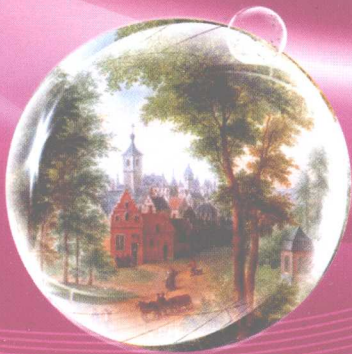




中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定



化 学 (通用类)

总主编 刘 斌

主 编 张 龙



高等教育出版社



中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

化 学 (通用类)

总主编 刘 斌

主 编 张 龙

主 审 范楼珍 杨 龙



高等教育出版社

内容提要

本书为中等职业教育课程改革国家规划新教材,根据教育部2009年颁布的《中等职业学校化学教学大纲》的要求,吸收了近年来中职化学教学改革的成果编写而成。本书已通过全国中等职业教育教材审定委员会的审定。

本书的主要内容包括物质的结构及变化、溶液和弱电解质的解离平衡、重要的非金属及其化合物、重要的金属及其化合物、烃和烃的含氧衍生物、生命中的基础营养物质、有机高分子化合物等。全书注重化学知识在生活、生产中的应用,注重科学态度和科学思维的渗透。栏目设置趣味化,适合中职生使用。

本书同时配套《化学实验与实践活动》(通用类)、《化学学习指导与练习》(通用类)、《化学教学参考书》(通用类)(配盘),并配有网络学习卡资源,通过封四所设的学习卡/防伪标,登录 <http://sve.hep.com.cn>,进入“文化课”的“化学”课程,可获取电子教案、电子演示文稿等相关教学资源,进行网上备课和网上学习,还可查询图书真伪。

本书可作为中等职业学校各专业的化学教材。

图书在版编目(CIP)数据

化学:通用类/刘斌主编;张龙分册主编. —北京:
高等教育出版社,2009.6

ISBN 978-7-04-027764-7

I. 化… II. ①刘…②张… III. 化学课—专业学校—教材 IV. G634.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 094199 号

策划编辑 段宝平

责任编辑 刘 佳

封面设计 张 楠

版式设计 张 楠

责任校对 张 颖

责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100120

总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

印 刷 唐山市润丰印务有限公司

购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com>

<http://www.landaco.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787×1 092 1/16

印 张 11.25

字 数 230 000

版 次 2009 年 6 月第 1 版

印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷

定 价 17.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 27764-00

中等职业教育课程改革国家规划新教材

出版说明

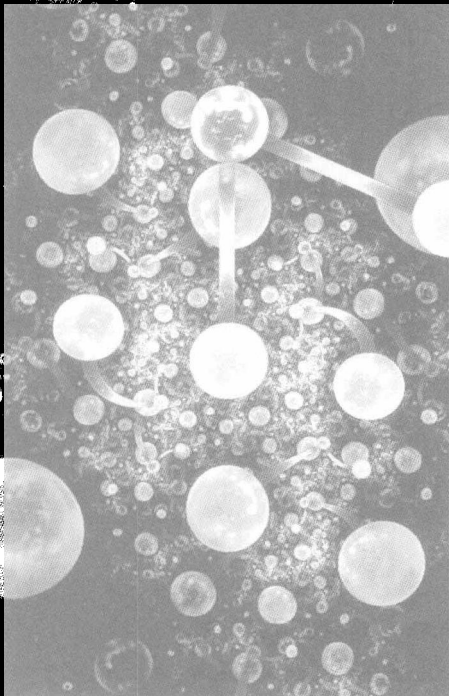
为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》(国发〔2005〕35号)精神,落实《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》(教职成〔2008〕8号)关于“加强中等职业教育教材建设,保证教学资源基本质量”的要求,确保新一轮中等职业教育教学改革顺利进行,全面提高教育教学质量,保证高质量教材进课堂,教育部对中等职业学校德育课、文化基础课等必修课程和部分大类专业基础课教材进行了统一规划并组织编写,从2009年秋季学期起,国家规划新教材将陆续提供给全国中等职业学校选用。

