

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过
普通高中课程标准实验教科书

化学①



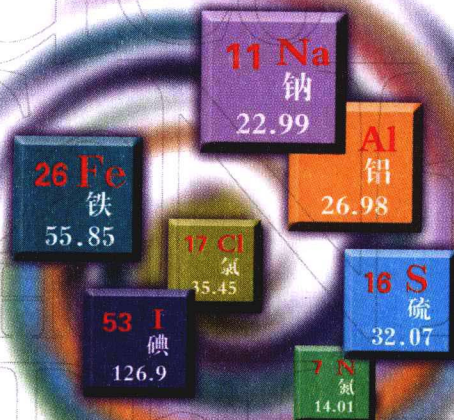
江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

必修

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过
普通高中课程标准实验教科书

化学①

主编 王祖浩



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

必修

主 编 王祖浩
副主编 吴 星 刘宝剑 王云生

本册主编 王祖浩
副主编 吴 星
编写人员 吴 星 吕 琳 陈进前
杨 捷 史定海

普通高中课程标准实验教科书
书 名 化学1(必修)
责任编辑 丁金芳 李婷婷 丁建华
出版发行 江苏教育出版社
地 址 南京市马家街31号(邮编210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团地址 江苏出版集团(南京中央路165号 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京新华丰制版有限公司
印 刷 盐城印刷总厂有限责任公司
厂 址 盐城市纯化路29号(邮编224001)
电 话 0515-8322277
开 本 890×1240毫米 1/16
印 张 6.75
版 次 2004年8月第1版
2004年8月第1次印刷
书 号 ISBN 7-5343-5885-X/G·5580
定 价 8.71元
邮购电话 025-85400774, 8008289797
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
欢迎邮购,提供盗版线索者给予重奖

写给同学们的话

亲爱的同学们，首先祝贺你们进入高中学习阶段。回顾初中的化学学习经历，我们有过曲折，但更多的是快乐。虽然只是化学的启蒙，但已经初步了解了化学发展的历程，领略了化学科学的魅力，体验了科学探究的乐趣。高中课程的学习，我们将进一步领悟化学博大精深的科学思想，理解化学与人类文明的密切关系，学到更多有趣、有用的化学。

化学是什么？著名科学家 R. 布里斯罗在就任美国化学会会长期间撰写了一部经典的著作，名为《化学的今天和明天》。在该书的副标题中，化学被神圣地定义为“一门中心的、实用的、创造性的科学”。

与人类已知的几百万种生物相比，已知的化合物已达数千万种，近来每年化学家创造的新化合物就达 100 万种以上。

物质的结构决定物质的性质，物质的性质关系到物质的用途。时至今日，化学家们积累起来的知识和技术虽能使人们根据需要来设计材料的结构，但难以全部如愿。

化学与制药、石油、橡胶、造纸、建材、钢铁、食品、纺织、皮革等与国民经济息息相关的产业衰荣与共。据统计，大约有 50% 的工业化学家活跃在这些行业中。

为了保卫地球、珍惜环境，化学家们开创了绿色时代。“绿色化学”正在努力并且已经能够做到：使天空更清洁，使化工厂排放的水与取用时一样干净。

.....

千姿百态的物质世界与高度发达的科学技术将一个飞速膨胀的知识系统呈现在我们眼前；而千变万化的自然现象诱发出无数充满好奇的中学生的思维火花。在这“多样”与“变化”的背后，同学们或许已隐隐发现，万物都有其变化的规律，这种规律就是通常所说的学问。高中化学课程将以一种新的方式来展现这些学问。

如果说初中阶段，我们只是泛舟荡漾在化学的河川之上，为沿途的旖旎风景所倾倒，那么一旦进入高中，我们会发现眼前的河面越加开阔，景色更加优美。扬起风帆，我们将遨游于神奇的化学海洋之中。

我细心观察过今天的高中学生，欣喜地发现，随着时代的进步，同学们的视野更为开阔，思维愈发活跃。教师们常常在为高中生各种新奇的创意与问题惊讶甚至烦恼的同时，不能不从内心叹服他们对化学内涵的深刻理解，以及表现出来的巨大思维潜力。有了如此乐观的基础，在高中化学必修和选修课程的学习过程中，同学们能体验到实验探究的乐趣，掌握科学研究的方法，感受化学在解决人类面临的重大挑战时所做出的贡献。总之，在学习化学基础知识、基本技能的同时，我们应从

