

医药卫生类高职高专基础医学教材

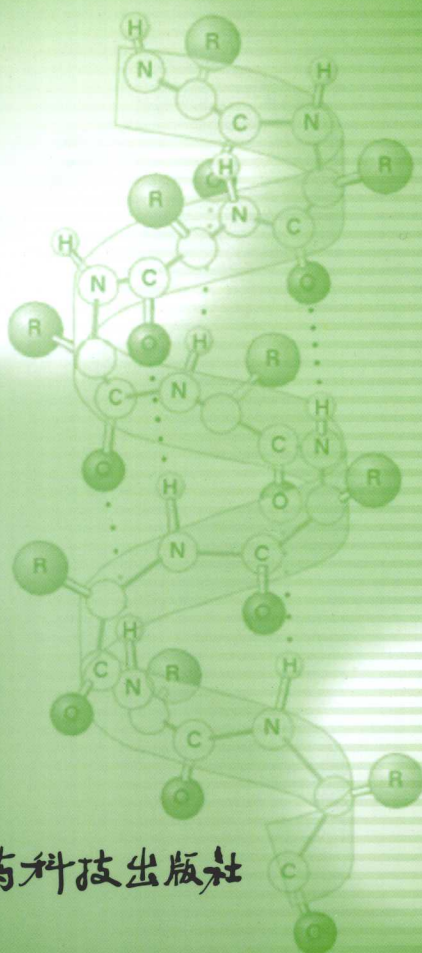


(供临床医学、护理、药学、医学技术、卫生管理等专业用)

生物化学

Biochemistry

主编 蔡望伟



中国医药科技出版社

医药卫生类高职高专基础医学教材

生物化学

Biochemistry

(供临床医学、护理、药学、医学技术、卫生管理等专业用)

主 编 蔡望伟



中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书依照教育部、卫生部相关文件要求,结合我国医学教育的发展特点,根据《生物化学》教学大纲的基本要求和课程特点编写而成。

全书共分16章,分别介绍了生物化学的基本理论,包括生命有机体内的核酸、蛋白质、酶等生物大分子的结构、性质和功能;物质代谢以及能量代谢;遗传信息的储存、传递与表达;临床生物化学;细胞信号转导和癌基因与抑癌基因。同时简要介绍生物化学的新进展和一些主要研究技术的原理等。

本书适合医药高职高专教育、成人教育等相同层次教学使用,也可作为医药行业培训和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学/蔡望伟主编. —北京:中国医药科技出版社, 2010. 7

医药卫生类高职高专基础医学教材. 供临床医学、护理、药学、医学技术、卫生管理等专业用

ISBN 978 - 7 - 5067 - 4568 - 0

I. ①生… II. ①蔡… III. ①生物化学 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 026720 号

美术编辑 张 璐

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 [www. cmstp. com](http://www.cmstp.com)

规格 787 × 1092mm $\frac{1}{16}$

印张 20 $\frac{1}{2}$

字数 402 千字

版次 2010 年 7 月第 1 版

印次 2010 年 7 月第 1 次印刷

印刷 北京金信诺印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 4568 - 0

定价 39.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

编写说明

大力发展职业教育，既是当务之急，又是长远大计，是一项重大变革和历史任务。目前，高职高专教育已成为我国高等教育的“半壁江山”，在今后相当长时间内，我国经济建设和社会发展需要大批高职高专层次人才，医药卫生类高职高专教育具有广阔的发展前景。

高职高专教育的根本任务是培养具备“基础理论知识适度、技术应用能力强、职业道德良好”，适应生产、建设、管理、服务第一线需要的高等技术应用性人才，要达到高职高专教育人才培养目标，必须进行教学内容和课程体系以及教学方法和手段等方面的改革，而教材是体现教学内容和教学方法的载体。因此，高职高专教材建设对高等技术应用性人才的培养具有特别重要的意义。

目前，高职高专层次医药卫生类专业基础医学教材基本上按两种模式编写。一是按学科来组织编写，如人体解剖学、组织学与胚胎学、生理学等，具有给学生建立与常规学科体系接轨思维体系的优势。另一种是按重组方式来编写，如人体解剖生理学、病原生物学等，具有整体优化课程内容、淡化学科界线的优势。两种模式均值得探讨。

