



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材  
全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材

全国高等学校药学类专业第八轮规划教材  
供药学类专业用

# 无机化学

第7版

主 编 张天蓝 姜凤超

副主编 仲维清 徐靖源



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE





国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材  
全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材

全国高等学校药学类专业第八轮规划教材  
供药学类专业用

# 无机化学

第7版

主 编 张天蓝 姜凤超

副主编 仲维清 徐靖源

编 者 (以姓氏笔画为序)

毕小平 (山西医科大学)

仲维清 (第二军医大学)

张天蓝 (北京大学药学院)

陆家政 (广东药科大学)

苟宝迪 (北京大学药学院)

姜凤超 (华中科技大学同济药学院)

徐靖源 (天津医科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

无机化学 / 张天蓝, 姜凤超主编. —7 版. —北京:  
人民卫生出版社, 2016

ISBN 978-7-117-22036-1

I. ①无… II. ①张…②姜… III. ①无机化学—  
高等学校—教材 IV. ①061

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 018507 号

人卫社官网	<a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	<a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

无机化学

第 7 版

主 编: 张天蓝 姜凤超

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850 × 1168 1/16 印张: 20 插页: 1

字 数: 550 千字

版 次: 1987 年 5 月第 1 版 2016 年 3 月第 7 版

2016 年 3 月第 7 版第 1 次印刷 (总第 41 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-22036-1/R · 22037

定 价: 49.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校药学类专业本科国家卫生和计划生育委员会规划教材是我国最权威的药学类专业教材,于1979年出版第1版,1987~2011年间进行了6次修订,并于2011年出版了第七轮规划教材。第七轮规划教材主干教材31种,全部为原卫生部“十二五”规划教材,其中29种为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材;配套教材21种,全部为原卫生部“十二五”规划教材。本次修订出版的第八轮规划教材中主干教材共34种,其中修订第七轮规划教材31种;新编教材3种,《药学信息检索与利用》《药学服务概论》《医药市场营销学》;配套教材29种,其中修订24种,新编5种。同时,为满足院校双语教学的需求,本轮新编双语教材2种,《药理学》《药剂学》。全国高等学校药学类专业第八轮规划教材及其配套教材均为国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材、全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材,具体品种详见出版说明所附书目。

该套教材曾为全国高等学校药学类专业唯一一套统编教材,后更名为规划教材,具有较高的权威性和较强的影响力,为我国高等教育培养大批的药学类专业人才发挥了重要作用。随着我国高等教育体制改革的不断深入发展,药学类专业办学规模不断扩大,办学形式、专业种类、教学方式亦呈多样化发展,我国高等药学教育进入了一个新的时期。同时,随着药学行业相关法规政策、标准等的出台,以及2015年版《中华人民共和国药典》的颁布等,高等药学教育面临着新的要求和任务。为跟上时代发展的步伐,适应新时期我国高等药学教育改革和发展的要求,培养合格的药学专门人才,进一步做好药学类专业本科教材的组织规划和质量保障工作,全国高等学校药学类专业第五届教材评审委员会围绕药学类专业第七轮教材使用情况、药学教育现状、新时期药学人才培养模式等多个主题,进行了广泛、深入的调研,并对调研结果进行了反复、细致地分析论证。根据药学类专业教材评审委员会的意见和调研、论证的结果,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社决定组织全国专家对第七轮教材进行修订,并根据教学需要组织编写了部分新教材。

药学类专业第八轮规划教材的修订编写,坚持紧紧围绕全国高等学校药学类专业本科教育和人才培养目标要求,突出药学类专业特色,对接国家执业药师资格考试,按照国家卫生和计划生育委员会等相关部门及行业用人要求,在继承和巩固前七轮教材建设工作成果的基础上,提出了“继承创新”“医教协同”“教考融合”“理实结合”“纸数同步”的编写原则,使得本轮教材更加契合当前药学类专业人才培养的目标和需求,更加适应现阶段高等学校本科药学类人才的培养模式,从而进一步提升了教材的整体质量和水平。

为满足广大师生对教学内容数字化的需求,积极探索传统媒体与新媒体融合发展的新型整体

教学解决方案,本轮教材同步启动了网络增值服务和数字教材的编写工作。34种主干教材都将在纸质教材内容的基础上,集合视频、音频、动画、图片、拓展文本等多媒介、多形态、多用途、多层次的数字素材,完成教材数字化的转型升级。

需要特别说明的是,随着教育教学改革的发展和专家队伍的发展变化,根据教材建设工作的需要,在修订编写本轮规划教材之初,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社对第四届教材评审委员会进行了改选换届,成立了第五届教材评审委员会。无论新老评审委员,都为本轮教材建设做出了重要贡献,在此向他们表示衷心的感谢!

