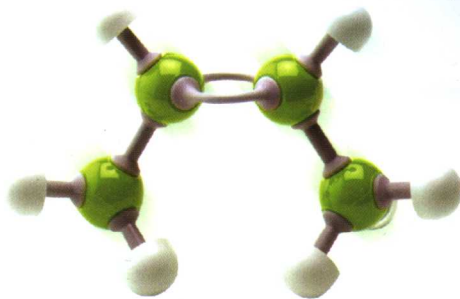




全国医药高职高专药学专业规划教材
QUANGUO YIYAO GAOZHI GAOZHUAN YAOXUE ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI



SHENGWU 生物化学HUAAXUE



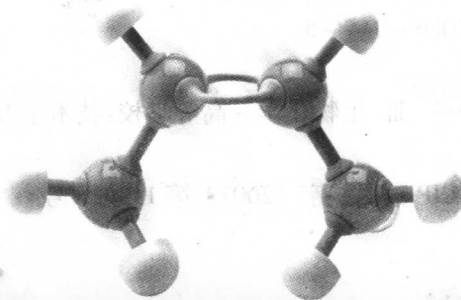
主编 刘光艳



第四军医大学出版社

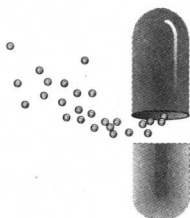


全国医药高职高专药学专业规划教材
QUANGUO YIYAO GAOZHI GAOZHUAN YAOXUE ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI



SHENGWU

生物化学HUAAXUE



主编 刘光艳



第四军医大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物化学/刘光艳主编. —西安:第四军医大学出版社,2007.8

全国医药高职高专药学专业规划教材

ISBN 978-7-81086-344-5

I. 生… II. 刘… III. 生物化学-高等学校:技术学校-教材 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 113925 号

生物化学

主 编 刘光艳
责任编辑 朱德强 于江天 张小磊
出版发行 第四军医大学出版社
地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)
电 话 029-84776765
传 真 029-84776764
网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>
印 刷 黄委会勘测规划设计研究院印刷厂
版 次 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷
开 本 787×1 092 1/16
印 张 20.625
字 数 475 千字
书 号 ISBN 978-7-81086-344-5/Q·15
定 价 26.00 元
(版权所有 盗版必究)

编者名单

主 编 刘光艳

副主编 史仁玖 蔡连富 梁金香 刘景伟

编 者 (以姓氏笔画为序)

王琼波 漯河医学高等专科学校

叶胜明 亳州职业技术学院

史仁玖 泰山医学院

刘光艳 滨州职业学院

刘景伟 邢台医学高等专科学校

李珍珠 陕西能源职业技术学院

陈 莉 山东中医药高等专科学校

邵红英 宝鸡职业技术学院

郑文军 安徽新华学院

胡贇水 郑州澍青医学高等专科学校

梁金香 宁夏医学院高职学院

靳彩虹 平凉医学高等专科学校

裴晋红 长治医学院

蔡连富 廊坊市卫生学校

魏敏惠 陕西中医学院

全国医药高职高专药学专业规划教材

参加编写学校

(以首字汉语拼音排序)

安徽新华学院
安徽医学高等专科学校
安徽中医学院
安徽中医药高等专科学校
宝鸡职业技术学院
滨州职业学院
亳州职业技术学院
长治医学院
常德职业技术学院
重庆医科大学
桂林市卫生学校
桂林医学院
海南医学院
菏泽医学高等专科学校
黑龙江中医药大学佳木斯学院
湖北中医药高等专科学校
湖南师范大学医学院
湖南中医药高等专科学校
吉林大学通化医药学院
济宁医学院
九江学院
廊坊市卫生学校
辽宁中医药大学职业技术学院
漯河医学高等专科学校
南方医科大学药学院
南华大学医学专科部核工业卫生学校

南阳医学高等专科学校
宁夏医学院高职学院
平凉医学高等专科学校
齐齐哈尔医学院
青海卫生职业技术学院
山东省莱阳卫生学校
山东医学高等专科学校
山东中医药高等专科学校
陕西能源职业技术学院
陕西中医学院
商洛职业技术学院
邵阳医学高等专科学校
沈阳医学院
石家庄医学高等专科学校
泰山医学院
西安海棠职业学院
西南交通大学药学院
咸阳市卫生学校
邢台医学高等专科学校
雅安职业技术学院
永州职业技术学院
岳阳职业技术学院
枣庄科技职业学院
张掖医学高等专科学校
郑州大学药学院
郑州澍青医学高等专科学校

