

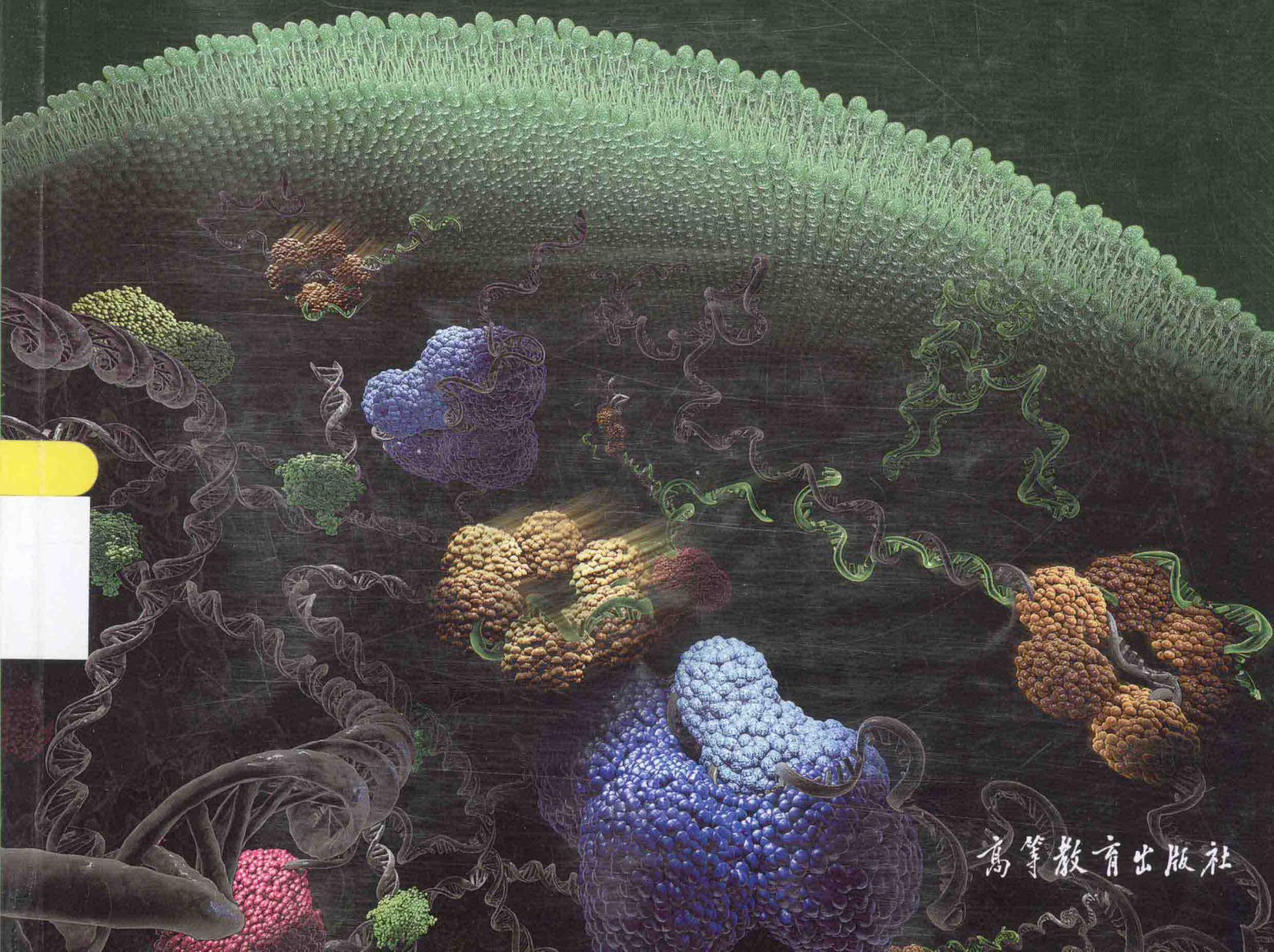


“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

普通生物化学

(第5版)

◎ 主编 陈钧辉 张冬梅



高等教育出版社



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

普通生物化学

P u t o n g S h e n g w u h u a x u e

(第5版)