众多学术水平一流和教学经验丰富的专家教授以高度负责的态度积极踊跃和严谨认真地参与了本套教材的编写工作,付出了诸多心血,从而使教材的质量得到不断完善和提高,在此我们对长期支持本套教材修订编写的专家和教师及同学们表示诚挚的感谢!

本轮教材出版后,各位教师、学生在使用过程中,如发现问题请反馈给我们([renweiyaoxue@163.com](mailto:renweiyaoxue@163.com)),以便及时更正和修订完善。

全国高等医药教材建设研究会

—人民卫生出版社

2016年1月

# 国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材 全国高等学校药学类专业第八轮规划教材书目

序号	教材名称	主编	单位
1	药学历论(第4版)	毕开顺	沈阳药科大学
2	高等数学(第6版)	顾作林	河北医科大学
	高等数学学习指导与习题集(第3版)	顾作林	河北医科大学
3	医药数理统计方法(第6版)	高祖新	中国药科大学
	医药数理统计方法学习指导与习题集(第2版)	高祖新	中国药科大学
4	物理学(第7版)	武 宏	山东大学物理学院
		章新友	江西中医药大学
	物理学学习指导与习题集(第3版)	武 宏	山东大学物理学院
	物理学实验指导***	王晨光 武 宏	哈尔滨医科大学 山东大学物理学院
5	物理化学(第8版)	李三鸣	沈阳药科大学
	物理化学学习指导与习题集(第4版)	李三鸣	沈阳药科大学
	物理化学实验指导(第2版)(双语)	崔黎丽	第二军医大学
6	无机化学(第7版)	张天蓝	北京大学药学院
		姜凤超	华中科技大学同济药学院
	无机化学学习指导与习题集(第4版)	姜凤超	华中科技大学同济药学院
7	分析化学(第8版)	柴逸峰	第二军医大学
		邸 欣	沈阳药科大学
	分析化学学习指导与习题集(第4版)	柴逸峰	第二军医大学
	分析化学实验指导(第4版)	邸 欣	沈阳药科大学
8	有机化学(第8版)	陆 涛	中国药科大学
	有机化学学习指导与习题集(第4版)	陆 涛	中国药科大学
9	人体解剖生理学(第7版)	周 华	四川大学华西基础医学与法医学院
		崔慧先	河北医科大学
10	微生物学与免疫学(第8版)	沈关心	华中科技大学同济医学院
		徐 威	沈阳药科大学
	微生物学与免疫学学习指导与习题集***	苏 昕	沈阳药科大学
		尹丙姣	华中科技大学同济医学院
11	生物化学(第8版)	姚文兵	中国药科大学
	生物化学学习指导与习题集(第2版)	杨 红	广东药科大学

