



全国高职高专药品类专业
国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材

供生物制药技术专业用

生物化学及技术

主 编 | 李清秀

 人民卫生出版社

全国高职高专药品类专业国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材

供生物制药技术专业用

生物化学及技术

主 编 李清秀

副主编 徐坤山

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 齐 (安徽医学高等专科学校)

李清秀 (徐州生物工程职业技术学院)

张先淑 (重庆工贸职业技术学院)

张静文 (重庆医药高等专科学校)

陆海波 (江苏万邦生化医药股份有限公司)

周剑涛 (黄冈职业技术学院)

徐坤山 (泰州职业技术学院)

郭成栓 (广东食品药品职业学院)

陶文娟 (安徽中医药高等专科学校)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学及技术 / 李清秀主编. —北京: 人民卫生出版社,
2013.8

ISBN 978-7-117-17441-1

I. ①生… II. ①李… III. ①生物化学 - 高等职业教育 -
教材 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 144247 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!

生物化学及技术

主 编: 李清秀

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: 三河市双峰印刷装订有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19

字 数: 450 千字

版 次: 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-17441-1/R · 17442

定 价: 36.00 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)

全国高职高专药品类专业
国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材

出版说明

随着我国高等职业教育教学改革不断深入,办学规模不断扩大,高职教育的办学理念、教学模式正在发生深刻的变化。同时,随着《中国药典》、《国家基本药物目录》、《药品经营质量管理规范》等一系列重要法典法规的修订和相关政策、标准的颁布,对药学职业教育也提出了新的要求与任务。为使教材建设紧跟教学改革和行业发展的步伐,更好地实现“五个对接”,在全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社的组织规划下,全面启动了全国高职高专药品类专业第二轮规划教材的修订编写工作,经过充分的调研和准备,从2012年6月份开始,在全国范围内进行了主编、副主编和编者的遴选工作,共收到来自百余所包括高职高专院校、行业企业在内的900余位一线教师及工程技术与管理人员的申报资料,通过公开、公平、公正的遴选,并经征求多方面的意见,近600位优秀申报者被聘为主编、副主编、编者。在前期工作的基础上,分别于2012年7月份和10月份在北京召开了论证会议和主编人会议,成立了第二届全国高职高专药品类专业教材建设指导委员会,明确了第二轮规划教材的修订编写原则,讨论确定了该轮规划教材的具体品种,例如增加了可供药品类多个专业使用的《药学服务实务》、《药品生物检定》,以及专供生物制药技术专业用的《生物化学及技术》、《微生物学》,并对个别书名进行了调整,以更好地适应教学改革和满足教学需求。同时,根据高职高专药品类各专业的培养目标,进一步修订完善了各门课程的教学大纲,在此基础上编写了具有鲜明高职高专教育特色的教材,将于2013年8月由人民卫生出版社全面出版发行,以更好地满足新时期高职教学需求。

为适应现代高职高专人才培养的需要,本套教材在保持第一版教材特色的基础上,突出以下特点:

1. 准确定位,彰显特色 本套教材定位于高等职业教育药品类专业,既强调体现其职业性,增强各专业的针对性,又充分体现其高等教育性,区别于本科及中职教材,同时满足学生考取职业证书的需要。教材编写采取栏目设计,增加新颖性和可读性。

2. 科学整合,有机衔接 近年来,职业教育快速发展,在结合职业岗位的任职要求、整合课程、构建课程体系的基础上,本套教材的编写特别注重体现高职教育改革成果,教材内容的设置对接岗位,各教材之间有机衔接,避免重要知识点的遗漏和不必要的交叉重复。

3. 淡化理论,理实一体 目前,高等职业教育愈加注重对学生技能的培养,本套教

材一方面既要给学生学习和掌握技能奠定必要、足够的理论基础,使学生具备一定的可持续发展的能力;同时,注意理论知识的把握程度,不一味强调理论知识的重要性、系统性和完整性。在淡化理论的同时根据实际工作岗位需求培养学生的实践技能,将实验实训类内容与主干教材贯穿在一起进行编写。