简单入手，逐步学会解决复杂的问题，学会用化学的眼光和思维去审视我们赖以生存的世界，为日后参与社会决策打下一定基础，从而获益终身。

《化学1》作为高一年级起步的必修课程，她从一系列与我们变化的时代密切相关的专题展开，如化学家眼中的物质世界，从海水中获得的化学物质，从矿物到基础材料，硫、氮和可持续发展等。在继承科学传统的基础上，本书更好地融合了学生的认知特征和化学学科发展的线索，建构了新的内容体系，阐述了核心的化学概念和原理，揭示了化学与社会发展的相互关系，并以同学们喜欢的风格设计出丰富多彩的探究活动，

不同功能的教材栏目体现了作者的编写理念，有助于同学们学习方式的多样化。

【你知道吗】引导同学们回顾已有知识，在新旧知识之间架起“桥梁”，联系自己原有的经验，激发探究的欲望。

【活动与探究】引领同学们积极投身实践活动，在“做中学”的自主探究中享受发现的快乐。

【交流与讨论】设置了一系列的问题情景，引导同学们展开讨论，为充分表现大家的聪明才智和丰富的想像力提供机会。

【观察与思考】展示的实验、模型、图表中蕴涵深刻的化学道理，帮助同学们开启化学思维。

【问题解决】在教材阐述的化学原理、规律之后插入相关的问题，考察同学们知识迁移和解决问题的能力。

【信息提示】以简捷的语言介绍化学的核心概念、基本原理、物质性质和技能方法等。

【拓展视野】提供更多、更生动的素材，使同学们在完成必要的学习任务之余开拓视野，进一步领略化学的奇妙和魅力。

【回顾与总结】提示同学们参照所给的问题或线索整理知识，以问题的形式联系本专题重点的知识、技能和方法，增加自我反思和评价的力度。

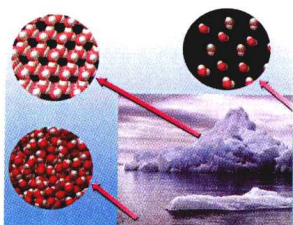
【练习与实践】帮助同学们巩固知识，应用知识解决某些实际问题。

化学，伴随我们一生的科学。在过去的岁月中，我们渴望了解化学，为此我们有过喜悦，也有过失望，但探索的步伐一直没有停息。今天，当我们以一种新的姿态来学习化学、理解化学时，你眼中的物质世界将变得更加美好！让我们充满信心，用智慧和勤奋去迎接高中阶段新的学习任务，登上更高的台阶。

王祖浩

2004年夏

目 录



专题 1

化学家眼中的物质世界 1

- 第一单元 人类对原子结构的认识.....2
- 第二单元 丰富多彩的化学物质.....9
- 第三单元 研究物质的实验方法.....21



专题 2

从海水中获得的化学物质 33

- 第一单元 氯、溴、碘及其化合物.....34
- 第二单元 钠、镁及其化合物.....43



专题 3

从矿物到基础材料

55

- 第一单元 从铝土矿到铝合金·····56
- 第二单元 铁、铜的获取及应用·····63
- 第三单元 含硅矿物与信息材料·····72



专题 4

硫、氮和可持续发展

79

- 第一单元 硫及其化合物的“功”与“过”·····80
- 第二单元 生产生活中的含氮化合物·····89

- 附录 I 相对原子质量表·····98
- 附录 II 常见酸、碱和盐的溶解性表(20℃)·····99
- 附录 III 中英文名词对照表·····100
- 元素周期表