主 编 陈钧辉 张冬梅

编著者 陈钧辉 张冬梅 焦瑞清 卢彦 郑集

高等教育出版社·北京

Q5-43
02-5

内容提要

全书分四大部分共 21 章。第一部分生物分子,包括糖类、脂质、蛋白质、核酸、酶、维生素和激素。第二部分生命活动的基本单位——细胞,包括细胞及其结构、生物膜的结构和功能,这为学习代谢提供方便。第三部分物质代谢及其调节,包括生物能与生物氧化、代谢总论、糖代谢、脂质代谢、蛋白质的降解和氨基酸代谢、核酸的降解和核苷酸代谢、代谢的相互联系和调控。第四部分遗传信息的传递和表达,包括 DNA 复制、转录、翻译、基因表达调控、基因工程和蛋白质工程。

每章前有提要与学习指导,在重点、难点之后分别插入一两个思考题,便于学生思考,每章后再列一些总结性思考题,以加深理解。书后附有主要参考书与参考文献、常用生物化学名词缩写及名词索引,以便读者查阅。

本教材特配数字课程,汇集了可以进一步拓宽学生知识面的知识点详解和延伸阅读等学习资源,这些资源在正文中相应知识点处以“©辅学窗”标注,学生可借此进行自主学习。

本书基础扎实,内容新颖;深入浅出,易教易学;条理清楚,行文严谨。适用于综合性大学、理工院校、师范院校以及农林医院校的本科生,也适合有兴趣的教师和读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

普通生物化学 / 陈钧辉, 张冬梅主编 --5 版
北京: 高等教育出版社, 2015.2
ISBN 978-7-04-039644-7

I. ①普… II. ①陈…②张… III. ①生物化学—高等学校—教材 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 111409 号

策划编辑 王莉 责任编辑 孟丽 封面设计 张楠
责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 北京汇林印务有限公司
开本 889mm×1194mm 1/16
印张 37

字数 850千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版次 1979年8月第1版
2015年2月第5版
印次 2015年2月第1次印刷
定价 68.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 39644-00

数字课程 (基础版)

普通生物化学

(第5版)

陈钧辉 张冬梅 主编

登录方法:

1. 访问<http://abook.hep.com.cn/39644>
2. 输入数字课程用户名 (见封底明码)、密码
3. 点击“进入课程”

账号自登录之日起一年内有效, 过期作废
使用本账号如有任何问题
请发邮件至: lifescience@pub.hep.cn



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

普通生物化学 (第5版)

主编 陈钧辉 张冬梅

用户名

密码

验证码

3 6 7 7

进入课程

使用说明

内容介绍

纸质教材

版权信息

联系方式

为了给读者提供更多的更好的教学资源, 本数字课程收录了辅学窗、动画、中文版教学课件和英汉名称对照4类资源。辅学窗除了包括与纸质教材21章相应知识点紧密呼应的内容外, 还附加了4章生物化学相关前沿学科和技术知识, 供学有余力的学生拓展学习。动画和教学课件可供老师选择使用, 有助于提升教学效果。



数字课程网站

网址: <http://abook.hep.com.cn/28382>
<http://abook.edu.cn/28382>

用户名: 输入教材封底的16位明码; 密码: 刮开“增值服务”涂层, 输入16位暗码; 输入正确的验证码后, 点击“进入课程”开始学习。

高等教育出版社

<http://abook.hep.com.cn/39644>

深切怀念我们尊敬的导师
——郑集教授

前 言

我国老一辈著名生物化学家郑集教授于2010年7月29日在南京逝世,享年110岁。他终身热爱教育事业,桃李满天下。更为可贵的是,他给我们留下了凝聚着一辈子心血的《普通生物化学》教材,这是极为珍贵的财富。作为郑集教授的学生,肩负着他的嘱托,要将这本教材传承下去。为此,我们组成了老中青三结合的编写小组,让正在教学第一线上课的中青年教师参与编写工作。《普通生物化学》第5版的字里行间表达了我们对郑集教授的无限思念。

本教材是经几代人在长期的生物化学教学第一线薪火相传,不懈努力,沉积而成。第1版在1979年与读者见面,1985年、1998年、2007年相继出第2版、第3版和第4版,均受到读者的好评,在全国影响广泛。第2版在1988年获全国优秀教材二等奖。第4版于2012年入选为第一批“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。

生物化学的发展日新月异,新的知识、新的成果和新的技术不断涌现,为了跟上时代的步伐,与时俱进,我们在《普通生物化学》第4版的基础上作了全面修订和补充。本版教材建立了配套的辅学型数字课程,这样不仅解决了教材的篇幅和字数的限制问题,而且教材和网上资源相互配合,有助于提高生物化学课程的教学质量和效果,进一步拓展学生的知识面,有利于学生积极开展自主学习,也有利于教师更好地讲授本课程。这些数字资源在正文相应知识点处用“©辅学窗”标注,学生可登录数字课程网站查询学习。此外,本版中文版的教学课件和16个动画也收录在数字课程中,供读者选择使用。

