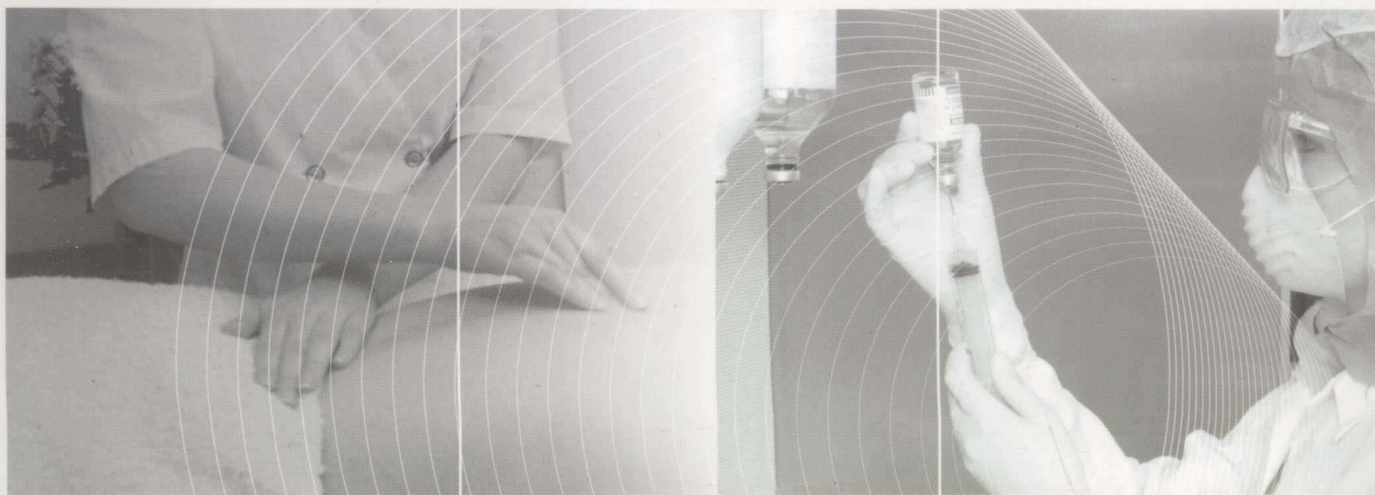




全国高等医药教材建设研究会 中医药高职高专教材建设指导委员会
全国中医药高职高专卫生部规划教材

生物化学

供护理学、中西医结合、中医学、中药等专业用



主 编 韩昌洪

人民卫生出版社

People's Medical Publishing House



教育部推荐教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
生物化学与分子生物学系列教材

生物化学



主 编 王 镜 坚

副 主 编 王 建 明

全国中医药高职高专卫生部规划教材
供护理学、中西医结合、中医学、中药等专业用

生 物 化 学

主 编 韩昌洪

副主编 夏晓凯

编 者 (以姓氏笔画为序)

王继红 (重庆医科大学)

朱荣林 (江西中医药高等专科学校)

刘咏梅 (山东中医药高等专科学校)

刘玲华 (湖北中医药高等专科学校)

夏晓凯 (湖南中医药高等专科学校)

韩昌洪 (湖北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/韩昌洪主编. —北京:
人民卫生出版社, 2005. 5
ISBN 7-117-06767-5

I. 生... II. 韩... 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(2005)第 032670 号

生 物 化 学

主 编: 韩昌洪

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

邮购电话: 010-67605754

印 刷: 三河市富华印刷包装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 14.25

字 数: 337 千字

版 次: 2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06767-5/R · 6768

定 价: 20.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国中医药高职高专卫生部规划教材

出版说明

根据教育部、卫生部《中国医学教育改革发展纲要》的精神，为适应当前中医药高职高专教育发展的需要，在国家中医药管理局和教育部、卫生部的支持下，全国高等医药教材建设研究会与卫生部教材办公室规划组织编写了本套教材。

