



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

化 学

(基础版) (第二版)

主 编 刘 尧
执行主编 张 龙



高等教育出版社

要點容內

中等职业教育国家规划教材

全国中等职业教育教材审定委员会审定

化 学

(基础版)

(第二版)

主 编 刘 尧
 执行主编 张 龙
 副 主 编 徐英岚 贾海燕
 责任主审 王致勇
 审 稿 朱炳林 周恩绚

高等教育出版社

ISBN 7-04-021000-2
00-0001S 号排册

内容提要

本书为中等职业教育国家规划教材《化学》(基础版)第二版,是在保持原教材基本框架和特色的基础上,结合职业教育发展和教学需要修订而成的。本书的主要内容有:物质结构、元素周期律、物质的量、重要的非金属元素及其化合物、化学反应速率和化学平衡、电解质溶液、重要的金属元素及其化合物、烃及烃的衍生物、糖和蛋白质、有机高分子材料等。

本书采用出版物短信防伪系统,同时配套学习卡资源。使用本书封底标签上的防伪明码作为登录账号,防伪密码作为登录密码,登录“<http://sve.hep.com.cn>”或“<http://sve.hep.edu.cn>”,可获得累计 20 小时中职课程的多项增值服务,进行网上学习、资源下载和答疑等服务。

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:基础版/刘尧主编.—2版.—北京:高等教育出版社,2008.6

ISBN 978-7-04-021000-2

I. 化… II. 刘… 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(2008)第 070868 号

策划编辑 段宝平 责任编辑 刘佳 封面设计 杨立新 责任绘图 尹莉
版式设计 王艳红 责任校对 姜国萍 责任印制 韩刚

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	北京中科印刷有限公司	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2001 年 7 月第 1 版
印 张	13		2008 年 6 月第 2 版
字 数	270 000	印 次	2008 年 6 月第 1 次印刷
插 页	1	定 价	14.80 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 21000-00

中等职业教育国家规划教材出版说明二策

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成〔2001〕1 号)的精神,教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从 2001 年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲编写而成的,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为学校选用教材提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的学校的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,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
二〇〇一年五月
高

教育部职业教育与成人教育司

教育部职业教育与成人教育司

教育部职业教育与成人教育司



第二版前言

《中等职业学校国家规划教材《化学》(基础版)自2001年出版以来,受到了广大中职学校的欢迎。随着职业教育教学形势的发展和变化,中职学校的培养、培训模式和生源情况都发生了很大的变化,因而,对化学教材的要求也发生了一定的变化。为适应新的教学形势,满足教学需要,突出职教特色,在高等教育出版社的组织安排下,我们在广泛征集一线教师的意见和建议的基础上,组织人员对第一版教材进行了修订。

本次教材修订是在保持《化学》(基础版)基本框架和教材特色的基础上,对教材的编写体例、教材内容和教材表现形式等方面进行了适当的调整。在编写体例上,教材设计了“交流与研讨”、“观察与思考”等增强师生互动的栏目。在教材内容上,总结原教材的编写经验,力求做好与初中化学课程的衔接;针对学生的实际,进一步淡化理论,降低难度,做到“重视基础,突出应用”;更新了“课外阅读”,删除了一些与教材内容结合不太紧密的阅读材料,适当增加了一些反映化学前沿的资料;同时,教材还增加了相关“背景资料”、“知识拓展”、“小知识”等,以激发学生学习的兴趣,启发学生积极思考,熟悉化学知识在人们生产生活中的广泛应用。在教材表现上,我们补充了若干表格和插图,力求图文并茂,做到科学性、新颖性和趣味性相结合。此外,在文字表述上,尽量做到精练准确、浅显易懂、生动活泼。