国家规划新教材是根据教育部最新发布的德育课程、文化基础课程和部分大类专业基础课程的教学大纲编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过的。新教材紧紧围绕中等职业教育的培养目标,遵循职业教育教学规律,从满足经济社会发展对高素质劳动者和技能型人才的需要出发,在课程结构、教学内容、教学方法等方面进行了新的探索与改革创新,对于提高新时期中等职业学校学生的思想道德水平、科学文化素养和职业能力,促进中等职业教育深化教学改革,提高教育教学质量将起到积极的推动作用。

希望各地、各中等职业学校积极推广和选用国家规划新教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2009年5月



前言

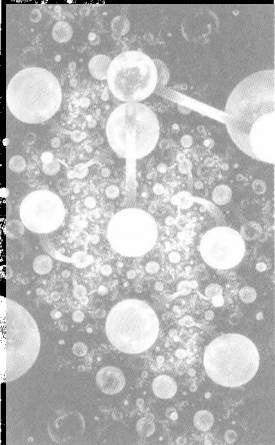
根据教育部 2009 年颁布的《中等职业学校化学教学大纲》(以下简称《大纲》)的要求,化学课程应“使学生认识 and 了解与化学有关的自然现象和物质变化规律,帮助学生获得生产、生活所需的化学基础知识、基本技能和基本方法,养成严谨求实的科学态度,提高学生的科学素养和综合职业能力,为职业生涯发展和终身学习奠定基础。”《大纲》规定:化学课程的教学内容由基础模块和职业模块组成。基础模块“主要包括化学基础知识和基本技能,教学时数为 48 学时”。

本教材为中等职业教育课程改革国家规划新教材,是中等职业学校化学课程通用教材,根据《大纲》中基础模块的教学要求,同时吸收了中职化学教学改革的最新成果编写而成。

本教材的编写思路如下:

1. 以帮助学生了解化学知识在生产、生活中的应用为主旨。本教材的编写依据《大纲》的教学目标和教学时数,充分考虑当前中等职业学校的实际教学情况,选取主干知识和典型例题,采用简洁、浅显的语言讲解,以讲清道理为主。为增强感性认识,贴近生产、生活,设置了多处可供学生自主阅读和教师参考引用的“化学史话”、“生活中的化学”等栏目,用鲜活、具体的事例解释生产、生活中的一些化学现象,反映具时代特征的新方法、新技术。此外,在主要知识讲解之前,设有回顾初中所学相关化学知识的环节,以更好地理解和应用所学化学知识。

2. 以培养学生严谨求实的做事态度和促进动手动脑能力为要义。本教材中设置了多个促进学生思考与探究的栏目,让学生在“做中学”、“学中做”。如,教材在讲解重点、难点时,多处设有“交流与研讨”栏目,以提问或填空的方式帮助学生回顾刚学的新知识,并设置少量问题引

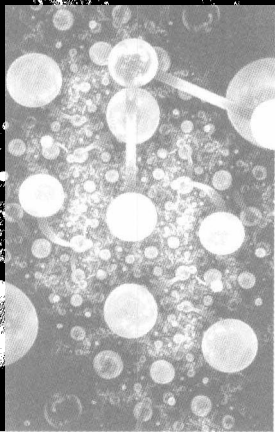


导其利用所学知识进行拓展，使之领略知识活用的乐趣；“观察与思考”、“实践活动”等栏目，引导学生根据生活中的事例观察化学现象，结合所学知识自行设计实验、探究等，让学生体验动手、动脑的乐趣，以及科学实验一丝不苟的严谨和做事的条理性。

3. 以提供多元化、多媒体教学资源，协助师生教与学为己任。围绕本教材，将配套相关的《化学实验与实践活动》、《化学学习指导与练习》学生用书，以方便学生总结实验现象，及时复习掌握相关教学内容；《化学教学参考书》配合本教材提出教学要求；根据《大纲》“现代教育技术的应用建议”的要求，还将配套网络版化学教学资源，通过封四所设学习卡/防伪标，登录 <http://sve.hep.com.cn>，可获取相关教学资源，如向教师提供备课用的电子教案、上课用的电子演示文稿基础版本，以及基于教材的图片、动画、视频等，教师可在此基础上生成个性化教案及投影板书，帮助教师拓展教学资源，使教学更加生动直观。

