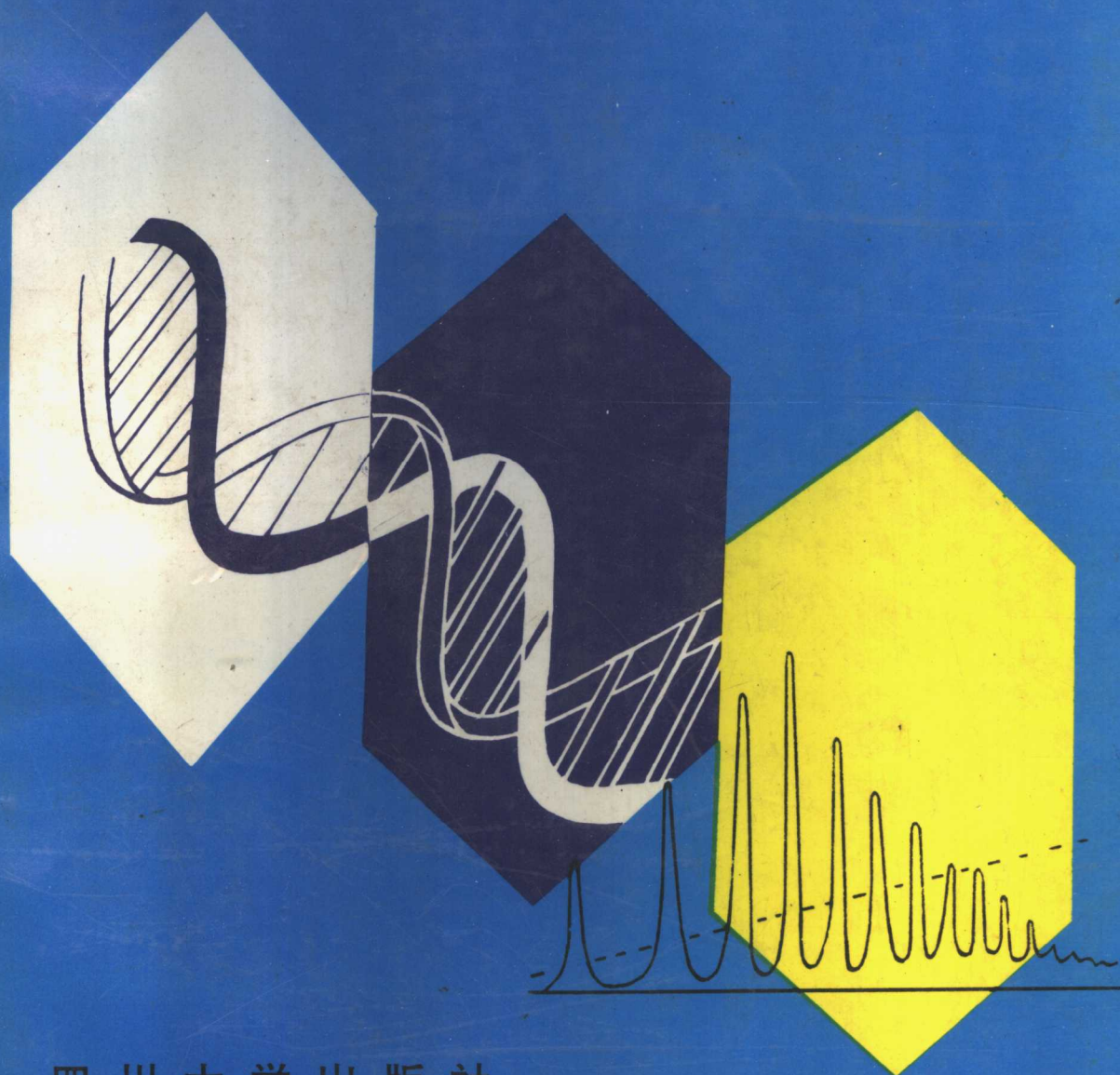


生物化学教程

(第二版)

张洪渊 主编



四川大学出版社

生物化学教程

(第二版)

张洪渊 主 编

杨守忠 刘克武

罗胜清 龚由彬

四川大学出版社

1994年·成都

(川)新登字 014 号

内 容 提 要

本书在第一版的基础上,本着突出重点、理论与实际相结合、便于启发与理解等原则加以修改。修改中参考了国内现行教材和专著,以及国外流行的著名专著,并注意了综合大学生物系各专业的教学特点。内容取舍适中,文字通俗易懂,以基础知识为主,适当反映生化领域的新进展。本书可供综合性大学、师范院校生物系各专业作教材,也可供医药院校、农林院校有关专业师生参考。本书共分十五章,第一至第七章为静态生化内容,包括糖、脂、蛋白质、核酸、酶、维生素、激素;第八至十五章为动态生化内容,包括生物氧化、糖代谢、光合作用、脂代谢、氨基酸代谢、核酸代谢、蛋白质生物合成及物质代谢的调节控制等内容,每章之后均附有习题。

责任编辑:陈昭麟

封面设计:冯先洁

技术设计:陈昭麟

生 物 化 学 教 程

(第 二 版)

张洪渊 主 编

杨守忠 刘克武

罗胜清 龚由彬

*

四川大学出版社出版发行(成都市四川大学内)