本书共21章,其中绪论、第一章至第四章由陈钧辉修订;第五章、第六章、第十章、第十五章和第十六章由焦瑞清修订;第七章至第九章、第十一章至第十四章由张冬梅修订;第十七章至第二十章由卢彦修订;第二十一章由卢彦撰写。全书的统稿工作由陈钧辉完成。

在修订过程中,南京大学生命科学学院副院长华子春教授给予很多支持,我的先生王新昌老师在编写过程中给予很多帮助,李俊老师为本书绘制了大量的图表和结构式。本书策划编辑高等教育出版社王莉对本书的修订提出了许多宝贵意见,责任编辑孟丽在本书出版过程中作了加工整理和校对等繁重工作。本书的编写得到生物化学国家精品课程建设经费的资助,在此一并致谢。

由于编者水平有限,虽然力求严谨和正确,但书中错误和不足仍属难免,敬请读者批评指正。

南京大学生命科学学院生物化学系

陈钧辉

2014年8月于南京

编写说明

本教材是为我国高等院校有关专业必修“生物化学”课的教学需要而编写的。全书的设计、选材和文字表达等,一切都以便于教与学而进行安排的。全书设计着重在循序渐进地给学生介绍近代生物化学的基础知识、新成就和发展趋势。选材力求质精、面广,素材处理强调系统性、逻辑性和相关性,文字力求简明畅达,做到由浅入深、由易到难、深入浅出、易教易学。

为了达到这些主观愿望,在编写过程中,采取了下列一系列措施:

1. 在第 I 篇生物分子的各章中,首先从介绍糖类化学开始,然后依次讲脂质、蛋白质、核酸、酶、维生素和激素等几类重要生命物质的存在、结构、性质、功能和重要性,在学生们已学过有机化学的基础上进而学习基本上属于有机化学范围的这几章书,就比较容易理解。我们有意识地将这几章的内容与生活、生产和后续课的关系适当联系起来,激发学生学习“生物化学”课的兴趣,使学生们觉得生物化学与有机化学毕竟有所不同,而不至于感到许多化学结构式枯燥无味、难学难记。

2. 将酶化学安排在蛋白质化学之后,主要是因为大多数酶的化学本质是蛋白质,学了蛋白质化学再学习酶,对酶的性质和功能就迎刃而解;将维生素放在酶之后讲授,是因为维生素 B 族为多种辅酶的组成成分,两章有密切联系。

3. 在讲核酸时,我们将后面讲蛋白质生物合成需要的 DNA、tRNA、mRNA 和 rRNA 的结构和功能作了比较详细的介绍,从而使繁复的蛋白质合成过程变得比较简单和容易理解。

4. 在讲代谢之前特设了第 II 篇生命活动的基本单位——细胞,是为后面讲生物氧化、代谢和遗传信息、提供方便,因为多种代谢反应、信息传递都是在细胞膜和细胞器中进行的。

5. 生物能与生物氧化一章安排在代谢各章之前,目的在于使读者对能量代谢和生物氧化先有所认识和理解,明确生物氧化是各种物质代谢的共有反应,为后面讲授代谢提供方便。

6. 在代谢各章中先讲分解,后讲合成,这样安排便于学生学习。在讲授代谢各章时,我们都是先用图表将每章的复杂代谢途径作了概括式介绍,然后用化学反应式阐述各种反应的详细过程,每章末再作一简短总结,这种由概念到具体的教学法是符合认识规律的,大大有助于学生掌握各章的内容要点。

7. 在代谢各章之后,另设代谢的相互联系和调节控制,将散在各章中有关代谢之间的相互联系及其调控的内容作总结性的综合叙述。

8. 在代谢的相互联系和调节控制之后,介绍遗传信息的传递和表达,主要包括的 DNA 的复制、转录、翻译和基因表达调控。

9. 为了及时启发学生思考问题,分析问题,对教材的重点和难点深入理解,本教材在每章重点、难点之后,分别插入一两个思考题,使学生及时检验自己对重点、难点是否已完全理解;每章末再列少数总结性思考题,使学生在学完一章之后再回忆和复习全章的主要内容,借以加强理解和记忆。为了帮助学生掌握每章重点,在每章开始时增加了提要与学习指导。