我们组织编写的这套医药卫生类高职高专教材，主要立足于挖掘传统优势，将传统优势应用到应用性人才培养之中。这套教材包括人体解剖学、组织学与胚胎学、生理学、生物化学、病原生物学与免疫学、病理学、病理生理学、药理学、细胞生物学和医学遗传学、法医学以及人体解剖学实验教程、基础医学实验教程，共 12 本。其中，为了突出技能的培养，特别编写了 2 本实验教程，其中基础医学实验教程基本涵盖了除人体解剖学以外的所有基础医学课程的实验内容。

这套教材的编写，内容以“必需、够用”为度，具有理论知识适度、技术应用能力强的特点，兼顾国家执业资格考试和职业技能考试的要求，以讲清概念、强化应用为重点，适当关照思维方法的启发性和理论的系统性。同时，注重教学方法和手段的改革，以跟上科技、教育发展和生产工作实际的需求。

海南医学院 1951 年起开展高职高专医学教育，在人才培养模式、教学改革、师资队伍等方面具有丰富积累，我们以该校长期在教学一线的骨干教师为主体，组织编写工作，以期将他们在教学实践中的经验编入教材之中，使高职高专医学人才的培养更贴近实际。

我们旨在通过这套教材的编写，深化高职高专医药卫生类专业教材建设的改革，推进高职高专医药卫生类人才培养模式改革，促进高职高专教育的发展，竭诚欢迎广大师生对这套教材提出宝贵意见。

医药卫生类高职高专基础医学教材

建设委员会

2009 年 10 月

医药卫生类高职高专基础医学教材建设委员会

名誉主任委员	谢协驹			
主任委员	符史干			
副主任委员	蔡望伟	易西南	王华民	符健
委 员	(以姓氏笔画为序)			
	马 兰	马志健	云天佑	王华民
	吕 刚	张雨生	李冬娜	李 群
	林少影	林英姿	郑小桃	易西南
	翁 阳	符皎荣	符史干	符 健
	梁 平	谢协驹	蔡望伟	
秘 书	张雨生	王 杨		

生物化学编委会

主 编 蔡望伟

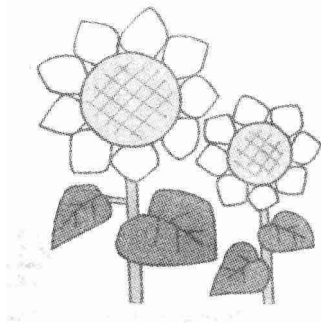
副主编 黄东爱 周代锋

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 颖 张云霞 李崇奇 肖 曼

周代锋 费小雯 黄东爱 蔡望伟

前 言



生物化学是基础医学主要课程之一。在医药卫生类高职高专基础医学教材建设委员会的指导下，经主编和全体编写人员的辛勤工作，《生物化学》教材终于诞生了。本教材编写除了贯彻“思想性、科学性、先进性、启发性、适用性”和注重文图水平外，强调“为农村和社区培养基层医学人才”的基本定位，体现以应用为目的，以“必需、够用”为度，以讲清概念、强化应用为教学重点，同时，注意与助理执业医师的考试大纲相衔接，以适应工作实际的需求。

本教材的使用对象以医药卫生类高职高专学生为主，同时可供其他相关专业学生教学参考或使用。本教材主要介绍生物化学的基本理论，包括：生命有机体内的核酸、蛋白质、酶等生物大分子的结构、性质和功能；物质代谢以及能量（ATP）代谢；遗传信息的储存、传递与表达；临床生物化学。同时对生物化学的新进展和一些主要研究技术的原理等方面的内容简要概述。考虑到执业医师资格考试的需要，我们增加了细胞信号转导和癌基因与抑癌基因的内容。

