

国家教委中等专业学校规划教材

工科非化工类专业通用

化 学

(第四版)

中专工科化学教材编写组 编
张克荣 沐光荣 顾长龙 修订



高等教育出版社

国家教委中等专业学校规划教材

工科非化工类专业通用

化 学

(第四版)

工科中专化学教材编写组 编
张克荣 沐光荣 顾长龙 修订

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学/工科中专化学教材编写组编;张克荣等修订.—4版.—
北京:高等教育出版社,1988

ISBN 7-04-006467-7

I. 化… II. ①工… ②张… III. 化学-专业学校-教材
IV. 06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 09558 号

出版发行	高等教育出版社		
社 址	北京市东城区沙滩后街 55 号	邮政编码	100009
电 话	010-64054588	传 真	010-64014048
网 址	http://www.hep.edu.cn		
经 销	新华书店上海发行所		
印 刷	上海师范大学印刷厂		
开 本	850×1168 1/32	版 次	1979 年 12 月第 1 版
印 张	7.25		1998 年 7 月第 4 版
字 数	180 000	印 次	2001 年 7 月第 6 次印刷
插 页	1	定 价	7.90 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

检验 2

内 容 提 要

本书根据中专化学教学大纲的变化及当前教学实际状况,在第三版的基础上修订的。

本书与第三版相比,理论难度有所降低,注重理论知识的应用。在基本保持第三版体系的基础上,内容上进行了适当的调整。在元素化学部分,突出了应用性强的元素知识的讲授。有机化学内容有所加强,充实了一些实际应用的内容。本书还增加了一些选学和阅读材料,以便不同的专业选用和拓宽学生的知识面。全书使用我国法定计量单位。

本书可供中等专业学校工科非化工类专业作教材使用。

修订者的话

本教材是按一九八四年四月新修订的工科非化工专业中专化学教学大纲进行修订的。可供招收初中毕业生(四年制)工科非化工各专业使用。

本教材是受教育部委托由山西省教育厅组织的编写组集体进行修订的。参加修订工作的有大同煤矿学校副教授赵宗一、山西省建材学校讲师经宝年、太原铁路机械学校讲师樊铮、太原工业学校讲师赵传胪、太原化工学校胡玉林等。全稿由赵宗一、经宝年负责,由山西大学化学系杨文斌副教授审稿。

根据化学教学发展的需要和全国各省、市高等教育厅(局)及有关中专教师的意见,编写组对一九八〇年编写的工科非化工专业通用化学教材一书作了较大的修改和充实较好地处理了学科体系的系统性和教学循序渐进的关系。将原教材第三章中的一节——化学反应速度与化学平衡单独成章;把原子结构和元素周期律分章叙述,使难点分散;碱金属和卤素放在第二、四章中间讲,起到承前启后的作用;电解质溶液提前到第六章讲授并加强了基础知识和基本理论,把原大纲选讲的(打星号的)电极电势、配位键硬水的软化和磷及其化合物的性质改为必讲内容。同时加强了实践性的教学环节,注意培养学生的动手能力。增加了教师的演示实验,并且将学生实验时数由原大纲的 12.4% 提高到 17.6%,同时还安排了实验的选做内容(标有 * 号)。实验教材另出版单行本。

在本书修订过程中,曾得到全国各省市高教厅(局)及有关中专学校的化学教师的大力支持和帮助,特别是得到了上海市中专化学协作组组长徐文庄老师以及原主编杨国良老师的帮助,在此一并致谢。

本教材颇感不足之处是,在时间少,内容多的情况下,又增加了新的内容。中专化学内容多、时间少是个问题。增加学时数不是唯一办法,我们应在教学方法上进行大胆改革,采取精选教材内容,加强对学生自学能力的培养,利用现代化教学手段,在较少时间内完成较多的教学内容。

由于编者的水平有限,加以编写时间仓促,教材中难免有不足之处,恳切希望读者提出批评、指正。

修 订 者

一九八四年六月

编 者 的 话

本教材是根据一九七九年教育部审定的《中等专业学校化学教学大纲(试行草案)》编写的,可供招收初中毕业生的工科非化工各专业试用。

本教材内容包括一些元素及其化合物等基础知识和物质结构、元素周期律、化学平衡、溶液、电化学等基本理论。配合本教材内容的实验部分,另行出版单行本。

本教材是由教育部组织的工科中专化学教材编写组集体编写的。参加初稿编写工作的有上海机器制造学校的杨国良、大同煤矿学校的赵宗一、太原冶金工业学校的罗国维、福建化工学校的欧阳长城等同志。杨国良、赵宗一两同志为主编。有些章节,根据各地意见由主编作了较大修改。最后,经北京师范大学刘知新同志审阅。

在编写本教材时,注意了与全日制十年制初中化学教材的衔接;注意了由浅入深,循序渐进、理论联系实际等原则的贯彻。为适应不同专业的需要,将部分内容标上“*”号,可根据教学安排自行选择。