出版说明

近年来,我国高等教育事业快速发展,取得了举世瞩目的成就。随着高等教育改革的不断深入,高等教育的工作重心正在由规模发展向提高质量转移,教育部实施了高等学校教学质量与教学改革工程,进一步确立了人才培养是高等学校的根本任务,教学质量是高等学校的生命线,教学工作是高等学校各项工作的中心的指导思想,把深化教育教学改革,全面提高高等教育教学质量放在了更加突出的位置。

教材是体现教学内容和教学要求的知识载体,是进行教学的基本工具,是提高教学质量的重要保证。教材建设是教学质量与教学改革工程的重要组成部分。为了进一步深化高职高专药学专业教育教学改革,提高教育教学质量,适应卫生事业改革和发展的需要,满足经济和社会发展对人才的需求,根据《中国医学教育改革和发展纲要》和教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》,在教育部有关部门的支持和指导下,我们组织有关专家在全国范围内对药学专业高职高专教育的培养目标和模式、课程体系、教学内容、教学计划和大纲、教学方法和手段、教学实践环节等方面,进行了广泛而深入的调研。

在调研的基础上,召开了教育教学研讨会、教材编写论证会、教学大纲审定会和主编人会议,确定了教材编写的指导思想、原则和要求,组织全国 10 多个省市医药院校的一线教师,吸收了最新的教育教学经验和成果,编写了这套教材。本套教材体现了以培养目标和就业为导向,以职业技能培养为根本的编写指导思想,突出了思想性、科学性、先进性、可读性和适用性的编写原则,较好的处理了“三基”关系,学历教育与职业认证、职业准入的关系。

希望本套教材的出版对高职高专药学专业教育教学改革和提高教育教学质量起到积极的推动作用,也希望使用教材的师生多提宝贵的意见和建议,以便及时修订、不断完善和提高。

全国医药高职高专药学专业规划教材
编写指导委员会
2007 年 7 月

前 言

本书系由第四军医大学出版社组织编写的全国医药高职高专药学专业规划教材。生物化学是一门重要的医学基础课程,其主要任务是为后续学科的学习提供必需的生物化学知识。本教材的编写宗旨是:围绕培养目标,兼顾学生特点,内容安排以“必需、够用”为度,注重实用性和实践性,突出基础课知识为专业课教学服务。为使教材便于理解,我们努力做到内容编排循序渐进,内容表达深入浅出,图文并茂。为便于学生自学和复习,每章都有知识提要和思考题。

本书的编写凝聚了多位有丰富教学实践经验的教师和编辑人员的心血。教材共15章,分章编写,共同审阅修改,全书最后由刘光艳统稿。第一、十二章由宝鸡职业技术学院邵红英编写;第二章由平凉医学高等专科学校靳彩虹编写;第三章由宁夏医学院高职院校梁金香编写;第四章由陕西能源职业技术学院李珍珠编写;第五章由廊坊市卫生学校蔡连富编写;第六章由长治医学院裴晋红编写;第七章由漯河医学高等专科学校王琼波编写;第八章由邢台医学高等专科学校刘景伟编写;第九章由安徽新华学院郑文军编写;第十章由陕西中医学院魏敏惠编写;第十一章由亳州职业技术学院叶胜明编写;第十三章由郑州澍青医学高等专科学校胡赣水编写;第十四章由泰山医学院药学院史仁玖编写;第十五章由山东中医药高等专科学校陈莉编写。为了提高教材质量,满足教学需要,在教材编写时参考了大量国内外资料及教科书,再次对本教材所参考文献的作者表示诚挚的感谢和敬意。

