



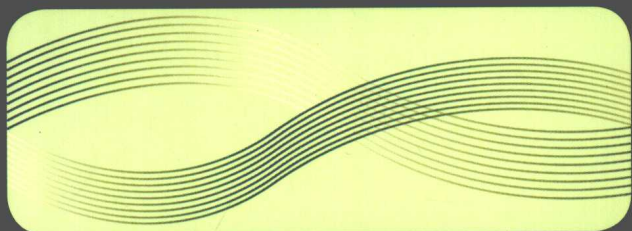
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材
供**8年制**及**7年制**临床医学等专业用



第**2**版

生物化学与分子生物学

Biochemistry and Molecular Biology

主 编 贾弘禔 冯作化
副主编 屈 伸 药立波
方定志 冯 涛



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



中国科学院植物研究所

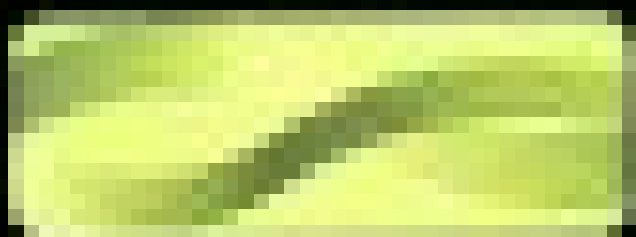


中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所



中国科学院

生物化学与分子生物学

中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所

中国科学院植物研究所

- 普通高等教育“十一五”国家级规划教材
- 卫生部“十一五”规划教材
- 全国高等医药教材建设研究会规划教材
- 全国高等学校教材
- 供8年制及7年制临床医学等专业用



生物化学与分子生物学

Biochemistry and Molecular Biology

主 编 贾弘提 冯作化

副主编 屈 伸 药立波 方定志 冯 涛

编 者 (以姓氏笔画为序)

方定志 (四川大学华西医学中心)

方福德 (北京协和医学院)

王丽颖 (吉林大学白求恩医学部)

冯 涛 (重庆医科大学)

冯作化 (华中科技大学同济医学院)

田余祥 (大连医科大学)

关一夫 (中国医科大学)

吕社民 (西安交通大学医学院)

何凤田 (第三军医大学)

李恩民 (汕头大学医学院)

汪 渊 (安徽医科大学)

周春燕 (北京大学医学部)

屈 伸 (华中科技大学同济医学院)

查锡良 (复旦大学上海医学院)

胡维新 (中南大学生物科学与技术学院)

药立波 (第四军医大学)

贺俊崎 (首都医科大学)

贾弘提 (北京大学医学部)

高 旭 (哈尔滨医科大学)

高国全 (中山大学中山医学院)

崔 行 (山东大学医学院)

焦炳华 (第二军医大学)

德 伟 (南京医科大学)

编写秘书 朱 滨 (北京大学医学部)

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学与分子生物学/贾弘禔等主编. —2 版.
—北京: 人民卫生出版社, 2010. 8
ISBN 978-7-117-13051-6

I. ①生… II. ①贾… III. ①生物化学-医学院校-
教材②分子生物学-医学院校-教材 IV. ①Q5②Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 128418 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中 医 师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

生物化学与分子生物学 第 2 版

主 编: 贾弘禔 冯作化
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: 010-67605754 010-65264830
010-59787586 010-59787592
印 刷: 潮河印业有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 850×1168 1/16 印张: 43
字 数: 1257 千字
版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 2 版第 3 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-13051-6/R · 13052
定价(含光盘): 118.00 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销售中心联系退换)

第一篇 生物分子结构与功能

第一章 氨基酸和核苷酸

1

CHAPTER 1 AMINO ACIDS AND NUCLEOTIDES

第一节 氨基酸的结构与功能	2
Section 1 Structure and Function of Amino Acids	
一、构成蛋白质的氨基酸均为 L- α 构型	2
二、氨基酸的侧链结构决定其功能	2
三、氨基酸及其衍生物具有形成多肽链外的多种重要功能	5
四、氨基酸的理化性质是其分离和鉴定的依据	6
第二节 核苷酸的结构与功能	9
Section 2 Structure and Function of Nucleotides	
一、戊糖、磷酸和碱基是核苷酸的基本组成成分	9
二、核苷酸在人体具有除构成核酸外的多种功能	12
三、核苷酸的理化性质是其分离鉴定的基础	13

