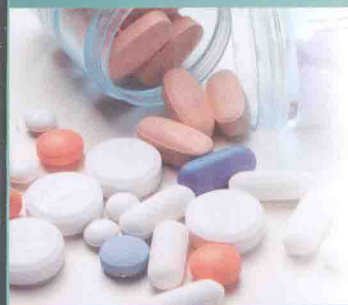




国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校临床药学专业第二轮规划教材
供临床药学专业用



基础化学

第2版

主 编 李铁福 张乐华

副主编 张师愚 刘有训



人民卫生出版社



· 014057291

国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校临床药学专业第二轮规划教材
供临床药学专业用

06-43
101-2

基础化学

第2版

主 编 李铁福 张乐华
副主编 张师愚 刘有训
编 者 (以姓氏笔画为序)

王美玲 (内蒙古医科大学)

石秀梅 (牡丹江医学院)

刘有训 (大连医科大学)

刘晶莹 (沈阳药科大学)

李春艳 (福建医科大学)

李铁福 (沈阳药科大学)

李栢林 (中国医科大学)

张乐华 (哈尔滨医科大学)

张师愚 (天津中医药大学)

张爱平 (山西医科大学)

尚京川 (重庆医科大学)

赵 平 (广东药学院)

郭伟英 (辽宁医学院)

常东胜 (齐齐哈尔医学院)

燕小梅 (大连医科大学)

人民卫生出版社



北航

C1742800

06-43
101-2

图书在版编目 (CIP) 数据

基础化学 / 李铁福, 张乐华主编. —2 版. —北京:
人民卫生出版社, 2014
ISBN 978-7-117-19112-8

I. ①基… II. ①李…②张… III. ①化学-高等学校-
教材 IV. ①06

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 152132 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	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!

基础化学

第 2 版

主 编: 李铁福 张乐华
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
购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830
印 刷: 三河市宏达印刷有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 30 插页: 1
字 数: 730 千字
版 次: 2007 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 2 版
2014 年 8 月第 2 版第 1 次印刷 (总第 2 次印刷)
标准书号: ISBN 978-7-117-19112-8/R · 19113
定 价: 56.00 元
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: 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)

国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校临床药学专业第二轮规划教材

出版说明

随着医药卫生体制改革不断深化,临床药学快速发展,教育教学理念、人才培养模式等正在发生着深刻的变化。为使教材建设跟上教学改革步伐,更好地满足当前临床药专业的教学需求,在广泛调研的基础上,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社于2013年5月全面启动了全国高等学校临床药学专业第二轮规划教材的论证、修订与出版工作。

全国高等学校临床药学专业第二轮规划教材充分借鉴国际临床药学教育教学的发展模式,积极吸取近年来全国高等学校临床药专业取得的教学成果,进一步完善临床药专业教材体系和教材内容,紧密结合临床药学实践经验,形成了本轮教材的编写特色,具体如下:

(一) 切合培养目标需求,突出临床药专业特色

本套教材作为普通高等学校临床药专业规划教材,既要确保学生掌握基本理论、基本知识和基本技能,满足本科教学的基本要求,同时又要突出专业特色,紧紧围绕临床药专业培养目标,以药学、医学及相关社会科学知识为基础,充分整合医药学知识,实现临床知识与药学知识的有机融合,创建具有鲜明临床药专业特色的教材体系,更好地服务于我国临床药课程体系,以培养能够正确开展合理用药及药物治疗评估、从事临床药学及相关工作、融药学与医学为一体的综合性和应用型临床药学人才。

(二) 注重理论联系实践,实现学校教育 with 药学临床实践有机衔接

本套教材强调理论联系实践,基础联系临床,特别注重对学生临床药学实践技能的培养。尤其是专业核心课程的编写,如本轮新编的教材《临床药物治疗学各论》,由内、外、妇、儿等临床课程与药物治疗学课程内容整合而成,将临床知识与药物治疗学知识有机融合,同时与国家卫生和计划生育委员会临床药师培训基地的专科要求紧密对接,充分吸收临床药师继续教育工作的宝贵经验,实现学校教育 with 药学临床实践的有机衔接,为学生在毕业后接受继续教育和规范化培训奠定良好基础。