4. 针对岗位,课证融合 本套教材中的专业课程,充分考虑学生考取相关职业资格证书的需要,与职业资格证书相关的教材,其内容和实训项目的选取涵盖了相关的考试内容,力争做到课证融合,体现职业教育的特点,实现“双证书”培养。

5. 联系实际,突出案例 本套教材加强了实际案例的内容,通过从药品生产到药品流通、使用等各环节引入的实际案例,使教材内容更加贴近实际岗位,让学生了解实际工作岗位的知识和技能需求,做到学有所用。

6. 优化模块,易教易学 设计生动、活泼的教材栏目,在保持教材主体框架的基础上,通过栏目增加教材的信息量,也使教材更具可读性。其中既有利于教师教学使用的“课堂活动”,也有便于学生了解相关知识背景和应用的“知识链接”,还有便于学生自学的“难点释疑”,而大量来自于实际的“案例分析”更充分体现了教材的职业教育属性。同时,在每节后加设“点滴积累”,帮助学生逐渐积累重要的知识内容。部分教材还结合本门课程的特点,增设了一些特色栏目。

7. 校企合作,优化团队 现代职业教育倡导职业性、实际性和开放性,办好职业教育必须走校企合作、工学结合之路。此次第二轮教材的编写,我们不但从全国多所高职高专院校遴选了具有丰富教学经验的骨干教师充实了编者队伍,同时我们还从医院、制药企业遴选了一批具有丰富实践经验的能工巧匠作为编者甚至是副主编参加此套教材的编写,保障了一线工作岗位上先进技术、技能和实际案例融入教材的内容,体现职业教育特点。

8. 书盘互动,丰富资源 随着现代技术手段的发展,教学手段也在不断更新。多种形式的教学资源有利于不同地区学校教学水平的提高,有利于学生的自学,国家也在投入资金建设各种形式的教学资源和资源共享课程。本套多种教材配有光盘,内容涉及操作录像、演示文稿、拓展练习、图片等多种形式的教学资源,丰富形象,供教师和学生使用。

本套教材的编写,得到了第二届全国高职高专药品类专业教材建设指导委员会的专家和来自全国近百所院校、二十余家企业行业的骨干教师和一线专家的支持和参与,在此对有关单位和个人表示衷心的感谢!并希望在教材出版后,通过各校的教学使用能获得更多的宝贵意见,以便不断修订完善,更好地满足教学的需要。

在本套教材修订编写之际,正值教育部开展“十二五”职业教育国家规划教材立项工作,本套教材符合教育部“十二五”国家规划教材立项条件,全部进行了申报。

全国高等医药教材建设研究会

人民卫生出版社

2013年7月

附:全国高职高专药品类专业
国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材

教材目录

序号	教材名称	主编	适用专业
1	医药数理统计(第2版)	刘宝山	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
2	基础化学(第2版)*	傅春华 黄月君	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
3	无机化学(第2版)*	牛秀明 林 珍	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
4	分析化学(第2版)*	谢庆娟 李维斌	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术、药品质量检测技术
5	有机化学(第2版)	刘 斌 陈任宏	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
6	生物化学(第2版)*	王易振 何旭辉	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、化学制药技术、中药制药技术
7	生物化学及技术*	李清秀	生物制药技术
8	药事管理与法规(第2版)*	杨世民	药学、中药、药品经营与管理、药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术、医药营销、药品质量检测技术

序号	教材名称	主编	适用专业
9	公共关系基础(第2版)	秦东华	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术、食品药品监督管理
10	医药应用文写作(第2版)	王劲松 刘 静	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
11	医药信息检索(第2版)*	陈 燕 李现红	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
12	人体解剖生理学(第2版)	贺 伟 吴金英	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术
13	病原生物与免疫学(第2版)	黄建林 段巧玲	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、化学制药技术、中药制药技术
14	微生物学*	凌庆枝	生物制药技术
15	天然药物学(第2版)*	艾继周	药学
16	药理学(第2版)*	罗跃娥	药学、药品经营与管理
17	药剂学(第2版)	张琦岩	药学、药品经营与管理
18	药物分析(第2版)*	孙 莹 吕 洁	药学、药品经营与管理
19	药物化学(第2版)*	葛淑兰 惠 春	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、化学制药技术
20	天然药物化学(第2版)*	吴剑峰 王 宁	药学、药物制剂技术
21	医院药学概要(第2版)*	张明淑 蔡晓虹	药学
22	中医药学概论(第2版)*	许兆亮 王明军	药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、药学
23	药品营销心理学(第2版)	丛 媛	药学、药品经营与管理
24	基础会计(第2版)	周凤莲	药品经营与管理、医疗保险实务、卫生财会统计、医药营销

