



全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材

主编：李月秋

供医学检验专业用

ISBN 978-7-117-09627-0

李月秋主编

IV·Q2

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第189483号

# 生物化学

## 第2版

主 编 李月秋

副主编 陈明雄 洪安琨

编 者 (按姓氏笔画排序)

李月秋 (北京卫生学校)

李晓彬 (甘肃省酒泉卫生学校)

余庆皋 (湖南省湘潭职业技术学院)

陈小莉 (江西省南昌市卫生学校) 副主

陈明雄 (湖南省益阳医学高等专科学校)

孟晨阳 (河北省沧州医学高等专科学校)

洪安琨 (贵州省安顺职业技术学院)

赵 霞 (黑龙江省卫生学校)

董 乐 (北京卫生学校)

李月秋 主

出版发行：人民卫生出版社

地址：北京市丰台区右安门内大街25号

邮编：100078

网址：<http://www.pwhp.com>

E-mail: [pwhp@pwhp.com](mailto:pwhp@pwhp.com)

联系电话：010-67602724 010-62564830

印刷：北京人卫印刷厂

装订：胶装

开本：787×1092 1/16 印张：11.25

字数：280千字

版次：2007年8月第1版 2008年1月第2版第2次印刷

书号：ISBN 978-7-117-09627-0/R·9628

定价：12.00元

版权所有，侵权必究。举报电话：010-87613394



人民卫生出版社

# 出版说明

为贯彻“国务院关于大力发展职业教育的决定”等重要文件精神，卫生部、教育部于2006年3月调整并成立了第二届卫生职业教育教学指导委员会（简称第二届行指委）的工作范围和人员组成，以更好地指导卫生职业教育的发展。为了适应卫生事业发展改革对卫生职业人才的需求，第二届行指委领导和组织全国中等卫生学校对中等卫生职业教育6个专业7个门类的教学计划和教学大纲进行了调研、规划、组织编写、论证等工作，并报卫生部审定通过，于2007年5月正式颁布，由人民卫生出版社正式出版。卫生部教材办公室在卫生部、教育部的领导下，在第二届行指委的直接指导下，立足于更好地在卫生职业教育中体现职业教育的发展与改革趋势，组织全国百余家中等卫生学校，以新教学计划和教学大纲为依据，编写了全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材。本套新一轮规划教材得到了各学校的大力支持和高度关注，它将成为新时期、新形势下大力发展卫生职业教育的重要基础和根本保障！

本轮教材的修订原则和特点为：①紧扣新教学计划和教学大纲进行编写，体现构建和谐社会对技能型、高素质劳动者的需求、教育部门的培养目标、卫生部门的用人要求的紧密结合。本轮教材的培养目标定位为：以服务为宗旨、以就业为导向、以岗位需求为标准，培养与我国社会主义建设要求相适应，与就业岗位要求相符合，为卫生事业发展服务的技能型的高素质劳动者。②体现“以就业为导向、以能力为本位，以发展技能为核心”的职教理念，理论知识强调“必需、够用”、符合中等卫生职业教育生源的特点和就业的需求；强化技能培养，包括专业技能、就业技能、创业技能。③体现统一性与灵活性的结合：护理专业、药剂专业教材采用模块化的课程结构，各学校可根据实际情况选择和组合教材模块，以培养特色化人才。强调“宽口径、重实用”的思路，优化课程结构，精选教学内容。“宽口径”是指覆盖面宽，力求使学生专业素质的内涵得到拓宽；“重实用”是教学内容要实际、实用，紧密联系实际岗位实际需要和执业资格考试、相关职业考试大纲的要求。各专业根据专业特点，在教材中设置了不同特色的图文框，对教学内容进行适当的拓宽或延伸，从而激发学生的学习兴趣、开拓学习视野。④体现优良传统与改革思想的融合：在上一轮教材的基础上，保持课程体系和内容的连贯性，修改不适应教学的环节、课程、内容，体现改革思路清晰、方向明确、途径成熟的专业教学理念。⑤体现卫生部规划教材的权威性、科学性、先进性、适用性、规范性。⑥体现服务于学习与教学的原则：本轮教材在书末设置了实践指导、教学大纲的内容，多数专业核心课程编写了配套教材和（或）配套光盘。

本套新一轮规划教材包括公共基础课程、医学基础课程、6个专业7个门类的专业课程、选修课程共108种教材。其他未修订专业的教材如各校仍开设该专业，可继续使用原教材。

即 将 出 版

卫生职业教育教学指导委员会

卫生部教材办公室

人民卫生出版社

卫生部教材办公室 二〇〇七年十二月

## 第二届 卫生职业教育教学指导委员会

### 职 责

### 姓 名

### 工作单位

#### 顾 问

祁国明

中华医学会

鲍 朗

教育部高教司

#### 主任委员

刘雁飞

卫生部科教司

#### 副主任委员

孟 群 (★)