第二章 多肽与蛋白质

16

CHAPTER 2 POLYPEPTIDES AND PROTEINS

第一节 肽和蛋白质的一级结构	16
Section 1 Primary Structure of Peptides and Proteins	
一、肽和蛋白质是由氨基酸组成的多聚体	16
二、蛋白质的分子组成和结构极其复杂	18
三、氨基酸残基的排列顺序决定蛋白质的一级结构	19
四、蛋白质一级结构比对可用于同源蛋白质分析	19
第二节 肽、蛋白质的高级结构	20
Section 2 Three Dimensional Structure of Peptides and Proteins	
一、多肽链中的局部特殊构象是蛋白质的二级结构	20
二、多肽链在二级结构基础上进一步折叠形成三级结构	24
三、多亚基的蛋白质具有四级结构	27

第三节 蛋白质结构与功能的关系	28
Section 3 Structure and Function of Proteins	
一、蛋白质一级结构是高级结构与功能的基础	28
二、蛋白质空间结构表现功能	30
三、蛋白质的化学修饰、相互作用可改变其功能	32
四、生物信息学探讨蛋白质的结构与功能关系	32
第四节 蛋白质的理化性质	33
Section 4 Chemical and Physical Properties of Proteins	
一、蛋白质具有两性解离性质	33
二、蛋白质具有胶体性质	33
三、很多因素可引起蛋白质变性	34
四、蛋白质在紫外光谱区有特征性吸收峰	34
五、蛋白质呈色反应可用于溶液蛋白质测定	34
第五节 蛋白质的分离、纯化、鉴定和结构分析	34
Section 5 Isolation, Purification, Identification and Structural Analysis of Proteins	
一、透析及超滤法可清除蛋白质溶液中的小分子化合物	34
二、丙酮沉淀、盐析及免疫沉淀是常用的蛋白质沉淀方法	35
三、电泳是蛋白质分离与鉴定的常用方法	35
四、应用相分配或亲和原理可将蛋白质进行层析分离	36
五、利用蛋白质颗粒沉降行为不同可进行超速离心分离	36
六、用化学或反向遗传学方法可分析或演绎多肽链的氨基酸序列	37
七、用物理学、生物信息学原理可进行蛋白质空间结构测定或预测	38
第六节 血浆蛋白质	39
Section 6 Plasma Proteins	
一、采用电泳法可将血浆蛋白质分成若干组分	39
二、血浆中大多数蛋白质具有特殊的生物学功能	40

第三章 多聚核苷酸和核酸

44

CHAPTER 3 POLYNUCLEOTIDES AND NUCLEIC ACIDS

第一节 多聚核苷酸	44
Section 1 Polynucleotides	
一、多聚核苷酸就是核苷酸的多聚物	44
二、多聚核苷酸链在细胞内通过复制和转录而合成	45
三、多聚核苷酸链可在体外经多种方式合成	45
四、核苷酸的排列顺序就是多聚核苷酸链的一级结构	46
第二节 DNA 的结构和功能	46
Section 2 Structure and Function of DNA	
一、DNA 的二级结构是右手双螺旋	46
二、DNA 在二级结构基础上形成超螺旋结构	49
三、DNA 是生物遗传信息的载体	52

第三节 RNA 的结构和功能	53
Section 3 Structure and Function of RNA	
一、信使 RNA 结构含有氨基酸编码序列	53
二、转运 RNA 含有接纳氨基酸和 mRNA 识别序列	55
三、核糖体 RNA 与核糖体蛋白组成核糖体	56
四、非信使小 RNA 具有多样性	57
第四节 核酸的理化性质	59
Section 4 Chemical and Physical Properties of Nucleic Acids	
一、核酸具备多种基本物理化学性质	59
二、核酸变性、复性是很多分子生物学技术操作的基础	60
三、核酸与其他分子的相互作用	61
四、核酸的化学修饰	62
第五节 核酸(水解)酶	62
Section 5 Nucleases	
一、核酸酶有多种	62
二、核糖核酸酶是一类 RNA 内切酶	62
三、不同脱氧核糖核酸酶有不同的作用方式和产物	63
四、N-糖苷酶可移去碱基	63

