



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
高等卫生职业教育应用技能型规划教材

供护理、助产、临床医学等相关专业用

生物化学

主 审 何旭辉

主 编 张又良 郭桂平



 人民卫生出版社



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材

高等卫生职业教育应用技能型规划教材

供护理、助产、临床医学等相关专业用

生物化学

主 审 何旭辉

主 编 张又良 郭桂平

副主编 张建辉 孙红梅 袁丽杰 梁金环

编 者 (以姓氏笔画为序)

文 程 (大庆医学高等专科学校)

丛立春 (廊坊卫生职业学院)

吕荣光 (甘肃卫生职业学院)

孙红梅 (菏泽家政职业学院)

闫 波 (安徽医学高等专科学校)

张又良 (安徽人口职业学院)

张建辉 (武威职业学院)

郝 蕊 (淮南职业技术学院)

袁丽杰 (哈尔滨医科大学大庆校区)

郭桂平 (廊坊卫生职业学院)

梁金环 (沧州医学高等专科学校)

黄永平 (安徽人口职业学院)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学 / 张又良, 郭桂平主编. —北京: 人民卫生出版社, 2016

ISBN 978-7-117-22604-2

I. ①生… II. ①张… ②郭… III. ①生物化学 - 医学院校 - 教材 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 125923 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

生物化学

主 编: 张又良 郭桂平

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: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850 × 1168 1/16 印张: 14

字 数: 376 千字

版 次: 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-22604-2/R · 22605

定 价: 42.00 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)

出版说明

为全面落实教育规划纲要,贯彻《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》精神,体现“以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位”的人才培养模式,遵循应用技能型人才成长规律,积极落实卫生职业教育改革发展的最新成果,创新编写模式。2015年7月全国卫生职业教育教材建设指导委员会、人民卫生出版社组织全国近30余所高等卫生职业院校,成立了高等卫生职业教育应用技能型规划教材评审委员会,规划并组织国内高等卫生职业教育领域教学一线及临床工作一线的优秀专家编写了本套高等卫生职业教育应用技能型规划教材。

本套教材特点如下:

1. **顺应需求,符合要求** 教材融传授知识、培养能力、提高技能、提升素质为一体,注重职业教育人才德能并重、知行合一和崇高职业精神的培养。重视培养学生的创新、获取信息及终身学习的能力。实现高职教材有机衔接与过渡作用,并将职业道德、人文素养教育贯穿培养全过程,为中高衔接、高本衔接的贯通人才培养通道做好准备。

2. **坚持品质,突出“技能”** 教材编写遵循“三基、五性、三特定”的编写原则,坚持人民卫生出版社高质量医药教材的一贯品质。教材规划定位于应用技能型教材,旨在体现专业价值的同时,内容和工作岗位需求紧密衔接,并在各课程教材中加强对学生人文素质的培养。整套教材以“早期接触临床,早期接触岗位,早期接触社会”为引导,编写队伍引入临床一线教师,力争实现教材内容与职业岗位要求对接零距离。

3. **“纸数融合”,特色鲜明** 全套教材采用全新编写模式,以扫描二维码形式,帮助老师及学生在移动终端共享优质配套网络资源,实现纸媒教材与富媒体教材资源的融合;配套习题内容更贴近执业资格考试内容,实现移动终端同步答题与评测;为学生理解、巩固知识提供了全新的途径与独特的体验,全面体现“以学生为中心”的教材开发与建设理念。

高等卫生职业教育应用技能型规划教材首批共44种,将于2016年9月前陆续出版,供各卫生职业院校选用。

获取图书配套数字资源的步骤说明

1. 扫描封底圆形图标中的二维码,登录图书增值服务激活平台(jh.ipmph.com);
2. 刮开并输入激活码,激活增值服务;
3. 下载“人卫图书增值”客户端;
4. 使用客户端“扫一扫”功能,扫描图书中二维码即可快速查看数字资源。