《化学》(基础版)(第二版)由北京教育学院刘尧教授担任主编,江苏畜牧兽医职业技术学院张龙担任执行主编,北京农业职业学院徐英岚、陕西省石油化工学校贾海燕担任副主编。参加本书修订的有徐英岚(第一章),贾海燕(第二、第四章),张龙(第三、第五、第六、第九章),山西旅游职业学院褚秋霞(第七、第八章),新疆建设职业技术学院吐尔逊依布拉音(第十章)。全书由张龙统稿,高等教育出版社特聘北京大学严宣申教授审稿。

本书在修订过程中,得到了各编者所在单位的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

本书采用出版物短信防伪系统,同时配套学习卡资源。使用本书封底标签上的防伪明码作为登录账号,防伪密码作为登录密码,登录“<http://sve.hep.com.cn>”或“<http://sve.hep.edu.cn>”,可获得累计20小时中职课程的多项增值服务,进行网上学习、资源下载和答疑等服务。

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。

编者

2008年2月



第一版前言

教育部在 2000 年颁布了《中等职业学校化学教学大纲(试行)》。大纲中包括基础模块和农林类专业、加工制造类专业、医药卫生与体育类专业 3 个选学模块。本书根据其中的基础模块的要求编写而成,是本课程的必修内容。通过本门课程的学习,使学生在初中化学的基础上,进一步学习和加深化学的基础知识、基本理论和基本实验技能,提高学生的科学文化素养,并为培养职业能力和适应继续学习的需要奠定必要的基础。

为了便于学生阅读,提高学生的学习兴趣,编写过程中尽量联系一些生产和生活中的具体实例,并努力做到深入浅出,通俗易懂。在正文之外还选编了一定数量的阅读教材,每节之后附有习题。另外还选取了 12 个学生实验,以提高学生的化学实验操作技能。

本书由北京教育学院刘尧教授担任主编,北京农业职业学院徐英岚老师担任副主编。参加本书编写的有徐英岚老师(第一、第七章),陕西省宝鸡农业学校严铁宁老师(第二、第八章),广东省林业学校张晓耘老师(第三、第十章),河南省教育厅职教教研室杨金栓老师(第四、第六章),江西省樟树农业学校章小朋老师(第五、第九章)。高等教育出版社特聘清华大学宋心琦教授审稿并提出宝贵意见。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,在此一并表示感谢。

由于水平所限,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。

编者

2001.3

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100120

购书请拨打电话：(010)58581118

短信防伪说明：

本图书采用出版物短信防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将16位防伪密码发送短信至106695881280，免费查询所购图书真伪，同时您将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网(<http://www.shdf.gov.cn>)。

短信反盗版举报：编辑短信“JB,图书名称,出版社,购买地点”发送至10669588128

短信防伪客服电话：(010)58582300/58582301

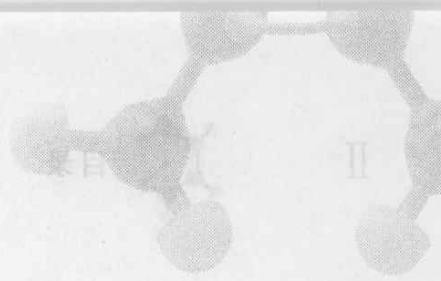
学习卡账号使用说明：

本书学习卡账号附在高等教育出版社出版的相关中职教材封底防伪码中赠送。请使用本书封底标签上防伪明码作为登录账号，防伪密码作为登录密码，登录“<http://sve.hep.com.cn>”或“<http://sve.hep.edu.cn>”，可获得累计20小时中职课程的多项增值服务，进行网上学习、下载资源和答疑等服务。