10. 本教材建立了配套的辅学型数字课程,内容包括彩色图表、相关视频、科学故事、新发现、新技术、生物化学领域中诺贝尔奖获得者的生平和研究成果以及人类健康和疾病的相关知识、最后附有即时练习及参考答案。这样教材和网上资源相互配合,有助于提高“生物化学”课程的教学质量和效果,进一步拓展学生的知识面,有利于学生积极开展自主学习,为学生搭建了自

学平台。

上述各点是从编者多年讲授不同专业“生物化学”课程的经验总结出来的,也可算是本教材的特点。实践证明上列各点都是有助于教与学两方面的,对提高生物化学教学效果是有帮助的。

全书所用名词以 2008 年全国科学技术名词审定委员会公布的《生物化学与分子生物学名词》为基准,对少数细胞生物学方面的名词则采用 2009 年全国科学技术名词审定委员会公布的《细胞生物学名词》。

书末附有主要参考书目,以供读者参考。还附有常用生物化学名词缩写及名词索引,以便读者检索书中有关内容。

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010)58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010)82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

短信防伪说明

本图书采用出版物短信防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将16位防伪密码发送短信至106695881280，免费查询所购图书真伪，同时您将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网(<http://www.shdf.gov.cn>)。

反盗版短信举报

编辑短信“JB,图书名称,出版社,购买地点”发送至10669588128

短信防伪客服电话

(010)58582300

目 录

绪论	1
第 I 篇 生物分子	
第一章 糖类化学	7
第二章 脂质化学	40
第三章 蛋白质化学	59
第四章 核酸化学	134
第五章 酶化学	175
第六章 维生素化学	218
第七章 激素化学	241
第 II 篇 生命活动的基本单位——细胞	
第八章 细胞及其结构	271
第九章 生物膜的结构和功能	282
第十章 生物能与生物氧化	296
第 III 篇 物质代谢及其调节	
第十一章 代谢总论	319
第十二章 糖代谢	327
第十三章 脂质代谢	373
第十四章 蛋白质的降解和氨基酸代谢	403
第十五章 核酸的降解和核苷酸代谢	439
第十六章 物质代谢的相互联系和调节控制	455
第 IV 篇 遗传信息的传递和表达	
第十七章 DNA 的生物合成	471
第十八章 RNA 的生物合成	495
第十九章 蛋白质的生物合成	515
第二十章 基因表达的调控	531
第二十一章 基因工程和蛋白质工程	541
主要参考书目	549
常用生物化学名词缩写	550
索引	560

目 录

绪论 1

第 I 篇 生物分子

第一章 糖类化学	7	2.4.1 固醇的核心结构	55
1.1 糖的概念	7	2.4.2 胆固醇与麦角固醇 结构和功能	56
1.1.1 糖的化学概念	7	2.5 脂质的提取、分离和分析	58
1.1.2 糖的分类和命名	8	总结性思考题	58
1.2 单糖	9	第三章 蛋白质化学	59
1.2.1 单糖的结构	9	3.1 蛋白质的重要性和一般组成	59
1.2.2 单糖的性质	17	3.1.1 蛋白质的重要性	59
1.3 二糖	25	3.1.2 蛋白质的一般组成	60
1.3.1 蔗糖	26	3.2 氨基酸	60
1.3.2 麦芽糖	26	3.2.1 氨基酸的结构通式及其 构型	60
1.3.3 乳糖	27	3.2.2 氨基酸的分类及其结构	62
1.3.4 其他二糖	28	3.2.3 氨基酸的溶解度、旋光性 和光吸收	66
1.4 三糖	28	3.2.4 氨基酸的酸碱性质	68
1.5 多糖	29	3.2.5 氨基酸的重要化学通性	72
1.5.1 淀粉	29	3.2.6 氨基酸分析	79
1.5.2 糖原	31	3.2.7 氨基酸的制备	82
1.5.3 纤维素	31	3.3 肽	83
1.5.4 糖胺聚糖	32	3.3.1 肽的结构和命名	83
1.5.5 细菌多糖	35	3.3.2 肽的理化性质	84
1.6 糖缀合物	37	3.3.3 天然存在的活性肽	85
1.7 多糖的提取、纯化和结构分析	38	3.3.4 肽和蛋白质的人工合成	86
总结性思考题	39	3.4 蛋白质的分类	90
第二章 脂质化学	40	3.4.1 根据分子的形状	90
2.1 脂质的概念和类别	40	3.4.2 根据组成	90
2.1.1 脂质的化学概念	40	3.4.3 根据溶解度	90
2.1.2 脂质的分类	41	3.4.4 根据功能	90
2.2 单脂	41	3.5 蛋白质的结构	91
2.2.1 脂肪(真脂)	41	3.5.1 蛋白质结构的近代概念	91
2.2.2 蜡	47	3.5.2 蛋白质结构的研究方法	92
2.3 复合脂	48	3.5.3 蛋白质分子中的重要	
2.3.1 磷脂	48		
2.3.2 糖脂	53		
2.4 固醇	55		