● **第一单元**

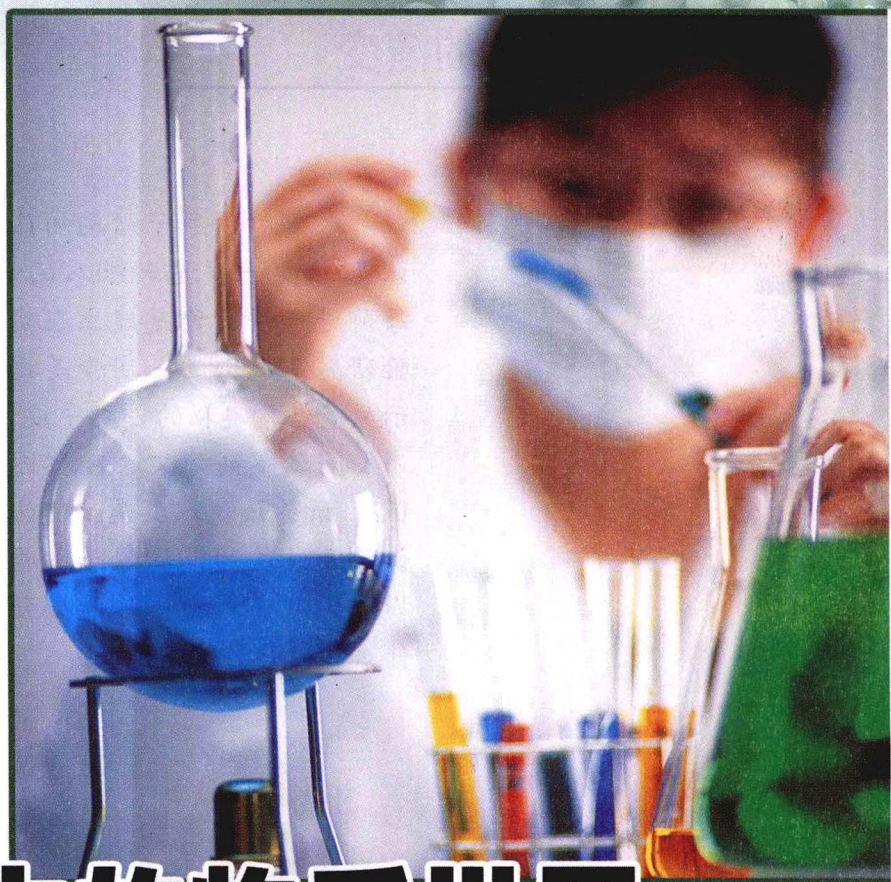
人类对原子结构的认识

● **第二单元**

丰富多彩的化学物质

● **第三单元**

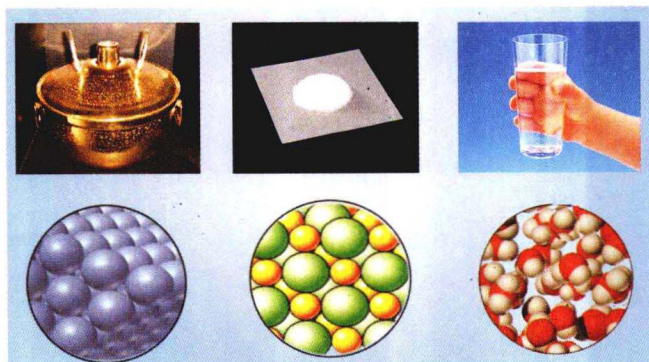
研究物质的实验方法



化学家眼中的物质世界

HUAXUEJIAYANZHONGDEWUZHISHIJE

第一单元 人类对原子结构的认识



铜是由铜原子构成的，氯化钠是氯离子和钠离子结合而成的，水是由氢、氧原子构成的水分子组成的

图 1-1 物质的构成

我们已经知道，自然界存在的和人工合成的数以千万计的化学物质都是由元素组成的。原子以不同的方式结合成了形形色色的物质。因此，有了对原子及其结构的认识，人们就能更好地认识物质的组成、结构、性质及其应用，就可根据需要制备出各种具有不同性能的物质。