中职教师通过收集10个有效学习卡账号和密码，登录网站，注册获得会员账号，可获得累计100小时教师网上资源，包括电子教案、演示文稿、教学图片、教学动画等教学资源。

学习卡账号自登录之日起一年内有效，过期作废。会员账号自注册之日起一年内有效。

使用本学习卡账号如有任何问题，请发邮件至：4A_admin_zz@hep.edu.cn



目 录

08	.....	页固	
08	.....	页固	
10	.....	页固	
10	.....	页固	
10	.....	页固	
08	.....	页固	
绪论	.....	1	1
第一章 物质结构 元素周期律	.....	3	3
第一节 原子结构	.....	4	4
放射性同位素的用途	.....	8	8
习题	.....	8	8
第二节 元素周期律 元素周期表	.....	9	9
生命元素在周期表中的分布	.....	15	15
习题	.....	15	15
第三节 化学键	.....	16	16
习题	.....	18	18
本章小结	.....	19	19
第二章 物质的量	.....	21	21
第一节 物质的量及其单位	.....	22	22
习题	.....	26	26
第二节 气体摩尔体积	.....	26	26
创立分子学说的阿伏加德罗	.....	29	29
习题	.....	30	30
第三节 物质的量浓度	.....	30	30
习题	.....	34	34
第四节 热化学方程式及反应热	.....	34	34
化工领域的节能新技术	.....	35	35
习题	.....	36	36
本章小结	.....	36	36
第三章 重要的非金属元素及其化合物	.....	38	38
第一节 卤素	.....	39	39
氟、碘与人体健康	.....	46	46
变色眼镜的秘密	.....	46	46
习题	.....	47	47
第二节 硫	.....	47	47
你了解微量元素硒吗?	.....	53	53
臭氧——人类生命的卫士	.....	53	53
习题	.....	54	54
第三节 氮	.....	54	54




固氮	60
大气环境质量标准——空气污染物浓度限值	60
习题	61
第四节 硅	61
第五节 氧化还原反应	64
绿色化学	66
习题	66
本章小结	67
第四章 化学反应速率和化学平衡	69
第一节 化学反应速率	70
催化剂——神奇的化学反应“润滑油”	72
习题	73
第二节 化学平衡	73
合成氨适宜条件的选择	78
习题	79
本章小结	80
第五章 电解质溶液	81
第一节 强弱电解质	82
习题	86
第二节 水的离子积和溶液的 pH	86
pH 与生活 and 生产	89
习题	90
第三节 离子反应 离子方程式	90
习题	92
第四节 盐的水解	93
中和滴定	95
习题	96
本章小结	97
第六章 重要的金属元素及其化合物	98
第一节 金属元素概述	99
习题	102
第二节 钠	102
硬水的软化	106
习题	108
第三节 铝	108
习题	111
第四节 铁	112
人体中的微量元素	115
习题	116

第五节 原电池	116
废旧电池与环境保护	121
习题	122
本章小结	122
第七章 烃	126
第一节 有机化合物概述	127
习题	130
第二节 烷烃	131
沼气	137
习题	137
第三节 烯烃	138
塑料之王——聚四氟乙烯	141
习题	141
第四节 炔烃	141
习题	143
第五节 芳香烃	143
石油和煤	147
习题	148
本章小结	149
第八章 烃的衍生物	151
第一节 乙醇	152
假酒事件与甲醇中毒	154
习题	155
第二节 苯酚	155
习题	158
第三节 乙醛和丙酮	159
甲醛	162
习题	162
第四节 乙酸和乙酸乙酯	163
肥皂与合成洗涤剂	166
习题	167
本章小结	168
第九章 糖类和蛋白质	169
第一节 糖类	170
食品添加剂	174
习题	174
第二节 蛋白质	175
营养与膳食平衡	180
生物的遗传、克隆及转基因技术的发展	181



111	习题	182
118	本章小结	182
第十章 有机高分子材料		
121	第一节 高分子化合物概述	185
121	习题	187
123	第二节 合成高分子材料	187
130	习题	192
131	第三节 新型有机高分子材料	192
137	纳米技术	193
137	习题	194
138	本章小结	194
附录一 部分酸、碱和盐的溶解性(20℃)		
附录二 化学上常用的量及其法定计量单位		
元素周期表		
141	.....	141
143	.....	143
147	.....	147
148	.....	148
149	.....	149
151	.....	151
152	.....	152
154	.....	154
155	.....	155
156	.....	156
157	.....	157
158	.....	158
159	.....	159
160	.....	160
161	.....	161
162	.....	162
163	.....	163
164	.....	164
165	.....	165
166	.....	166
167	.....	167
168	.....	168
169	.....	169
170	.....	170
171	.....	171
172	.....	172
173	.....	173
174	.....	174
175	.....	175
176	.....	176
177	.....	177
178	.....	178
179	.....	179
180	.....	180
181	.....	181