高等卫生职业教育应用技能型规划教材 目 录

序号	名称	主编	适用专业
1	护理伦理学基础	李 玲 杨金奎	护理、助产专业
2	卫生法律法规	苏碧芳 陈兰云	高等卫生职业教育各专业
3	体育与健康	周 非 邢 峰	高等卫生职业教育各专业
4	大学生心理健康	王江红 曹建琴	高等卫生职业教育各专业
5	护理礼仪与美学	袁慧玲 韩同敏	护理、助产专业
6	人际沟通	郑荣日 韩景新	高等卫生职业教育各专业
7	护理心理学基础	孙 萍 邓斌菊	护理、助产专业
8	医学生应用文写作	王劲松 冉隆平	高等卫生职业教育各专业
9	职业生涯规划与就业创业指导	潘传中 施向阳 蒋 伟	高等卫生职业教育各专业
10	计算机应用基础	章炳林 赵 娟	高等卫生职业教育各专业
11	医护英语	秦博文 刘清泉	高等卫生职业教育各专业
12	医用化学	段卫东 段广河	高等卫生职业教育各专业
13	正常人体结构	夏广军 隋月林	护理、助产专业
14	正常人体功能	彭 波 李桐楠	护理、助产专业
15	疾病学基础	夏广军 吴义春	护理、助产等相关专业
16	人体解剖学与组织胚胎学	任 晖 胡捍卫	护理、助产、临床医学等相关专业
17	生理学	杨桂染 周晓隆	护理、助产、临床医学等相关专业
18	生物化学	张又良 郭桂平	护理、助产、临床医学等相关专业
19	病理学与病理生理学	张军荣 李 夏	护理、助产、临床医学等相关专业
20	病原生物与免疫学	曹元应 曹德明	护理、助产、临床医学等相关专业
21	护理药理学	黄 刚 方士英	护理、助产专业
22	药理学	吴 艳 王迎新	临床医学、护理、助产等相关专业
23	健康评估	王新颖 杨 颖	护理、助产专业
24	护理学基础	程玉莲 余安汇	护理、助产专业
25	护理学导论	张琳琳 王慧玲	护理、助产专业
26	基础护理技术	周春美 陈焕芬	护理、助产专业
27	内科护理	马秀芬 王 婧	护理、助产专业
28	外科护理	郭书芹 王叙德	护理、助产专业
29	妇产科护理	李淑文 王丽君	护理专业
30	儿科护理	张玉兰 卢敏芳	护理、助产专业

续表

序号	名称	主编	适用专业
31	营养与膳食	林 杰 闫瑞霞	护理、助产专业
32	急危重症护理	狄树亭 万紫旭	护理、助产专业
33	中医护理	屈玉明 才晓茹	护理、助产专业
34	眼耳鼻喉口腔科护理	桂 平 张爱芳	护理、助产专业
35	传染病护理	吴惠珍 尤雪剑	护理、助产专业
36	精神科护理	王凤荣 马文华	护理、助产专业
37	社区护理	姜新峰 王秀清	护理、助产专业
38	老年护理	李玉明 郝 静	护理、助产专业
39	护理管理	周更苏 白建英	护理、助产专业
40	助产学	郭艳春 王玉蓉	助产专业
41	妇科护理	杨淑臻 郭雅静	助产专业
42	遗传与优生	王洪波 王敬红	护理、助产专业
43	母婴保健	王黎英	助产专业
44	护理技能综合实训	黄弋冰 卢玉彬	护理、助产专业

高等卫生职业教育应用技能型规划教材 评审委员会名单

顾 问

文历阳 (华中科技大学同济医学院)

杨文秀 (天津医学高等专科学校)

主任委员

陈命家 (安徽医学高等专科学校)

副主任委员

刘祁杰 (忻州职业技术学院)

杨金奎 (安庆医药高等专科学校)

刘更新 (廊坊卫生职业学院)

周建军 (重庆三峡医药高等专科学校)

秦国杰 (临汾职业技术学院)

王大成 (乌兰察布医学高等专科学校)

执行委员会主任

彭 波 (黑龙江护理高等专科学校)

窦天舒 (人民卫生出版社)

黄 刚 (甘肃卫生职业学院)

执行委员会副主任

张玉兰 (大庆医学高等专科学校)

谭 工 (重庆三峡医学高等专科学校)

邓 瑞 (河西学院医学院)

才晓茹 (沧州医学高等专科学校)

屈玉明 (山西职工医学院)

委 员 (按姓氏笔画排序)

于彦章 (临汾职业技术学院)

张又良 (安徽人口职业学院)

王长智 (潍坊护理职业学院)

张来平 (陇东学院岐伯医学院)

王晓玲 (陇东学院岐伯医学院)

周晓隆 (合肥职业技术学院)

方士英 (皖西卫生职业学院)

胡雪芬 (大兴安岭职业学院)

马 莉 (唐山职业技术学院)

潘玉华 (武威职业学院)

李朝鹏 (邢台医学高等专科学校)