原子结构模型的演变



你知道吗

人类对于原子结构的认识是一步一步逐渐深入的。每前进一步，都是建立在实验研究基础上的。实验是揭示原子结构奥秘的重要手段。

阅读下列短文，观察图 1-2，请你谈谈人类是如何认识原子结构的，从原子结构模型的演变历史中你能得到什么样的启迪。

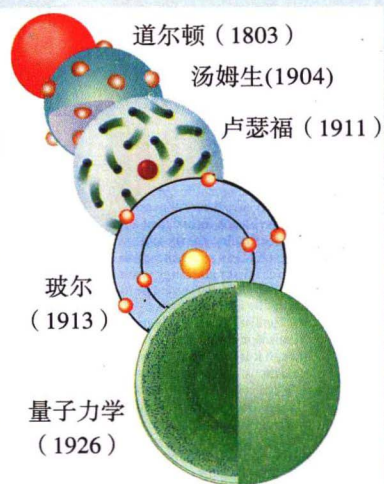


图 1-2 原子结构模型的演变

原子结构模型的演变

公元前 5 世纪，古希腊哲学家曾经指出，原子是构成物质的微粒。他们认为，万物都是由间断的、不可分的微粒即原子构成的，原子的结合和分离是万物变化的根本原因。

19世纪初，英国科学家道尔顿(J.Dalton, 1766~1844)总结了一些元素化合时的质量比例关系，提出了原子学说。他认为物质由原子组成，原子不能被创造，也不能被毁灭，在化学变化中不可再分割，它们在化学反应中保持本性不变。

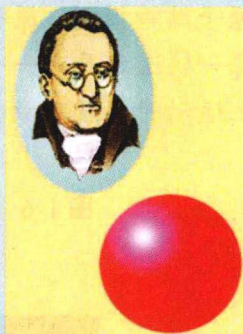


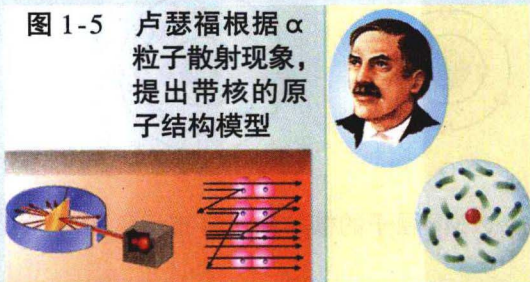
图 1-3 道尔顿和他的原子结构模型

1897年，汤姆生(J.J.Thomson, 1856~1940)发现原子中存在电子。后来，测定出电子的质量不及氢原子(hydrogen atom)质量的千分之一(进一步确定为氢原子质量的 $1/1836$)。电子的发现使人们对原子结构的认识进入新的阶段，认识到原子是由更小的微粒构成的。1904年，汤姆生提出了一个被称为“葡萄干面包式”的原子结构模型。

图 1-4 汤姆生发现电子，提出原子结构模型



图 1-5 卢瑟福根据 α 粒子散射现象，提出带核的原子结构模型

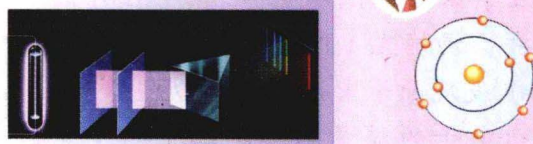


1911年，英国物理学家卢瑟福(E.Rutherford, 1871~1937)根据 α -粒子散射现象，提出了带核的原子结构模型：原子由原子核和核外电子组成，原子核带正电荷，位于原子中心，电子带负电荷，在原子核周围空间作高速运动，就像行星绕太阳运转一样。