第四章 糖与复合糖

65

CHAPTER 4 CARBOHYDRATES AND COMPLEX CARBOHYDRATES

第一节 单糖、二糖与多糖	66
Section 1 Monosaccharides, Disaccharides and Polysaccharides	
一、单糖是体内多种代谢途径的参与者	66
二、二糖是体内最常见的寡糖	66
三、多糖是自然界糖类物质的主要存在形式	67
第二节 复合糖	67
Section 2 Complex Carbohydrates	
一、各种糖蛋白的含糖量和聚糖结构差异显著	68
二、蛋白聚糖由糖胺聚糖共价连接于核心蛋白所组成	71
三、糖脂由鞘糖脂、甘油糖脂和类固醇衍生糖脂组成	72
第三节 聚糖的生物信息与功能	74
Section 3 Bioinformation and Function of Glycan	
一、聚糖组分是糖蛋白执行功能所必需	74
二、结构多样性的聚糖蕴含生物信息	76

第五章 脂和生物膜

78

CHAPTER 5 LIPIDS AND BIOMEMBRANES

第一节 脂类与复合脂	79
Section 1 Lipids and Lipid Complexs	

一、脂类结构成分复杂且非均一	79
二、甘油三酯是甘油的脂肪酯	79
三、含磷酸的脂类统称为磷脂	82
四、胆固醇是含环戊烷多氢菲的脂类	84
第二节 生物膜及跨膜转运	86
Section 2 Biomembrane and Transport Across Membranes	
一、以脂类和蛋白质为主组成的脂双层是生物膜的基本结构	86
二、不同物质通过脂膜跨膜转运的机制不同	87
第三节 脂分析技术	89
Section 3 Analytical Techniques of Lipids	
一、脂提取需要有机溶剂	90
二、吸附色谱法可根据极性将不同的脂分离	90
三、气-液色谱法可分离挥发性脂衍生物的化合物	90
四、特殊的水解方法有助于脂类结构的分析	90
五、质谱法可用来分析脂的结构	91

第六章 维生素和无机元素

92

CHAPTER 6 VITAMINS AND MINERAL ELEMENTS

第一节 脂溶性维生素	93
Section 1 Lipid-Soluble Vitamins	
一、脂溶性维生素结构、功能不一	93
二、脂溶性维生素缺乏可导致疾病	96
第二节 水溶性维生素	97
Section 2 Water-Soluble Vitamins	
一、大多数水溶性维生素是辅酶的成分	97
二、一些水溶性维生素缺乏可导致疾病	102
第三节 钙和磷	103
Section 3 Calcium and Phosphonium	
一、钙、磷在体内分布广泛、功能重要	103
二、钙磷代谢与骨的代谢密切相关	103
三、钙磷代谢受三种激素的调节	104
第四节 微量元素	105
Section 4 Microelements	
一、铁是体内含量最多的微量元素	106
二、微量元素与体内活性物质功能有关	106
第五节 维生素及微量元素分析	108
Section 5 Analyses of Vitamins and Microelements	
一、分光光度法和高效液相色谱法可用于分析维生素含量	108
二、微量元素的分析方法主要为传统分析法和原子吸收光谱分析法	109