化学键	92	4.2.3 组成	136
3.5.4 蛋白质的一级结构	94	4.3 核苷与核苷酸	138
3.5.5 蛋白质的二级结构	99	4.3.1 核苷	138
3.5.6 蛋白质的超二级结构和 结构域	103	4.3.2 核苷酸	140
3.5.7 蛋白质的三级结构	105	4.4 DNA 的结构	145
3.5.8 蛋白质的四级结构	106	4.4.1 DNA 的一级结构	145
3.5.9 纤维状蛋白质和球状 蛋白质的结构	107	4.4.2 DNA 的二级结构	148
3.6 蛋白质的重要性质	109	4.4.3 DNA 的三级结构	153
3.6.1 胶体性质	109	4.4.4 真核细胞染色体 DNA 结构	155
3.6.2 酸碱性质和等电点	110	4.5 RNA 的结构	156
3.6.3 变性与凝固	112	4.5.1 RNA 的一级结构	156
3.6.4 别构作用	114	4.5.2 RNA 的二级结构	159
3.6.5 沉淀作用	115	4.5.3 RNA 的三级结构	161
3.7 蛋白质的结构与功能	116	4.6 核酸的性质	162
3.7.1 蛋白质的一级结构决定 三维结构	116	4.6.1 性状和溶解度	162
3.7.2 蛋白质的一级结构与生 物功能的关系	117	4.6.2 分子大小	162
3.7.3 蛋白质的三维结构与生 物功能的关系	118	4.6.3 酸碱性质	162
3.8 糖蛋白和脂蛋白	122	4.6.4 吸收光谱	162
3.8.1 糖蛋白	122	4.6.5 变性、复性与杂交	163
3.8.2 脂蛋白	124	4.6.6 沉降	165
3.9 免疫球蛋白和病毒蛋白	126	4.6.7 降解	166
3.9.1 免疫球蛋白	126	4.7 核酸的生物功能和实践 意义	166
3.9.2 病毒蛋白	127	4.7.1 DNA 的生物功能	166
3.10 蛋白质的分离、纯化和 鉴定	128	4.7.2 RNA 的生物功能	169
3.10.1 细胞破碎	128	4.7.3 核酸与病毒	171
3.10.2 抽提	128	4.7.4 核酸及其水解产物在人 类生活上的实践意义	172
3.10.3 分离	128	4.8 核酸的分离、合成和鉴定 原理	172
3.10.4 纯化	129	4.8.1 DNA 的分离纯化	172
3.10.5 鉴定	132	4.8.2 RNA 的分离纯化	173
3.10.6 蛋白质含量的测定	133	4.8.3 合成	173
总结性思考题	133	4.8.4 鉴定和含量测定	174
第四章 核酸化学	134	总结性思考题	174
4.1 核酸的概念和重要性	134	第五章 酶化学	175
4.2 核酸的类别、分布和组成	135	5.1 酶的概念、命名和分类	175
4.2.1 类别	135	5.1.1 概念	175
4.2.2 分布	136	5.1.2 命名	175
		5.1.3 分类	176
		5.1.4 各大类酶的典型作用	176