鉴于编者的知识有限,时间紧迫,书中难免存在不足之处,恳请使用教材的广大师生和读者指正,以便我们再版时修订完善。

编者

2007年5月

目 录

绪论	1
一、生物化学的主要研究内容	1
二、生物化学的发展简史	2
三、生物化学与医学的关系	3
第一章 蛋白质化学	4
第一节 蛋白质的重要性	4
一、蛋白质是构成生物体的基本成分	4
二、蛋白质具有多样性的生物学功能	4
第二节 蛋白质的分子组成	5
一、蛋白质的元素组成	5
二、蛋白质的基本组成单位	5
第三节 蛋白质的分子结构	11
一、蛋白质的一级结构	11
二、蛋白质的空间结构	12
第四节 蛋白质结构与功能的关系	16
一、蛋白质一级结构与功能的关系	16
二、蛋白质空间结构与功能的关系	17
第五节 蛋白质的理化性质	18
一、蛋白质的两性电离	18
二、蛋白质的胶体性质	19
三、蛋白质的变性	20
四、蛋白质的沉淀	20
五、蛋白质的其他理化性质	21
第六节 蛋白质的分类	21
一、按蛋白质的化学组成分类	22
二、按蛋白质分子的形状分类	22
三、按功能分类	22
本章知识提要	22
思考题	23
第二章 核酸化学	24
第一节 核酸的分子组成	24

一、元素组成	24
二、核酸的基本成分	24
三、核酸的基本单位——单核苷酸	26
四、体内某些重要的游离核苷酸	28
第二节 DNA 的化学结构与功能	29
一、DNA 的一级结构	30
二、DNA 的二级结构	31
三、DNA 的三级结构	34
四、DNA 的功能	35
第三节 RNA 的化学结构与功能	36
一、信使 RNA	37
二、转运 RNA	38
三、核糖体 RNA	39
四、其他小分子 RNA	40
五、核酶	40
第四节 核酸的理化性质	41
一、一般性质	41
二、核酸的紫外线吸收特性	42
三、核酸的变性、复性和杂交	42
本章知识提要	44
思考题	45
第三章 维生素	46
第一节 概述	46
一、维生素的概念	46
二、维生素的命名与分类	46
三、维生素缺乏病的原因	47
第二节 脂溶性维生素	47
一、维生素 A(抗干眼病维生素)	47
二、维生素 D(抗佝偻病维生素)	48
三、维生素 E(生育酚)	48
四、维生素 K(凝血维生素)	49
第三节 水溶性维生素	49
一、维生素 B ₁ (硫胺素)	49
二、维生素 B ₂ (核黄素)	50
三、维生素 PP(抗癞皮病因子)	51
四、维生素 B ₆	51
五、泛酸(遍多酸)	52

六、生物素·····	53
七、叶酸·····	53
八、维生素 B ₁₂ ·····	54
九、硫辛酸·····	54
十、维生素 C ·····	54
本章知识提要 ·····	57
思考题 ·····	57
 第四章 酶 ·····	 58
第一节 酶的分子结构与功能 ·····	58
一、酶的分子组成·····	58
二、酶的活性中心·····	59
第二节 体内酶的特殊存在形式 ·····	60
一、酶原·····	60
二、同工酶·····	61
第三节 酶促反应的特点与机制 ·····	62
一、酶促反应的特点·····	62
二、酶促反应的机制·····	63
第四节 影响酶促反应速度的因素 ·····	64
一、底物浓度对酶促反应速度的影响·····	64
二、酶浓度对酶促反应速度的影响·····	66
三、温度对酶促反应速度的影响·····	66
四、pH 值对酶促反应速度的影响 ·····	67
五、激活剂对酶促反应速度的影响·····	67
六、抑制剂对酶促反应速度的影响·····	68
第五节 酶的调节 ·····	70
一、酶活性的调节·····	71
二、酶含量的调节·····	71
第六节 酶的分类与命名 ·····	72
一、酶的分类·····	72
二、酶的命名·····	72
第七节 酶与医学的关系 ·····	73
一、酶与疾病的发生·····	73
二、酶与疾病的诊断·····	73
三、酶与疾病的治疗·····	74
四、酶在医学上的其他应用·····	74
本章知识提要 ·····	75
思考题 ·····	75