高等教育出版社依据《大纲》出版的化学教材包括《化学（通用类）》、《化学（医药卫生类）》、《化学（农林牧渔类）》、《化学（加工制造类）》，全国中等职业学校可根据不同专业自身需要选用。全套教材由天津医学高等专科学校刘斌教授担任总主编。教材主要编写人员为教育部2009年《大纲》制定专家组负责人及主要成员，能够结合当前学校的实际教学情况，将教学内容与最新的教学改革精神有机地融合起来，较好地体现《大纲》的教学目标。

本教材为《化学》（通用类），由江苏畜牧兽医职业技术学院张龙担任主编，陕西省石油化工学校贾海燕担任副主编。本教材各章编写人员是：张龙（第一、三、四章），贾海燕（第二、八章），吉林省长春市农业学校王永红（第五、六章）、广州市医药学校李敏红（第七章）。全书由张



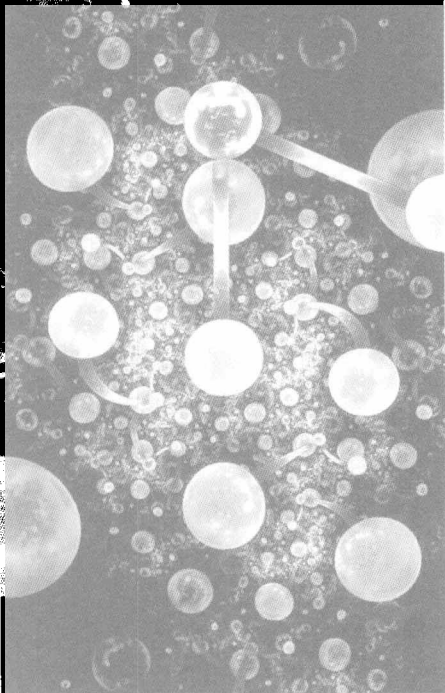
龙统稿。

本书已通过全国中等职业教育教材审定委员会的审定，主审人为北京师范大学化学学院范楼珍教授、江西现代职业技术学院杨龙副教授。在本书出版过程中，高等教育出版社还聘请了北京教育学院刘尧教授审阅本书。本书在编写过程中，得到了高等教育出版社及各编者所在单位的大力支持，浙江平湖市职业中专的许新福提出了宝贵意见，在此一并表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，缺点和不足在所难免，恳请广大师生及其他读者提出批评、建议和改进意见，读者意见反馈邮箱为：zz_dzyj@pub.hep.cn。

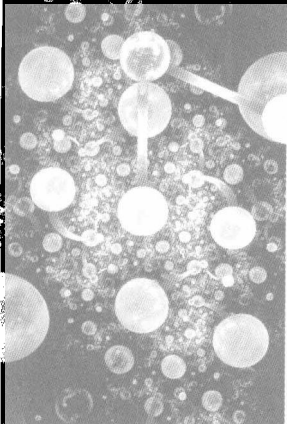
编 者

2009年4月



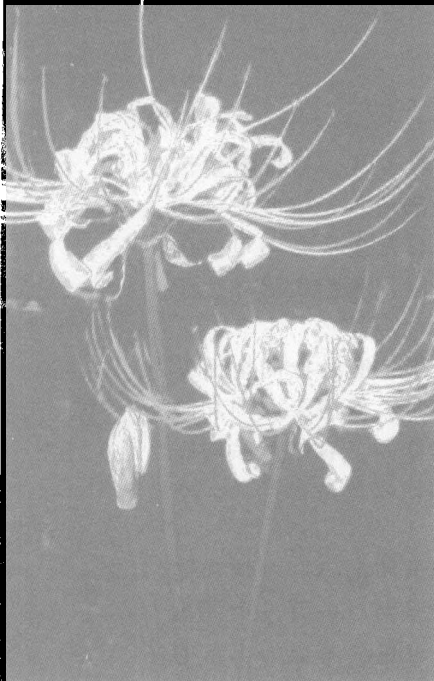
目 录

走近化学	1
第一章 物质的结构及变化	3
第一节 物质的结构	4
第二节 氧化还原反应	16
本章小结	19
第二章 溶液和弱电解质的解离平衡	21
第一节 溶液组成的表示方法	22
第二节 化学平衡	32
第三节 弱电解质的解离平衡	40
第四节 水的离子积和溶液的 pH	42
第五节 离子反应 离子方程式	46
第六节 盐的水解	50
本章小结	52
第三章 重要的非金属及其化合物	55
第一节 非金属单质	56
第二节 几种重要的非金属化合物	62
第三节 重要非金属离子的检验	73
本章小结	78
第四章 重要的金属及其化合物	81
第一节 金属单质	82
第二节 几种重要的金属化合物	90
第三节 重要金属离子的检验	99
本章小结	103