这是在国家教育部批准设置第一批中医药高职高专院校后组织编写的第一套全国规划教材。本套教材的编写以安徽、湖北、山东、湖南、江西、重庆、黑龙江七所中医药高等专科学校的芜湖教材编写会议为基础，全国共有 27 所中医药高等专科学校、职业技术学院和本科院校 400 余位专家教授积极参与，以芜湖会议初步确立的专业培养目标和教学计划为指导，编写的总体原则是：服务并服从于中医药高职高专教育的科学定位与人才培养目标，以服务为宗旨、就业为导向、岗位为前提、能力为重点、素质为根本，遵循“基础理论适度、技术应用能力强、知识面较宽、综合素质较高”的特点，培养 21 世纪需要的“拥护党的基本路线，适应医疗预防保健和其他卫生服务以及中医药行业第一线对应职业岗位工作需要的，德、智、体、美等方面全面发展的高等技术应用型中医药人才”。

本套教材涵盖中医学、中西医结合、针灸推拿、中医骨伤、护理学、中药 6 个核心专业的 63 门课程教材。教材各主编的确定，经个人申报、单位推荐、教材编写委员会评议论证、卫生部教材办公室审核等程序，他们中大多数是中医药高职高专层次上的学科带头人。教材的编写工作经过主编人会、编写会、教材编写中期质量控制工作会议、教材定稿会，及有关专家审定等，尤其是七所院校的领导和参与编写的各院校领导自始至终积极支持、严格把关，使教材编写工作开展顺利，并保证质量。特别是本套教材在全国高等医药教材建设研究会中医药高职高专教材建设指导委员会的指导下，使其整体结构更加科学、合理。63 种规划教材各书均配有《习题集》，可供教学和学生参考。故此，建议中医药各专科学校及高等职业技术学院（包括五年一贯制）根据课程设置、教学需要积极选用。

对于中医药高职高专其他专业的教材建设，我们也将在全国高等医药教材建设研究会中医药高职高专教材建设指导委员会的指导下逐步实施，以促进中医药高职高专教育的更大发展。

全国中医药高职高专卫生部规划教材书目

中医学专业

大学语文	主 编	孙 洁	
	副主编	万金森	李亚军
中医基础理论	主 编	何晓晖	
	副主编	郑尚雪	金玉忠
中医诊断学	主 编	廖福义	
	副主编	尹思源	洪 蕾 张 敏
中药学	主 编	杨 丽	
	副主编	谷建梅	张 鸣
方剂学	主 编	王义祁	
	副主编	罗 鸣	柴茂山
人体解剖学	主 编	盖一峰	
	副主编	杨仁和	杨海旺
生理学	主 编	郭争鸣	冯志强
	副主编	陈凤江	曲英杰
免疫学与病原生物学	主 编	金 路	
	副主编	田维珍	陈淑兰
药理学	主 编	侯 晞	
	副主编	王开贞	王培忠
病理学	主 编	苑光军	
	副主编	王顺新	陈亚非
诊断学基础	主 编	李光耀	
	副主编	周艳丽	章向红
针灸学	主 编	汪安宁	
	副主编	李学玉	陈美仁
推拿学	主 编	邵湘宁	
	副主编	卢国清	房 敏
中医内科学	主 编	肖振辉	李佃贵
	副主编	李季委	
中医外科学	主 编	吴恒亚	
	副主编	王光晃	