在编写过程中,曾得到有关单位的大力支持和帮助。全国大多数省、市和有关部、委的教育部门,部分中专和大专院校的教师,人民教育出版社有关编辑以及上海化工学院周志浩同志对本教材提出了很多宝贵意见,在此一并致谢。

由于编者的水平所限,加以编写时间仓促,教材中难免有缺点和错误,恳切期望大家提出批评和指正,以便今后进一步修改提高。

编 者

一九七九年十一月

第四版前言

为了适应社会经济发展对职业人才培养的要求,必须不断深化教学改革,提高中专教学质量,进一步加强中专教材建设。在全国中专化学课程组指导下,上海市中专化学学科组对工科中专化学教材编写组编写的第三版《化学》(樊铮等修订)教材进行修订。

本次修订根据全国中专非化工类专业《化学教学大纲》的精神,以第三版教材为蓝本,在保留第三版体系的基础上,尽量体现大纲要求:内容精炼,课时减少,理论降低,难点削减,又保持深度适当的基础理论,强化知识的应用和能力的培养。

与第三版相比,变动如下:

1. 理论难度有所降低,强调结论,注重理论知识的应用,突出中专特色;

2. 本书注意与初中化学的衔接,避免不必要的重复,在章节内容上进行适当的调整。如将电化学基础知识并入电解质溶液一章,把原第一章部分内容插入后面有关章节中等;

3. 在元素化学部分,突出了应用性强的元素知识的讲授,在章节名称和内容上有变动;

4. 鉴于有机物的应用日渐广泛,有机化学知识有所加强,充实一些实际应用的内容;

5. 全书采用我国法定计量单位;

6. 各章节增加了“主要学习要求”和例题分析,选用了与教材内容密切相关的思考题与习题,以利于学生学习;

7. 增加部分选学与阅读材料,以拓宽知识面、介绍科技新成果。

本书由上海市第二轻工业学校高级讲师张克荣担任主编,上

海市化学工业学校讲师沐光荣和上海市农业学校讲师顾长龙参加编写。其中张克荣编写绪论、第一、三、五、六、九章及全书统稿,沐光荣编写第三、七、八、十章,顾长龙编写第二、四、十一章。

本书初稿完成后,上海市教学研究室(职业教育)中专化学学科组多次组织骨干教师进行研讨;高等教育出版社和全国中专化学课程组又于一九九七年十二月底在广州召开审稿会,参加会议的有来自北京、上海、江苏、天津、广东、吉林、山西、湖南等省的十五名代表,广州铁路机械学校高级讲师余德禄担任主审。

本书修订过程中,得到广大教师的大力支持和帮助。尤其是华东师范大学范杰教授对本书的修订提出了宝贵的意见。全国中专化学课程组组长常州化工学校校长蒋鉴平高级讲师自始至终关心本书的修订和出版并给予具体指导,上海市教委职教办公室周道绚校长多次参与审稿研讨活动,在此一并致以衷心感谢。

由于编者水平,错误和缺点在所难免,我们热忱地期待使用本教材的同行批评指正。

编 者

1998年3月

第三版前言

根据当前化学教学形势发展的趋势和我国中等专业学校近几年来化学教学的实际情况,我们在全中国中等专业学校化学课程组的指导下,对1985年工科中专化学教材编写组编写的《化学》(第二版)教材作了修订。

在修订过程中,根据国家教委1988年审订的中等专业学校非化工专业“化学教学大纲”的要求,主要在精选教材内容和保证本课程教学基本要求上下功夫,在保持第二版教材体系的基础上作了如下修订:

1. 删去一些超出教学大纲基本要求的偏难偏深的理论知识,还减少了有关定量计算方面的内容,使本教材的深广度和内容份量更加符合中等专业学校非化工专业的实际需要。

2. 调整和充实了一些内容。将第二版的第一章第二节与第一节对调,使本教材与初中化学更好衔接;本教材第二章增加了电子充填顺序图;充实了部分有机化合物的内容。

3. 对一些可不作教学要求的内容作了特殊安排,如“配位键”一节用星号标出,“化学与环境保护”一节作为选读材料列在书后。

4. 本教材与工科中专化学教材编写组编的《化学实验》(第三版)教材有机配合。化学实验中增加了能体现工科非化工专业特点的实验内容,如晒蓝图等,此外还安排了少量的趣味性实验和选作内容。

本教材由樊铮(太原铁路机械学校高级讲师)、经宝年(山西省建筑材料工业学校高级讲师)修订。书稿由清华大学王致勇副教授审阅。

修订过程中,曾得到有关中等专业学校化学教师的大力支持

和帮助,特别是得到了全国中等专业学校化学课程组、上海市中专化学协作组组长徐文庄老师、浙江省湖州中专学校周景颐老师、武汉市建筑材料工业学校肖育平老师的帮助,在此一并致以衷心感谢。