绪 论

人类生活在色彩斑斓的物质世界中,空气、水、土壤、矿石、煤炭、石油、化肥、农药等都是物质。而世界万物又都处在不断的变化之中,岩石风化、铁器生锈、大气污染、水质下降等都是物质变化;庄稼的春种秋收,人的生老病死更是复杂的生命变化。化学就是以物质作为研究对象的一门自然科学,通过对物质的组成、结构、性质、变化规律的研究来认识自然,保护生态环境,促进可持续发展,不断提高人们的物质生活水平,推动社会和谐进步。

化学是一门中心的、实用的和创造性的自然科学。它包含着两种不同类型的工作,一种是研究自然界并试图了解它,努力找出自然界存在而过去并不知道有用的新物质;另一种则是创造出自然界不存在的新物质和完成化学变化的新途径。仅在 1995 年一年中,世界各国的化学家们就创造了 100 万种以上的新物质,目前,这个步伐还在加快。

化学起源于古代生产和文化发展较早的国家。我国是世界文明古国之一,在科技史上有过光辉的成就,对人类做出过巨大的贡献。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;我国科技史上的伟大发明如火药、造纸、印刷术等,早已闻名于世;我国四川省自贡市一带,早在公元前就发现了天然气,并利用它作为熬盐的燃料。

化学在改善和提高人们生活质量、促进社会的发展方面起着十分重要的作用。首先,从我们的衣食住行来看,质量上乘、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;粮食、蔬菜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等,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,也大都是化学制品。由此可见,我们的生活离不开化学制品,可以说我们生活在化学世界里。

化学与农业有着密切的关系。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。农业上应用了化肥、农药、植物生长激素和除草剂等化学产品,不仅可以提高质量,而且也改进了耕作方法。我们还需要进一步研究高效、低毒、低污染的新农药,长效、复合肥料和各种植物生长激素等,以促进农业的不断发展。农、副业产品的综合利用和合理贮运,酒、酱、醋等的酿造和果品、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。

在工业现代化和国防现代化方面,急需研究各种性能迥异的金属材料、非



第一章 物质结构 元素周期律

第一章 物质结构 元素周期律

元素周期律

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,我们已经学过一些元素的原子结构的知识,初步认识到物质在不同条件下表现出来的各种性质,都与它们的化学组成和内部结构有关。本章我们将学习化学科学里的重要理论即原子结构和元素周期律的基本知识,进一步理解元素性质与原子结构之间的关系,以及元素及其化合物之间的内在联系和规律。

$$Z = N + N$$

元素周期律

元素周期律

元素符号	相对原子质量	质量数	质子数	中子数
$^{12}_6\text{C}$	12.011	12	6	6
$^{16}_8\text{O}$	16.000	16	8	8
$^{23}_{11}\text{Na}$	22.990	23	11	12

质量数(A)等于质子数(Z)加上中子数(N),即 $A = Z + N$ 。质量数(A)是原子的相对质量,以 $^{12}_6\text{C}$ 的相对原子质量(12)为标准,其他原子的相对原子质量,如 $^{16}_8\text{O}$ 的相对原子质量是16,即 $^{16}_8\text{O}$ 的质量数是16。

如果知道原子的质量数(A)和质子数(Z),就可以求出中子数(N),即 $N = A - Z$ 。例如,质量数为23,质子数为11的钠原子,其中子数为12。

元素周期律

元素周期律



第一节 原子结构

一、原子的组成

原子是由居于原子中心的带正电荷的原子核和在核外作高速运动的带负电荷的电子构成的。原子很小,原子核更小。原子核的半径约为原子半径的十万分之一,它的体积只占原子体积的几千亿分之一,如果把原子看成是直径为 10^{-10} m 的球体,则原子核只有大头针尖大小。所以,原子内部绝大部分是“空”的,电子就是在这个空间里作高速运动。