第七章 酶与催化反应

111

CHAPTER 7 ENZYMES AND CATALYTIC REACTIONS

第一节 酶和酶促反应	112
Section 1 Enzymes and Enzymatic Reactions	
一、化学反应具有动力学和热力学特性	112
二、酶的化学本质是蛋白质	113
三、按酶所催化反应的类型将酶分为六大类	115
四、酶可按其所催化反应的类型予以命名	115
五、同工酶催化相同的化学反应	116
第二节 酶的工作原理	117
Section 2 Mechanism of Enzymatic Reactions	
一、酶具有与一般催化剂相似的工作原理	117
二、酶具有不同于一般催化剂的显著特点	118
三、酶活性中心是酶分子中与底物结合并将底物转化为产物的特定部位	119
四、酶对底物具有多元催化作用	120
第三节 酶促反应动力学	122
Section 3 Kinetics of Enzymatic Reactions	
一、采用酶促反应初速率来研究酶促反应动力学	122
二、酶促反应速率受底物浓度的影响	123
三、在一定条件下酶促反应速率与酶浓度呈正相关	127
四、酶促反应速率受反应系统温度的双重影响	127
五、酶促反应速率受反应体系 pH 的影响	127
六、激活剂可加速酶促反应速率	128
七、抑制剂对酶活性可表现出可逆或不可逆性抑制作用	128
第四节 酶活性的调节	132
Section 4 Regulation of Enzyme Activities	
一、调节酶的活性可受别构效应剂的调节	132
二、一些调节酶可在催化方向相反的两种酶的作用下发生共价修饰	133
三、酶原需经激活后才具有催化活性	133
第五节 酶与医学	134
Section 5 Enzymes and Medical Sciences	
一、酶与疾病的发生、诊断及治疗密切相关	134
二、酶作为试剂可用于生物化学分析	135
三、酶工程是对酶进行改造的新型应用技术	135

第二篇 物质代谢与能量代谢

第八章 生物氧化与氧化磷酸化

139

CHAPTER 8 BIOLOGICAL OXIDATION AND OXIDATIVE PHOSPHORYLATION

第一节 生物氧化反应及氧化还原酶基本类型	140
Section 1 Reactions and Oxidative-Reductive Enzymes in Biological Oxidation	
一、体内进行的氧化还原反应就是生物氧化	140
二、很多氧化酶直接以氧为受氢 / 电子体	140
三、不需氧脱氢酶不能直接以氧为受氢体	141
第二节 线粒体氧化体系与氧化磷酸化	141
Section 2 Mitochondrial Oxidative System and Oxidative Phosphorylation	
一、呼吸链就是由电子传递体组成的氧化还原体系	141
二、呼吸链释能与 ADP 磷酸化生成 ATP 的过程偶联进行	148
三、ATP 在机体能量的生成、储存、利用过程起核心作用	152
四、线粒体内膜选择性地转运代谢物	153
第三节 呼吸链功能调节及线粒体功能失调	155
Section 3 Functional Regulation of Respiratory Chain and Mitochondrial Dysfunction	
一、ADP/ATP 相互转换是调节氧化磷酸化速率的主要因素	155
二、甲状腺素刺激机体耗氧量和产热同时增加	155
三、三类氧化磷酸化抑制剂作用机制不同	155
四、DNA 突变影响氧化磷酸化并导致多种疾病	156
第四节 细胞抗氧化体系和非线粒体氧化 - 还原反应体系	157
Section 4 Cellular Antioxidative System and Non-Mitochondrial Redox Reaction System	
一、抗氧化体系具有清除反应活性氧功能	157
二、细胞微粒体中存在加氧酶类	159
第五节 线粒体功能分析基本原理	160
Section 5 Basic Principles of Mitochondrial Function Analyses	
一、呼吸功能和内膜电位等指标评价线粒体氧化还原功能	160
二、测定蛋白复合物活性反映呼吸链电子传递功能	160

第九章 糖代谢

163

CHAPTER 9 CARBOHYDRATE METABOLISM

第一节 糖代谢概况	164
Section 1 Introduction	
一、糖的主要生理功能是氧化供能	164
二、糖的消化吸收是在小肠进行的	164
三、糖代谢是指葡萄糖在体内的复杂化学反应	164

