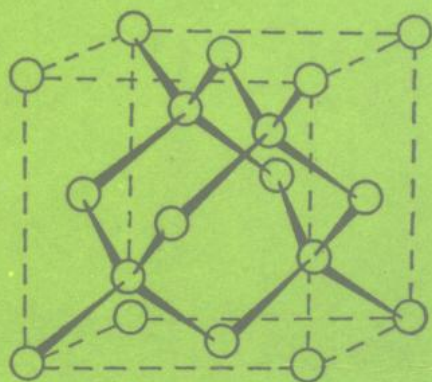


高等学校教材

普通化学

(第四版)

浙江大学普通化学教研组 编



高等教育出版社

06

Z37

(4)

443468

高等学校教材

普通化学

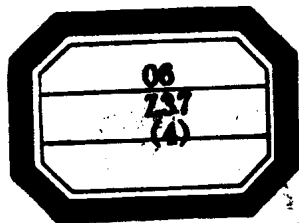
(第四版)

浙江大学普通化学教研组 编



00443468

高等教育出版社



(京)112 号

图书在版编目(CIP)数据

普通化学/浙江大学普通化学教研组编. —北京:高等教育出版社, 1995. 6(1999 重印)

高等学校基础课教材

ISBN 7-04-005179-6

I. 普… II. 浙… III. 化学-高等学校-教材 IV. 06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 01091 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 新华书店北京发行所

印 刷 文字六〇三厂

开 本 850×1168 1/32

版 次 1978 年 3 月第 1 版

印 张 16.25

1995 年 5 月第 4 版

字 数 420 000

印 次 1999 年 9 月第 8 次印刷

插 页 1

定 价 16.00 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

内 容 简 介

本书是在《普通化学》(第三版)的基础上修订而成的,可用作高等工业学校各专业教材,也可供其他有关专业师生参考。

本书重视化学基本理论、知识与工科实际的联系。第一至四章以化学反应基本原理及反应为主线,并依次介绍能源、大气污染、水污染和金属腐蚀等有关化学知识,第五至八章以物质结构理论及物质性质为主线,并依次介绍金属元素化学与材料、非金属元素化学与材料、有机高分子化合物与材料等有关化学知识。各章均有内容提要和学习要求、正文、选读材料、小结、复习思考题及习题,书后附有部分习题答案。本书更新了数据和一些图表,并进一步贯彻我国法定计量单位。

本书第二版(1981年修订本)于1986年获国家教委高等学校第一届(1976~1985年)优秀教材一等奖;第三版于1992年获第二届(1986~1989年)普通高等学校优秀教材全国优秀奖。

责任编辑 朱 仁 肖 娜

第四版修订说明

随着经济和科技的发展、教育改革的深化,对高等学校教学内容和体系的改革提出了更高的要求,为此我们在调查研究并进行多次教学试验的基础上,修订了第三版,主要的原则是:

(1) 从中学化学的实际出发,以工科《普通化学课程教学基本要求》(修订稿)为依据。

(2) 保持《普通化学》第三版的两条主线。无机部分按金属元素化学和非金属元素化学编写,有机部分改写为有机高分子化合物。各章正文中编写有联系工科实际的专题,如能源、大气污染、水污染、金属腐蚀、金属的表面处理与加工、无机非金属材料、有机高分子材料的改性等。

(3) 保证重点,削枝强干,以利教学。各章内容提要和学习要求、正文、小结及习题等均以主要要求为中心,进行了调整、删简或充实。

(4) 贯彻我国法定计量单位。

(5) 配合正文,精选选读材料,涉及到这些内容的复习思考题、习题等仍用*号标出,书末增加了一些主要的参考文献和《普通化学课程教学基本要求(不低于70学时)》,以利在保证满足基本要求的前提下,因材施教。

此外,还注意数据、图表和知识的更新,适当介绍一些我国的有关实际,并重视教学法的改进。

本书是在工科普通化学课程教学指导小组的指导下,结合不少兄弟院校和我校的教学经验编写的。本版修订初稿、二稿分别于1991年、1992年夏完成,先后三次在浙江大学光学仪器、化工机械、检测、制冷等专业试用。本版二稿经北京理工大学刘天和教授、东北工学院乐秀毓教授精心审阅,提出了不少宝贵意见。

审稿后，根据审稿意见，作了修改。在此一并谨致谢意。

本书第四版共分八章，其中绪言及第一、二章由李明馨编写，第七章由王明华编写，第六章由宋宗麓编写，第四章由张瑜、王明华编写，第五章由周庭午编写，第三章由周永秋编写，第八章由朱远黛编写。全书由李明馨、王明华、宋宗麓负责修改、统稿。