(三) 引入案例与问题的编写形式,强化理论知识与药学临床实践的联系

本套教材特别强调对药学临床实践案例的运用,使教材编写更贴近药学临床实践,将理论知识与岗位实践有机结合。在编写形式上,既有实际案例或问题导入相关知识点的介绍,使得理论知识的介绍不再是空泛的、抽象的阐述,更具针对性、实践性;也有在介绍理论知识后用典型案例进行实证,使学生对于理论内容的理解不再停留在凭空想象,而是源于实践。案例或问题的引入不仅仅是从编写形式上丰富教材的内容,更重要的是进一步

加强临床药学教材理论与实践的有机融合。

（四）优化编写团队，搭建院校师资携手临床专家的编写平台

临床药学专业本科教育课程，尤其是专业核心课程的讲授，多采用学校教师与临床一线专家联合授课的形式。因此，本套教材在编写队伍的组建上，不但从全国各高等学校遴选了具有丰富教学经验的一线优秀教师作为编写的骨干力量，同时还吸纳了一大批来自医院的具有丰富实践经验的临床药师和医师参与教材的编写和审定，保障了一线工作岗位上实践技能和实际案例作为教材的内容，确保教材内容贴近临床药学实践。

（五）探索教材数字化转型，适应教学改革与发展需求

本套教材为更好地满足广大师生对教学内容数字化的需求，积极探索教材数字化转型，部分教材配套有网络在线增值服务。网络在线增值服务采用文本、演示文稿、图片、视频等多种形式，收录了无法在教材中体现的授课讲解、拓展知识、实际案例、自测习题、实验实训、操作视频等内容，为广大师生更加便捷、高效的教学提供更加丰富的资源。

本轮规划教材主要涵盖了临床药学专业的核心课程，修订和新编主干教材共计15种（详见全国高等学校临床药学专业第二轮规划教材目录）。其中，《临床药物化学》更名为《药物化学》，内科学基础、外科学总论等临床课程不再单独编写教材，而是将相应内容整合到临床药物治疗学中，按照《临床药物治疗学总论》、《临床药物治疗学各论》进行编写。全套教材将于2014年7月起，由人民卫生出版社陆续出版发行。临床药学专业其他教材与医学、药学类专业教材共用。

本套教材的编写，得到了第二届全国高等学校临床药学专业教材评审委员会专家的热心指导和全国各有关院校与企事业单位骨干教师和一线专家的大力支持和积极参与，在此对有关单位和个人表示衷心的感谢！更期待通过各校的教学使用获得更多的宝贵意见，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

2014年6月

第二届全国高等学校临床药学专业教材评审委员会

成 员 名 单

主任委员 杨宝峰 哈尔滨医科大学
吴永佩 中国医院协会药事管理专业委员会

副主任委员 颜 青 中国医院协会药事管理专业委员会
蔡映云 复旦大学附属中山医院
李 俊 安徽医科大学
蒋学华 四川大学华西药学院
朱 珠 北京协和医院

委 员 (以姓氏笔画为序)

丁建平 首都医科大学宣武医院
于世英 华中科技大学同济医学院附属同济医院
于 锋 中国药科大学
万朝敏 四川大学华西第二医院
王长连 福建医科大学附属第一医院
王建六 北京大学人民医院
王建华 新疆医科大学第一附属医院
卢晓阳 浙江大学医学院附属第一医院
田成功 南京医科大学附属鼓楼医院
史录文 北京大学药学院
印晓星 徐州医学院
吕迁洲 复旦大学附属中山医院
刘克辛 大连医科大学
许建华 福建医科大学
孙建平 哈尔滨医科大学
劳海燕 广东省人民医院
李勤耕 重庆医科大学
杨 帆 广东药学院
杨静玉 沈阳药科大学
张毕奎 中南大学湘雅二医院
郑 波 北京大学第一医院

大学

大学

医院

第一医院

大学附属西京医院

覃医院

药学院

大学

为适应国家医疗卫生体制改革和大力培养临床药学专门人才的需要,教育部于2006年审批设置了临床药学专业。《基础化学》第1版自2007年正式出版发行至今已近8年,经过多年使用,许多兄弟院校在教学方面已经取得大量宝贵经验,同时随着科学技术的迅猛发展,知识的不断更新,教材的发展也必须跟上学科的发展,这些都为本次教材的修订工作创造了良好的条件。为了培养高素质实用型人才需要,本教材在编写过程中,注重建立牢固的基础知识,强调实用性。