第二节 葡萄糖的无氧氧化	165
Section 2 Anaerobic Oxidation of Carbohydrates	
一、糖无氧氧化反应过程分为糖酵解和乳酸生成两个阶段	165
二、糖酵解的调控是对三个调节酶活性的调节	166
三、糖无氧氧化的主要生理意义是在机体缺氧状况下迅速供能	168
第三节 葡萄糖的有氧氧化	168
Section 3 Aerobic Oxidation of Carbohydrates	
一、糖的有氧氧化反应分为 3 个阶段	168
二、糖有氧氧化是机体获得 ATP 的主要方式	169
三、糖有氧氧化的调节是基于能量的需求	170
四、糖有氧氧化可抑制糖无氧氧化	171
第四节 戊糖磷酸途径	171
Section 4 Pentose Phosphate Pathway	
一、戊糖磷酸途径的反应过程可分为两个阶段	171
二、戊糖磷酸途径主要受 NADPH/NADP ⁺ 比值的调节	173
三、戊糖磷酸途径的生理意义是生成 NADPH 和 5- 磷酸核糖	174
第五节 糖原的合成与分解	175
Section 5 Glycogenesis and Glycogenolysis	
一、糖原合成的代谢反应主要发生在肝和骨骼肌	175
二、糖原分解不是糖原合成的逆反应	176
三、糖原合成与分解受到彼此相反的调节	176
第六节 糖异生	178
Section 6 Gluconeogenesis	
一、糖异生途径不完全是糖酵解的逆行反应	179
二、糖异生的调节与糖酵解的调节彼此协调	181
三、糖异生的主要生理意义是维持血糖浓度的恒定	182
四、肌肉收缩产生的乳酸被其他组织利用而形成乳酸循环	182
第七节 其他单糖的代谢概况	183
Section 7 Metabolism of Other Monosaccharides	
一、果糖被磷酸化后进入糖酵解途径	183
二、半乳糖可转变为葡糖 -1- 磷酸成为糖酵解的中间代谢物	183
三、甘露糖可转变为果糖 -6- 磷酸进入糖酵解途径	183
第八节 血糖及其调节	184
Section 8 Blood Sugar and Its Regulation	
一、血糖的来源和去路相对平衡	184
二、血糖水平的平衡主要受到激素调节	184
第九节 糖代谢与疾病的关系	186
Section 9 Abnormal Carbohydrate Metabolism in Diseases	
一、先天性酶缺陷导致糖原累积症	186
二、血糖水平异常及糖尿病是最常见的糖代谢紊乱	186

第十章 三羧酸循环

189

CHAPTER 10 TRICARBOXYLIC ACID CYCLE

第一节 三羧酸循环的发现	189
Section 1 Discovery of the Citric Acid Cycle	
一、三羧酸循环是三类营养物质氧化分解的(共同)第二阶段	189
二、Krebs 发现三羧酸循环	189
第二节 三羧酸循环的反应过程	190
Section 2 Reactions of Tricarboxylic Acid Cycle	
一、TCA 循环由八步反应组成循环反应途径	190
二、一次 TCA 循环生成 2 分子 CO ₂	193
三、TCA 循环的中间产物本身并无量的变化	194
第三节 三羧酸循环的调控	194
Section 3 Regulation of Tricarboxylic Acid Cycle	
一、丙酮酸脱氢酶复合体的活性变化可影响乙酰 CoA 的生成	194
二、TCA 循环受底物、产物和调节酶活性调节	194
三、TCA 循环的多种酶以复合体形式存在于线粒体	195
第四节 三羧酸循环的生理意义	195
Section 4 Physiologic Significance of Tricarboxylic Acid Cycle	
一、TCA 循环是一条“两用代谢途径”	195
二、TCA 循环在三大营养物质代谢中具有重要生理意义	196
第五节 三羧酸循环关键反应的分析原理	197
Section 5 Analytical Principles of Key Reactions of Tricarboxylic Acid Cycle	
一、采用分光光度法测定硫氢辅酶 A 生成量分析柠檬酸合酶活性	197
二、采用分光光度法检测 NADH 生成量分析异柠檬酸脱氢酶活性	197
三、采用分光光度法测定 NADH 生成量分析 α -酮戊二酸脱氢酶活性	198
四、采用分光光度法测定顺乌头酸生成量分析顺乌头酸酶活性	198