卫生部科教司

石鹏建

教育部高教司

董德刚

辽宁省卫生厅

姒建敏

浙江大学

胡国臣

人民卫生出版社

#### 秘书长

沈 彬 (★)

天津医学高等专科学校

#### 副秘书长

解江林

卫生部科教司教育处

文历阳

华中科技大学同济医学院

#### 委 员

李赵城

卫生部人事司

郭燕红

卫生部医政司

王启明

教育部高教司

范 唯

教育部职成司

刘 杰

教育部职成司

吕一平

北京市卫生局

张孟华

浙江省卫生厅

孙宁生

江苏省卫生厅

耿文奎

广西壮族自治区卫生厅



# 全国中等卫生职业教育卫生部“十一五”规划教材

## 目 录

总序号	适用专业	分序号	课程名称	版次	主编
1	中等卫生职业教育各专业	1	语文应用基础	2	于叔杰 张谷平
2	中等卫生职业教育各专业	2	数学应用基础	2	张守芬 林虹伟
3	中等卫生职业教育各专业	3	英语应用基础	2	孙国棣 赵 旦
4	中等卫生职业教育各专业	4	物理应用基础	2	宋大卫
5	中等卫生职业教育各专业	5	医用化学基础	2	黄 刚
6	中等卫生职业教育各专业	6	信息技术基础	2	关中辉
7	中等卫生职业教育各专业	7	体育与健康	1	张庆霞
8	中等卫生职业教育各专业	8	病理学基础	2	王志敏
9	中等卫生职业教育各专业	9	病原生物与免疫学基础	2	吕瑞芳
10	中等卫生职业教育各专业	10	解剖学基础(包括系解和组胚)	2	王怀生 李 召
11	中等卫生职业教育各专业	11	生理学	2	彭 波 李茂松
12	药剂、医学检验	12	解剖生理学基础	2	王维智 蒋劲涛
13	中等卫生职业教育各专业 (医学检验专业除外)	13	生物化学	2	车龙浩
14	护理	1	妇产科护理	2	刘文娜
15	护理	2	口腔临床护理	1	葛娜丰
16	护理	3	口腔美容及预防保健	1	范珍明
17	护理	4	重症监护技术	1	刘旭平
18	护理	5	重症监护仪器使用与维护	1	王 懿
19	护理、助产	6	儿科护理	2	叶春香
20	护理、助产	7	护理学基础	2	李晓松
21	护理、助产	8	急救护理技术	2	傅一明
22	护理、助产	9	健康评估	1	张淑爱
23	护理、助产	10	内科护理	2	金中杰 林梅英
24	护理、助产	11	社区护理	2	陈锦治
25	护理、助产	12	外科护理	2	严鹏霄 王玉升
26	护理、助产	13	心理与精神护理	2	李丽华
27	护理、助产、涉外护理	14	护理礼仪	2	耿 洁
28	护理、助产、涉外护理	15	老年护理	2	张小燕
29	护理、助产、涉外护理	16	人际沟通	2	张书全
30	护理、助产、涉外护理	17	五官科护理	2	李 敏
31	护理、助产、涉外护理	18	药物应用护理	2	姚 宏
32	护理、助产、涉外护理	19	中医护理	2	申惠鹏
33	护理、涉外护理	20	护理专业技术实训	1	张美琴

总序号	适用专业	分序号	课程名称	版次	主编
34	涉外护理	1	儿科护理	1	于海红
35	涉外护理	2	妇产科护理	1	包小兰
36	涉外护理	3	护理学基础	1	邵阿末
37	涉外护理	4	护理英语	1	刘国全
38	涉外护理	5	急救护理技术	1	李树东
39	涉外护理	6	健康评估	1	夏惠丽
40	涉外护理	7	内科护理	1	马秀芬 孙建勋
41	涉外护理	8	社区护理	1	徐国辉
42	涉外护理	9	外科护理	1	谭进 周静
43	涉外护理	10	心理与精神护理	1	杨萍
44	涉外护理	11	英语国家概况	1	黄宁益
45	助产	1	产科学及护理	2	薛花 程瑞峰
46	助产	2	妇科护理	1	李晋爱
47	助产	3	母婴保健	2	杨玉杰
48	助产	4	遗传与优生学基础	2	周德华
49	口腔工艺技术	1	口腔固定修复工艺技术	2	黄强生
50	口腔工艺技术	2	疾病学基础	1	吴增春
51	口腔工艺技术	3	可摘义齿修复工艺技术	2	米新峰 农一浪
52	口腔工艺技术	4	口腔工艺设备	1	李新春
53	口腔工艺技术	5	口腔疾病概要	2	毛珍珠
54	口腔工艺技术	6	口腔解剖学	1	肖希娟
55	口腔工艺技术	7	口腔生理学	2	李华方
56	口腔工艺技术	8	口腔工艺技术材料学基础	2	杨家瑞
57	口腔工艺技术	9	口腔医学美学基础	2	肖云
58	口腔工艺技术	10	口腔预防保健基础	2	李耀锋
59	口腔工艺技术	11	口腔正畸工艺技术	2	杜维成
60	口腔工艺技术	12	口腔组织及病理学基础	1	刘影
61	药剂	1	常用制剂技术与设备	1	江丰
62	药剂	2	天然药物化学基础	2	王天玲
63	药剂	3	天然药物学基础	2	李建民
64	药剂	4	无机与分析化学基础	1	石宝珏
65	药剂	5	药剂学	2	高宏
66	药剂	6	药理学与药物治疗学基础	1	张庆
67	药剂	7	药品市场营销学	2	钟明炼
68	药剂	8	药事管理学	2	寇建民
69	药剂	9	药物分析	2	牛彦辉
70	药剂	10	药物化学基础	2	王玮瑛
71	药剂	11	药用植物学基础	1	潘凯元
72	药剂	12	医药企业经营与管理	1	王捧英
73	药剂	13	医药商品学	1	艾尔肯·依布拉依木
74	药剂	14	医院药学概要	1	彭丽红
75	药剂	15	制药工艺基础	1	李淑清