第五章 最简单的一类有机化合物——烃	105
第一节 认识有机化合物	106
第二节 最简单的有机化合物——甲烷	110
第三节 烯烃 炔烃	116
第四节 苯	121
本章小结	125
第六章 烃的含氧衍生物	127
第一节 乙醇 苯酚	128
第二节 乙醛 乙酸	134
本章小结	141
第七章 生命中的基础营养物质	143
第一节 生命的基本能源物质——糖类	144
第二节 生命活动的物质基础——蛋白质	149
本章小结	156
第八章 有机高分子化合物	157
第一节 认识高分子化合物	158
第二节 用途广泛的高分子材料	160
本章小结	167

元素周期表



走近化学

物质 变化 性质 用途 化学 科学 技术 社会 生活 生产 应用

人类生活在一个色彩斑斓的物质世界中。从简单的氧气、水到复杂的生命遗传物质，从身边的金属、陶瓷、塑料到太空中的臭氧，从起光合作用的叶绿素到以半导体为材料的计算机芯片，等等，都是物质。而世界万物又都处在不停的变化之中，岩石风化、铁器生锈、大气污染、水质变化等无一不是物质变化所造成的。那么，形形色色、丰富多彩的物质是怎样构成的？它们为什么又会有各种各样的性质和用途？让我们走近化学——

化学是随着人类的发展和社会的进步逐渐发展起来的。我国是世界文明古国之一，在化学上有过辉煌的成就，对人类作出过巨大的贡献。早在6000多年前，我们的祖先就能烧制精美的陶器，距今约3600年前的商代就制造出了青铜器，2600年前就冶炼出钢，而欧洲比我国晚1900多年。我国历史上的伟大发明如火药、造纸术、印刷术等，早已闻名于世。

今天，化学发展的步伐还在加快。化学不仅为人类解开了许多物质构成之谜，改造原有物质和制造新物质也逐渐成为化学研究的主要内容。例如，从矿石中提炼出的各种各样的金属，使我们有了飞机、火车和轮船；从石油的分馏和煤的干馏中得到的数以千万计的化工原料，使我们有了各式各样的塑料、纤维和橡胶。仅1995年，世界各国的化学家们就创造了100多万种新物质，所以，人类在享受现代文明生活的同时，不可忽视化学带来的财富，不可忽视化学在其中的作用。

——从化学与人们的衣食住行看，色泽鲜艳的衣料需要经过化学处理和印染，丰富多彩的合成纤维更是化学的一大贡献；“粮袋子”、“菜篮子”的丰收和品质的提高，有赖于化肥、农药、除草剂等的生产与发展；现代建筑所用

的水泥、石灰、油漆、玻璃和塑料等材料都是化工产品；各种现代交通工具，不仅需要汽油、柴油作动力燃料，还需要各种汽油添加剂、防冻剂以及机械部分的润滑剂，这些无一不是石油化工产品。此外，人们需要的药品、洗涤剂、美容品和化妆品等日常生活必不可少的用品，也大都是化学制剂。由此可见，我们的生活离不开化学制剂，可以说我们生活在化学世界里。

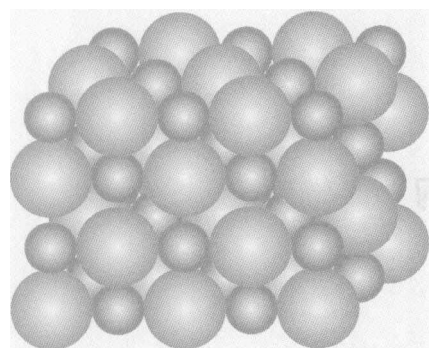
——从化学与农业的关系看，科技兴农离不开化学，农、林、牧、副、渔各业的全面发展，在很大程度上依赖于化学的成就。新型复合肥料的研制，高效、低毒、低污染农药和除草剂的制取，促进植物生长和发育的激素的问世，都与化学有着密切的联系。农副产品的综合利用和合理贮运，酒、酱、醋等的酿造，果品、蔬菜等的加工与贮藏，以及畜禽产品、水产品等的加工，都需要用到化学知识。