根据国家教育部对临床药学专业本科教育的培养目标,对于临床药学的本科生而言,基础化学作为一门基础学科,它包括无机化学和物理化学两门学科的基础知识,将为后续课程的学习奠定良好的基础。本次编写本着兼顾当下的教学实际和未来的学科发展,以适应快速发展的学科变化和日益提高的人才要求的总体原则,修订重点在于更加突显无机化学与物理化学和药学的联系。

因此本次教材的编写特点,主要突出了多学科交叉的重要性,本教材在编写时力争做到内容的基础性、科学性和先进性。在保证基础化学的基本原理、基本知识的基础上,紧密结合基础化学与药学的联系。本书可供医药院校临床药学专业本科学生和临床药师使用,也可供从事基础化学教学的教师参考。

参加本教材修订工作的人员有:王美玲(第九章)、石秀梅(第三章)、刘晶莹(第四章和第十六章)、燕小梅(第十五章)、张乐华(第十章)、张爱平(第一章)、张师愚(第五章和第十二章)、李栢林(第十三章)、李春艳(第七章)、李铁福(绪论、第十四章和第十七章)、郭伟英(第十一章)、尚京川(第六章)、赵平(第八章)、常东胜(第二章)。

本书共分为十七章,授课参考学时为100学时左右。在使用本教材时,各院校可根据具体情况,在保证课程基本要求的前提下对内容斟酌取舍。本书的编写顺序只供参考,任课教师可根据需要自行调整。

本书在编写时参考了已出版的高等学校的教材和有关著作,从中借鉴了许多有益的内容,在此向有关作者和出版社表示感谢。

由于时间紧迫,限于编者水平,本书虽经多次修改,仍难免有错误和不当之处,恳请专家和使用本书的师生提出宝贵意见,以便再版时改正。

编者

2014年6月

全国高等学校临床药学专业第二轮规划教材
(国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材)

目 录

序号	教材名称	主编	单位
1	基础化学(第2版)*	李铁福	沈阳药科大学
		张乐华	哈尔滨医科大学
2	临床药学导论(第2版)*	蒋学华	四川大学华西药学院
3	临床药学英语(第2版)	朱 珠	北京协和医院
3-1	临床药学英语学习辅导	朱 珠	北京协和医院
		张进华	福建医科大学附属协和医院
4	诊断学(第2版)*	李学奇	哈尔滨医科大学附属第四医院
5	药物化学(第2版)*	宫 平	沈阳药科大学
6	药剂学(第2版)	王建新	复旦大学药学院
		杨 帆	广东药学院
7	药物经济学	孙利华	沈阳药科大学
8	药物信息学*	赵荣生	北京大学第三医院
9	中医中药学基础	王 秋	中国药科大学
10	生物药剂学	高 申	第二军医大学
		程 刚	沈阳药科大学
11	临床药物代谢动力学(第2版)	刘克辛	大连医科大学
12	临床药理学(第2版)	魏敏杰	中国医科大学
		杜智敏	哈尔滨医科大学
13	药学服务与沟通技能	闫素英	首都医科大学宣武医院
14	临床药物治疗学总论*	李 俊	安徽医科大学
15	临床药物治疗学各论(上、下册)*	张幸国	浙江大学医学院附属第一医院
		胡丽娜	重庆医科大学附属第二医院

说明:本轮规划教材除表中所列修订、新编教材外,还包括了与临床医学、药学专业共用的教材,其中与临床医学专业共用的教材有《病理学》、《病理生理学》、《医学遗传学》、《医学伦理学》;与药学专业共用的教

材有《高等数学》、《物理学》、《有机化学》、《分析化学》、《生物化学》、《药学分子生物学》、《微生物与免疫学》、《人体解剖生理学》、《药理学》、《药事管理学》、《药物毒理学》、《药物分析》。