总序号	适用专业	学分	分序号	课程名称	版次	主编	页码
76	药剂	1	16	制药过程与设备	1	姜爱霞	34
77	药剂	1	17	中药调剂与制剂技术	1	高荣哲	32
78	药剂	1	18	中药鉴定技术	1	邹丽焱	36
79	药剂	1	19	中药炮制技术	1	马光	33
80	药剂	1	20	中医学概论	1	李莉	38
81	药剂、医学检验	1	21	有机化学	2	曾崇理	39
82	药剂、医学检验、口腔工艺技术	1	22	疾病概要	2	刘昌权	40
83	医学检验	1	1	分析化学	2	谢庆娟	41
84	医学检验	1	2	寄生虫检验技术	2	尹燕双	42
85	医学检验	1	3	临床检验	2	安艳 赵平	43
86	医学检验	1	4	免疫检验技术	2	鲜尽红	44
87	医学检验	1	5	生物化学检验技术	2	沈岳奋	45
88	医学检验	1	6	生物化学	2	李月秋	46
89	医学检验	1	7	微生物检验技术	2	郭积燕	47
90	医学检验	1	8	无机化学	2	丁秋玲	48
91	医学影像技术	1	1	X线摄影化学及暗室技术	2	吕文国	49
92	医学影像技术	1	2	X线物理与防护	2	李迅茹	50
93	医学影像技术	1	3	超声诊断学	2	夏国园	51
94	医学影像技术	1	4	电工与电子技术	2	赵笑畏	52
95	医学影像技术	1	5	疾病概要	2	任光圆 刘更新	53
96	医学影像技术	1	6	医学影像设备	2	冯开梅	54
97	医学影像技术	1	7	影像技术学	2	李萌 陈本佳	55
98	医学影像技术	1	8	影像诊断学	2	李海鹰 王豪	56
99	中等卫生职业教育各专业选用	1	1	就业与创业指导	2	温树田	57
100	中等卫生职业教育各专业选用	1	2	美育	2	汪宝德	58
101	中等卫生职业教育各专业选用	1	3	青少年心理健康	1	盛秋鹏	59
102	中等卫生职业教育各专业选用	1	4	社会学基础	2	刘叔疆	60
103	中等卫生职业教育各专业选用	1	5	卫生法律法规	2	王峰	61
104	中等卫生职业教育各专业选用	1	6	心理学基础	2	肖丹	62
105	中等卫生职业教育各专业选用	1	7	医学伦理学	2	曾繁荣	63
106	中等卫生职业教育各专业选用	1	8	营养与膳食指导	2	刘颖	64
107	中等卫生职业教育各专业选用	1	9	职业道德与职业生涯规划	1	谈玲华	65
108	中等卫生职业教育各专业选用	1	10	中医学基础	2	刘全生	66
				中药调剂与制剂技术	1	高荣哲	67
				中药鉴定技术	1	邹丽焱	68
				中药炮制技术	1	马光	69
				中医学概论	1	李莉	70
				有机化学	2	曾崇理	71
				疾病概要	2	刘昌权	72
				分析化学	2	谢庆娟	73
				寄生虫检验技术	2	尹燕双	74
				临床检验	2	安艳 赵平	75
				免疫检验技术	2	鲜尽红	76
				生物化学检验技术	2	沈岳奋	77
				生物化学	2	李月秋	78
				微生物检验技术	2	郭积燕	79
				无机化学	2	丁秋玲	80
				X线摄影化学及暗室技术	2	吕文国	81
				X线物理与防护	2	李迅茹	82
				超声诊断学	2	夏国园	83
				电工与电子技术	2	赵笑畏	84
				疾病概要	2	任光圆 刘更新	85
				医学影像设备	2	冯开梅	86
				影像技术学	2	李萌 陈本佳	87
				影像诊断学	2	李海鹰 王豪	88
				就业与创业指导	2	温树田	89
				美育	2	汪宝德	90
				青少年心理健康	1	盛秋鹏	91
				社会学基础	2	刘叔疆	92
				卫生法律法规	2	王峰	93
				心理学基础	2	肖丹	94
				医学伦理学	2	曾繁荣	95
				营养与膳食指导	2	刘颖	96
				职业道德与职业生涯规划	1	谈玲华	97
				中医学基础	2	刘全生	98
				中药调剂与制剂技术	1	高荣哲	99
				中药鉴定技术	1	邹丽焱	100
				中药炮制技术	1	马光	101
				中医学概论	1	李莉	102
				有机化学	2	曾崇理	103
				疾病概要	2	刘昌权	104
				分析化学	2	谢庆娟	105
				寄生虫检验技术	2	尹燕双	106
				临床检验	2	安艳 赵平	107
				免疫检验技术	2	鲜尽红	108
				生物化学检验技术	2	沈岳奋	109
				生物化学	2	李月秋	110
				微生物检验技术	2	郭积燕	111
				无机化学	2	丁秋玲	112
				X线摄影化学及暗室技术	2	吕文国	113
				X线物理与防护	2	李迅茹	114
				超声诊断学	2	夏国园	115
				电工与电子技术	2	赵笑畏	116
				疾病概要	2	任光圆 刘更新	117
				医学影像设备	2	冯开梅	118
				影像技术学	2	李萌 陈本佳	119
				影像诊断学	2	李海鹰 王豪	120
				就业与创业指导	2	温树田	121
				美育	2	汪宝德	122
				青少年心理健康	1	盛秋鹏	123
				社会学基础	2	刘叔疆	124
				卫生法律法规	2	王峰	125
				心理学基础	2	肖丹	126
				医学伦理学	2	曾繁荣	127
				营养与膳食指导	2	刘颖	128
				职业道德与职业生涯规划	1	谈玲华	129
				中医学基础	2	刘全生	130