第十一章 脂类代谢

200

CHAPTER 11 METABOLISM OF LIPIDS

第一节 脂质的消化吸收	201
Section 1 Digestion and Absorption of Lipids	
一、胆汁酸盐协助脂质消化酶消化食入脂质	201
二、吸收的脂质经再合成进入血液循环	201
三、脂质消化吸收在维持机体脂质平衡中具有重要作用	201
第二节 甘油三酯代谢	202
Section 2 Metabolism of Triglycerides	
一、不同组织 / 器官以不完全相同的途径合成甘油三酯	202
二、内源性脂肪酸由脂酰 CoA 在脂肪酸合酶体系催化下合成	203
三、一些多不饱和脂酸衍生物具有重要生理功能	207

四、甘油三酯分解氧化产生大量 ATP 供机体需要	209
第三节 磷脂代谢	215
Section 3 Metabolism of Phospholipids	
一、磷脂酸是甘油磷脂合成的重要中间产物	215
二、甘油磷脂由磷脂酶催化降解	219
三、鞘氨醇是神经鞘磷脂合成的重要中间产物	219
四、神经鞘磷脂在神经鞘磷脂酶催化下降解	220
第四节 胆固醇代谢	220
Section 4 Metabolism of Cholesterol	
一、机体利用乙酰 CoA 合成胆固醇	220
二、转化为胆汁酸是胆固醇的主要去路	222
第五节 血浆脂蛋白代谢	222
Section 5 Metabolism of Plasma Lipoproteins	
一、血脂是血浆所有脂质的统称	222
二、血浆脂蛋白是血脂的运输及代谢形式	223
三、不同来源脂蛋白具有不同功能和不同代谢途径	225
四、血浆脂蛋白代谢紊乱导致脂蛋白异常血症	228
第十二章 氨基酸代谢	230
CHAPTER 12 METABOLISM OF AMINO ACIDS	
第一节 氨基酸代谢概况	230
Section 1 Overview of Metabolism of Amino Acids	
一、氮平衡状态反映氨基酸摄入与消耗的状态	230
二、氨基酸在体内满足各种生理需求	231
第二节 体内氨基酸的来源	232
Section 2 Sources of Amino Acids in Body	
一、机体从食物蛋白质获取氨基酸	232
二、体内蛋白质降解释放氨基酸	235
三、营养非必需氨基酸可在体内通过不同途径合成	236
第三节 氨基酸氮的代谢	240
Section 3 Catabolism of Amino Acid Nitrogen	
一、脱氨基是氨基酸分解代谢的起始反应	240
二、氨在血液中以丙氨酸及谷氨酰胺形式转运	243
三、肝合成尿素是机体排泄氨的主要方式	244
第四节 氨基酸碳链骨架的代谢	248
Section 4 Catabolism of the Carbon Skeletons of Amino Acids	
一、某些 α -酮酸可直接氨基化而重新形成氨基酸	248
二、氨基酸脱氨基后的碳链骨架可转变成糖或酮体	249
三、氨基酸脱氨基后的碳链骨架可彻底氧化分解供能	250

第五节 氨基酸代谢转换产生的特殊产物	250
Section 5 Conversion of Amino Acids to Special Products	
一、机体利用某些氨基酸产生具有生物活性的胺类化合物	251
二、通过分解氨基酸可获得一碳单位	252
三、含硫氨基酸可产生重要的化学修饰基团	254
四、机体利用氨基酸合成其他含氮化合物	255