本版教材在编写内容上以“实用、好用、够用”为准则，每章的结尾均有小结和思考题，便于学生自学。

限于编者水平有限，书中难免有错误和不足之处，敬请读者批评指正。

蔡望伟

2010年3月于海口

目 录 CONTENTS

绪论	(1)
第一节 生物化学发展简史	(1)
第二节 生物化学的主要内容	(2)
一、生物体的化学组成、分子结构与功能	(2)
二、物质代谢及其调控	(2)
三、遗传信息的传递及其调控	(2)
第三节 生物化学与医学	(3)
第一章 蛋白质的结构与功能	(4)
第一节 蛋白质的分子组成	(4)
一、蛋白质的元素组成	(4)
二、蛋白质的基本组成单位——氨基酸	(4)
三、氨基酸在蛋白质中的连接方式	(8)
第二节 蛋白质的分子结构	(10)
一、蛋白质的一级结构	(10)
二、蛋白质的二级结构	(10)
三、蛋白质的三级结构	(12)
四、蛋白质的四级结构	(15)
第三节 蛋白质结构与功能的关系	(16)
一、一级结构与功能的关系	(16)
二、空间结构与功能的关系	(16)
三、蛋白质结构与疾病的关系	(17)
第四节 蛋白质的理化性质	(18)
一、两性电离及等电点	(18)
二、胶体性质及稳定因素	(18)

三、变性和沉淀	(18)
四、紫外吸收	(19)
五、呈色反应	(19)
第五节 蛋白质的分离纯化	(20)
一、盐析	(20)
二、有机溶剂沉淀	(20)
三、透析	(20)
四、电泳	(20)
五、层析	(21)
六、超速离心	(21)
第六节 蛋白质的分类	(22)
第二章 核酸的化学	(24)
第一节 核酸的组成成分	(24)
一、含氮的碱基——嘌呤碱和嘧啶碱	(24)
二、戊糖——核糖和脱氧核糖	(25)
三、核苷	(25)
四、单核苷酸	(26)
五、核苷酸的连接方式	(27)
第二节 DNA 的空间结构与功能	(28)
一、DNA 的双螺旋二级结构	(28)
二、DNA 的三级结构	(30)
三、DNA 生物学功能和基因组	(31)
第三节 RNA 的结构与功能	(32)
一、信使 RNA	(32)
二、转运 RNA	(34)
三、核糖体 RNA	(35)
四、RNA 组学	(37)
第四节 核酶	(37)
第五节 核酸的性质	(38)
一、核酸的两性性质及等电点	(38)
二、核酸的水解	(38)
三、核酸的紫外吸收与含量测定	(38)

四、核酸的变性、复性与杂交	(38)
第三章 维生素	(42)
第一节 概述	(42)
一、维生素的概念	(42)
二、维生素的分类	(42)
第二节 脂溶性维生素	(42)
一、维生素 A (抗干眼病维生素)	(43)
二、维生素 D	(45)
三、维生素 E	(47)
四、维生素 K	(47)
第三节 水溶性维生素	(48)
一、维生素 B ₁	(48)
二、维生素 B ₂	(49)
三、维生素 PP	(50)
四、维生素 B ₆	(51)
五、泛酸	(52)
六、生物素	(52)
七、叶酸	(53)
八、维生素 B ₁₂	(54)
九、维生素 C	(55)
第四章 酶	(59)
第一节 概述	(59)
一、酶的化学组成	(59)
二、酶的命名与分类	(60)
第二节 酶的分子结构与功能	(62)
一、酶的活性中心	(62)
二、酶原与酶原激活	(63)
三、同工酶	(64)
第三节 酶促反应的特点和机制	(65)
一、酶促反应的特点	(65)

二、酶促反应的机制	(67)
第四节 酶促反应动力学	(68)
一、底物浓度对反应速度的影响	(68)
二、酶浓度对反应速度的影响	(69)
三、温度对反应速度的影响	(69)
四、pH 对反应速度的影响	(70)
五、激活剂对反应速度的影响	(71)
六、抑制剂对反应速度的影响	(71)
第五节 酶的调节	(76)
一、酶活性的调节	(77)
二、酶含量的调节	(78)
第六节 酶与医学的关系	(79)
一、酶与疾病的关系	(79)
二、酶与疾病的诊断	(79)
三、酶与疾病的治疗	(80)
四、酶在医学上的其他应用	(80)
第五章 糖代谢	(84)
第一节 糖的消化和吸收	(84)
第二节 糖的无氧酵解	(85)
一、糖无氧酵解反应过程	(85)
二、糖酵解过程的能量变化	(88)
三、糖酵解的生理意义	(88)
四、糖酵解的调节	(89)
第三节 糖的有氧氧化	(90)
一、糖有氧氧化反应过程	(90)
二、糖的有氧氧化生理意义	(93)
三、糖有氧氧化的调节	(94)
四、糖有氧氧化与糖酵解的相互调节	(95)
第四节 磷酸戊糖途径	(95)
一、磷酸戊糖途径反应过程	(96)
二、磷酸戊糖途径的生理意义	(97)