中医妇科学

主 编 傅淑清
副主编 陈景华 盛 红

中医儿科学

主 编 刘百祥
副主编 邱伯梅 杨硕萍

中医伤科学

主 编 金晓东
副主编 强 刚

中医五官科学

主 编 詹宇坚
副主编 杨 光 郭曙光

西医内科学

主 编 郭茂珍
副主编 李广元 张晓明

西医外科学

主 编 王 洪
副主编 刘英明

西医妇产科学

主 编 王德明
副主编 贺丰杰

西医儿科学

主 编 杜长江

中医经典选读

主 编 姜建国

医学心理学

副主编 张国骏 庞景三
主 编 张伯华
副主编 陈晓杰 张 颖

2

中西医结合专业

中西医结合外科学

主 编 于万杰
副主编 晏行三

中西医结合妇产科学

主 编 王 萍
副主编 陈丽娟 姚 旭

中西医结合儿科学

主 编 汪玉兰
副主编 白秀岩

常见急症处理

主 编 许幼晖
副主编 谭李红

常用护理技术

主 编 程家娥
副主编 曾晓英

针灸推拿专业

经络腧穴学

主 编 王德敬
副主编 占国荣

针法灸法学

主 编 刘 茜
副主编 卓廉士

推拿手法学

主 编 那继文
副主编 唐成林

针灸治疗学

主 编 刘宝林
副主编 谢新群 徐伟辉

推拿治疗学

主 编 周 力
副主编 王德瑜

小儿推拿学

主 编 余建华
副主编 刘世红

中医骨伤专业

中医骨伤科基础

主 编 李 玄
副主编 冼 华

中医筋伤内伤学

主 编 涂国卿
副主编 来 忠

中医正骨学

主 编 王永渝
副主编 黄英如

中医骨病学

主 编 谢 强

创伤急救学

主 编 魏宪纯
副主编 黄振元

骨科手术学

主 编 高 勇
副主编 全 韩

护理学专业

护理学基础

主 编 李如竹
副主编 张云美 高占玲

中医护理基础

主 编 陈建章 陈文松
副主编 李广德

中医护理技术

主 编 刘秀英
副主编 张云梅

生物化学

主 编 韩昌洪
副主编 夏晓凯

中西医内科护理学

主 编 刘 杰
副主编 郭茂珍

中西医外科护理学

主 编 陈伏林
副主编 王美芝

中西医妇科护理学

主 编 付素洁
副主编 黄连英

中西医儿科护理学

主 编 顾红卫
副主编 艾学云

中药专业

中医学概要	主 编	宋传荣	
	副主编	徐宜兵	刘宜群
中药方剂学	主 编	陶忠增	
	副主编	马 波	刘良福
无机化学	主 编	冯务群	
	副主编	王 砥	
有机化学	主 编	卢 苏	
	副主编	张机敏	王志江
分析化学	主 编	潘国石	
	副主编	吕方军	
中药化学	主 编	李 端	
	副主编	江崇湖	陈 斌
解剖生理学	主 编	刘春波	
	副主编	唐晓伟	李 策
药用植物学	主 编	郑小吉	
	副主编	钱 枫	刘宝密
中药药理学	主 编	徐晓玉	
中药鉴定学	主 编	张钦德	
	副主编	游国均	王 宁
中药药剂学	主 编	杨桂明	
	副主编	易生富	徐华玲
中药炮制学	主 编	刘 波	
	副主编	宋丽艳	
常见疾病防治	主 编	马维平	
	副主编	刘健美	

全国高等医药教材建设研究会 中医药高职高专教材建设指导委员会

顾 问

刘德培	于文明	贺兴东	祁国明	鲍 朗	洪 净
王永炎	石学敏	陈可冀	邓铁涛	任继学	

主任委员

吴恒亚

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

于 跃	王义祁	王之虹	石 岩	李光耀	李佃贵	杨 晋
何晓晖	连建伟	邵湘宁	高 勇	郭伟星	郭鲁义	曹文富

委 员 (以姓氏笔画为序)

王文政	王世平	王 立	王景洪	王德明	尹思源	车念聪
刘 文	江 滨	孙师家	李治田	苏 伟	苏保松	何文彬
张俊龙	陈文松	陈思东	屈玉明	武技彪	金玉忠	金安娜
郝玉芳	徐文强	顾 璜	逯应坤	黄必胜	黄贵华	傅淑清
廖福义						