——从化学与工业和国防的关系看，化学的应用更为突出。工业和国防离不开金属和能源，金属的冶炼、性能迥异的金属材料和非金属材料的研制，以及高分子材料的开发等都需要化学知识的支撑。在煤、石油、天然气的开发、炼制和综合利用中，也包含着极为丰富的化学知识，并已形成了煤化学、石油化学等专门领域。导弹的生产、人造卫星的发射，需要很多种具有特殊性能的化学产品，如高能燃料、高能电池、高敏胶片及耐高温、耐辐射的材料等。

此外，目前国际上最关心的几个重大问题——环境的保护、能源的开发和利用、功能材料的研制、生命过程奥秘的探索……都与化学密切相关。

总之，化学与人们的生产生活有着密切的关系，在我们周围有着数不清的化学过程和化学现象。可以说，化学知识无处不在，化学现象随处可见，化学已成为一门大众的科学，是当今社会人们科学知识的组成部分。职业学校化学知识的普及，既是社会发展的需要，也是提高公民科学文化素养和综合职业能力的需要。

关注化学，关注我们身边的化学现象和化学变化。



第一章

物质的结构及变化

第一章 物质的结构及变化

丰富多彩的物质世界是由100多种元素组成的。在初中化学中，我们已初步认识到物质在不同条件下表现出来的各种性质，都与它们的微观结构和化学组成有关。例如，日常生活中用来刻画玻璃的、坚硬的金刚石，与用作铅笔芯的石墨，其主要成分均为碳原子，但金刚石中的碳原子呈立方体结构，而石墨中的碳原子呈鳞片形层状结构，同种原子因结构不同，性质迥异。用于绿色植物光合作用的二氧化碳分子，呈直线形结构；农村可再生能源沼气的主要成分——甲烷，其分子呈正四面体结构；还有氯化钠晶体，呈立方体结构等。

本章将进一步学习原子结构和元素周期律的基本知识，理解元素性质与原子结构之间的关系，并从氧化、还原的角度认识物质所发生的变化。

第一节 物质的结构

一、原子结构

化学史话

大约在公元前 450 年，德谟克利特创造了“原子”这个词，意思是不可切割，这个名词在现代科学界仍然沿用。现存最早关于原子的阐述可以追溯到公元前 6 世纪的古印度，当时形成了一种描述原子是如何组成更加复杂物体的理论。西方的文献要晚一个世纪。

对原子有进一步的了解是在化学作为一门科学开始发展的时候。1661 年，自然哲学家罗伯特·波义耳在《怀疑的哲学家》一书中指出，物质是由不同的“微粒”或原子自由组合构成的，而并不是由诸如气、土、火、水等基本元素构成的。1803 年，自然哲学家道尔顿根据有关实验事实和基本质量定律提出了原子学说，受当时客观条件的限制，原子学说存在着明显的缺点和不足之处，然而他提出的原子概念能从微观物质结构角度去揭示宏观化学现象的本质，从而推动了化学的迅速发展。可以说，近代化学就是从道尔顿原子学说开始的。

1. 原子的组成

在初中化学中，已经学过原子是由居于原子中心的带正电荷的原子核和核外带负电荷的电子构成的，原子核是由质子和中子组成的，电子在核外空间一定范围内做高速绕核运动。

每个质子带一个单位正电荷，中子呈电中性，所以原子核所带的正电荷数即核电荷数（用符号 Z 表示）等于核内质子数。由于每个电子带一个单位的负电荷，所以原子核所带的正电荷数与核外电子所带的负电荷数相等。因此，原子作为一个整体不显电性。

$$\text{核电荷数}(Z) = \text{核内质子数} = \text{核外电子数}$$

质子的质量为 $1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ，中子的质量为 $1.6748 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ，电

子的质量约为质子质量的 $1/1836$ ，所以原子的质量主要集中在原子核上。质子和中子的相对质量^①都近似为 1，如果忽略电子的质量，将核内所有质子和中子的相对质量取近似值加起来，所得的数值叫做质量数。

$$\text{质量数}(A) = \text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N)$$

因此，只要知道上述三个数值中的任意两个，就可以推算出另一个值来。例如，知道氯原子的核电荷数为 17，质量数为 35，则中子数 $= 35 - 17 = 18$ 。