5.2 酶的化学本质和结构	178	5.11 固定化酶	217
5.2.1 酶的化学本质	178	总结性思考题	217
5.2.2 酶蛋白的结构	178	第六章 维生素化学	218
5.2.3 辅酶的结构和功能	179	6.1 维生素的概念和类别	218
5.3 酶的特性	183	6.1.1 维生素的概念	218
5.3.1 酶的理化特性	183	6.1.2 维生素的类别	218
5.3.2 酶的催化作用(能阈学说)	183	6.2 脂溶性维生素	219
5.3.3 酶的作用特点	184	6.2.1 维生素 A 族	219
5.4 酶的结构和功能	184	6.2.2 维生素 D 族	222
5.4.1 酶的活性部位	184	6.2.3 维生素 E 族	224
5.4.2 酶的别构(变构)部位	187	6.2.4 维生素 K 族	225
5.4.3 酶原的激活	187	6.3 水溶性维生素	227
5.5 酶的专一性	188	6.3.1 维生素 B 族和辅酶	227
5.5.1 酶的专一性	188	6.3.2 维生素 C(抗坏血酸)	237
5.5.2 关于酶作用专一性的假说	189	6.3.3 其他“维生素”	239
5.6 酶的作用机制	189	6.4 维生素的吸收	239
5.7 一些酶的结构和催化机制	192	6.5 维生素的作用机制	239
5.7.1 溶菌酶	192	总结性思考题	240
5.7.2 丝氨酸蛋白酶	193	第七章 激素化学	241
5.7.3 超氧化物歧化酶	196	7.1 激素的概念和类别	241
5.8 酶的分离纯化和活力测定	197	7.2 动物激素	242
5.8.1 酶的分离纯化	197	7.2.1 人体及脊椎动物激素的化学本质和生理功能	242
5.8.2 酶活力的测定	198	7.2.2 无脊椎动物激素的化学本质和生理功能	254
5.9 酶的反应速率和影响反应速率的因素	200	7.3 植物激素	259
5.9.1 酶的反应速率	200	7.4 激素的作用机制	260
5.9.2 影响酶反应速率的因素(酶促反应的动力学)	201	7.4.1 通过环核苷酸(主要为 cAMP)而起作用	260
5.10 调节酶、同工酶、诱导酶和多酶复合物	210	7.4.2 对酶合成起诱导作用	264
5.10.1 调节酶	211	7.4.3 通过磷酸肌醇酶起作用	264
5.10.2 同工酶	216	7.4.4 通过酪氨酸激酶起作用	265
5.10.3 诱导酶	216	总结性思考题	267
5.10.4 多酶复合物	217		

第 II 篇 生命活动的基本单位——细胞

第八章 细胞及其结构	271	8.2.2 其他原核生物的细胞结构	274
8.1 细胞的概念和分类	271	8.3 古核细胞	274
8.2 原核细胞	273	8.3.1 古核生物的特点	274
8.2.1 细菌和蓝藻的细胞结构	273	8.3.2 古核细胞的结构	275

8.4 真核细胞	275	10.1.5 氧化还原电位和自由能的变化	299
8.4.1 真核细胞的特点	275	10.2 高能化合物	300
8.4.2 细胞壁、套膜、质膜、细胞质和细胞质基质	275	10.2.1 高能化合物的概念	300
8.4.3 细胞器的结构和功能	277	10.2.2 高能化合物的类型	300
总结性思考题	281	10.2.3 ATP	301
第九章 生物膜的结构和功能	282	10.3 生物氧化的概念及其与物质代谢的关系	302
9.1 生物膜的组分和结构	282	10.4 电子传递与呼吸链	303
9.1.1 膜脂	282	10.4.1 呼吸链的概念和类型	303
9.1.2 膜蛋白	282	10.4.2 与呼吸链有关的酶和传递体及其作用机制	304
9.2 细胞质膜和物质转运	283	10.4.3 呼吸链中的4个氧化还原酶复合物(简称复合物)	307
9.2.1 膜转运蛋白	283	10.5 氧化磷酸化	310
9.2.2 物质跨膜运输的机制	286	10.5.1 线粒体的结构	310
9.3 细胞质膜和信号转导	291	10.5.2 氧化磷酸化作用机制	310
9.3.1 受体	291	10.5.3 氧化磷酸化产生ATP的计算	312
9.3.2 细胞内受体的作用机制	292	10.5.4 氧化磷酸化的抑制和解偶联	313
9.3.3 细胞表面受体的作用机制	292	10.5.5 氧化磷酸化的调节	314
总结性思考题	295	10.6 线粒体外NADH的氧化磷酸化	314
第十章 生物能与生物氧化	296	总结性思考题	316
10.1 生物氧化的热力学	296		
10.1.1 热力学第一定律	296		
10.1.2 热力学第二定律	297		
10.1.3 自由能	297		
10.1.4 化学反应中的自由能	297		
第三篇 物质代谢及其调节			
第十一章 代谢总论	319	第十二章 糖代谢	327
11.1 新陈代谢的概念	319	12.1 糖的酶水解(消化)	327
11.1.1 新陈代谢	319	12.2 糖中间代谢概述	328
11.1.2 合成代谢和分解代谢	319	12.3 糖的分解代谢	328
11.1.3 新陈代谢的特点	320	12.3.1 糖原的分解	328
11.1.4 中间代谢和代谢途径	320	12.3.2 葡萄糖的分解	330
11.2 代谢过程的能量传递和转化	320	12.4 糖的合成代谢	355
11.3 中间代谢的研究方法	321	12.4.1 光合作用	355
11.3.1 活体内与活体外实验	321	12.4.2 糖原的生物合成	363
11.3.2 同位素示踪法	323	12.4.3 淀粉的生物合成	364
11.3.3 核磁共振波谱法	324	12.4.4 蔗糖的生物合成	364
11.4 不同组织代谢途径的特点	325	12.4.5 乳糖的生物合成	364
总结性思考题	326	12.4.6 葡萄糖的生物合成	364
		12.5 糖代谢的调节	366
		12.5.1 糖原代谢的调节	366