潘传中 (达州职业技术学院)

宋印利 (哈尔滨医科大学大庆校区)

执行委员会委员 (按姓氏笔画排序)

丁言华 (大兴安岭职业学院)

李 菊 (临汾职业技术学院)

王万荣 (安徽医学高等专科学校)

李东禄 (甘肃医学院)

朱小平 (河西医学院)

杨 颖 (山西职工医学院)

孙 萍 (重庆三峡医药高等专科学校)

吴 艳 (大庆医学高等专科学校)

周慧春 (唐山职业技术学院)

张开礼 (武威职业学院)

李 夏 (山西职工医学院)

张军荣 (甘肃卫生职业学院)

李 峰 (皖西卫生职业学院)

苑建兵 (张家口学院护理学院)

林 杰 (黑龙江护理高等专科学校)
 金玉忠 (沧州医学高等专科学校)
 郝 静 (山西忻州职业技术学院)
 段广河 (廊坊卫生职业学院)
 秦爱军 (河北中医学院护理学院)
 桂 平 (安徽人口职业学院)
 徐国辉 (承德护理职业学院)

谈永进 (安庆医药高等专科学校)
 曹聪云 (邢台医学高等专科学校)
 董会龙 (菏泽家政职业学院)
 程 琳 (四川中医药高等专科学校)
 焦 烽 (通辽职业学院)
 蔡 锋 (哈尔滨医科大学大庆校区)

秘 书

张 峥 (人民卫生出版社)

员委升主

员委王主

员委界组行

升主组会员委行组

网络增值服务(数字配套教材)

编者名单

主 编 张又良 郭桂平

副主编 袁丽杰 张建辉 孙红梅 梁金环

编 者 (以姓氏笔画为序)

文 程 (大庆医学高等专科学校)

丛立春 (廊坊卫生职业学院)

吕荣光 (甘肃卫生职业学院)

孙红梅 (菏泽家政职业学院)

闫 波 (安徽医学高等专科学校)

张又良 (安徽人口职业学院)

张建辉 (武威职业学院)

郝 蕊 (淮南职业技术学院)

袁丽杰 (哈尔滨医科大学大庆校区)

郭桂平 (廊坊卫生职业学院)

梁金环 (沧州医学高等专科学校)

黄永平 (安徽人口职业学院)

前 言

本教材编写指导思想是要贯彻“加快发展现代化职业教育”精神,以服务为宗旨,以就业为导向,以能力为本位,突出应用型和技能型,衔接职业岗位,编写体现职业教育特点的高质量精品教材。教材遵循“三基”(基本知识、基本理论和基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和实用性)和“三特定”(特定目标、特定对象、特定限制)的编写基本原则,适应护理专业的发展趋势,体现衔接与贯通的职教改革发展思路和专业特色。教材注重整体优化,凸显课程个性,与执业资格考试紧密接轨,符合现代职业教育对高素质应用技能型职业教育人才的要求。

本教材共十五章,主要内容包括:蛋白质、酶的结构与功能和维生素;生物氧化,糖、脂类和氨基酸代谢;基因传递与表达等。教材知识体系构建完整,主干知识脉络清晰,逻辑严密,取材合理,重点内容突出,循序渐进,深浅适度,符合专业培养目标和课程教学基本要求,既便于学生学习,也有利于教师教学。

教材每章开篇有教学目标和导入案例,每节中根据内容安排知识链接,每章后安排临床应用和目标测试,便于学生课后复习思考和巩固所学知识。教材最突出的特点是增加了丰富的富媒体模块,利用现代信息技术,通过扫描二维码,链接富媒体。富媒体内容主要包括“课件”、“扫一扫,知重点”、“扫一扫,‘会’多一点”和“扫一扫,测一测”。富媒体资源有:教学课件、本章重点、知识拓展、课后习题、答案与解析和多媒体(视频、动画、音频、图片)等。富媒体旨在培养学生的自主学习能力与科学的、创造性的思维和学生发现问题、分析问题和解决问题的思路、方法与能力。

本教材由来自五省十一所高职高专院校的具有丰富的教育教学经验的一线教师编写,编委们以严谨治学的科学态度、一丝不苟的工作作风、高度负责的工作精神,为保证教材的质量和编写任务顺利完成付出了大量的心血,在此深表感谢。教材编写过程中,得到了安徽人口职业学院的高度重视和大力支持,哈尔滨医科大学袁丽杰老师为富媒体内容的整理做了大量工作,在此一并致谢!特别感谢何旭辉教授在百忙之中对教材的认真仔细的审校。