限于编者水平,错误和缺点在所难免,我们热忱地期待使用本教材的同志继续批评、指正。

编 者

1989年5月

责任编辑	刘啸天
封面设计	张楠
责任绘图	杜晓丹
版式设计	马静如
责任校对	胡晓琪
责任印制	蔡敏燕

目 录

绪论	1
第一章 物质的量及其应用	4
主要学习要求	4
第一节 物质的量	4
第二节 气体摩尔体积	8
第三节 溶液组成的表示方法和计算	10
第四节 根据化学方程式的计算	13
本章小结	15
思考题与习题	17
第二章 物质结构(原子结构、化学键)	19
主要学习要求	19
第一节 原子的构成 同位素	19
第二节 化学键	23
本章小结	27
思考题与习题	28
阅读材料 同位素的应用	28
第三章 卤素和碱金属	30
主要学习要求	30
第一节 卤素	30
第二节 氧化还原反应	37
第三节 碱金属	40
本章小结	44
思考题与习题	45
选学 1. 氧化还原反应方程式的配平	47

2. 过氧化钠及其应用	49
3. 氟、碘与人体健康	50
阅读材料 最轻的金属——锂	50
第四章 元素周期律和元素周期表	51
主要学习要求	51
第一节 元素周期律	51
第二节 元素周期表	54
第三节 元素周期表的应用	59
本章小结	61
思考题与习题	62
阅读材料 稀土元素及其应用	63
第五章 化学反应速率 化学平衡	65
主要学习要求	65
第一节 化学反应速率	65
第二节 化学平衡	67
本章小结	73
思考题与习题	74
第六章 电解质溶液	77
主要学习要求	77
第一节 弱电解质的电离	77
第二节 离子反应	81
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	83
第四节 盐的水解	86
第五节 原电池 金属的腐蚀和防护	89
第六节 电解及其应用	93
本章小结	98
思考题与习题	100
选学 化学电源	102
阅读材料 常见灭火器	105

第七章 硫 氮 硅	107
主要学习要求	107
第一节 硫及其化合物	108
第二节 氮及其化合物	114
第三节 硅及其化合物	121
本章小结	125
思考题与习题	126
选学 1. 大气污染	127
2. 硅酸盐工业简介	129
阅读材料 半导体	130
第八章 铝 铁	132
主要学习要求	132
第一节 金属通论	133
第二节 铝	139
第三节 铁	144
本章小结	148
思考题与习题	149
选学 1. 硬水的软化	150
2. 过渡元素	152
3. 金属元素与人体健康	153
阅读材料 1. 金属陶瓷	154
2. 超导材料	154
第九章 烃	155
主要学习要求	155
第一节 概述	155
第二节 甲烷 烷烃	157
第三节 乙烯 烯烃	165
第四节 乙炔 炔烃	169
第五节 苯 芳香烃	171

本章小结	175
思考题与习题	176
选学 1. 烯烃和炔烃的系统命名及其同分异构	177
2. 石油	178
阅读材料 1. 煤的综合利用	180
2. 诺贝尔	180
第十章 烃的衍生物	182
主要学习要求	182
第一节 乙醇	182
第二节 乙醛	185
第三节 乙酸	187
第四节 其他烃的衍生物	189
本章小结	193
思考题与习题	194
选学 1. 吸烟有害健康	194
2. 毒品和禁毒	195
第十一章 其他常见有机物	197
主要学习要求	197
第一节 糖类	197
第二节 蛋白质	201
第三节 高分子化合物	203
本章小结	210
思考题与习题	211
阅读材料 新型有机高分子材料	212
附表一 国际单位制	213
附表二 酸、碱和盐的溶解性表	214
元素周期表	

绪 论

一、化学研究的对象

世界是由物质组成的,物质是在不断地运动、变化着。例如金属的生锈、岩石的风化、塑料及橡胶制品的老化、大气的污染、水质的下降等等都是人们熟悉的物质变化。化学是自然科学的一个组成部分,是以研究物质化学变化为主的科学,也就是说化学是研究物质的组成、结构、性质、合成及其变化规律的一门自然科学。人们通过对化学的研究进一步认识和掌握物质变化的内在规律,从而不仅可以利用自然,而且可以改造自然,合成自然界所没有的新物质,为改善及丰富人民的生活,促进社会发展而创造物质条件。

二、我国化学的发展

化学起源于人类的生产劳动和科学实践。我国是世界文明发达最早的国家之一,在化学学科上有光辉的成就,对世界科学文化的发展作出了巨大的贡献。远在六千多年前,我们的祖先就能烧制精美的陶器;早在三千多年前,就已掌握了青铜的冶炼和铸造技术;两千多年前就能冶铁炼钢。造纸、火药、瓷器堪称中国古代化学工艺的三大发明。酿酒、染色、油漆、制糖、制革、玻璃、食品、制药等化学工艺,在我国历史上都有令人瞩目的重大成就。

但是,近百年来,由于受帝国主义的侵略、封建主义和官僚资本主义的压迫,我国科学技术的发展停滞不前,化学学科和化学工业都处于极端落后的状态。

新中国建立后,我国科学技术事业有了很大的发展,使我国的化学学科、化工、石油化工等面貌有了巨大变化。化肥、农药、酸、碱等基本化工产品的产量迅速增长;石油化工生产突飞猛进,基本