由于编写者水平有限，书中错误及不妥之处希读者批评指正。

浙江大学普通化学教研组

1994年 月

第三版修订说明

《普通化学》(1981年修订本)出版后,已有多数。这几年来,随着经济和科技、教育的迅速发展,化学与工程技术以及有关学科间的相互渗透也增强了。这就要求对工科普通化学的内容作出相应的充实、调整或取舍。这次修订的主要原则是:

(1) 以1983年中学化学教学大纲为依据,尽可能删减重复内容。

(2) 保持1981年版《普通化学》的体系和主线,但作了一些调整和充实。在体系上,将第一章改为热化学;原第五章至第八章改为第五章至第七章,将原子与分子结构合为第五章;无机化学按主族元素和副族元素分两章编写,晶体结构结合主族介绍,配位化合物结合副族介绍;原第九章改为第八章。在内容上,加强了化学热力学,充实了动力学的一些基础知识,扩大酸碱概念并简化有关计算,增加胶体溶液,注意物质结构理论与物质性质的联系,增加与工科有关的实例及应用。

(3) 扩大知识面,各章均增写了选读材料。对与工科实际或现代工程技术发展有关或与基本理论有关的内容作专题式的知识简介,如能源、大气污染、水污染及处理、电解的应用以及一些工程材料等等,以适应各种不同的需要。

(4) 采用我国法定计量单位。

此外,注意教学法的改进,着重阐明疑难,以利自学;适当更新了一些数据,调整并充实了一些习题。

对于某些与正文要求有关,需作进一步说明的内容,仍用小号字排印,供教师选用或学生参考;涉及到这些内容的复习思考题、习题等则用*号标出。

本书是在工科普通化学课程教学指导小组的指导下,结合我

们的教学经验编写的。本版修订初稿于1985年夏完成，同年秋在浙江大学化工机械、应用电子技术等专业试用，后又参考1985年11月工科化学课程教学指导委员会普通化学课程教学指导小组扩大会议通过的《基本要求》意见稿作了修改。

初稿经华中工学院叶康民、苏娣、东北工学院乐秀毓等审阅。审稿后，根据审稿意见作了修改。不少兄弟院校也对本书的修订提供了许多建设性的意见。在此一并谨致谢意。

参加本书第三版编写工作的有李明馨（编写绪言及第一、二章）、刘湘兰（编写第八章）、张瑜（编写第四章）、周庭午（编写第五章）、王明华（编写第六章）、周永秋（编写第三章）、陈林根（编写第七章）。全书由李明馨负责修改、统稿。编写过程中，李博达曾参加讨论及审阅。

由于编写者水平有限，书中错误及不妥之处希读者批评指正。

浙江大学普通化学教研组

1986年10月

第二版修订说明

根据当前化学教学形势发展的需要，我教研组对1978年2月编写的工科《普通化学》一书作了较大的修改和充实，主要原则是：

(1) 基本肯定并保持1978年版《普通化学》的体系和主线。

(2) 注意与1980年中学化学教学大纲(全日制十年制学校)和教材相衔接，避免不必要的重复，并删减一些偏于专业的或与后继课程相重复的内容。

(3) 充实、提高一些内容，主要是下列三方面：引入化学热力学并提及动力学的一些基本知识；充实、提高了对一些现代物质结构理论基本要点的介绍；加强某些定量计算，初步引入一些分析化学的知识。

全书仍分九章。1978年版《普通化学》的第一章改为物质的聚集状态与溶液，第七、八两章改为第七章单质与无机化合物，新增绪言及第八章络合物。对于某些加深或加宽的内容，用小号字排印，供教师选用或学生自学；涉及到小号字部分的复习思考题、习题等则用*号标出。书末增加习题答案及一些附表。

本书修订初稿于1979年夏完成，同年秋在浙江大学热能、内燃、低温等专业试用；后又参考1980年5月工科化学教材编审委员会扩大会议审订的《普通化学》(80学时)教学大纲，作了修改。

书稿经天津大学冯慈珍、傅恩淮，西安交通大学谢启新等同志主审，参加审稿的有工科化学教材编审委员会普通化学、无机化学编审小组的编委以及北京工业学院、成都科技大学、哈尔滨工业大学、国防科技大学、合肥工业大学、太原工学院和昆