本教材主要供高等卫生职业教育护理和助产等专业基础课使用,也可供高职高专医学技术类其他专业基础课使用。

由于水平有限,时间紧、任务重,尽管做出了最大努力,但难免存在不足和疏漏之处,敬请各位专家和师生批评指正。

张又良 郭桂平

2016年5月

目 录

第一章 绪论	1
一、生物化学的概念与研究内容	1
二、生物化学的发展	2
三、生物化学与现代医学	4
第二章 蛋白质的结构与功能	6
第一节 蛋白质的分子组成	6
一、蛋白质的元素组成及特点	6
二、组成蛋白质的基本单位——氨基酸	7
三、蛋白质分子中氨基酸的连接方式	9
第二节 蛋白质的分子结构	10
一、蛋白质分子的基本结构	10
二、蛋白质分子的空间结构	10
三、蛋白质结构与功能的关系	12
第三节 蛋白质的理化性质	14
一、蛋白质的两性解离和等电点	14
二、蛋白质的高分子性质	14
三、蛋白质的变性	15
四、蛋白质的沉淀与凝固	15
五、蛋白质的紫外吸收性质	16
第四节 蛋白质的分类	16
一、根据分子形状分类	16
二、根据分子组成分类	16
三、根据生物学功能分类	16
第三章 酶	18
第一节 酶的分子结构与功能	18
一、酶的分子组成	18
二、酶的活性中心	19
三、同工酶	20
四、酶活性的调节	21
第二节 酶促反应的特点与作用机制	23
一、酶促反应的特点	23
二、酶的作用机制	24

第三节 影响酶促反应速度的因素	25
一、底物浓度对酶促反应速度的影响	25
二、酶浓度对酶促反应速度的影响	26
三、温度对酶促反应速度的影响	26
四、pH 对酶促反应速度的影响	26
五、激活剂对酶促反应速度的影响	27
六、抑制剂对酶促反应速度的影响	27
第四节 酶在医学上的应用	29
一、酶与疾病的发生	29
二、酶与疾病的诊断	29
三、酶与疾病的治疗	30
第四章 维生素	32
第一节 概述	32
一、维生素的概念	32
二、维生素的命名与分类	33
三、维生素缺乏症发生的原因	33
第二节 脂溶性维生素	33
一、维生素 A	33
二、维生素 D	34
三、维生素 E	34
四、维生素 K	36
第三节 水溶性维生素	36
一、维生素 B ₁	36
二、维生素 B ₂	37
三、维生素 PP	37
四、维生素 B ₆	39
五、泛酸	39
六、生物素	40
七、叶酸	40
八、维生素 B ₁₂	40
九、维生素 C	41
第五章 生物氧化	43
第一节 线粒体的氧化体系	44
一、呼吸链的组成	44
二、氧化磷酸化	47
三、影响氧化磷酸化的因素	48
四、ATP 与能量代谢	50
第二节 其他氧化体系	51

一、胞质中 NADH 的氧化	51
二、微粒体中的氧化酶	52
三、过氧化物酶体中的氧化酶类	53
四、超氧化物歧化酶(SOD)	53
第六章 糖代谢	55
第一节 概述	55
一、糖的生理功能	55
二、糖代谢概况	56
第二节 糖的分解代谢	56
一、糖的无氧氧化	57
二、糖的有氧氧化	60
三、磷酸戊糖途径	63
第三节 糖原的合成与分解	64
一、糖原的合成代谢	65
二、糖原的分解代谢	66
三、糖原合成与分解代谢的意义与调节	67
第四节 糖异生	68
一、糖异生途径	68
二、糖异生的生理意义	69
第五节 血糖及其调节	69
一、血糖的来源和去路	69
二、血糖水平的调节	70
三、血糖水平的异常	70
第七章 脂类代谢	73
第一节 概述	73
一、脂类在体内的分布	73
二、脂类的生理功能	74
第二节 甘油三酯的代谢	74
一、甘油三酯的分解代谢	74
二、甘油三酯的合成代谢	78
第三节 磷脂代谢	78
一、甘油磷脂的合成代谢	78
二、甘油磷脂的分解代谢	78
三、甘油磷脂与脂肪肝	79
第四节 胆固醇代谢	80
一、胆固醇的合成与酯化	80
二、胆固醇在体内转变与排泄	81
第五节 血浆脂蛋白代谢	81