1913年，丹麦物理学家玻尔(N.Bohr, 1885~1962)在研究氢原子光谱时，引入了量子论观点，大胆地提出了新的

原子结构模型：原子核外，电子在一系列稳定的轨道上运动，每一轨道都具有一个确定的能量值；核外电子在这些稳定轨道上运动时，既不放出能量，也不吸收能量。

图 1-6 玻尔研究氢原子光谱，提出他的原子结构模型



20世纪初，科学家揭示了微观世界波粒二象性的规律，认识到原子核外电子的运动不遵循经典力学的原理，必须用量子力学方法描述核外电子的运动。

自从道尔顿提出原子论后，人们发现了电子、 α 粒子散射现象和氢原子光谱等。现在，人们已经知道，对于多电子原子，可以近似认为原子核外电子是分层排布的。

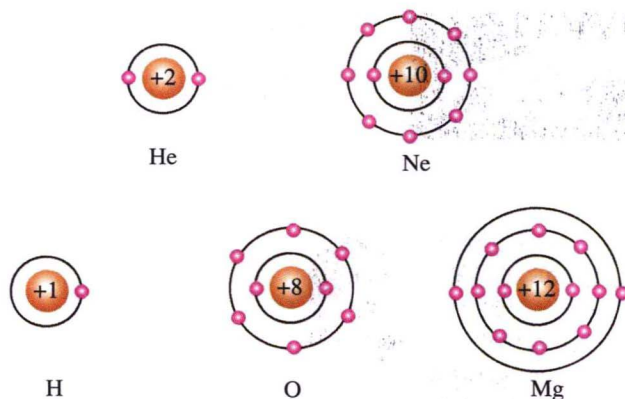


图 1-7 H、He、O、Ne、Mg 原子的核外电子排布示意图



在通常情况下，稀有气体很难与其他元素发生化学反应。稀有气体的不活泼性是由其原子核外电子排布所决定的。镁原子和氧原子形成氧化镁的过程中原子核外电子的变化情况如图 1-9 所

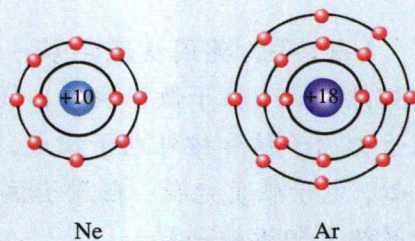


图 1-8 Ne、Ar 原子的核外电子排布示意图

示。观察分析图 1-9，将 Mg^{2+} 、 O^{2-} 的核外电子排布与氖原子的核外电子排布情况进行比较，从中你能得到什么结论？

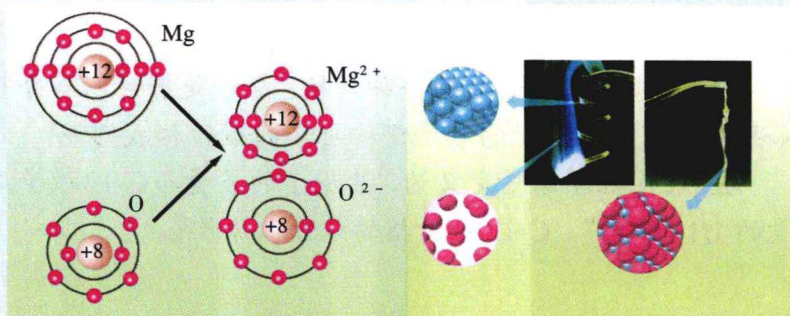


图 1-9 氧化镁的形成示意图

钠 (Na)、镁 (Mg)、铝 (Al) 等活泼金属与活泼非金属反应时容易失去电子，氧 (O)、氟 (F)、氯 (Cl) 等活泼非金属与活泼金属反应时容易得到电子。

在化学反应中，原子核不发生变化，但原子的最外层电子会发生变化。

Na、Mg、Al 等活泼金属与 F、O、Cl 等活泼非金属发生反应生成的化合物中，金属元素和非金属元素的化合价与其在反应中失去或得到的电子的数目存在一定的关系。分析图 1-9，与同学共同探究下列问题。

1. 金属 Na、Mg 能分别与非金属 O、Cl 反应生成氧化物和氯化物，请写出这些氧化物和氯化物的化学式。

2. 根据上述氯化物和氧化物中元素的化合价，推断 Na、Mg、O、Cl 原子在反应过程中失去或得到电子的数目和该原子的最外层电子数，将结果填写到表中。

元素	化合价	失去 (或得到) 电子数目	原子最外层电子数目
Na			
Mg			2
O			6
Cl	-1		

问题解决



原子的构成



你知道吗

1. 原子是构成物质的一种微粒，原子是否可以再分？如果原子可以再分，它是由哪些更小的微粒构成的呢？
2. 相对原子质量定义为“某原子的质量与C-12原子质量的1/12的比”。C-12原子指的是什么原子？

科学研究证明，原子（atom）是由原子核（nucleus）和电子（electron）构成的，绝大多数原子的原子核由质子（proton）和中子（neutron）构成。原子核位于原子的中心，电子在原子核外空间运动。1个质子带1个单位的正电荷，1个电子带1个单位的负电荷，中子不带电荷。原子核内的质子数与原子核外的电子数相等，所以，原子是电中性的。