第五章 生物氧化	76
第一节 生物氧化的方式、酶类及特点	76
一、生物氧化的方式	76
二、生物氧化的特点	77
三、生物氧化的酶类	77
第二节 线粒体生物氧化体系	79
一、呼吸链的组成	79
二、电子传递复合体的组成	81
三、电子传递链及其传递体的排列顺序	83
四、氧化还原电势和自由能变化	84
第三节 体内 ATP 的生成、储存和利用	87
一、高能磷酸化合物	87
二、体内 ATP 的生成方式	89
三、高能磷酸化合物的储存和利用	94
第四节 非线粒体生物氧化体系	95
一、微粒体氧化体系	95
二、过氧化物酶体氧化体系	96
三、自由基与超氧化物歧化酶	97
第五节 体内二氧化碳的生成方式	98
一、 α -脱羧	98
二、 β -脱羧	98
本章知识提要	98
思考题	99
第六章 糖代谢	100
第一节 概述	100
一、糖的消化吸收	100
二、糖代谢概况	101
第二节 糖的分解代谢	101
一、糖的无氧分解(糖酵解)	101
二、糖的有氧氧化	106
三、磷酸戊糖途径	112
第三节 糖原的合成与分解	114
一、糖原的合成	114
二、糖原的分解	117
三、糖原代谢的调节	119
四、糖异生	120
第四节 血糖水平的调节	123

一、血糖的来源和去路	124
二、血糖水平的调节	124
三、糖代谢障碍	125
本章知识提要	125
思考题	126
第七章 脂类代谢	128
第一节 概述	128
一、脂肪酸	128
二、脂类在体内的分布	129
三、脂类的生理功能	129
第二节 脂类的消化吸收	130
一、脂类的消化	130
二、脂类的吸收	130
第三节 甘油三酯的代谢	130
一、甘油三酯的分解代谢	131
二、甘油三酯的合成代谢	137
第四节 磷脂的代谢	140
一、甘油磷脂的代谢	140
二、鞘磷脂的代谢	143
第五节 胆固醇代谢	144
一、胆固醇的合成	145
二、胆固醇的转变与排泄	147
第六节 血脂	148
一、血脂的组成、含量及运输形式	148
二、血浆脂蛋白的分类、组成及结构	149
三、血浆脂蛋白的结构	150
四、血浆脂蛋白代谢	151
五、血浆脂蛋白代谢异常	153
本章知识提要	154
思考题	155
第八章 含氮化合物的代谢	156
第一节 蛋白质的营养作用	156
一、蛋白质的生理功能	156
二、蛋白质的需要量	157
三、蛋白质的消化吸收与腐败	157
第二节 氨基酸的一般代谢	159

一、氨基酸的代谢概况	159
二、氨基酸的脱氨基作用	159
三、氨的代谢	163
四、 α -酮酸的代谢	167
第三节 个别氨基酸的代谢	168
一、氨基酸的脱羧基作用	168
二、一碳单位的代谢	170
三、含硫氨基酸的代谢	173
四、芳香族氨基酸的代谢	175
五、支链氨基酸的代谢	177
第四节 核苷酸代谢	177
一、嘌呤核苷酸的合成代谢	177
二、嘧啶核苷酸的合成代谢	180
三、脱氧核苷酸的合成代谢	181
四、核苷酸的分解代谢	182
本章知识提要	184
思考题	184
第九章 物质代谢的联系与调节	185
第一节 新陈代谢的概念	185
一、物质代谢的概念	185
二、能量代谢的概念	186
第二节 物质代谢的特点	187
一、物质代谢的共同特点	187
二、三大营养物质的代谢特点	187
三、人体内葡萄糖、氨基酸或脂肪分子的来源	188
第三节 物质代谢的相互关系	188
一、蛋白质与糖代谢的相互关系	188
二、糖和脂类代谢的相互关系	189
三、蛋白质与脂类代谢的相互关系	189
四、核酸与糖、脂类和蛋白质代谢的相互关系	189
第四节 物质代谢的调节	190
一、细胞或酶水平的调节	191
二、激素水平的调节	195
三、整体水平的调节	195
本章知识提要	195
思考题	196