第五节 糖异生作用	(98)
一、糖异生反应过程	(98)
二、糖异生的生理意义	(100)
三、糖异生的调节	(100)
第六节 糖原合成和糖原分解	(102)
一、糖原合成	(103)
二、糖原分解	(104)
三、糖原合成与糖原分解的调节	(105)
四、糖原累积症	(106)
第七节 血糖	(107)
一、血糖的来源及去路	(107)
二、血糖浓度的调节	(108)
第六章 生物氧化	(111)
第一节 概述	(111)
一、生物氧化的概念	(111)
二、生物氧化的特点	(111)
三、生物氧化的方式	(112)
四、生物氧化的酶类	(113)
第二节 线粒体的氧化体系	(113)
一、呼吸链	(113)
二、氧化磷酸化	(117)
三、通过线粒体内膜的物质转运	(119)
四、影响氧化磷酸化的因素	(121)
五、ATP 的生理功能	(124)
第三节 其他氧化体系	(125)
一、过氧化物酶体中的氧化酶类	(125)
二、超氧化物歧化酶	(126)
三、微粒体中的氧化酶类	(126)
第七章 脂类代谢	(129)
第一节 脂类在体内的分布及生理功能	(129)

一、脂类在体内的分布	(129)
二、脂类的生理功能	(129)
第二节 脂类的消化与吸收	(130)
一、脂类的消化	(130)
二、脂类的吸收	(131)
第三节 甘油三酯的代谢	(132)
一、甘油三酯的分解代谢	(132)
二、甘油三酯的合成代谢	(138)
三、多不饱和脂肪酸的衍生物	(141)
第四节 磷脂的代谢	(143)
一、磷脂的生理功能	(143)
二、甘油磷脂的代谢	(144)
第五节 血脂与血浆脂蛋白	(146)
一、血脂的组成与含量	(146)
二、血浆脂蛋白的分类与组成	(147)
三、载脂蛋白	(149)
四、血浆脂蛋白的代谢	(149)
五、血浆脂蛋白代谢异常	(151)
第六节 胆固醇的代谢	(152)
一、胆固醇的生物合成	(153)
二、胆固醇在体内的转变与排泄	(155)
第八章 氨基酸代谢	(158)
第一节 蛋白质的营养作用	(158)
一、蛋白质的生理功能	(158)
二、蛋白质的需要量	(158)
三、蛋白质的营养价值	(159)
四、蛋白质的肠中腐败作用	(160)
第二节 氨基酸的一般代谢	(160)
一、氨基酸代谢概况	(160)
二、氨基酸的脱氨基作用	(161)
三、 α -酮酸的代谢	(164)

第三节 氨的代谢	(166)
一、体内氨的来源	(166)
二、体内氨的转运	(166)
三、体内氨的去路	(167)
第四节 个别氨基酸的代谢	(170)
一、氨基酸的脱羧基作用	(170)
二、一碳单位的代谢	(172)
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)
第九章 核苷酸代谢	(180)
第一节 核酸的酶促降解	(180)
第二节 嘌呤和嘧啶的分解	(180)
一、嘌呤的分解	(180)
二、嘧啶的分解代谢	(182)
第三节 核苷酸的生物合成	(183)
一、核苷酸生物合成的基本途径	(183)
二、嘌呤核苷酸的合成	(183)
三、嘧啶核苷酸的合成	(187)
四、脱氧核苷酸的合成	(189)
第四节 核苷酸的代谢异常与抗代谢物	(191)
一、嘌呤核苷酸的分解代谢及代谢异常	(191)
二、嘧啶的分解代谢及代谢异常	(192)
三、核苷酸的抗代谢物	(193)
第十章 基因信息传递	(197)
第一节 DNA 的生物合成 (复制)	(197)
一、DNA 复制的基本规律	(198)
二、DNA 复制的物质体系	(200)
三、DNA 复制的过程	(203)
四、DNA 复制与医学的关系	(206)