表 1-1 质子、中子和电子的质量、相对质量和电量

	质量/kg	相对质量 ^①	电量/C
质子	1.673×10^{-27}	1.007	1.602×10^{-19}
中子	1.675×10^{-27}	1.008	0
电子	9.109×10^{-31}	1/1 836	1.602×10^{-19}



交流与讨论

1. 查阅相对原子质量表，将有关原子的相对原子质量、质子数和中子数之和填入表1-2中，观察并分析表中数据，你能得到什么结论？将你的结论与同学交流讨论。

表 1-2 几种原子的质子数、中子数和相对原子质量

原子	质子数 (Z)	中子数 (N)	质子数 + 中子数 (A)	相对原子质量
F	9	10		
Na	11	12		
Al	13	14		

^① 质子、中子的相对质量分别为质子和中子的质量与C-12原子（原子核内含6个质子和6个中子的碳原子）质量的1/12相比较所得的数值。

2. 如果用X表示元素符号, Z表示原子的质子数, A表示原子的**质量数**(将原子核内所有的质子和中子的相对质量取整数, 加起来所得到的数值), 请用 A_ZX 表示表1-2中原子的组成:_____。

3. 请总结出原子的质子数、中子数、电子数和质量数之间的关系:

质量数 = _____

质子数 = _____

同一种元素的原子具有相同的质子数, 但中子数不一定相同。如氢元素存在氕(protium)、氘(deuterium)和氚(tritium)三种原子(如图1-10), 它们的原子核内都含有1个质子, 中子数分别为0、1、2。其中氘称为重氢(用符号D表示), 氚称为超重氢(用符号T表示), 是制造氢弹的原料。人们把具有一定质子数和一定中子数的一种原子称为一种核素。如碳元素存在三种原子, 它们的质子数都是6, 中子数分别为6、7、8, 通常人们所说的C-12原子是指质子数和中子数都是6的碳原子。

绝大多数元素都存在不同种原子。我们把质子数相同、质量数(或中子数)不同的原子互称为**同位素**。如氕、氘、氚互称为同位素。

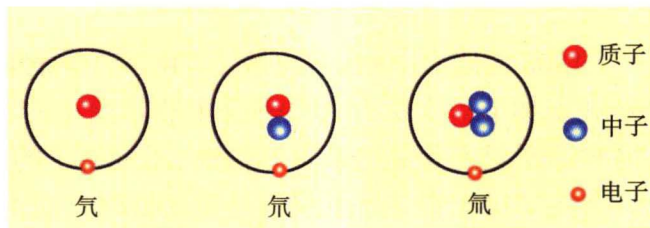


图 1-10 氢元素三种核素的原子结构模型

同位素的应用

放射性同位素 (radioisotope) 的应用目前已遍及医学、工业、农业、能源和科学研究等各个领域。

同位素在医学领域中的应用最为活跃, 它主要用于显像、诊断和治疗, 另外还用于医疗用品消毒、药物作用机理研究和生物医学研究等。

同位素辐射育种提供了改进农产品质量、增加产量的新技术。辐射诱变已经产生了许多更能抗病或更能适应不同地区条件生长的农作物的新品种, 从而增加了谷物产量, 并提高了食品的质量。利用同位素示踪技术, 可检测并确定植物的最佳肥料吸入量和农药吸入量。