序号	教材名称	主编	适用专业
25	临床医学概要(第2版)*	唐省三 郭毅	药学、药品经营与管理
26	药品市场营销学(第2版)*	董国俊	药品经营与管理、药学、中药、药物制剂技术、中药制药技术、生物制药技术、药物分析技术、化学制药技术
27	临床药物治疗学**	曹红	药品经营与管理、药学
28	临床药物治疗学实训**	曹红	药品经营与管理、药学
29	药品经营企业管理学基础**	王树春	药品经营与管理、药学
30	药品经营质量管理**	杨万波	药品经营与管理
31	药品储存与养护(第2版)*	徐世义	药品经营与管理、药学、中药、中药制药技术
32	药品经营管理法律实务(第2版)	李朝霞	药学、药品经营与管理、医药营销
33	实用物理化学***	沈雪松	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术
34	医学基础(第2版)	孙志军 刘伟	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
35	药品生产质量管理(第2版)	李洪	药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术
36	安全生产知识(第2版)	张之东	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术、药学
37	实用药物学基础(第2版)	丁丰 李宏伟	药学、药品经营与管理、化学制药技术、药物制剂技术、生物制药技术
38	药物制剂技术(第2版)*	张健泓	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术
39	药物检测技术(第2版)	王金香	药物制剂技术、化学制药技术、药品质量检测技术、药物分析技术
40	药物制剂设备(第2版)*	邓才彬 王泽	药学、药物制剂技术、药剂设备制造与维护、制药设备管理与维护

序号	教材名称	主编	适用专业
41	药物制剂辅料与包装材料(第2版)	刘 葵	药学、药物制剂技术、中药制药技术
42	化工制图(第2版)*	孙安荣 朱国民	药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术、制药设备管理与维护
43	化工制图绘图与识图训练(第2版)	孙安荣 朱国民	药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术、制药设备管理与维护
44	药物合成反应(第2版)*	照那斯图	化学制药技术
45	制药过程原理及设备**	印建和	化学制药技术
46	药物分离与纯化技术(第2版)	陈优生	化学制药技术、药学、生物制药技术
47	生物制药工艺学(第2版)	陈电容 朱照静	生物制药技术
48	生物药物检测技术**	俞松林	生物制药技术
49	生物制药设备(第2版)*	罗合春	生物制药技术
50	生物药品**:*	须 建	生物制药技术
51	生物工程概论**	程 龙	生物制药技术
52	中医基本理论(第2版)	叶玉枝	中药制药技术、中药、现代中药技术
53	实用中药(第2版)	姚丽梅 黄丽萍	中药制药技术、中药、现代中药技术
54	方剂与中成药(第2版)	吴俊荣 马 波	中药制药技术、中药
55	中药鉴定技术(第2版)*	李炳生 张昌文	中药制药技术
56	中药药理学(第2版)*	宋光熠	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术
57	中药化学实用技术(第2版)*	杨 红	中药制药技术
58	中药炮制技术(第2版)*	张中社	中药制药技术、中药

序号	教材名称	主编	适用专业
59	中药制药设备(第2版)	刘精婵	中药制药技术
60	中药制剂技术(第2版)*	汪小根 刘德军	中药制药技术、中药、中药鉴定与质量检测技术、现代中药技术
61	中药制剂检测技术(第2版)*	张钦德	中药制药技术、中药、药学
62	药学服务实务*	秦红兵	药学、中药、药品经营与管理
63	药品生物检定技术*:*	杨元娟	生物制药技术、药品质量检测技术、药学、药物制剂技术、中药制药技术
64	中药鉴定技能综合训练**	刘颖	中药制药技术
65	中药前处理技能综合训练**	庄义修	中药制药技术
66	中药制剂生产技能综合训练**	李洪 易生富	中药制药技术
67	中药制剂检测技能训练**	张钦德	中药制药技术