第二节 RNA 的生物合成 (转录)	(207)
一、原核生物的转录	(208)
二、真核生物的转录及转录后加工修饰	(211)
三、转录与医学的关系	(215)
第三节 蛋白质的生物合成 (翻译)	(215)
一、蛋白质的生物合成体系	(215)
二、蛋白质生物合成过程	(218)
三、蛋白质生物合成与医学的关系	(223)
第四节 基因表达调控	(225)
一、基因表达调控概述	(225)
二、基因表达调控基本原理	(228)
三、基因表达调控与疾病	(231)
第五节 重组 DNA 技术	(232)
一、重组 DNA 技术概述	(233)
二、基因工程与医学的关系	(239)
第十一章 细胞信号转导	(241)
一、细胞信息物质	(241)
二、受体	(242)
三、膜受体介导的信号转导机制	(242)
四、胞内受体介导的信号转导机制	(246)
五、细胞信号转导与疾病	(246)
第十二章 癌基因与抑癌基因	(248)
第一节 癌基因与抑癌基因	(248)
一、癌基因	(248)
二、抑癌基因	(249)
三、癌基因、抑癌基因与肿瘤的发生	(249)
第二节 生长因子	(250)
一、生长因子的概念	(251)
二、生长因子作用机制	(251)
三、生长因子与疾病	(251)

第十三章 血液的生物化学	(253)
第一节 血浆蛋白质	(253)
一、血浆蛋白质的分类与性质	(253)
二、血浆蛋白质的功能	(254)
第二节 血细胞的代谢特点	(256)
一、红细胞的代谢	(256)
二、白细胞的代谢	(260)
第十四章 肝脏的生物化学	(262)
第一节 肝脏在物质代谢中的作用	(262)
一、肝脏在糖代谢中的作用	(262)
二、肝脏在脂类代谢中的作用	(263)
三、肝脏在蛋白质代谢中的作用	(263)
四、肝脏在维生素代谢中的作用	(264)
五、肝脏在激素代谢中的作用	(264)
第二节 肝脏的生物转化作用	(264)
一、生物转化概述	(264)
二、生物转化反应类型	(265)
三、影响生物转化的因素	(269)
第三节 胆汁酸代谢	(269)
一、胆汁酸的种类	(270)
二、胆汁酸的生成与排泄	(270)
三、胆汁酸的生理功能	(272)
第四节 胆色素代谢与黄疸	(274)
一、胆红素的生成及转运	(274)
二、胆红素在肝脏中的代谢	(275)
三、胆红素在肠道中的转变及肠肝循环	(278)
四、血清胆红素与黄疸	(278)
第十五章 水和电解质代谢	(282)
第一节 体液	(282)

一、体液的含量、组成及分布	(282)
二、体液中电解质的组成、含量及其分布特点	(283)
三、体液的交换	(284)
第二节 水平衡	(285)
一、水的生理功能	(285)
二、水平衡——水的摄入与排出	(285)
第三节 电解质平衡	(287)
一、电解质的生理功能	(287)
二、钠、氯代谢	(288)
三、钾代谢	(288)
第四节 钙、磷代谢	(290)
一、钙、磷在体内的分布与功能	(290)
二、钙、磷的吸收与排泄	(291)
三、血钙与血磷	(291)
四、钙、磷与骨的关系——钙化及脱钙	(292)
五、钙、磷代谢的调节	(293)
第十六章 酸碱平衡	(297)
第一节 体内酸、碱物质的来源	(297)
一、酸性物质的来源	(297)
二、碱性物质的来源	(298)
第二节 酸碱平衡的调节	(298)
一、血液的缓冲作用	(298)
二、肺对酸碱平衡的调节作用	(300)
三、肾对酸碱平衡的调节作用	(301)
四、其他组织细胞对酸碱平衡的调节作用	(304)
第三节 酸碱平衡失调	(306)
一、酸碱平衡失调的基本类型	(306)
二、酸碱平衡的主要生化诊断指标	(308)