第十三章 核苷酸代谢

259

CHAPTER 13 NUCLEOTIDE METABOLISM

第一节 核苷酸代谢概论	260
Section 1 Outline for Nucleotide Metabolism	
一、核苷酸具有多种生物学功能	260
二、核苷酸的合成代谢有从头合成和补救合成两种途径	260
三、核苷酸的降解和补救合成具有重要生物学意义	260
四、磷酸核糖焦磷酸是从头合成和补救合成途径的交叉点	261
第二节 嘌呤核苷酸的合成与分解代谢	261
Section 2 Anabolism and Catabolism of Purine Nucleotides	
一、嘌呤核苷酸的从头合成起始于 5'-磷酸核糖	261
二、嘌呤核苷酸的补救合成代谢存在两种方式	263
三、嘌呤核苷酸经分解代谢产生尿酸	264
四、嘌呤核苷酸的合成代谢受反馈抑制调节	264
第三节 嘧啶核苷酸的合成与分解代谢	266
Section 3 Anabolism and Catabolism of Pyrimidine Nucleotides	
一、嘧啶核苷酸的从头合成过程比嘌呤核苷酸简单	266
二、嘧啶核苷酸的补救合成与嘌呤核苷酸的补救合成类似	267
三、嘧啶核苷酸经分解产生小分子可溶性物质	268
四、嘧啶核苷酸合成代谢受精细调节	269
第四节 体内核苷酸的转化	270
Section 4 Conversion of Nucleotides <i>in vivo</i>	
一、核糖核苷二磷酸还原生成脱氧核糖核苷酸	270
二、核苷二磷酸和核苷三磷酸可以相互转化	271
第五节 核苷酸代谢与医学的关系	271
Section 5 Nucleotide Metabolism and Medicine	
一、核苷酸代谢障碍可引发多种疾病	271
二、抗代谢物的药用机制主要在于阻断核苷酸合成途径	272

第十四章 非营养物质代谢

275

CHAPTER 14 METABOLISM OF NONNUTRITIVE MATERIAL

第一节 肝的生物转化作用	275
Section 1 Biotransformation in the Liver	

一、体内非营养性物质有内源性和外源性两类	275
二、肝是非营养性物质进行生物转化的主要器官	276
三、肝的生物转化反应可分为两相	276
四、生物转化反应具有连续性、多样性及双重性的特点	280
五、生物转化作用受许多因素的调节和影响	281
第二节 胆汁酸的代谢	282
Section 2 Metabolism of Bile Acids	
一、胆汁可分为肝胆汁和胆囊胆汁	282
二、胆汁酸促进脂类的消化、吸收和胆固醇排泄	283
三、胆汁酸有游离型、结合型及初级、次级之分	283
四、胆汁酸的肠肝循环有利机体对胆汁酸的再利用	287
第三节 血红素的生物合成	288
Section 3 Biosynthesis of Heme	
一、血红素的化学结构	288
二、血红素的生物合成及调节	288
第四节 胆色素的代谢与黄疸	291
Section 4 Metabolism of Bile Pigments and Jaundice	
一、胆色素铁卟啉化合物的分解代谢产物	291
二、胆红素的生成及空间结构	291
三、血液中的血红素主要与清蛋白结合而运输	292
四、胆红素在肝细胞中转化为结合型胆红素并分泌入胆小管	293
五、胆红素在肠道内经历转化及肠肝循环	294
六、血液胆红素含量增高可出现黄疸	295

第十五章 物质代谢调节与整合

300

CHAPTER 15 REGULATION AND INTEGRATION OF METABOLISM

第一节 代谢的稳态和整体性	301
Section 1 Homeostasis and Integration of Metabolism	
一、代谢调节维持稳态	301
二、各种物质代谢途径整合为统一的整体	301
第二节 肝在代谢调节与整合中的作用	303
Section 2 Roles of the Liver in Metabolic Regulation and Integration	
一、肝是物质代谢的核心器官	303
二、肝是糖代谢转换和糖异生的主要器官	304
三、肝是内源性脂类和酮体合成的场所	304
四、肝有合成尿素及调整氨基酸代谢池的特殊功能	305
第三节 肝外组织 / 器官的代谢特点及联系	305
Section 3 Characteristic and Interconnection of Metabolism in Extrahepatic Tissue/Organ	
一、脂肪组织是机体最重要的“能储”	305
二、脑氧化葡萄糖和酮体供能并具有特殊的氨基酸稳态机制	305

三、心肌以有氧氧化分解脂肪酸、酮体和乳酸供能为主	306
四、骨骼肌兼具有氧氧化和酵解供能机制	306
第四节 物质代谢调节机制	306
Section 4 Regulatory Mechanism of Metabolism	
一、细胞水平的调节包括酶活性和酶含量调节	306
二、激素通过特异受体和信号途径调节代谢	310
三、整体调节就是在神经主导下激素调节器官代谢的整合	311