说明:本轮教材共61门主干教材,2门配套教材,4门综合实训教材。第一轮教材中涉及的部分实验实训教材的内容已编入主干教材。*为第二轮新编教材;**为第二轮未修订,仍然沿用第一轮规划教材;*为教材有配套光盘。

第二届全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会

成 员 名 单

顾 问

张耀华 国家食品药品监督管理总局

名誉主任委员

姚文兵 中国药科大学

主任委员

严 振 广东食品药品职业学院

副主任委员

刘 斌 天津医学高等专科学校

邬瑞斌 中国药科大学高等职业技术学院

李爱玲 山东食品药品职业学院

李华荣 山西药科职业学院

艾继周 重庆医药高等专科学校

许莉勇 浙江医药高等专科学校

王 宁 山东医学高等专科学校

岳苓水 河北化工医药职业技术学院

咎学峰 楚雄医药高等专科学校

冯维希 连云港中医药高等职业技术学校

刘 伟 长春医学高等专科学校

余建华 安徽中医药高等专科学校

委 员

- 张 庆 济南护理职业学院
罗跃娥 天津医学高等专科学校
张健泓 广东食品药品职业学院
孙 莹 长春医学高等专科学校
于文国 河北化工医药职业技术学院
葛淑兰 山东医学高等专科学校
李群力 金华职业技术学院
杨元娟 重庆医药高等专科学校
于沙蔚 福建生物工程职业技术学院
陈海洋 湖南环境生物职业技术学院
毛小明 安庆医药高等专科学校
黄丽萍 安徽中医药高等专科学校
王玮瑛 黑龙江护理高等专科学校
邹浩军 无锡卫生高等职业技术学校
秦红兵 江苏盐城卫生职业技术学院
凌庆枝 浙江医药高等专科学校
王明军 厦门医学高等专科学校
倪 峰 福建卫生职业技术学院
郝晶晶 北京卫生职业学院
陈元元 西安天远医药有限公司
吴迺峰 天津天士力医药营销集团有限公司
罗兴洪 先声药业集团

前 言

生物化学不仅是一门基础理论学科,也是一门实验科学,更是一门应用科学。近年来,在生物化学与分子生物学的理论和技术的基础上,生物制药技术迅速发展起来。目前,生物制药产业已成为增长速度最快的高新技术产业。生物化学是医药类专业的专业基础课程,更是高职高专生物制药技术专业的核心课程。本教材将“必需、够用”和“以就业为导向、能力为本位、学生为主体”作为编写的指导思想和原则,依据教育部《高等职业学校专业教学标准》的有关要求,针对生物制药技术专业所需要的生物化学基础知识和基本技能而编写。力求简明扼要地将生物化学的基础理论、操作技能以及生物化学领域的最新进展编入各章节,并将其和在生物制药产业领域的应用有机地结合起来。突出生物化学作为一门实验科学和应用科学的特征,突出生化技能的训练和技术的应用,与就业岗位对接,坚持培养高素质、技能型专门人才的目标,为后续课程的学习和将来的职业发展打下坚实的生物化学理论和技术基础。

教材内容的安排顺序依据生物化学学科自身规律和高职学生的认知规律,首先打好蛋白质、酶、维生素的组成结构、功能和分离检测技术,以及生物氧化相关的基础理论方面的知识技能基础,在此基础上,分别介绍了几类生物大分子的代谢、遗传信息的传递和表达及其调控,最后又紧密结合医药专业的需求,设置了肝胆生化、血液生化和水盐代谢三章,以期为制药专业的学生将来进入相应的职业岗位打下良好的基础。