一、血脂	81
二、血浆脂蛋白的分类、组成	82
三、血浆脂蛋白代谢及功能	83
四、高脂蛋白血症	83
第八章 氨基酸代谢	86
第一节 蛋白质的营养作用	86
一、蛋白质的生理功能	86
二、蛋白质的需要量及营养价值	87
第二节 氨基酸的一般代谢	88
一、氨基酸的代谢概况	88
二、氨基酸的脱氨基作用	88
三、氨的代谢	90
四、 α -酮酸的代谢	93
第三节 个别氨基酸的代谢	94
一、氨基酸的脱羧基作用	94
二、一碳单位代谢	94
三、含硫氨基酸代谢	95
四、芳香族氨基酸代谢	96
第九章 核酸的结构与功能	99
第一节 核酸的分子组成	99
一、核酸的元素组成	99
二、核酸的基本组成单位——核苷酸	99
三、体内重要的游离核苷酸及其衍生物	101
四、核酸分子中核苷酸的连接方式	101
第二节 核酸的结构与功能	102
一、DNA 的结构与功能	102
二、RNA 的结构与功能	103
第三节 核酸的理化性质及其应用	104
一、核酸的一般性质	104
二、DNA 的变性与复性	105
三、核酸的分子杂交	105
第十章 核苷酸代谢	107
第一节 核苷酸的合成代谢	108
一、嘌呤核苷酸的合成	108
二、嘧啶核苷酸的合成	110
三、脱氧核苷酸的合成	112
四、核苷酸抗代谢物	112

第二节 核苷酸的分解代谢	113
一、嘌呤核苷酸的分解代谢	113
二、嘧啶核苷酸的分解代谢	114
第十一章 基因信息的传递与表达	116
第一节 DNA 的生物合成	117
一、DNA 的复制	117
二、DNA 的突变与修复	120
三、逆转录	121
第二节 RNA 的生物合成	122
一、转录模板和酶	122
二、转录过程	123
三、真核生物转录后的加工	124
第三节 蛋白质的生物合成	124
一、蛋白质的生物合成体系	125
二、蛋白质生物合成过程	126
三、蛋白质合成与医学的关系	127
第四节 基因工程与聚合酶链反应	127
一、基因工程	127
二、聚合酶链反应	128
第十二章 肝的生物化学	130
第一节 肝在物质代谢中的作用	130
一、肝在糖代谢中的作用	130
二、肝在脂类代谢中的作用	131
三、肝在蛋白质代谢中的作用	131
四、肝在维生素代谢中的作用	131
五、肝在激素代谢中的作用	132
第二节 肝的生物转化作用	132
一、生物转化的概念	132
二、生物转化反应的主要类型	132
三、影响生物转化作用的因素	134
第三节 胆汁与胆汁酸的代谢	134
一、胆汁和胆汁酸的化学	134
二、胆汁酸的代谢	134
三、胆汁酸的生理功能	135
第四节 胆色素代谢与黄疸	136
一、胆红素的生成	136
二、胆红素在血液中的运输	137
三、胆红素在肝中的转变	137

四、胆红素在肠道的变化和胆素原的肠肝循环	138
五、血清胆红素与黄疸	138
第十三章 血液的生物化学	141
第一节 血液的化学组成	142
一、血液的化学成分	142
二、非蛋白含氮化合物	142
第二节 血浆蛋白质	142
一、血浆蛋白质的组成	142
二、血浆蛋白质的功能	143
第三节 红细胞的代谢	144
一、血红蛋白的生物合成	144
二、成熟红细胞的代谢特点	145
第十四章 水与电解质平衡	147
第一节 体液	147
一、体液的分布与含量	147
二、体液电解质的组成与分布特点	148
三、体液的交换	149
第二节 水平衡	150
一、水的生理功能	150
二、水的摄入和排出	150
第三节 电解质平衡	151
一、电解质的生理功能	151
二、钠、氯的代谢	152
三、钾的代谢	153
第四节 钙磷代谢	154
一、钙、磷在体内的分布与功能	154
二、钙、磷的吸收与排泄	154
三、血钙与血磷	155
四、钙、磷与骨的关系	156
五、钙、磷代谢的调节	156
第五节 镁代谢及微量元素	157
一、镁代谢	157
二、微量元素	158
第十五章 酸碱平衡	161
第一节 酸碱物质的来源	162
一、酸性物质的来源	162
二、碱性物质的来源	162