^{14}C 的放射性可应用于考古断代。地

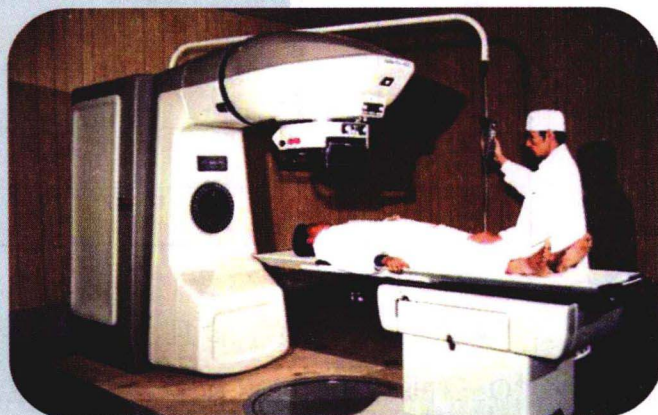


图 1-11 元素的放射线用于肿瘤的治疗

面上大气中由宇宙射线产生的 ^{14}C 在碳元素中的原子分数是一个定值,生物死亡前体内的 ^{14}C 在碳元素中的原子分数和大气中的 ^{14}C 在碳元素中的原子分数相同。但是,当生物死亡后,生物体内的 ^{14}C 和大气中 ^{14}C 的交换停止,体内的 ^{14}C 在碳元素中的原子分数因衰变减少,每5730年 ^{14}C 就减少一半。测定出土文物标本中 ^{14}C 在碳元素中原子分数的减少程度,就可以推算出其死亡的年代。 ^{14}C 纪年测定法与其他放射性同位素测定法已成为地质学、考古学、人类学、地球科学等领域广泛采用的一种准确的断代方法。

练习与实践

1.1808年,道尔顿编著出版了《化学哲学的新体系》一书,系统地阐述了他的化学原子论。主要观点如下:①所有物质都是由非常微小的物质粒子即原子组成的;②原子不能被分割;③同种原子具有相同的质量和性质,不同原子的质量和性质不同;④不同的原子结合形成化合物,在化学反应中,原子仅仅是重新排列,而不会被创造或消失。

(1)当时,道尔顿提出原子论是件很了不起的事。但由于受到当时科学技术水平的限制,该学说中存在着一些缺陷甚至错误。对此你有什么看法?

(2)道尔顿曾分析过 CO 、 CO_2 的组成,得出当这两种气体中所含的碳元素质量相等时,该两种气体中的氧元素质量之比为1:2。道尔顿认为这类实验事实可以用他的原子论来说明。请你尝试用道尔顿的原子论解释。

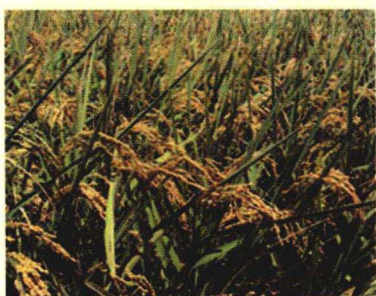
2. 请完成下表的填充。

原子	质子数 (Z)	中子数 (N)	质子数 + 中子数 (A)	${}^A_Z\text{X}$
C	6	6		
Cl	17		37	
				${}^{18}_8\text{O}$

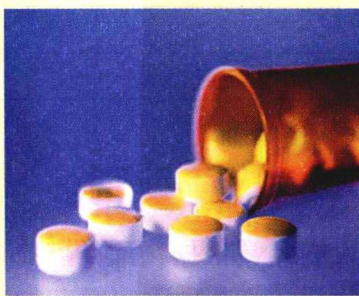
3. 许多元素有多种核素,而且在自然界各种核素都有固定的百分组成。如氧元素存在 ${}^{16}_8\text{O}$ 、 ${}^{17}_8\text{O}$ 、 ${}^{18}_8\text{O}$ 三种原子,氢元素有 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 三种原子。据此,请你估算,自然界的水分子应有几种?

第二单元 丰富多彩的化学物质

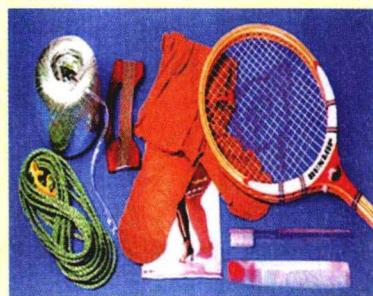
在多姿多彩的物质世界中,存在着数以千万计的化学物质,它们为人类的物质文明作出了极大的贡献。地球上生物的绵延不息,需要清洁的空气和水;人类的健康长寿,需要无污染的食品和高效、低毒副作用的药物;了解瞬息万变的世界,需要性能优越的信息材料;人类遨游太空,需要高能燃料和特种材料……