秘书长

呼素华

秘 书

马砦生 孙 勇

目录

MU LU

绪论	1
一、生物化学的概念	1
二、生物化学的主要内容	1
三、生物化学与医学	2
第一章 蛋白质的结构与功能	3
第一节 蛋白质的分子组成	3
一、蛋白质的元素组成	3
二、蛋白质的基本组成单位——氨基酸	3
第二节 蛋白质的分子结构	6
一、蛋白质的一级结构	7
二、蛋白质的空间结构	7
三、蛋白质结构与功能的关系	11
第三节 蛋白质的理化性质	12
一、蛋白质的两性电离	12
二、蛋白质的胶体性质	13
三、蛋白质的变性、沉淀和凝固	13
四、蛋白质的其他性质	14
第四节 蛋白质的分类	14
第五节 血浆蛋白	15
一、血浆蛋白质的分类	15
二、血浆蛋白质的功能	16
第二章 核酸的结构与功能	18
第一节 核酸的化学组成	18
一、碱基	18

目 录

二、戊糖	19
三、核苷	19
四、核苷酸	20
五、核酸中核苷酸的连接方式	22
第二节 DNA 的结构与功能	22
一、DNA 的一级结构	22
二、DNA 的空间结构	23
三、DNA 的功能	25
第三节 RNA 的结构和功能	25
一、信使 RNA	26
二、转运 RNA	27
三、核蛋白体 RNA	28
第四节 核酸的理化性质	28
一、一般性质	28
二、核酸的变性与复性	29
第三章 酶	31
第一节 酶促反应的特点	31
一、高度的催化效率	31
二、高度的特异性	32
三、酶的高度不稳定性	33
四、酶活性的可调节性	33
第二节 酶的结构与功能	33
一、酶的分子组成	33
二、酶的活性中心	34
三、酶原及酶原激活	34
四、同工酶	35
五、酶活性的调节	36
第三节 维生素与辅酶	38
一、维生素 B ₁	38
二、维生素 B ₂	39
三、维生素 PP	39
四、维生素 B ₆	40
五、泛酸	40
六、生物素	41
七、叶酸	41
八、维生素 B ₁₂	41
九、硫辛酸	41
第四节 影响酶促反应速度的因素	42

一、底物浓度的影响	42
二、酶浓度的影响	43
三、温度的影响	44
四、pH 的影响	44
五、激活剂的影响	44
六、抑制剂的影响	45
第五节 酶的分类与命名	47
一、酶的分类	47
二、酶的命名	47
第六节 酶与医学的关系	48
一、酶与疾病的发生	48
二、酶与疾病的诊断	48
三、酶与疾病的治疗	48
第四章 糖代谢	50
第一节 糖的分解代谢	50
一、糖酵解	50
二、糖的有氧氧化	54
三、磷酸戊糖途径	58
第二节 糖原的合成与分解	60
一、糖原的合成	61
二、糖原的分解	63
第三节 糖异生	64
一、糖异生途径	64
二、糖异生的生理意义	65
第四节 血糖	66
一、血糖的来源与去路	66
二、血糖水平的调节	66
三、血糖水平异常	67
第五章 脂类代谢	69
第一节 概述	69
一、脂类的分布	69
二、脂类的生理功能	69
第二节 甘油三酯的代谢	70
一、甘油三酯的分解代谢	70
二、甘油三酯的合成代谢	75
第三节 磷脂代谢	77
一、磷脂的结构与分类	77

目 录

二、甘油磷脂的代谢	77
第四节 胆固醇代谢	79
一、胆固醇的合成代谢	80
二、胆固醇的转化	81
第五节 血脂与血浆脂蛋白	82
一、血脂	82
二、血浆脂蛋白	82
三、血浆脂蛋白代谢异常	84
第六章 生物氧化	86
第一节 生物氧化的方式和特点	86
一、生物氧化的方式	86
二、生物氧化的特点	86
第二节 生成 ATP 的氧化体系	87
一、呼吸链	87
二、氧化磷酸化	90
三、影响氧化磷酸化的因素	93
四、能量的储存和利用	93
第三节 其他氧化体系	95
一、微粒体氧化体系	95
二、过氧化物酶体氧化体系	95
第七章 氨基酸代谢	97
第一节 蛋白质的营养作用	97
一、蛋白质营养的重要性	97
二、蛋白质的需要量	97
第二节 氨基酸的一般代谢	98
一、氨基酸代谢概况	98
二、氨基酸的脱氨基作用	99
三、氨的代谢	101
四、 α -酮酸的代谢	105
第三节 个别氨基酸的代谢	105
一、氨基酸的脱羧基作用	105
二、一碳单位代谢	107
三、含硫氨基酸代谢	109
四、芳香族氨基酸代谢	111
第八章 核苷酸代谢	114
第一节 核苷酸的合成代谢	114