# 前 言

本教材是在2007年5月卫生部教材办于海南召开的全国中等职业教育卫生部“十一五”规划教材主编人会议的精神指导和总体要求下组织编写的。以新一轮医学检验专业的教学计划和教学大纲为指导,按照“三基五性”的编写原则,力求体现新的职教理念,适应职业教育的发展需求,根据中等卫生职业教育的培养目标、知识结构和技能要求来组织内容。为了配合教师的教学和学生的学习,后期将编写配套习题集。

按照新一轮生物化学教学大纲的要求,本教材由基本理论和实践指导两部分组成。基本理论共编写了13章,其中增加了维生素和物质代谢调节两章。第1章绪论简单地介绍了生物化学的研究内容和生物化学与医学的关系;第2~4章介绍了生物分子的结构与功能;第5~8章介绍了营养物质的代谢;第9章是基因信息的传递与表达,介绍了复制、转录、翻译和基因工程;第10章是物质代谢调节;第11~13章介绍了物质和器官的正常代谢。实践指导部分包括6个实验内容。

根据医学检验专业规划教材的编写要求,在每一章的内容之前列出了学习目标,围绕着学习目标组织教学内容。在每章当中设计了1~3个知识链接,为正文相关知识内容进行了必要的归纳、扩展和延伸。并在每章后面附有对本章内容总结性的描述(本章小结)。根据新的职教理念,将实验指导改为实践指导。教材后附有新一轮生物化学教学大纲。无论是基本理论还是实践指导都不一定能满足专业的需要,所以请各学校教师在使用本教材过程当中可根据具体情况选择使用教学内容。

本书在编写和出版过程中,得到了中等卫生职业教育教材评审委员会及人民卫生出版社的指导和帮助,得到了北京卫生学校领导的大力支持,在后期校对工作中还得到了北京卫生学校赵玉茹老师的大力协助。在此一并表示诚挚的感谢。