续表

序号	教材名称	主编	单位
12	药理学(第8版)	朱依淳	复旦大学药学院
	药理学(双语)**	殷明	上海交通大学药学院
	药理学学习指导与习题集(第3版)	朱依淳	复旦大学药学院
13	药物分析(第8版)	程能能	上海交通大学药学院
	药物分析学习指导与习题集(第2版)	杭太俊	复旦大学药学院
	药物分析实验指导(第2版)	于治国	中国药科大学
14	药用植物学(第7版)	范国荣	沈阳药科大学
	药用植物学实践与学习指导(第2版)	黄宝康	第二军医大学
15	生药学(第7版)	黄宝康	第二军医大学
	生药学习指导与习题集***	蔡少青	北京大学药学院
	生药实验指导(第3版)	秦路平	第二军医大学
16	药物毒理学(第4版)	姬生国	广东药科大学
17	临床药物治疗学(第4版)	陈随清	河南中医药大学
		楼宜嘉	浙江大学药学院
18	药物化学(第8版)	姜远英	第二军医大学
	药物化学习指导与习题集(第3版)	文爱东	第四军医大学
19	药剂学(第8版)	尤启冬	中国药科大学
	药剂学(双语)**	孙铁民	沈阳药科大学
	药剂学学习指导与习题集(第3版)	方亮	沈阳药科大学
	药剂学实验指导(第4版)	毛世瑞	沈阳药科大学
20	天然药物化学(第7版)	王东凯	沈阳药科大学
	天然药物化学习指导与习题集(第4版)	杨丽	沈阳药科大学
	天然药物化学实验指导(第4版)	裴月湖	沈阳药科大学
21	中医药学概论(第8版)	裴月湖	沈阳药科大学
22	药事管理学(第6版)	裴月湖	沈阳药科大学
	药事管理学学习指导与习题集(第3版)	王建	成都中医药大学
23	药事管理学(第6版)	杨世民	西安交通大学药学院
	药事管理学学习指导与习题集(第3版)	杨世民	西安交通大学药学院
24	药学分子生物学(第5版)	张景海	沈阳药科大学
	药学分子生物学学习指导与习题集***	宋永波	沈阳药科大学
24	生物药剂学与药物动力学(第5版)	刘建平	中国药科大学
	生物药剂学与药物动力学学习指导与习题集(第3版)	张娜	山东大学药学院

续表

序号	教材名称	主编	单位
25	药学英语(上册、下册)(第5版)	史志祥	中国药科大学
	药学英语学习指导(第3版)	史志祥	中国药科大学
26	药物设计学(第3版)	方浩	山东大学药学院
	药物设计学学习指导与习题集(第2版)	杨晓虹	吉林大学药学院
27	制药工程原理与设备(第3版)	王志祥	中国药科大学
28	生物制药工艺学(第2版)	夏焕章	沈阳药科大学
29	生物技术制药(第3版)	王凤山	山东大学药学院
		邹全明	第三军医大学
	生物技术制药实验指导***	邹全明	第三军医大学
30	临床医学概论(第2版)	于锋	中国药科大学
		闻德亮	中国医科大学
31	波谱解析(第2版)	孔令义	中国药科大学
32	药学信息检索与利用*	何华	中国药科大学
33	药学服务概论*	丁选胜	中国药科大学
34	医药市场营销学*	陈玉文	沈阳药科大学

注:\*为第八轮新编主干教材;\*\*为第八轮新编双语教材;\*\*\*为第八轮新编配套教材。



# 全国高等学校药学类专业第五届教材评审委员会名单

顾问 吴晓明 中国药科大学  
周福成 国家食品药品监督管理总局执业药师资格认证中心

主任委员 毕开顺 沈阳药科大学

副主任委员 姚文兵 中国药科大学  
郭 姣 广东药科大学  
张志荣 四川大学华西药学院

委员 (以姓氏笔画为序)

王凤山	山东大学药学院	陆 涛	中国药科大学
朱依淳	复旦大学药学院	周余来	吉林大学药学院
朱 珠	中国药学会医院药学专业委员会	胡长平	中南大学药学院
刘俊义	北京大学药学院	胡 琴	南京医科大学
孙建平	哈尔滨医科大学	姜远英	第二军医大学
李晓波	上海交通大学药学院	夏焕章	沈阳药科大学
李 高	华中科技大学同济药学院	黄 民	中山大学药学院
杨世民	西安交通大学药学院	黄泽波	广东药科大学
杨 波	浙江大学药学院	曹德英	河北医科大学
张振中	郑州大学药学院	彭代银	安徽中医药大学
张淑秋	山西医科大学	董 志	重庆医科大学

《无机化学》(第7版)为全国高等学校药学专业第八轮规划教材。根据药学专业本科教育的培养目标和人民卫生出版社的要求,我们以第6版教材为基础,依然采取“结构→平衡→元素化学”的总体安排;同时,认真听取读者意见,调整了一些内容,改善了部分章节的文字和图表。具体修订情况如下。