归纳起来，如以 ${}_Z^AX$ 代表一个质量数为 A 、质子数为 Z 的原子，那么，原子组成可表示为

$$\text{原子} ({}_Z^AX) \begin{cases} \text{原子核} \begin{cases} \text{质子} & Z \text{ 个} \\ \text{中子} & (A - Z) \text{ 个} \end{cases} \\ \text{核外电子} & Z \text{ 个} \end{cases}$$

2. 原子核外电子的排布

在含有多个电子的原子中，电子的能量并不相同，在离核较近的区域运动的电子能量较低，在离核较远的区域内运动的电子能量较高，这些不同的“区域”称之为电子层，按从内到外的顺序分别用 $n=1、2、3、4、5、6、7$ 或 K、L、M、N、O、P、Q 来表示。

基态^②时，原子核外电子总是尽可能地先从内层（能量最低的第 1 电子层）排起，当第 1 层排满后再排第 2 层，即按由内到外顺序依次排列。那么，每个电子层上至多可以排布多少个电子呢？

交流与研讨

表 1-1 列出了核电荷数 1~18 的元素原子核外电子的排布情况，表 1-2 列出了稀有气体元素原子核外电子的排布情况。通过讨论，总结一下，原子核外电子的排布有哪些规律？

① 相对质量是以 ^{12}C 质量的 $1/12$ 为标准相比较而得的数值（ ^{12}C 原子的质量是 $1.9927 \times 10^{-26} \text{ kg}$ ）。

② 在正常状态下，原子处于最低能级，这时电子在离核最近的轨道上运动，这种定态叫基态。这是电子的稳定状态。

表 1-1 核电荷数 1~18 的元素原子核外电子的排布

核电荷数	元素名称	元素符号	各电子层的电子数			
			K	L	M	N
1	氢	H	1			
2	氦	He	2			
3	锂	Li	2	1		
4	铍	Be	2	2		
5	硼	B	2	3		
6	碳	C	2	4		
7	氮	N	2	5		
8	氧	O	2	6		
9	氟	F	2	7		
10	氖	Ne	2	8		
11	钠	Na	2	8	1	
12	镁	Mg	2	8	2	
13	铝	Al	2	8	3	
14	硅	Si	2	8	4	
15	磷	P	2	8	5	
16	硫	S	2	8	6	
17	氯	Cl	2	8	7	
18	氩	Ar	2	8	8	

表 1-2 稀有气体元素原子核外电子的排布

核电荷数	元素名称	元素符号	各电子层的电子数					
			K	L	M	N	O	P
2	氦	He	2					
10	氖	Ne	2	8				
18	氩	Ar	2	8	8			
36	氪	Kr	2	8	18	8		
54	氙	Xe	2	8	18	18	8	
86	氡	Rn	2	8	18	32	18	8

从表 1-1、表 1-2 可以看出,原子核外电子的排布是有一定规律的:

(1) 各电子层最多容纳的电子数是 $2n^2$ 个(如 $n=1$,即 K 层最多容纳的电子数为 $2 \times 1^2=2$);

(2) 最外层电子数不超过 8 个(K 层为最外层时不超过 2 个);

(3) 次外层的电子数不超过 18 个,倒数第三层的电子数不超过 32 个。

这些规律是相互联系的,不能孤立地理解。如第三电子层最多可容纳 18 个电子,但第三电子层作为最外层时,最多不能超过 8 个电子。

知识拓展



同位素及其应用

初中化学已经学过,同种元素的原子核中的质子数是相同的。那么,它们的中子数是否相同呢?科学研究证明,它们的中子数不一定相同。例如,氢元素有几种原子,它们都含有1个质子,但所含的中子数不同,见表1-3。

表 1-3 氢元素 3 种原子的构成

符号	名称	俗称	质子数	中子数	核电荷数	质量数
${}^1_1\text{H}$ 或 H	氕 (piē)	氢	1	0	1	1
${}^2_1\text{H}$ 或 D	氘 (dāo)	重氢	1	1	1	2
${}^3_1\text{H}$ 或 T	氚 (chuān)	超重氢	1	2	1	3