*为教材有网络增值服务。

目 录

绪论	1
一、化学在药学中的地位与作用	1
二、化学与药学的关系	1
三、基础化学学习方法	4
第一章 原子的结构	5
第一节 氢原子光谱和 Bohr 原子模型	6
一、氢原子光谱	6
二、Bohr 原子模型	7
第二节 微观粒子的特性	9
一、微观粒子的波粒二象性	9
二、测不准原理	10
第三节 氢原子结构	10
一、氢原子的 Schrödinger 方程	10
二、四个量子数	12
三、概率密度与电子云	14
四、波函数的图形	14
第四节 多电子原子结构	16
一、屏蔽效应和钻穿效应	16
二、Pauling 近似能级图	19
三、基态原子的电子排布	20
第五节 元素周期表	24
一、原子的电子层结构与周期	24
二、原子的价层电子组态与族	25
三、原子的价层电子组态与元素的分区	26
第六节 元素性质的周期性	27
一、有效核电荷	27
二、原子半径	28
三、元素的电离能	30
四、元素的电子亲和能	31
五、元素的电负性	32

第二章 分子结构	35
第一节 共价键的价键理论	35
一、共价键的本质	35
二、价键理论的基本要点	36
三、共价键的类型	37
四、配位共价键	38
五、共价键参数	38
第二节 价层电子对互斥理论	40
一、价层电子对互斥理论的基本要点	40
二、价层电子对互斥理论的应用实例	43
第三节 杂化轨道理论	44
一、杂化轨道理论的基本要点	44
二、杂化轨道的类型与分子的空间构型	45
第四节 分子轨道理论	48
一、分子轨道理论的基本要点	49
二、分子轨道的形成	50
三、同核双原子分子的结构	52
四、异核双原子分子的结构	54
第五节 分子间作用力和氢键	55
一、分子的极性	55
二、分子间作用力	56
三、氢键	59
第三章 离子键和离子晶体	62
第一节 离子键	62
一、离子键的形成	62
二、离子键的特征	63
三、离子的特征	63
第二节 离子晶体	64
一、晶格和晶胞	65
二、离子晶体的特征	65
三、离子晶体的类型	66
四、离子晶体的半径比规则	66
第三节 离子晶体的晶格能	67
第四节 离子极化	68
一、离子的极化作用和变形性	68
二、离子极化对化学键类型的影响	69

三、离子极化对晶体构型的影响	69
四、离子极化对化合物性质的影响	70
第四章 化学热力学基础	72
第一节 热力学第一定律	72
一、热力学基本概念	72
二、热力学第一定律	74
第二节 热化学	75
一、化学反应的热效应	75
二、Hess 定律	77
三、化学反应标准摩尔焓变的计算	81
第三节 化学反应的方向性	84
一、自发过程	84
二、熵与熵变	85
三、Gibbs 自由能与化学反应的方向	87
第四节 几个热力学状态函数间的关系式	90
一、四个基本公式	90
二、Maxwell 关系式	91
第五章 多组分系统热力学	96
第一节 多组分系统和组成表示方法	96
一、多组分系统简介	96
二、多组分系统的组成标度	97
第二节 偏摩尔量	99
一、偏摩尔量的定义	99
二、偏摩尔量的集合公式	101
三、Gibbs-Duhem 方程	101
第三节 化学势	102
一、化学势的定义	102
二、化学势与温度和压力的关系	104
三、化学势在相平衡中的应用	104
第四节 气体的化学势	105
一、单组分理想气体的化学势	105
二、多组分理想气体的化学势	107
三、实际气体的化学势	108
第五节 理想液态混合物的化学势	108
一、Raoult 定律	108

二、理想液态混合物的化学势	109
第六节 理想稀溶液的化学势	110
一、Henry 定律	110
二、理想稀溶液的化学势	111
第七节 不挥发非电解质稀溶液的依数性	113
一、蒸气压下降	113
二、凝固点降低	115
三、沸点升高	116
四、稀溶液的渗透压力	118
第八节 非理想液态混合物和溶液的化学势	121
一、非理想液态混合物中各组分的化学势	121
二、非理想溶液中溶剂和溶质的化学势	122
第六章 化学平衡	128
第一节 可逆反应与化学平衡	128
一、可逆反应	128
二、化学平衡	128
第二节 化学反应的方向和限度	129
一、化学反应方向和限度的判据	129
二、化学平衡常数	130
三、化学反应等温式	133
第三节 标准平衡常数的测定与计算	134
一、标准平衡常数的测定	134
二、标准平衡常数的计算	134
第四节 标准平衡常数的应用	136
一、计算平衡组成	137
二、判断反应进行的限度	137
三、预测反应方向	139
第五节 化学平衡的移动	140
一、浓度对化学平衡的影响	140
二、压力和惰性气体对化学平衡的影响	142
三、温度对化学平衡的影响	144
第七章 相平衡	148
第一节 相律	148
一、基本概念	148
二、相律	149