**第一章 原子结构。**Bohr模型开辟了将量子概念用于原子结构的通道,向学生介绍这段史实有助于培养他们的科学精神;在本课程中要求学生掌握的知识,则是基于量子力学的原子模型。因此,我们改写并缩短了前一版教材第一节关于Bohr模型的内容,将其并入本章前言,而在正文第一节直接介绍原子结构的量子力学模型。

**第二章 分子结构。**调整了一些内容的顺序,改善了部分文字和图。

**第三章 溶解与沉淀。**我们在前一版教材中删去了“溶液”一章,将其中的“依数性”内容归入《物理化学》。根据一些教师的提议,我们恢复了“溶液”中关于“浓度换算”的内容,把它安排到本章“溶解-沉淀平衡”这一节,用“溶解度”引出“浓度换算”。

**第四章 酸与碱。**尽管结构与性质的关系是化学中的基本关系,但传统教科书在介绍化学平衡时通常并不深入涉及分子结构。本章借鉴一些国外教材的做法,在介绍了用酸度常数 $K_a$ 评价酸性强弱之后,举例说明质子酸的强度与分子结构的关系。教学实践对这种尝试的检验结果令人期待。此外,考虑到有机合成会用到非水溶剂,我们还增加了溶剂的拉平效应和区分效应。

**第五章 氧化还原。**增加了介绍电动势、Gibbs自由能和氧化还原反应的平衡常数三者之间关系的内容。

**第六章 配位化合物。**在阅读原始文献的基础上重写了关于晶体场理论的内容,增加了Jahn-Teller效应,改写了酸碱平衡和沉淀平衡对配位平衡的影响。

**第七章和第八章**简写了章前言;修改了部分内容的文字和图表,使其更简明、更科学;将元素的生物学效应集中于章末。

**第九章**纠正了前一版中出现的错误,修改了“本章小结”,减去了部分习题;将“知识拓展”安排在合适的位置,增加了超强酸的内容。

本教材内容适合于在一个学期内讲授,建议课时为54~72学时。

使用本教材的教师需注意以下几点:①根据出版社“尽量减少教材之间内容重复”的要求,本教材自第6版起删去了一些与物理化学和分析化学重复的章节;因此,它仅适用于后续课程安排了这2门课的教学体系。②本教材内容只表明对药类专业学生所需无机化学知识的基本要求,教

师可引导有兴趣、有能力的学生从其他专业(医学、化学、化工等)的同类教材中学习更丰富的内容。③教师可根据本校特点(课时、专业要求、学生接受能力等)和自己的教学风格调整教学内容。教材一如烹饪中取用的食材:一块豆腐,或与小葱凉拌,或与肉炖,厨师尽可添油加醋;待端上餐桌,其风味已然具有鲜明的厨师印记。

参加本教材修订工作的人员有:张天蓝(绪论、第一章和第六章)、苟宝迪(第二章)、毕小平(第三章)、徐靖源(第四章)、陆家政(第五章)、仲维清(第七章和第八章)和姜凤超(第九章)。初稿经多位作者几番互审和自改之后,张天蓝和仲维清通读并修改了第一章至第六章,姜凤超通读并修改了第七章至第九章。在修订过程中,我们参阅了许多国内外教材,其中一些列于书末。我们感谢参与本书以前各版编写工作的老师、编辑和审稿专家,感谢对以前各版提出过意见和建议的老师、同学和各界人士。我们期待读者指出书中的不妥,甚至错误之处,以便进一步修订完善。