12.5.2 糖酵解的调节	368	14.1.1 蛋白质的酶水解 (消化)	403
12.5.3 糖异生的调节	370	14.1.2 细胞内蛋白质的降解	404
12.5.4 丙酮酸有氧氧化的 调节	370	14.2 氨基酸主要代谢途径概述	406
12.5.5 磷酸戊糖途径代谢的 调节	371	14.3 氨基酸的分解代谢	406
12.6 人类及高等动物的糖反常 代谢——糖尿	371	14.3.1 氨基酸在分解代谢上的 分类	406
总结性思考题	372	14.3.2 氨基酸的共同分解 反应	407
第十三章 脂质代谢	373	14.3.3 氨的代谢去路	413
13.1 脂质代谢的意义和重要性	373	14.3.4 酮酸的代谢去路	416
13.2 脂质的酶水解(消化)、 吸收和转移	373	14.3.5 氨基酸碳骨架的 代谢去路	417
13.2.1 脂质的酶水解(消化)	373	14.4 氨基酸的生物合成	417
13.2.2 脂质的吸收、转移和 储存	377	14.4.1 氨基酸在合成代谢上 的分类	417
13.3 脂肪中间代谢概述	378	14.4.2 氨基酸生物合成的 方式	418
13.4 脂肪的分解代谢	378	14.5 个别氨基酸代谢	420
13.4.1 甘油的分解代谢	379	14.5.1 中性氨基酸(甘、丙、 缬、亮、异亮)的代谢	420
13.4.2 脂肪酸的分解代谢	379	14.5.2 丙氨酸的代谢(生糖、 非必需)	422
13.4.3 酮体的代谢	384	14.5.3 缬氨酸、亮氨酸和异亮 氨酸的代谢	423
13.5 脂肪的合成代谢	385	14.5.4 羟基氨基酸的代谢	423
13.5.1 甘油的生物合成	385	14.5.5 含硫氨基酸的代谢	423
13.5.2 脂肪酸的生物合成	386	14.5.6 酸性氨基酸(谷氨酸、 天冬氨酸)的代谢	425
13.5.3 甘油与脂肪酸合成 三酰甘油	392	14.5.7 碱性氨基酸(精氨酸、 赖氨酸)的代谢	425
13.6 磷脂的代谢	394	14.5.8 芳香族氨基酸(酪氨酸、 苯丙氨酸)的代谢	427
13.6.1 磷脂的分解	394	14.5.9 杂环氨基酸(色氨酸、 组氨酸)的代谢	431
13.6.2 磷脂的生物合成	394	14.5.10 脯氨酸和羟脯氨酸的 代谢	433
13.7 糖脂的代谢	397	14.6 碳循环与氮循环	436
13.8 固醇的代谢	397	14.7 主要的氨基酸代谢异常 及其病理机制	437
13.8.1 胆固醇的吸收	397	14.7.1 先天性氨基酸代谢 缺陷症	437
13.8.2 胆固醇的生物合成	398	14.7.2 氨基酸代谢与肝性	
13.8.3 胆固醇的降解和转变	398		
13.9 脂质代谢的调节	399		
13.9.1 脂肪酸合成的调节	399		
13.9.2 胆固醇合成的调节	400		
13.10 脂质代谢反常引起的 常见疾病	401		
总结性思考题	402		
第十四章 蛋白质的降解和氨基酸代谢	403		
14.1 蛋白质的降解	403		

14.7.3 氨基酸代谢与肿瘤	438
总结性思考题	438
第十五章 核酸的降解和核苷酸代谢	439
15.1 核酸的酶解	439
15.2 核苷酸的分解代谢	440
15.2.1 嘌呤核苷酸的分解 代谢	440
15.2.2 嘧啶核苷酸的分解 代谢	442
15.3 核苷酸的合成代谢	443
15.3.1 单核苷酸的生物 合成	443
15.3.2 核苷三磷酸的生物 合成	453
总结性思考题	454
第十六章 物质代谢的相互联系和 调节控制	455
16.1 物质代谢的相互联系	455
16.1.1 糖代谢与脂质代谢 之间的相互关系	455
16.1.2 糖代谢与蛋白质代谢 之间的相互关系	456
16.1.3 脂质代谢与蛋白质代谢 之间的相互关系	456