一、嘌呤核苷酸的合成	114
二、嘧啶核苷酸的合成	118
三、脱氧核苷酸的合成	120
第二节 核苷酸的分解代谢	121
一、嘌呤核苷酸的分解代谢	121
二、嘧啶核苷酸的分解代谢	121
第九章 遗传信息的传递与表达	123
第一节 DNA 的生物合成	123
一、DNA 的复制	123
二、逆转录作用	127
三、DNA 的损伤与修复	127
第二节 RNA 的生物合成	129
一、转录的模板和酶	129
二、转录的过程	130
三、转录后的加工和修饰	131
第三节 蛋白质的生物合成	133
一、参与蛋白质生物合成的物质	133
二、蛋白质生物合成过程	136
三、翻译后的加工	139
四、蛋白质生物合成与医学	140
五、基因表达调控	141
第四节 基因工程	142
一、基因工程的概念	142
二、基因工程的主要步骤	143
三、基因工程与医学的关系	144
第十章 肝的生物化学	146
第一节 肝在物质代谢中的作用	146
一、肝在糖代谢中的作用	146
二、肝在脂类代谢中的作用	146
三、肝在蛋白质代谢中的作用	147
四、肝在维生素代谢中的作用	147
五、肝在激素代谢中的作用	147
第二节 肝的生物转化作用	148
一、生物转化的概念	148
二、生物转化的反应类型	148
三、生物转化作用的特点及影响因素	150
第三节 胆汁酸代谢	151

目 录

一、胆汁	151
二、胆汁酸	152
第四节 胆色素代谢与黄疸	154
一、胆红素的生成与转运	155
二、胆红素在肝中的代谢	156
三、胆红素在肠道中的转变与胆色素的肠肝循环	156
四、血清胆红素与黄疸	157
 第十一章 水和无机盐代谢	160
第一节 体液	160
一、体液的含量与分布	160
二、体液的电解质分布	160
三、体液交换	161
第二节 水平衡	162
一、水的生理功能	162
二、水的来源去路	163
第三节 无机盐代谢	164
一、无机盐的生理功能	164
二、钠、钾、氯的代谢	164
三、水和无机盐代谢的调节	165
第四节 钙磷代谢	167
一、钙磷在体内的含量、分布及生理功能	167
二、钙磷的吸收与排泄	168
三、血钙和血磷	168
四、钙磷代谢的调节	169
第五节 微量元素	170
一、铁	170
二、锌	171
三、铜	171
四、碘	171
五、硒	171
六、锰	172
七、氟	172
 第十二章 酸碱平衡	173
第一节 体内酸碱物质的来源	173
一、酸性物质的来源	173
二、碱性物质的来源	173
第二节 机体酸碱平衡的调节	174

一、血液的缓冲作用	174
二、肺的调节作用	176
三、肾的调节作用	176
第三节 酸碱平衡失调	178
一、酸碱平衡失调的基本类型	179
二、判断酸碱平衡失调的生化指标	180
附录一 实验指导	183
实验须知	183
生物化学实验基本操作	183
实验一 血清蛋白醋酸纤维素薄膜电泳	185
实验二 酶的特异性	187
实验三 影响酶促反应速度的因素	188
实验四 分光光度计的使用	190
实验五 血糖的测定(葡萄糖氧化酶法)	192
实验六 肝中酮体生成作用	194
实验七 ALT 的测定(赖氏法)	195
实验八 血浆(清)碳酸氢根浓度测定(滴定法)	197
附录二 主要参考文献	199
附录三 教学大纲(试行)	200