全体参编人员在编写过程当中都付出了最大努力,由于水平和能力有限,加之编写时间仓促,书中难免出现不妥之处、遗漏甚至错误,恳请同行和本教材使用的师生给予纠正。

李月秋

2007年10月



目 录

05	.....	一
05	.....	二
08	.....	三
08	.....	四
<b>第一章 绪论</b> .....		<b>1</b>
16	.....	六
一、生物化学的内容	.....	1
二、生物化学的发展过程	.....	2
三、生物化学与医学	.....	2
四、如何学好生物化学	.....	2
<b>第二章 蛋白质与核酸化学</b> .....		<b>4</b>
<b>第一节 蛋白质的分子组成</b> .....		<b>4</b>
一、蛋白质的元素组成	.....	4
二、蛋白质的基本组成单位——氨基酸	.....	5
<b>第二节 蛋白质的结构与功能</b> .....		<b>7</b>
一、蛋白质的基本结构	.....	7
二、蛋白质的空间结构	.....	8
三、蛋白质结构与功能的关系	.....	10
<b>第三节 蛋白质的理化性质和分类</b> .....		<b>11</b>
一、蛋白质的理化性质	.....	12
二、蛋白质的分类	.....	14
<b>第四节 核酸的化学</b> .....		<b>14</b>
一、核酸的分子组成	.....	14
二、核酸的分子结构	.....	17
三、某些重要的核苷酸	.....	20
四、核酸的理化性质	.....	21
<b>第三章 酶</b> .....		<b>24</b>
<b>第一节 酶的概述</b> .....		<b>24</b>
一、酶的概念	.....	24
二、酶促反应的特点	.....	24
<b>第二节 酶的结构与功能</b> .....		<b>25</b>
一、酶的分子组成	.....	25
二、酶的活性中心与必需基团	.....	26
三、酶原与酶原的激活	.....	27
四、同工酶	.....	27
五、酶作用的基本原理	.....	28
<b>第三节 影响酶促反应速度的因素</b> .....		<b>29</b>

一、酶浓度对酶促反应速度的影响 .....	29
二、底物浓度对酶促反应速度的影响 .....	29
三、温度对酶促反应速度的影响 .....	30
四、酸碱度对酶促反应速度的影响 .....	30
五、激活剂对酶促反应速度的影响 .....	31
六、抑制剂对酶促反应速度的影响 .....	31
<b>第四节 酶的分类、命名及医学上的应用</b> .....	32
一、酶的分类 .....	32
二、酶的命名 .....	33
三、酶在医学上的应用 .....	33

**第四章 维生素** ..... 35

<b>第一节 概述</b> .....	35
一、维生素的概念 .....	35
二、维生素的命名和分类 .....	35
三、维生素缺乏的原因 .....	36
<b>第二节 脂溶性维生素</b> .....	36
一、维生素 A .....	37
二、维生素 D .....	38
三、维生素 E .....	38
四、维生素 K .....	39
<b>第三节 水溶性维生素</b> .....	39

**第五章 糖代谢** ..... 42

<b>第一节 概述</b> .....	42
一、糖的生理功能 .....	42
二、糖的消化吸收 .....	43
三、糖代谢概况 .....	43
<b>第二节 糖的分解代谢</b> .....	43
一、糖酵解 .....	43
二、糖的有氧氧化 .....	45
三、磷酸戊糖途径 .....	47
<b>第三节 糖原的合成与分解</b> .....	49
一、糖原合成 .....	49
二、糖原分解 .....	50
<b>第四节 糖异生作用</b> .....	50
一、糖异生反应途径 .....	51
二、糖异生的生理意义 .....	51

<b>第五节 血糖及其调节</b> .....	52
一、血糖的来源和去路 .....	52
二、血糖浓度的调节 .....	52
三、高血糖和低血糖 .....	53
四、糖耐量与糖耐量曲线 .....	53
<b>第六章 生物氧化</b> .....	<b>55</b>
<b>第一节 线粒体氧化体系</b> .....	56
一、呼吸链的组成 .....	56
二、呼吸链中氢和电子的传递 .....	58
<b>第二节 ATP 的生成与能量的利用和转移</b> .....	59
一、高能化合物 .....	59
二、ATP 生成的方式 .....	59
三、影响氧化磷酸化的因素 .....	60
四、ATP 的利用和能量的转移 .....	61
<b>第三节 非线粒体氧化体系</b> .....	62
<b>第四节 二氧化碳的生成</b> .....	62
一、单纯脱羧 .....	63
二、氧化脱羧 .....	63
<b>第七章 脂类代谢</b> .....	<b>64</b>
<b>第一节 概述</b> .....	64
一、脂类的分布与含量 .....	64
二、脂类的生理功能 .....	64
<b>第二节 三脂酰甘油的中间代谢</b> .....	65
一、三脂酰甘油的分解代谢 .....	65
二、三脂酰甘油的合成代谢 .....	69
<b>第三节 类脂的代谢</b> .....	70
一、磷脂的代谢 .....	70
二、胆固醇的代谢 .....	72
<b>第四节 血脂及血浆脂蛋白</b> .....	74
一、血脂的组成与含量 .....	74
二、血浆脂蛋白 .....	75
三、高脂血症与高脂蛋白血症 .....	77
<b>第八章 蛋白质分解代谢</b> .....	<b>78</b>
<b>第一节 蛋白质的营养作用</b> .....	78
一、蛋白质的生理功能 .....	78