第三篇 遗传信息的复制与传递

第十六章 DNA 的合成及重组

317

CHAPTER 16 DNA BIOSYNTHESIS AND RECOMBINATION

第一节 基因组复制的主要特点	318
Section 1 The General Features of Genome Replication	
一、基因组是细胞或病毒全部遗传信息的总和	318
二、基因组 DNA 复制具备一些共同特征	318
三、不同基因组 DNA 通过不同的模式进行复制	320
四、不同基因组 RNA 可通过不同的模式进行复制	320
第二节 DNA 复制过程	321
Section 2 DNA Replication	
一、原核生物 DNA 复制体现了复制的基本过程和特征	321
二、真核生物 DNA 复制和原核生物相似但更为复杂	326
三、线粒体和噬菌体 DNA 复制具有特殊方式	332
第三节 DNA 的反转录合成	333
Section 3 Reverse Transcription	
一、反转录酶以 tRNA 为引物合成双链 cDNA	334
二、反转录病毒基因组通过 cDNA 中间体进行复制	335
第四节 DNA 损伤修复	336
Section 4 DNA Damage and Repair	
一、多种因素通过不同形式可引起 DNA 损伤	336
二、DNA 损伤修复系统有多种类型	337
三、DNA 损伤修复具有重要的生物学意义	340
第五节 DNA 重组	341
Section 5 DNA Recombination	
一、同源重组是最基本的 DNA 重组方式	341
二、特异位点重组是特异位点间的遗传信息整合	342
三、转座重组是插入序列和转座子介导的 DNA 移位	344

第十七章 RNA 的合成

347

CHAPTER 17 RNA SYNTHESIS

第一节 RNA 合成概述	348
Section 1 RNA Synthesis Overview	
一、RNA 合成有 DNA 依赖的 RNA 合成和 RNA 依赖的 RNA 合成两种方式	348
二、DNA 依赖的 RNA 合成是不对称转录	348
第二节 DNA 依赖的 RNA 合成	349
Section 2 DNA-Dependent RNA Synthesis	
一、RNA 转录由 DNA 依赖的 RNA 聚合酶催化	349
二、RNA 聚合酶通过结合启动子启动转录	351
三、某些特异序列——终止子是 RNA 合成的终止信号	355
第三节 RNA 的加工	356
Section 3 RNA Processing	
一、真核细胞 mRNA 由 hnRNA 经转录后加工成为成熟分子	356
二、rRNA 和 tRNA 加工通过核酸酶催化和修饰完成	359
三、一些内含子 RNA 具有自我剪接和催化功能	363
四、通过转录后编辑一些基因可产生多种产物	364
第四节 RNA 依赖的 RNA 合成	365
Section 4 RNA Dependent RNA Synthesis	
一、病毒 RNA 基因组通过 RNA 依赖的 RNA 聚合酶进行复制	365
二、复制酶只特异识别和复制病毒 RNA 但缺乏校正功能	365
第五节 基因组 RNA 复制的主要特点	365
Section 5 The Characteristics of Genome RNA Replication	
一、大多数 RNA 病毒的基因组是单链 RNA 分子	365
二、病毒基因组 RNA 复制利用宿主翻译系统合成有关酶和蛋白质	366

第十八章 蛋白质的合成与加工

368

CHAPTER 18 PROTEIN SYNTHESIS AND PROCESSING

第一节 蛋白质合成体系的组成	369
Section 1 Components Required for Protein Biosynthesis	
一、mRNA 是蛋白质 / 多肽链合成的模板	369
二、一种 tRNA 只能转运一种氨基酸, 但一种氨基酸可由几种 tRNA 转运	370
三、rRNA 与蛋白质组成核糖体——蛋白质合成场所	371
四、蛋白质合成体系组成还需要其他辅助因子	372
第二节 蛋白质的合成过程	373
Section 2 Protein Synthesis Process	
一、氨基酸活化成氨基酰-tRNA	373
二、起始阶段形成翻译起始复合物	373
三、新生肽链通过核糖体循环而延长	376