把具有一定数目的质子和一定数目的中子的一种原子叫做核素,如 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 就各为一种核素。质子数相同而中子数不同的同种元素的不同核素互称为同位素, ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 就是氢的3种同位素。

大多数元素都有同位素。铀元素有 ${}^{234}_{92}\text{U}$ 、 ${}^{235}_{92}\text{U}$ 、 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 等多种同位素, ${}^{235}_{92}\text{U}$ 是制造原子弹的材料和核反应堆的燃料。碳元素有 ${}^{12}_6\text{C}$ 、 ${}^{13}_6\text{C}$ 、 ${}^{14}_6\text{C}$ 等几种同位素,其中, ${}^{12}_6\text{C}$ 就是作为相对原子质量标准的那种碳原子。同位素中不同原子的质量虽然不同,但它们的化学性质几乎相同。

有些同位素能够发出肉眼看不见的射线来,这些射线可以使密封的照相底片感光,这样的同位素叫做放射性同位素。放射性同位素具有广泛的用途,例如在农业上利用放射性同位素的原子核放射的 γ 射线照射种子,可使种子发生变异,经过筛选,培育出具有早熟、高产、抗病等特点的优良品种;在医学上,可用 ${}^{60}_{27}\text{Co}$ 治疗食道癌、肺癌,用 ${}^{131}_{53}\text{I}$ 诊断、治疗甲状腺疾病等。

放射性同位素的化学性质和一般的元素一样,如果用一种元素的放射性同位素来代替某一化合物中的该元素,并不会改变这个化合物的化学性质,但这个化合物就有放射性了。利用专门仪器对放射性的观察,便可以知道这种元素的变化情况,用于这方面的放射性同位素又叫做同位素示踪原子。

放射性同位素示踪原子的应用是多方面的。如果把少量放射性同位素导入体内,可借以研究糖类、脂肪、蛋白质等有机物的代谢机制和各种药物的吸收、分布以及从体内排出的过程;也可利用示踪原子来诊断疾病,如用 ${}^{24}_{11}\text{Na}$ 检查和研究人体血液循环情况等。在考古学上,可根据放射性同位素的含量推测出动植物遗骸、化石、文物等的年代;在农业施肥时,可通过对放射性同位素的测量,了解哪种作物在什么季节最能吸收含哪种元素的肥料。总之,放射性同位素在工业、农业、国防、科研、地质、医药卫生等方面具有广泛的用途。

二、元素周期律与元素周期表

1. 元素周期律

随着科学技术的发展,人们发现的元素种类也在不断地增加,在这些

众多的元素中是否存在着内在的联系或是某种规律呢？为了研究方便，科学家们把元素按照核电荷数由小到大的顺序编号，这个序号称为元素的原子序数。

观察与思考

表 1-4 列出了 1~18 号元素原子的核外电子排布、原子半径和主要化合价。图 1-1 是元素原子半径的变化。观察表 1-4、图 1-1，思考并讨论：随着原子序数的递增，元素原子的核外电子排布、元素的原子半径以及元素的主要化合价（最高正化合价和最低负化合价）呈现什么规律性的变化？

表 1-4 1~18 号元素原子的核外电子排布、原子半径和主要化合价

原子序数	1							2
元素名称	氢							氦
元素符号	H							He
核外电子排布								
原子半径 nm ^①	 0.037							 0.122
主要化合价	+1							0
原子序数	3	4	5	6	7	8	9	10
元素名称	锂	铍	硼	碳	氮	氧	氟	氖
元素符号	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
核外电子排布								
原子半径 nm ^①	 0.152	 0.089	 0.082	 0.077	 0.075	 0.074	 0.071	 0.160
主要化合价	+1	+2	+3	+4 -4	+5 -3	-2	-1	0
原子序数	11	12	13	14	15	16	17	18
元素名称	钠	镁	铝	硅	磷	硫	氯	氩
元素符号	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
核外电子排布								
原子半径 nm ^①	 0.186	 0.160	 0.143	 0.117	 0.110	 0.102	 0.099	 0.191
主要化合价	+1	+2	+3	+4 -4	+5 -3	+6 -2	+7 -1	0

① 1 nm = 10⁻⁹ m。