二、蛋白质的需要量 .....	79
三、蛋白质的营养价值 .....	79
<b>第二节 氨基酸的一般代谢</b> .....	80
一、氨基酸代谢概况 .....	80
二、氨基酸的脱氨基作用 .....	80
三、氨的代谢 .....	83
四、 $\alpha$ -酮酸代谢 .....	87
<b>第三节 个别氨基酸代谢</b> .....	88
一、氨基酸的脱羧基作用 .....	88
二、一碳单位的代谢 .....	89
三、含硫氨基酸的代谢 .....	91
四、芳香族氨基酸的代谢 .....	92
<b>第四节 氨基酸、糖和脂肪在代谢上的联系</b> .....	93
一、糖与脂肪代谢的相互联系 .....	94
二、糖与氨基酸代谢的相互联系 .....	94
三、脂肪与氨基酸代谢的相互联系 .....	94
<b>第九章 基因信息的传递与表达</b> .....	<b>96</b>
<b>第一节 核酸的代谢</b> .....	96
一、核酸的分解代谢 .....	96
二、核苷酸的合成代谢 .....	97
三、DNA 的生物合成——复制 .....	99
四、RNA 的生物合成——转录 .....	102
<b>第二节 蛋白质的生物合成</b> .....	104
一、RNA 在蛋白质合成中的作用 .....	104
二、蛋白质的生物合成过程 .....	105
三、蛋白质生物合成与医学的关系 .....	109
<b>第三节 基因工程</b> .....	110
一、基因工程的概念 .....	110
二、基因工程在医学上的应用 .....	111
<b>第十章 物质代谢的调节</b> .....	<b>113</b>
一、细胞水平的调节 .....	113
二、激素水平的调节 .....	116
三、整体水平的调节 .....	118
<b>第十一章 肝的生物化学</b> .....	<b>120</b>
<b>第一节 肝在物质代谢中的作用</b> .....	120

一、肝在糖代谢中的作用 .....	120
二、肝在脂类代谢中的作用 .....	120
三、肝在蛋白质代谢中的作用 .....	121
四、肝在维生素代谢中的作用 .....	121
五、肝在激素代谢中的作用 .....	121
<b>第二节 胆汁酸代谢</b> .....	122
一、胆汁 .....	122
二、胆汁酸代谢与功能 .....	122
<b>第三节 肝的生物转化作用</b> .....	123
一、生物转化的概念及意义 .....	123
二、生物转化的反应类型 .....	123
<b>第四节 胆色素代谢</b> .....	125
一、胆红素代谢过程 .....	125
二、血清胆红素与黄疸 .....	126
<b>第五节 常用肝功能试验及临床意义</b> .....	128

## 第十二章 水与无机盐代谢 .....

130

<b>第一节 体液</b> .....	130
一、体液的分布与组成 .....	130
二、体液的交换 .....	131
<b>第二节 水平衡</b> .....	132
一、水的生理功能 .....	132
二、水的摄入和排出 .....	132
<b>第三节 无机盐的代谢</b> .....	133
一、无机盐的生理功能 .....	133
二、钠和氯的代谢 .....	134
三、钾的代谢 .....	134
<b>第四节 水与电解质平衡的调节</b> .....	135
<b>第五节 钙、磷的代谢</b> .....	135
一、钙、磷的含量、分布和生理功能 .....	135
二、钙、磷的吸收与排泄 .....	136
三、血钙与血磷 .....	136
四、钙、磷代谢的调节 .....	136
<b>第六节 微量元素的代谢</b> .....	137
一、铁 .....	137
二、碘 .....	138
三、铜 .....	138
四、锌 .....	138
五、硒 .....	138