编者

2016年1月

绪言 .....	1
第一章 原子结构 .....	3
第一节 氢原子结构的量子力学模型 .....	4
一、波粒二象性 .....	4
二、波动方程、波函数和量子数 .....	7
三、概率密度 .....	10
四、波函数的图形表示 .....	10
第二节 多电子原子的结构 .....	13
一、屏蔽效应 .....	13
二、原子轨道的近似能级 .....	14
三、原子的核外电子排布 .....	16
第三节 元素周期表 .....	17
一、能级组与周期 .....	17
二、价层电子组态与族 .....	18
三、元素的分区 .....	18
第四节 元素基本性质的周期性变化 .....	19
一、原子半径 .....	20
二、电离能与电子亲和能 .....	22
三、电负性 .....	23
第二章 分子结构 .....	28
第一节 离子键 .....	28
一、离子键的形成与特点 .....	28
二、离子键的强度 .....	30
三、离子的电荷、半径和电子组态 .....	32
四、离子极化现象 .....	34
第二节 共价键 .....	34
一、经典共价键理论 .....	34
二、现代价键理论 .....	35
三、分子轨道理论 .....	40
四、共价键参数 .....	47
第三节 分子的形状与极性 .....	50
一、价层电子对互斥模型 .....	50

二、分子的极性 .....	53
第四节 分子间作用力 .....	55
一、Van der Waals 力 .....	55
二、氢键 .....	57
第五节 晶体结构 .....	59
一、晶体的宏观特征和微观结构 .....	60
二、晶体的类型及其特性 .....	61
三、化学键键型和晶体晶型的关系 .....	66
第三章 溶解与沉淀 .....	72
第一节 溶解 .....	72
一、离子晶体和分子晶体的溶解 .....	72
二、溶解焓和溶解熵 .....	73
第二节 溶解 - 沉淀平衡 .....	75
一、溶度积规则 .....	76
二、溶度积常数与溶解度 .....	78
三、选择性沉淀与共沉淀 .....	79
第三节 影响溶解 - 沉淀平衡的因素 .....	81
一、同离子效应和盐效应 .....	81
二、沉淀转化 .....	82
三、弱电解质的形成 .....	84
四、氧化还原反应 .....	85
第四章 酸与碱 .....	89
第一节 近代酸碱理论 .....	89
一、酸碱电离理论 .....	90
二、酸碱质子理论 .....	90
三、酸碱电子理论 .....	92
第二节 质子传递平衡和溶液酸碱性 .....	92
一、水的质子自递作用和 pH 值 .....	93
二、酸 - 水、碱 - 水质子传递 .....	94
三、溶剂的拉平效应和区分效应 .....	95
四、质子酸碱的强度与分子结构的关系 .....	96
第三节 酸碱溶液中的浓度计算 .....	98
一、一元酸碱 .....	98
二、多元酸碱 .....	99
三、两性物质 .....	101
第四节 浓度对酸碱平衡的影响 .....	101
一、稀释效应 .....	101
二、同离子效应 .....	102

三、缓冲溶液 .....	103
第五章 氧化与还原 .....	110
第一节 氧化还原反应的基本概念 .....	110
一、氧化还原反应的特征 .....	110
二、元素的氧化数 .....	111
三、氧化还原反应方程式的配平 .....	112
第二节 电池的电动势和电极电势 .....	113
一、原电池 .....	113
二、电极电势 .....	115
三、标准电极电势的应用 .....	118
第三节 氧化还原平衡和影响电极电势的因素 .....	119
一、电池的电动势与化学反应的 Gibbs 自由能 .....	119
二、氧化还原反应的平衡常数 .....	121
三、影响电极电势的因素——Nernst 方程 .....	122
第四节 元素电势图及其应用 .....	125
一、元素电势图 .....	125
二、元素电势图的应用 .....	126
三、电势 - pH 图 .....	127
第六章 配位化合物 .....	133
第一节 配合物的组成、命名和异构现象 .....	133
一、组成 .....	133
二、命名 .....	136
三、键合异构和几何异构 .....	137
第二节 配合物的化学键 .....	137
一、配合物的价键理论 .....	138
二、晶体场理论 .....	138
第三节 配位平衡 .....	145
一、配位平衡常数 .....	145
二、影响配合物稳定性的因素 .....	146
三、配位平衡的移动 .....	149
第四节 生物体内的配合物和配合物药物 .....	154
一、生物体内的配合物 .....	154
二、配合物药物 .....	155
第七章 s 区元素 .....	160
第一节 s 区元素的通性 .....	160
第二节 s 区元素单质及其化合物的性质 .....	162
一、单质 .....	162