16.1.4 核酸代谢与糖、脂质 及蛋白质代谢之间 的关系	458
16.1.5 沟通不同代谢途径的 中间代谢物	458
16.2 代谢调节的重要性	458
16.3 酶的调节	459
16.3.1 通过控制酶的生物合成 调节代谢	459
16.3.2 通过控制酶活性调节 代谢	462
16.3.3 相反单向反应对代谢 的调节	465
16.3.4 酶的分布区域化对 代谢的调节	465
16.4 激素的调节	466
16.4.1 通过控制激素的生物 合成调节代谢	466
16.4.2 通过激素对酶活性的 影响调节代谢	466
16.4.3 通过激素对酶合成的 诱导作用调节代谢	467
16.5 神经的调节	467
总结性思考题	468

第IV篇 遗传信息的传递和表达

第十七章 DNA的生物合成	471
17.1 DNA的复制	471
17.1.1 DNA的半保留复制	471
17.1.2 DNA的半不连续 复制	472
17.1.3 DNA复制所需的酶和 蛋白质	473
17.1.4 DNA的复制过程	479
17.1.5 真核生物DNA的 复制	483
17.2 逆转录(反转录)	485
17.2.1 逆转录酶催化的反应	485
17.2.2 逆转录酶合成DNA的 过程	485
17.2.3 逆转录发现的生物学 意义	486

17.3 DNA的损伤和修复	486
17.3.1 光复活修复	486
17.3.2 切除修复	487
17.3.3 重组修复	488
17.3.4 错配修复	488
17.3.5 SOS反应	489
17.4 DNA复制的忠实性	490
17.5 DNA重组	490
17.5.1 同源重组	491
17.5.2 位点特异性重组	492
17.5.3 转座作用	493
总结性思考题	494
第十八章 RNA的生物合成	495
18.1 以DNA为模板合成RNA	495
18.1.1 原核生物的转录	495
18.1.2 真核生物的转录	500

18.2 RNA 转录后的加工	504	准确性	529
18.2.1 原核生物 RNA 转录 后的加工	505	19.5 蛋白质生物合成的 抑制剂	530
18.2.2 真核生物 RNA 前体 的加工	506	总结性思考题	530
18.3 RNA 的降解	511	第二十章 基因表达的调控	531
18.3.1 原核生物 RNA 的 降解	511	20.1 原核生物基因表达的 调控	531
18.3.2 真核生物 RNA 的 降解	512	20.1.1 操纵子学说	531
18.4 RNA 的复制(以 RNA 为 模板合成 RNA)	512	20.1.2 翻译水平的调控	532
18.5 RNA 生物合成的抑制剂	513	20.2 真核生物基因表达的 调控	533
总结性思考题	514	20.2.1 转录前水平的调控	534
第十九章 蛋白质的生物合成	515	20.2.2 转录水平的调控	534
19.1 遗传密码	515	20.2.3 转录后水平的调控	538
19.1.1 遗传密码是三联体 密码	515	20.2.4 翻译水平的调控	539
19.1.2 遗传密码的破译	515	20.2.5 翻译后水平的调控	539
19.1.3 遗传密码的特性	516	总结性思考题	539
19.2 蛋白质的生物合成	517	第二十一章 基因工程和蛋白质工程	541
19.2.1 蛋白质生物合成的一般 特征	517	21.1 基因工程	541
19.2.2 原核生物蛋白质生物 合成的过程	517	21.1.1 基因工程的诞生	541
19.2.3 真核生物蛋白质的生物 合成	524	21.1.2 基因工程的基本过程	541
19.2.4 蛋白质多肽链合成后的 加工和折叠	526	21.1.3 外源基因在宿主细胞 中的表达	544
19.3 蛋白质的定向转运	527	21.1.4 转基因动物	545
19.4 蛋白质生物合成的		21.2 蛋白质工程	545
		21.2.1 蛋白质工程的概念	545
		21.2.2 蛋白质工程的程序和 操作方法	546
		21.2.3 蛋白质工程的应用	547
		总结性思考题	548
主要参考书目	549		
常用生物化学名词缩写	550		
索引	560		