第十三章 酸碱平衡 ..... 140

第一节 体内酸性和碱性物质的来源 ..... 140

一、酸性物质的来源 ..... 140

二、碱性物质的来源 ..... 140

第二节 酸碱平衡的调节 ..... 141

一、血液的缓冲功能 ..... 141

二、肺在调节酸碱平衡中的作用 ..... 143

三、肾在调节酸碱平衡中的作用 ..... 143

第三节 酸碱平衡失常 ..... 145

一、酸碱平衡失常的基本类型 ..... 145

二、判断酸碱平衡的生物化学指标 ..... 146

实践指导 ..... 149

实践一 蛋白质等电点测定 ..... 149

实践二 酶的特异性 ..... 150

实践三 影响酶催化作用的因素 ..... 150

实践四 琥珀酸脱氢酶的作用及其抑制 ..... 152

实践五 肝中酮体生成 ..... 153

实践六 转氨基作用 ..... 154

主要参考资料 ..... 156

生物化学教学大纲 ..... 157

131	.....	三
132	.....	四
133	.....	五
134	.....	六
135	.....	七
136	.....	八
137	.....	九
138	.....	十
139	.....	十一
140	.....	十二
141	.....	十三
142	.....	十四
143	.....	十五
144	.....	十六
145	.....	十七
146	.....	十八
147	.....	十九
148	.....	二十
149	.....	二十一
150	.....	二十二
151	.....	二十三
152	.....	二十四
153	.....	二十五
154	.....	二十六
155	.....	二十七
156	.....	二十八
157	.....	二十九
158	.....	三十
159	.....	三十一
160	.....	三十二
161	.....	三十三
162	.....	三十四
163	.....	三十五
164	.....	三十六
165	.....	三十七
166	.....	三十八
167	.....	三十九
168	.....	四十
169	.....	四十一
170	.....	四十二
171	.....	四十三
172	.....	四十四
173	.....	四十五
174	.....	四十六
175	.....	四十七
176	.....	四十八
177	.....	四十九
178	.....	五十
179	.....	五十一
180	.....	五十二
181	.....	五十三
182	.....	五十四
183	.....	五十五
184	.....	五十六
185	.....	五十七
186	.....	五十八
187	.....	五十九
188	.....	六十
189	.....	六十一
190	.....	六十二
191	.....	六十三
192	.....	六十四
193	.....	六十五
194	.....	六十六
195	.....	六十七
196	.....	六十八
197	.....	六十九
198	.....	七十
199	.....	七十一
200	.....	七十二
201	.....	七十三
202	.....	七十四
203	.....	七十五
204	.....	七十六
205	.....	七十七
206	.....	七十八
207	.....	七十九
208	.....	八十
209	.....	八十一
210	.....	八十二
211	.....	八十三
212	.....	八十四
213	.....	八十五
214	.....	八十六
215	.....	八十七
216	.....	八十八
217	.....	八十九
218	.....	九十
219	.....	九十一
220	.....	九十二
221	.....	九十三
222	.....	九十四
223	.....	九十五
224	.....	九十六
225	.....	九十七
226	.....	九十八
227	.....	九十九
228	.....	一百

# 第一章 绪 论

## 学习目标

1. 掌握生物化学的概念
2. 掌握生物化学的研究内容
3. 了解我国科学工作者对生物化学的贡献
4. 了解生物化学与医学的关系



生物化学是研究生物体的物质组成、化学结构以及各种化学变化的科学,是从分子水平上解释一切生命现象的科学,是生命科学及医学的重要组成部分。它的研究对象是生物体,它的主要任务是研究生物体的物质组成、新陈代谢和生物大分子的结构与功能等。

## 一、生物化学的内容

### (一) 研究生物体的物质组成

要研究生物体内的化学变化,首先要了解生物体的物质组成,这是生物化学最基本的研究内容,是生物化学的基础。生物体是由无机物和有机物两大类物质组成的。无机物有水 and 无机盐,有机物包括蛋白质、核酸、糖类、脂类和维生素。蛋白质和核酸是生物大分子,与生命现象有明确的、直接的关系,故又称生物大分子。蛋白质是生物性状的表现者,而核酸则是遗传信息的携带者和传递者。蛋白质和核酸分别由氨基酸和核苷酸组成,因此氨基酸和核苷酸分别称为蛋白质和核酸的基本组成单位或构件分子。

### (二) 研究新陈代谢(物质代谢)

生命的存在有赖于所在环境的物质交换,即新陈代谢。新陈代谢是生命的基本特征,是生物体有别于非生物体的重要标志。几乎每一种物质的代谢都是由肠道的消化吸收、血液的运输、细胞内的生物化学反应及最终产物的排出等几个阶段组成。新陈代谢分包括分解代谢和合成代谢。分解代谢是由大分子物质转变为小分子物质的过程,其目的在于释放能量(产能),合成 ATP 供机体利用,同时也为合成代谢提供原料。合成代谢是由小分子物质转变为大分子物质的过程,后者可在体内发挥不同的生理功能,合成代谢是吸收能量(耗能)过程。新陈代谢在体内可受到严格的调节和控制,以保证机体对环境的适应。

### (三) 研究生物大分子的结构和功能

通过研究蛋白质和核酸的结构来确定其生物学功能,是当代生物化学的主要研究内容。例如,人类首先认识了 DNA 的双螺旋结构,然后才了解遗传信息的传递过程及其规律,进一步了解遗传信息传递过程的调节和控制;又如我们首先认识了蛋白质的结构,然后才了解其空间结构被破坏可使蛋白质失去生物活性,同时也认识了酶、激素这些特殊蛋白质的重要功能。

## 二、生物化学的发展过程

生物化学是 20 世纪初作为一门独立的学科发展起来的,最近 50 年是生物化学发展最为迅速的阶段,在这一阶段生物化学取得了许多里程碑式的重大突破。

我国生物化学家在生物化学的发展过程中作出了一定的贡献。吴宪先生首创了无蛋白血滤液的制备方法和血糖测定方法,并提出了蛋白质变性理论。1965 年中国科学院上海生物化学研究所的科学家们首次用人工方法合成了具有生物活性的牛胰岛素。1981 年,我国科学家又成功地合成了酵母苯丙氨酰 tRNA。此外我国科学家还在酶学、蛋白质结构、新基因的克隆和功能等方面取得了重要成就。