编写分工为:李清秀第一章绪论,陶文娟第二章蛋白质化学,郭成栓第三章酶与维生素、第十二章基因表达调控与基因工程,王齐第四章生物氧化、第五章糖代谢、第十三章肝胆生物化学,张静文第六章脂类代谢,徐坤山第七章核酸化学、第八章核苷酸代谢、第九章核酸的生物合成,张先淑第十章蛋白质代谢,周剑涛第十一章物质代谢的联系与调节、第十四章血液组成与血浆蛋白质的分离、第十五章水盐代谢与酸碱平衡。

教材设置了大量的“知识链接”栏目,力求以最简洁的语言将生物化学方面的新进展、生物制药领域的新技术呈现给读者,拓展视野;“难点释疑”栏目针对学习中的难点,帮助读者从另一个角度进行理解或从学习方法等方面进行突破;大量的“案例”既使读者了解了知识的应用,提高了学习兴趣,又通过“案例分析”学会了分析问题、解决问题的方法;每个单元后有目标检测和实践训练,便于学生复习消化课堂知识和及时检查学习效果。与其他现行教材相比较,本教材另一个突出特点是用更多的篇幅介绍了生物

化学技术及其在制药产业中的应用,针对各地区、各学校实验条件差距较大的特点,选择了更多的、各种不同难度的实验供选择,以期能使使用本教材的各院校都有选择余地,都能让学生得到足够的技能训练,突出职业教育的特点。

本教材为国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材,可以作为高职高专生物制药技术、药物制剂技术、药学等药品生产和营销类专业的教材,也可以作为医药类其他专业、护理类专业的教材或参考书。

在本书编写过程中,作者们力求严谨、准确,并做了极大努力,但是由于水平有限、时间仓促,书中错误和不足在所难免,恳请读者批评指正。

编 者
2013 年 4 月

目 录

第一章 绪论.....	1
一、生物化学的研究对象和内容	1
二、生物化学的发展	2
三、生物化学常用技术	5
四、生物化学的应用	5
第二章 蛋白质化学.....	8
第一节 蛋白质的组成.....	8
一、蛋白质的元素组成	8
二、氨基酸	9
三、肽	12
第二节 蛋白质的分子结构.....	14
一、蛋白质的一级结构	14
二、蛋白质的空间结构	14
三、蛋白质结构与功能的关系	17
第三节 蛋白质的理化性质.....	18
一、蛋白质的两性解离和等电点	18
二、蛋白质的胶体性质	19
三、蛋白质的变性	19
四、蛋白质的颜色反应	20
五、蛋白质的紫外吸收	20
第四节 蛋白质的分离纯化技术.....	21
一、蛋白质分离纯化的一般程序	21
二、蛋白质分离纯化的主要方法	22
三、蛋白质含量测定与纯度鉴定	26
实验一 酪蛋白的制备.....	30
实验二 蛋白质浓度的测定(考马斯亮蓝结合法).....	31

实验三 SDS-PAGE 法测定蛋白质相对分子质量	32
第三章 酶与维生素	36
第一节 酶是生物催化剂	36
一、酶催化的特点	36
二、酶的分类和命名	38
第二节 酶的分子结构与功能	39
一、酶的化学组成	39
二、酶蛋白的结构	40
三、酶原的激活	41
四、同工酶	42
第三节 影响酶促反应速度的因素	43
一、底物浓度的影响	43
二、酶浓度的影响	44
三、温度的影响	44
四、pH 的影响	45
五、激活剂的影响	46
六、抑制剂的影响	46
第四节 酶在医药学的应用	48
一、酶与疾病的发生	49
二、酶与疾病的诊断	49
三、酶与疾病的治疗	49
第五节 维生素与辅酶	51
一、维生素的分类及命名	51
二、脂溶性维生素	51
三、水溶性维生素	54
实验四 枯草芽胞杆菌蛋白酶的酶活力测定	64
实验五 酶的特异性及影响酶活力因素的检测技术	66
实验六 果蔬中维生素 C 的提取与测定	68
第四章 生物氧化	71
第一节 概述	71
一、生物氧化的方式及特点	71
二、参与生物氧化的酶类	72
第二节 电子传递链	72
一、呼吸链的组成及作用	72
二、电子传递链中传递体的排列顺序	74
第三节 生物体内能量的生成与利用	75
一、ATP 的生成	75