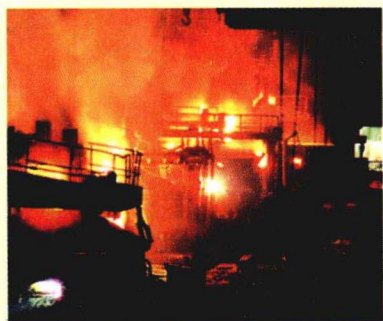
粮食的生产需要肥料和农药



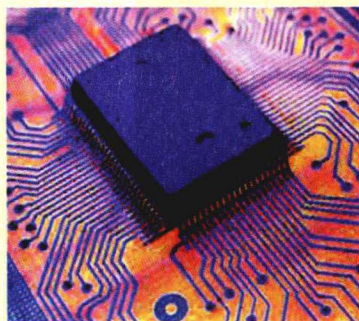
药物帮助人们战胜疾病



日常生活中化学物质随处可见



铜、铁是重要的材料



单晶硅将人类带进信息时代



高能燃料将飞船送入太空

图 1-12 丰富多彩的化学物质

为了获得人类生活和发展需要的物质,并更好地利用这些物质为人类服务,化学家们需要将众多的物质进行分类研究,需要探索物质转化的条件和转化时所遵循的规律。

物质的分类及转化



交流与讨论

人们往往按照物质的某些属性对物质进行分类。如根据物质的导电性能,将物质分成导体、半导体和绝缘体;根据物质的元素组成,将物质分成单质和化合物。请你将下列物质进行分类,并说明分类的依据。将你的分类结果与同学交流讨论。

空气 乙醇 硫酸铵 铜 碘 氢气 石墨 食盐水

为了更好地认识和研究物质,人们经常根据物质的状态、性能等对物质进行分类。如根据物质存在的状态,将物质分为气态物质、液态物质和固态物质;根据盐在水中的溶解性,将盐分为可溶性盐和难溶性盐;等等。

图 1-13 是根据物质的组成对物质进行分类的一个实例。

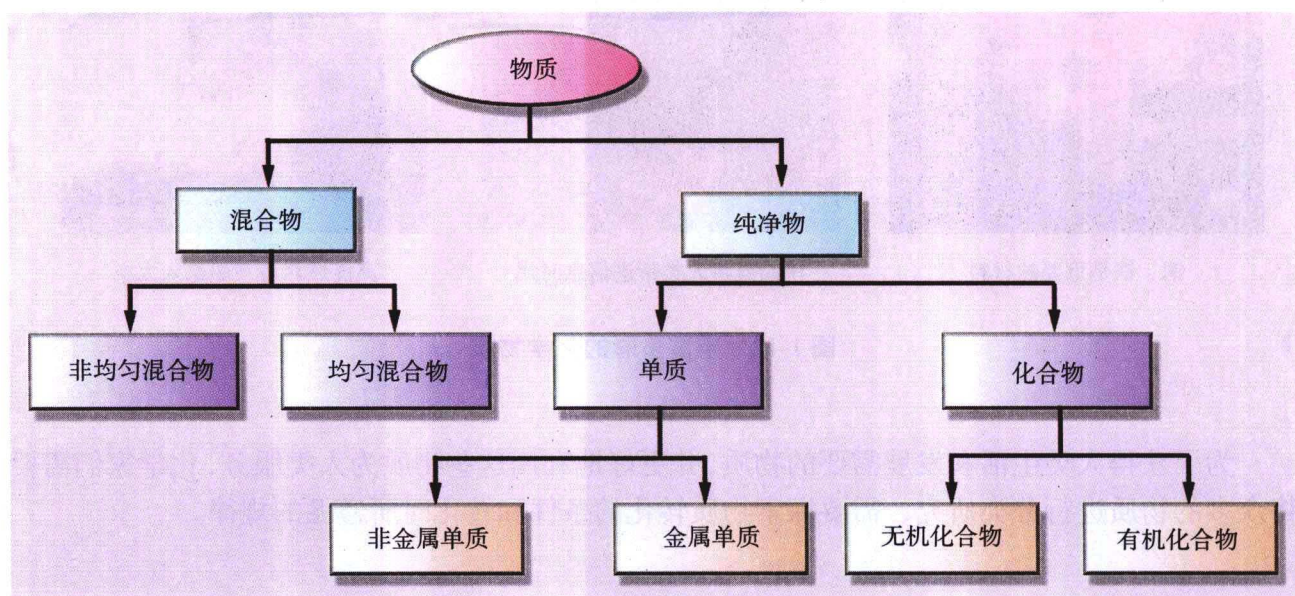


图 1-13 物质的分类