## 三、生物化学与医学

生物化学作为重要的医学基础课程,其研究内容与疾病的发生、诊断和治疗均有密切关系。

### (一) 生物化学与疾病的发生

DNA 的结构改变可导致细胞变异——癌变;血红蛋白结构异常会发生镰刀形红细胞贫血;胰岛素分泌不足可发生糖尿病;酪氨酸酶缺陷和苯丙氨酸羟化酶缺陷分别导致白化病和苯丙酮酸尿症;糖酵解速度过快可造成乳酸酸中毒;食物中缺乏叶酸或维生素 B<sub>12</sub> 会发生巨幼红细胞贫血。

### (二) 生物化学与疾病的诊断

临床上测定血清丙氨酸氨基转移酶,可了解肝脏是否功能正常;检测血清中甲胎蛋白,可协助诊断是否有肝癌的发生;测定红细胞膜上的胆碱酯酶活性,可了解有机磷中毒的程度及评估治疗效果;测定血浆蛋白的种类和含量,可作为肝、肾疾病的诊断依据;分析 DNA 的结构可了解是否有致病基因的存在。

### (三) 生物化学与疾病的治疗

通过介入技术将链激酶或尿激酶注入冠状动脉血栓形成处,可将血栓溶解,血管再通;使用基因敲除技术可将与癌发生有关的基因剔除,可防止癌的发生、控制癌的发展;多晒太阳可促进佝偻病患者维生素 D 的合成,从而预防和治疗佝偻病或软骨病;通过限制苯丙酮酸尿症患者的苯丙氨酸摄入量,保证患者正常生长发育。

总之,在临床实践中不论是疾病的预防,还是疾病的诊断和治疗,用生物化学知识和技术可解决很多问题。这也是学习生物化学的目的。

## 四、如何学好生物化学

生物化学研究内容比较复杂,生物化学的学习过程相对困难,但只要有信心、掌握科学的学习方法就一定能够学好生物化学。

1. 生物化学与生物学、化学及生理学关系密切,所以学习生物化学的过程中要建立广泛的联想,要用已掌握的生物学、化学和生理学知识解释、理解生物化学学习中遇到的问题。
2. 不要把注意力放在结构式上。生物化学有众多的结构式,但它不是学习的重点内容,而是学习和理解生物化学知识的工具,应抓住反应特点、反应性质、条件、生理意义及其与临床检验的联系,为生物化学检验及其他后续课的学习,乃至今后临床检验的职业技能,职业要求做好准备、打好基础。



3. 正确处理好理解和记忆的关系。认为生物化学的学习只需死记硬背是个误区,生物化学与其他科学一样同样需要理解,理解是记忆的基础,要在理解代谢过程的基础上记忆代谢特点,提高学习效果。没有理解的记忆是机械的,是没有效率的。

4. 课前预习和课后复习对生物化学的学习尤为重要,一定要抽出时间坚持预习和复习,就会收到事半功倍的效果。遇到学习上的困难不要回避、等待,有问题要及时解决。

生物化学是我们医学检验专业非常重要的专业基础课程,其理论知识和操作技能都是后续课程和职业岗位所必需的,也是完全可以学好的。

(李月秋)



蛋白质是生物体内最重要的有机大分子,是生命活动的主要承担者。蛋白质是由氨基酸通过肽键连接而成的长链状大分子,其基本组成单位是氨基酸。氨基酸的侧链基团决定了蛋白质的性质和功能。蛋白质的合成是在核糖体上进行的,需要消耗能量。蛋白质的降解是在蛋白酶的作用下进行的。蛋白质的代谢与机体的生长发育、衰老、疾病等密切相关。

蛋白质

蛋白质的组成

蛋白质是由氨基酸通过肽键连接而成的长链状大分子,其基本组成单位是氨基酸。氨基酸的侧链基团决定了蛋白质的性质和功能。蛋白质的合成是在核糖体上进行的,需要消耗能量。蛋白质的降解是在蛋白酶的作用下进行的。蛋白质的代谢与机体的生长发育、衰老、疾病等密切相关。

蛋白质的组成

蛋白质的组成

蛋白质是由氨基酸通过肽键连接而成的长链状大分子,其基本组成单位是氨基酸。氨基酸的侧链基团决定了蛋白质的性质和功能。蛋白质的合成是在核糖体上进行的,需要消耗能量。蛋白质的降解是在蛋白酶的作用下进行的。蛋白质的代谢与机体的生长发育、衰老、疾病等密切相关。