明工学院等单位代表。审稿后，根据审稿意见作了修改。不少兄弟院校也对本书的修订提供了许多建设性意见。在此一并谨致谢意。

参加本书编写工作的有李博达（编写绪言及第八章）、陈克（编写第五、六章）、李明馨（编写第二、七章）、刘湘兰（编写第一、九章）、陈时洪（编写第三章）、张瑜（编写第四章及习题答案）等同志。

由于编写者水平有限，书中错误及不妥之处希读者批评指正！

浙江大学普通化学教研组

1981年1月

第一版前言

普通化学是一门关于物质及其变化规律的基础课，是培养又红又专高级技术人才所必需的一门基础课。在本课程中应当系统地讲授化学基本理论和知识；运用辩证唯物主义观点阐明化学规律；贯彻理论联系实际原则，反映工科院校的特点，适当地结合工程专业并反映现代科学技术的新成就。本课程的教学目的是使学生掌握必需的化学基本理论、基本知识和基本技能；了解这些理论、知识和技能在工程上的应用；培养分析和解决一些化学实际问题的能力；培养辩证唯物主义观点；为今后学习后继课程及新理论、新技术打下比较宽广而巩固的化学基础，以适应四个现代化的需要。

本书是根据1977年11月高等学校工科基础课化学课程教材编写会议制订的《高等学校工科基础课普通化学教材编写大纲（初稿）》编写的。编写时，以马列主义、毛泽东思想为指导，努力贯彻理论联系实际的原则，教材内容力求精简，由浅入深，通俗易懂，便于自学。

本书的基本理论以化学平衡和物质结构理论为主。化学平衡理论主要用来判断化学反应进行的方向及程度；物质结构理论主要用来解释物质的物理、化学性质。叙述部分联系周期系阐明单质、化合物性质的递变规律。理论部分和叙述部分适当地穿插，以加强相互联系。

在内容安排上，化学平衡以讨论水溶液中的反应为主，兼顾气体及高温反应的平衡；叙述部分以介绍物质的通性为主，兼顾工程上某些主要的无机物和有机物的特性。在化学运算方面，通过溶液浓度、当量定律、化学平衡等必要的计算，熟悉基本运算方法，进一步巩固基本概念。在联系生产实际方面，通过工程材

料、金属腐蚀及其防止、工业用水、工业用油及其处理等内容的介绍，加深对基本理论的理解和运用。

由于工科各类专业对化学知识要求不同，学生的程度亦有差异，因此使用本书时，务希结合学生实际与专业要求，加以适当增减。

参加本书编写工作的有李博达（编写第一章）、陈克（编写第五、六章）、李明馨（编写第七、八章）、刘湘兰（编写第九章）、陈时淇（编写第三章）、张瑜（编写第二、四章）等同志。由于编写人水平有限，加之时间仓促，缺点错误及不当之处希读者批评指正！

浙江大学普通化学教研组

1978年2月

目 录

绪言	1
第一章 热化学 能源	4
1.1 反应热效应的测量	4
1.2 反应热效应的理论计算	8
1.2.1 盖斯定律	8
1.2.2 能量守恒定律	11
1.2.3 标准摩尔生成焓和反应的标准摩尔焓变	16
1.3 能源	22
1.3.1 煤炭	22
1.3.2 石油和天然气	26
1.3.3 氢能	27
选读材料 核能和太阳能	28
I. 核能	28
II. 太阳能	31
本章小结	31
复习思考题	33
习题	34
第二章 化学反应的基本原理 大气污染	37
2.1 化学反应的方向和吉布斯函数变	37
2.1.1 影响反应方向的因素	37
2.1.2 反应自发性的判断	46
2.1.3 反应的标准摩尔吉布斯函数变的计算及应用	50
2.2 化学反应进行的程度和化学平衡	55
2.2.1 化学平衡和平衡常数	55
2.2.2 化学平衡的移动	63
2.3 化学反应速率	66
2.3.1 浓度的影响和反应级数	67

2.3.2 温度的影响和阿仑尼乌斯公式.....	71
2.3.3 反应的活化能和催化剂.....	76
2.3.4 影响多相反应速率的因素.....	82
2.4 大气污染.....	84
2.4.1 大气的污染物.....	84
2.4.2 大气污染的防治.....	90
选读材料 放射性衰变和一级反应的特征	91
I. 放射性衰变	91
II. 一级反应的特征	92
本章小结	94
复习思考题	98
习题	100