第十章 核酸的生物合成	197
第一节 DNA 的生物合成	197
一、DNA 复制的方式——半保留复制	197
二、DNA 复制的特点	199
三、半保留复制的意义	199
四、参与 DNA 复制的物质	199
五、DNA 复制的过程	201
六、DNA 损伤与修复	201
七、逆转录	203
第二节 RNA 的生物合成	203
一、参与 RNA 生物合成的物质	204
二、RNA 生物合成的过程	204
三、转录后加工	206
第三节 重组 DNA 技术	207
一、基因工程的基本过程	207
二、基因工程在医学和制药工业中的应用	210
第四节 聚合酶链反应	211
一、PCR 的基本原理	211
二、PCR 的反应体系	212
三、PCR 技术的应用	213
本章知识提要	213
思考题	215
 第十一章 蛋白质的生物合成	216
第一节 蛋白质的生物合成体系	216
一、mRNA 与遗传密码	216
二、tRNA 是氨基酸的运载工具	218
三、核糖核蛋白体	218
第二节 蛋白质生物合成过程	218
一、翻译起始	219
二、多肽链的延长	219
三、翻译的终止及多肽链的释放	221
四、真核生物与原核生物蛋白质生物合成过程的异同	222
五、翻译后的加工	222
六、蛋白质的生物合成与医学	223
第三节 基因结构与基因表达调控	223
一、原核生物基因的结构和表达的调控	223
二、真核生物基因的结构和转录调控	224

本章知识提要	225
思考题	225
第十二章 肝胆生化	226
第一节 肝脏在物质代谢中的作用	226
一、肝脏在糖代谢中的作用	226
二、肝脏在脂类代谢中的作用	227
三、在蛋白质代谢中的作用	227
四、肝脏在维生素代谢中的作用	228
五、肝脏在激素代谢中的作用	229
第二节 肝的生物转化作用	229
一、生物转化作用的概念	229
二、生物转化的反应类型	230
三、生物转化的特点及影响生物转化的因素	232
第三节 胆汁酸代谢	232
一、胆汁	232
二、胆汁酸代谢	233
第四节 血红素代谢	236
一、血红素的生物合成	237
二、血红素的分解代谢	239
第五节 常用的肝功能试验	243
一、检测蛋白质代谢变化的试验	244
二、检测血清酶活性变化的试验	244
三、反映胆色素代谢障碍的检验	245
四、其他检验	245
本章知识提要	246
思考题	247
第十三章 水和无机盐代谢	248
第一节 体液	248
一、体液的分布和含量	248
二、体液电解质的组成及分布特点	249
三、体液间的交换	250
第二节 水和钾、钠、氯的代谢	252
一、水的代谢	252
二、无机盐的生理功能	253
三、钾的代谢	254
四、钠的代谢	255

五、氯的代谢	255
第三节 水和电解质平衡的调节	255
一、神经系统的调节	255
二、肾脏的调节	256
三、神经-体液的调节	256
第四节 钙和磷的代谢	258
一、钙、磷在体内的含量、分布和生理功能	258
二、钙、磷的吸收与排泄	259
三、血钙与血磷	259
四、钙、磷与骨的关系	260
五、钙、磷代谢的调节	261
第五节 镁的代谢	263
一、镁的含量与分布	263
二、镁的吸收与排泄	263
三、镁的生理功用	264
第六节 微量元素	264
一、铁	264
二、锌	265
三、铜	266
四、硒	267
五、锰	267
六、碘	268
七、其他微量元素	269
本章知识提要	269
思考题	270
 第十四章 酸碱平衡	 271
第一节 体内酸性物质和碱性物质的来源	271
一、体内酸性物质的来源	271
二、体内碱性物质的来源	272
第二节 酸碱平衡的调节机制	272
一、血液缓冲体系的缓冲作用	272
二、肺对酸碱平衡的调节	275
三、肾对酸碱平衡的调节	275
四、其他组织细胞对酸碱平衡的调节	279
第三节 酸碱平衡失调	279
一、酸碱平衡失调	279
二、判断酸碱平衡的几项生化指标	282

本章知识提要	284
思考题	284
第十五章 细胞信号转导	285
第一节 细胞通讯	285
一、化学通讯	285
二、细胞间隙连接	286
三、细胞识别	286
第二节 信号分子	286
一、细胞间信号分子	286
二、细胞内信号分子	287
第三节 信号转导受体	287
一、受体的种类	287
二、受体与配体结合特点	290
第四节 信号转导途径	291
一、膜受体介导的信号转导	291
二、胞内受体介导的信号转导途径	294
第五节 信号转导与疾病	296
本章知识提要	296
思考题	297
参考文献	298
中英文名词对照	300