第二节 单组分系统	150
一、Clausius-Clapeyron 方程	150
二、单组分系统的相图	153
第三节 二组分完全互溶双液系统	154
一、理想的完全互溶双液系统相图	155
二、杠杆规则	156
三、非理想的完全互溶双液系统的相图	157
四、精馏原理	159
第四节 二组分部分互溶和完全不互溶的双液系统	160
一、部分互溶双液系统的相图	160
二、完全不互溶的双液系统	161
第五节 二组分液-固系统	162
一、简单低共熔混合物的相图	162
二、生成化合物的相图	164
第六节 三组分系统	165
一、等边三角形组成表示法	165
二、部分互溶的三液系统相图	166
三、萃取原理	168
四、三组分系统相图在药剂中的应用	168
第八章 化学动力学	172
第一节 化学反应速率	172
一、化学反应速率的定义和表示方法	172
二、化学反应的平均速率和瞬时速率	173
三、反应速率的测定	174
第二节 浓度对化学反应速率的影响	175
一、基元反应和复合反应	175
二、速率方程式与质量作用定律	175
三、反应级数	176
第三节 温度对化学反应速率的影响	180
一、Van't Hoff 规则	180
二、Arrhenius 公式	181
三、药物贮存期预测及保持稳定的方法	182
第四节 催化剂对反应速率的影响	184
一、催化剂与催化作用	184
二、酸碱催化反应	185
三、酶催化反应	186

第五节 反应速率理论简介	187
一、碰撞理论	187
二、过渡状态理论	188
第九章 表面现象与胶体分散系统	192
第一节 表面 Gibbs 自由能和表面张力	192
一、表面 Gibbs 自由能	192
二、表面张力	193
第二节 弯曲液面的表面现象	195
一、弯曲液面的附加压力	195
二、弯曲液面的蒸气压	196
三、液体的润湿作用	197
四、毛细现象	198
第三节 溶液表面的吸附	200
一、溶液表面的吸附现象	200
二、Gibbs 吸附等温式	201
三、分子在溶液表面的定向排列	201
第四节 表面活性剂	202
一、表面活性剂的分类	202
二、胶束和临界胶束浓度	202
三、表面活性剂的作用	203
第五节 分散系统的分类与胶团的结构	205
一、分散系统的分类	205
二、胶团的结构	207
第六节 溶胶的性质	208
一、溶胶的光学性质	208
二、溶胶的动力学性质	209
三、溶胶的电学性质	211
四、溶胶的稳定性	213
五、溶胶的聚沉	213
第七节 溶胶的制备与净化	215
一、溶胶的制备	215
二、溶胶的净化	217
第八节 大分子化合物溶液	218
一、大分子化合物溶液的渗透压力	218
二、Donnan 平衡	219
三、大分子化合物溶液的盐析	221

第九节 凝胶	221
一、凝胶的分类	221
二、凝胶的性质	222
第十章 酸与碱	226
第一节 酸碱理论	226
一、酸碱电离理论	226
二、酸碱质子理论	226
三、酸碱电子理论	228
第二节 水的质子自递反应和溶液的酸碱性	228
一、水的质子自递反应	228
二、pH 和 pOH	229
第三节 弱酸和弱碱	230
一、一元弱酸和一元弱碱	230
二、多元酸和多元碱	230
三、共轭酸碱对的 K_a 与 K_b 的关系	231
第四节 酸碱溶液中的浓度计算	232
一、一元弱酸和一元弱碱	232
二、多元酸和多元碱	234
三、两性物质	237
四、同离子效应	239
第五节 缓冲溶液	240
一、缓冲溶液的组成及作用机制	240
二、缓冲溶液 pH 的计算	241
三、缓冲容量和缓冲范围	243
四、缓冲溶液的选择与配制	246
五、标准缓冲溶液	247
六、缓冲溶液在医学和药学中的意义	248
第十一章 沉淀-溶解平衡	251
第一节 标准溶度积常数	251
一、标准溶度积常数	251
二、标准溶度积常数与溶解度的关系	253
第二节 沉淀的生成和溶解	254
一、溶度积规则	254
二、沉淀的生成	255
三、沉淀的溶解	256