第三章 水化学 水污染 106

3.1 溶液的通性.....	106
3.1.1 非电解质溶液的通性.....	107
3.1.2 电解质溶液的通性.....	114
3.2 水溶液中的单相离子平衡.....	117
3.2.1 酸和碱在水溶液中的解离平衡.....	117
3.2.2 配离子的解离平衡.....	128
3.3 难溶电解质的多相离子平衡.....	131
3.3.1 多相离子平衡和溶度积.....	131
3.3.2 溶度积规则及其应用.....	133
3.4 水的污染.....	139
3.4.1 水中的污染物.....	139
3.4.2 水污染的处理.....	143
选读材料 胶体	147
I. 胶体的稳定性	147
II. 胶体的应用	149
本章小结	151
复习思考题	155
习题	157

第四章 电化学 金属腐蚀	162
4.1 原电池和电极电势	162
4.1.1 原电池	162
4.1.2 电极电势	165
4.1.3 原电池的电动势与电池反应的摩尔吉布斯函数变	168
4.1.4 浓度的影响和能斯特方程式	170
4.2 电极电势的应用	175
4.2.1 氧化剂和还原剂相对强弱的比较	175
4.2.2 氧化还原反应方向的判断	177
4.2.3 氧化还原反应进行程度的衡量	178
4.2.4 化学电源	180
4.3 电解	185
4.3.1 分解电压和超电势	186
4.3.2 电解池中两极的电解产物	190
4.3.3 电解的应用	192
4.4 金属的腐蚀及其防止	195
4.4.1 腐蚀的分类	196
4.4.2 腐蚀电池的非平衡电势、极化作用和腐蚀速率	198
4.4.3 金属腐蚀的防止	200
选读材料 电抛光、电解加工和非金属电镀	203
I. 电抛光	203
II. 电解加工	204
III. 非金属电镀	205
本章小结	207
复习思考题	210
习题	212
第五章 物质结构基础	217
5.1 氢原子结构的近代概念	217
5.1.1 微观粒子的波、粒二象性	218
5.1.2 波函数	220
5.1.3 电子云	226
5.2 多电子原子结构和周期系	230

5.2.1 多电子原子轨道的能级	231
5.2.2 核外电子分布和周期系	232
5.3 化学键和分子间相互作用力	243
5.3.1 化学键	243
5.3.2 分子的极性和分子的空间构型	248
5.3.3 分子间相互作用力	257
5.4 晶体结构	263
5.4.1 晶体的基本类型	263
5.4.2 过渡型晶体	268
选读材料 表面活性剂	271
I. 表面活性剂的特性和分类	271
II. 表面活性剂的应用	273
本章小结	275
复习思考题	278
习题	279
第六章 金属元素化学与材料	283
6.1 金属单质的物理性质	283
6.1.1 熔点、沸点和硬度	284
6.1.2 导电性	288
6.2 金属单质的化学性质	290
6.2.1 还原性	290
6.2.2 配合性能	300
6.3 金属和合金材料	307
6.3.1 合金的基本结构类型	307
6.3.2 常见的金属和合金材料	311
6.4 金属的表面处理和加工	317
6.4.1 金属的表面处理	318
6.4.2 金属的表面加工	325
选读材料 稀土金属	327
I. 稀土元素的存在	327
II. 稀土元素的性质	328
III. 稀土元素的用途	330

本章小结	331
复习思考题	334
习题	335
第七章 非金属元素化学与材料	339
7.1 非金属单质和化合物的物理性质	339
7.1.1 熔点、沸点、硬度和晶体结构	339
7.1.2 导电性和固体能带理论	351
7.2 非金属单质和化合物的化学性质	355
7.2.1 氧化还原性	356
7.2.2 酸碱性	362
7.2.3 热稳定性	370
7.3 无机非金属材料	372
7.3.1 半导体材料	373
7.3.2 低温材料和保护气氛	377
7.3.3 硅酸盐材料和耐火材料	378
7.3.4 耐热高强结构材料	383
选读材料 无机功能材料	386
I. 固体电解质	386
II. 磁性材料	388
III. 压电材料	389
IV. 光导纤维	389
本章小结	390
复习思考题	392
习题	394
第八章 有机高分子化合物与材料	398
8.1 高分子化合物概述	398
8.1.1 高分子化合物的基本概念和特征	398
8.1.2 高分子化合物的命名和分类	400
8.1.3 高分子化合物的合成	405
8.2 高分子化合物的基本结构和基本特性	407
8.2.1 弹性和塑性	410
8.2.2 机械性能	413