二、氧化物 .....	163
三、氢氧化物 .....	164
四、常见盐 .....	165
五、配合物 .....	166
六、对角线规则 .....	166
七、离子的鉴定 .....	167
第三节 s 区元素的生物学效应及常用药物 .....	168
一、主要生物学效应 .....	168
二、常用药物 .....	168
<b>第八章 d 区、ds 区和 f 区元素 .....</b>	<b>172</b>
第一节 d 区、ds 区元素的通性 .....	172
一、原子结构特征与元素性质的关系 .....	173
二、单质的物理性质 .....	174
三、单质的化学性质 .....	175
第二节 铬和锰 .....	177
一、单质的性质及用途 .....	178
二、铬的重要化合物 .....	179
三、锰的重要化合物 .....	182
四、铬、锰离子的鉴定 .....	183
第三节 铁系元素和铂 .....	184
一、铁及其化合物 .....	185
二、钴和镍的重要化合物 .....	188
三、铁、钴、镍离子的鉴定 .....	188
四、铂及其化合物 .....	189
第四节 铜、银、锌、汞 .....	190
一、单质的性质及用途 .....	191
二、铜的重要化合物 .....	192
三、银的重要化合物 .....	194
四、锌的重要化合物 .....	195
五、汞的重要化合物 .....	195
六、铜、银、锌、汞离子的鉴定 .....	197
第五节 d 区、ds 区元素的生物学效应及常用药物 .....	198
一、铁的生物功能 .....	198
二、锌和铜的生物功能 .....	199
三、铬、锰和钒的生物功能 .....	200
四、汞和镉的生物毒性 .....	201
五、常用药物 .....	202
第六节 f 区元素 .....	202
一、镧系元素的原子结构和元素性质 .....	202

二、镧系元素的重要化合物 .....	204
三、稀土元素的生物学效应及常用药物 .....	205
四、锶系元素概述 .....	205
<b>第九章 p 区元素</b> .....	<b>212</b>
<b>第一节 p 区元素通性</b> .....	<b>212</b>
一、p 区元素的价层电子组态与元素的性质 .....	212
二、p 区元素单质及化合物 .....	214
三、p 区元素化合物性质的递变规律 .....	215
<b>第二节 卤素</b> .....	<b>219</b>
一、卤族元素的通性 .....	219
二、卤素单质 .....	222
三、卤化物 .....	224
四、卤素的含氧酸及其盐 .....	226
五、拟卤素 .....	229
六、卤素离子的鉴定 .....	230
七、卤族元素的生物学效应及常用药物 .....	231
<b>第三节 氧族元素</b> .....	<b>232</b>
一、氧族元素通性 .....	232
二、氧及其化合物 .....	233
三、硫及其化合物 .....	236
四、硒及其衍生物 .....	243
五、氧族元素离子的鉴定 .....	244
六、氧族元素的生物学效应及常用药物 .....	245
<b>第四节 氮族元素</b> .....	<b>246</b>
一、氮族元素的通性 .....	246
二、氮及其化合物 .....	247
三、磷及其化合物 .....	254
四、砷分族元素 .....	258
五、氮族元素离子的鉴定 .....	261
六、氮族元素的生物学效应及常用药物 .....	262
<b>第五节 碳族元素</b> .....	<b>263</b>
一、碳族元素通性 .....	263
二、碳及其化合物 .....	264
三、硅及其化合物 .....	267
四、锗分族元素 .....	269
五、碳族元素离子的鉴定 .....	270
六、碳族元素的生物学效应和常用药物 .....	271
<b>第六节 硼族元素</b> .....	<b>271</b>
一、硼族元素通性 .....	271



二、硼及其化合物 .....	272
三、铝及其化合物 .....	274
四、硼族元素离子的鉴定 .....	275
五、硼族元素的生物学效应和常用药物 .....	275
附录.....	282
附录1 一些物理量的单位和数值 .....	282
附录2 溶度积常数 .....	283
附录3 一些无机酸和简单有机酸的酸度常数 .....	287
附录4 标准电极电势 .....	288
附录5 一些金属配合物的累积稳定常数 .....	291
主要参考文献.....	297
中英文对照索引.....	298
元素周期表	