原子核虽小,也是由更小的粒子所组成,即由质子和中子所构成。每个质子带一个单位正电荷,中子呈电中性,核电荷数(符号为 Z)由质子数决定。由于每个电子带一个单位的负电荷,所以,原子核带的电荷量跟核外电子所带的电荷量相等而电性相反,因此,原子作为一个整体不显电性。

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

观察与思考

根据所学的知识,填写下表:

构成原子的粒子		电性和电荷量	质量	相对质量 ^①	相对质量近似值
原子核	质子		1.6726×10^{-27} kg		
	中子		1.6748×10^{-27} kg		
核外电子			9.1095×10^{-31} kg		

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

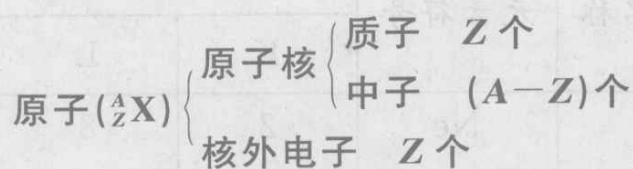
通过对上表的观察,你认为原子的质量主要集中在原子核上还是核外电子上?

如果电子的质量忽略不计,原子的相对质量的整数部分就等于质子相对质量(取整数)和中子相对质量(取整数)之和,这个数叫做质量数,用符号 A 表示。中子数用符号 N 表示,则

$$A = Z + N$$

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,则其中子数 $= 35 - 17 = 18$ 。

归纳起来,如以 ${}^A_Z\text{X}$ 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如下:



交流与研讨

有人说,任何元素的原子都是由质子、中子和核外电子构成的。你认为这种说法正确吗?

二、核外电子的排布规律

我们知道,电子是带负电荷的质量很小的粒子,在原子核外的空间作高速运动。在含有多个电子的原子中,电子的能量并不相同,在离核近的区域运动的电子能量较低,在离核远的区域运动的电子能量较高,我们把这些“区域”叫做电子层(通常用 n 表示)。这就是说,在原子核外,有能量互不相同的多个电子层,其能量由内到外依次增高。按由内到外的顺序, $n=1,2,3,4,5,6,7$ 的各个电子层,又分别用符号 K、L、M、N、O、P、Q 来表示。离核最近的叫做第一电子层($n=1$),也叫 K 电子层;第二电子层($n=2$)也称 L 电子层;依此类推。核外电子运动状态的不同,决定了核外电子的分层排布。

电子在排布时,一般总是尽先排布在能量最低的电子层里。对于核电荷数 $1\sim 18$ 的原子来说,核外电子的排布是先排 K 层,K 层排满后,再排 L 层,L 层排满后,再排 M 层。表 1-1 是核电荷数 $1\sim 18$ 的元素原子的电子排布情况,表 1-2 是稀有气体元素原子的电子排布情况。

表 1-1 核电荷数为 $1\sim 18$ 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		



推干期公派,干期由S成数干期,A成数量期个一素升又成期成,来其续表

核电荷数	元素名称	元素符号	各电子层的电子数			
			K	L	M	N
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

观察与思考

根据表 1-1 和表 1-2, 请填空:

- (1) 各电子层(n 为电子层数)最多容纳的电子数是_____个;
- (2) 最外层电子数不超过_____个(K 层为最外层时不超过_____个);
- (3) 次外层的电子数不超过_____个, 倒数第三层的电子数不超过_____个。

由以上结论, 你认为原子序数为 19 的钾元素原子的核外电子应如何排布? 一般地说, 最外层 8 个电子是相对稳定的结构。原子核外电子的排布可以用原子结构示意图来表示, 图 1-1 是从氢到氩元素的原子结构示意图。