡胶可以被制成坚韧有弹性的材料，用来制造产品如鞋子、软管和轮胎等。因为橡胶有防水作用，它又被用来制作潜水服、雨衣和医疗试管。橡胶又是良好的绝缘体，因此，经常被用做电缆的外壳。



制成合成橡胶的情形



传统中收集胶乳的情形

合成橡胶的制法

合成橡胶的制法因种类而异，每一种合成橡胶的原料均为单体，需利用化学反应将其制成橡胶状的聚合物，这种化学反应就称为聚合。单体为气体或液体，分子量很小。如果把这些物质和催化剂放进特殊的装置中混合之后，单体会逐渐变化，最后就成为分子量比较大的橡胶，亦即形成了聚合物。至于没有发生反应而留在聚合槽中的单体，可回收留做下次反应的原料之用。

小资料

纳米材料

纳米的长度是十亿分之一米，科学技术的发展，使科学家们将材料的微粒缩小到纳米尺寸，这种纳米材料用途很广。在医学中，可以用纳米材料制成微型医疗装置，在人的血管里检测病毒。

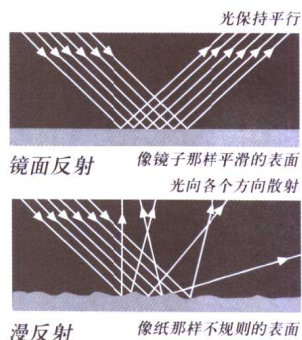


光 和 色

光是维持生命所需能量的来源。我们日常接触到的光,大多来自太阳,而太阳这类可以产生光的物体即是光源。由光线所引起的现象或是随着光线而来的现象相当多。七色的彩虹是光最优美的自然现象。

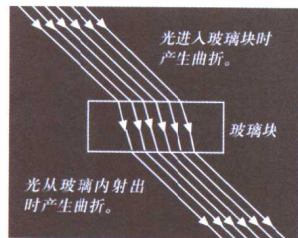
光的反射

光源向外传播并照射到物体上,一部分光被反射,如果没有光的反射,我们就只能看到那些本身会发光的物体。光从物体表面反射的角度总是和光入射的角度相同,因此,平行光在遇到一个非常平的表面而产生反射时,光会保持平行。光在不规则的表面上反射时,会向各个方向散射。

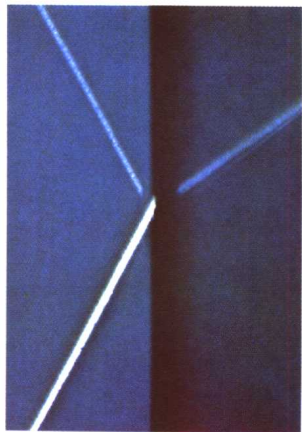


光的折射

光射入一个物体时会产生折射,即弯曲。折射角决定于光对物体的入射角以及物体的材料。



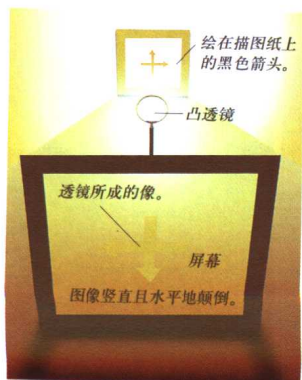
光在玻璃块中的折射



光的折射

透镜成像

由于凸透镜能使光会聚,因此可用于将图像投影到屏幕上。为产生清晰的图像,屏幕必须放在光会聚点处。只有距离透镜在某个范围内(称为景深)的物体,其成像才会在焦点上。

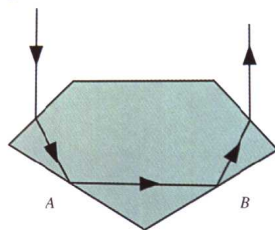


各种物质的折射率

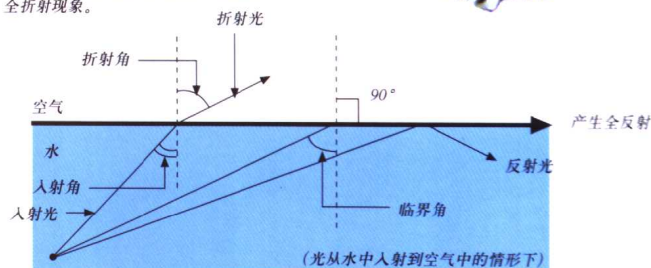
水	1.33	冰	1.31
乙醇	1.36	甘油	1.47
甲醇	1.33	石蜡油	1.48
苯	1.50	锗	4.09
沙	3.45	玻璃	1.46~2.00
钻石	2.42	蓝宝石	1.77

全反射

光射到界面上的入射角等于临界角时,全部的光都反射回来,这种现象叫做全反射。



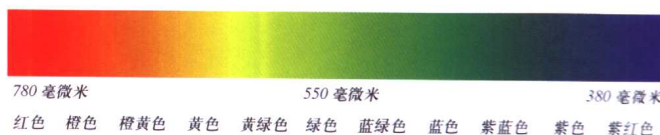
钻石是折射率最大的宝石,临界角很小,AB的面很宽,由于这个面具有类似镜子的作用,因此钻石会闪闪发光,这也是一种全反射现象。



若使入射角增大,则折射角就会趋近于 90° 。产生全反射的最小入射角,我们称为临界角,此时折射光会沿着水面折射。当入射角比临界角大时,那么就只能产生折射光了。

光谱

利用棱镜分离太阳光时,依阳光的波长顺序,出现鲜艳彩色(彩度100%)的色谱,称为光谱。自380~780毫微米,人类可看见的部分称可见光。



加法混色

人们所看到的颜色,不需使用全部的可见光,而用鲜艳的红、绿、蓝三色(称为光的三原色),选择不同的比例相互混合,亦可显示全部的颜色。这种颜色的配方,称为加法混色法。如红与绿产生黄色,绿与蓝产生蓝绿色,蓝与红产生红紫色,红、绿、蓝产生白色。



减法混色

减法混色方法,就是使用红紫色、蓝绿色和黄色(水彩的三原色),表现出各种颜色的方法。但这种方法无法像加法混色方法那样显现出广范围的颜色。

将水彩的三原色滤光器,一一重叠在投光器中,出现在荧幕上的混色方法。