四川省新华书店经销

成都市郫县犀浦印刷厂印刷

*

*

*

开本787×1092毫米 1/16 印张 38.25 字数 850 千

1994年2月第2版 1995年10月第2次印刷

印数:11001—16000册

ISBN 7-5614-0050-0/Q·10

定价:30.00元

第二版序言

本教材自1988年出版后,被部分高校师生采用,得到同仁及一些学生的鼓励,并提出了许多宝贵的意见,使我从中得到鼓舞和鞭策,并决定加以修改再版。

教育改革的实践使我们愈来愈明确,传统的单纯传授知识、积累知识,对满足学生的需求已远远不够了。学生在校期间,学习一定的知识固然是重要的,但知识并不是才能,才能是对知识作科学的加工和创造性应用的能力。我们面临的任务是要从培养知识型人才转变为培养开拓型人才。这便是本书作为基础课教材修改再版的指导思想。

凡长期从事生物化学教学的专职教师,最清楚本课程教学中的重点和难点,在教学中或在编写教材时,每个教师有自己的“难处”。根据我个人的实践经验和体会,在我认为是“难处”的地方作了认真的修改、调整或重写,从内容、形式到文字都经过了仔细斟酌,使它更利于教师教和学生学。这是本书修改的重点所在。

对于原书的基本内容、编排形式及风格保持不变,仍针对综合大学生生化专业及生物系相关专业100~120学时基础课的基本要求进行取舍。根据各专业学时及要求不同,有些内容以启发式纲要或提问式进行教学,可能更有助于培养学生的“才能”。

几年来不断有学生来信希望对每章后的习题给出答案或另出一个习题集,我认为那样做有好处,也有弊病。对此,我考虑再三,仍保持原风格,不给答案。在此,特向这部分师生表示歉意和谢意!

本书的再版得到四川大学教务处领导的关怀,得到四川大学出版社领导的大力支持,特别是出版社责任编辑陈昭麟同志不仅全力促进,而且非常认真仔细地进行了审阅和修改。校内外一些同志都提出过不少中肯的意见。我们都非常感谢。同时,再版中由于本人知识的局限,加之多种客观原因,难免存在缺点和错误,万望使用本教材的读者指正。

张洪渊

1993年8月

前 言

随着我国工农业生产和科技事业的蓬勃发展，生命科学愈来愈显示出其巨大潜力而受到人们的重视。生命科学的各个分支从宏观到微观、从定性到定量地发展，愈来愈需要生物化学和分子生物学的知识和手段。目前国内虽然已有一些有关生物化学的教材、专著和译著，但远远不能适应当前工、农、医科技发展和多层次教育事业的要求，需要国内同行从不同角度、不同层次、不同要求编写出更多、更好、适应多种需要的教材和专著。

本书是我们自1976年以来，在多年对大学本科、专科教学用生物化学讲义的基础上，经过较大的修改编写而成的。编写中力求做到：内容上“少而精”，由浅入深，循序渐进；在取舍上以基础知识为主体，适当反映本学科发展的新动向、新进展；在编写次序上既注意层次分明，又注意知识的连贯性和整体性；在语言上力求简明通顺、语气流畅。本书适用于100~120学时教学。

参加本书编写的有：杨守忠编写第二、十一两章，刘克武编写第九、十两章，罗胜清编写第六章，龚由彬编写第七章，张洪渊编写其余九章，并负责全书的统稿工作。在编写过程中，暨南大学任邦哲教授、北京大学李建武教授对原讲义初稿提出过宝贵意见，本校一些同志也给予了大力支持，在此一并表示谢意！

编 者

1987.2

目 录

绪论	(1)
第一章 糖类的化学	(4)
第一节 概述	(4)
一、糖的定义	(4)
二、糖的分类	(4)
三、糖类物质的生物学功能	(5)
第二节 单糖的化学结构	(5)
一、定义及分类	(5)
二、单糖的旋光性与开链结构	(5)
三、单糖的环状结构	(9)
四、单糖的构象	(13)
第三节 单糖的理化性质	(14)
一、单糖的物理性质	(14)
二、单糖的化学性质	(15)
第四节 寡糖	(20)
一、二糖	(20)
二、三糖	(23)
第五节 多糖	(23)
一、同聚多糖	(24)
(一) 淀粉	(24)
(二) 糖原	(26)
(三) 纤维素	(26)
(四) 半纤维素	(27)
(五) 其它	(28)
二、杂聚多糖	(29)
(一) 肝素	(29)
(二) 透明质酸	(29)
(三) 硫酸软骨素	(30)
习题	(31)
第二章 脂质化学	(32)
第一节 油脂	(32)
一、油脂的存在及其生物学意义	(32)
二、油脂的结构	(32)
三、油脂的理化性质	(35)

四、油脂的鉴定	(37)
第二节 磷酸甘油酯	(38)
一、磷酸甘油酯的组成及命名	(39)
二、磷脂酰胆碱	(40)
三、磷脂酰乙醇胺及磷脂酰丝氨酸	(40)
四、肌醇磷脂	(41)
五、缩醛磷脂	(41)
六、神经鞘磷脂	(42)
第三节 固醇类和萜类	(42)
一、固醇类	(42)
二、萜类	(45)
第四节 其它酯类	(45)
一、蜡	(45)
二、糖脂	(46)
习题	(47)
第三章 蛋白质化学	(48)
第一节 蛋白质分子的组成成分	(48)
一、蛋白质的元素组成	(48)
二、蛋白质的水解	(49)
第二节 组成蛋白质的基本单位——氨基酸	(50)
一、构成蛋白质的氨基酸	(50)
二、非蛋白氨基酸	(54)
第三节 氨基酸的性质	(55)
一、氨基酸的光学活性和光吸收性质	(55)
二、氨基酸的解离和两性性质	(57)
三、氨基酸的化学反应	(59)
第四节 氨基酸的分离与测定	(67)
一、层析法	(67)
二、电泳法	(70)
三、氨基酸的显色反应	(70)
第五节 肽	(71)
第六节 蛋白质的分类	(74)
一、单纯蛋白质	(74)
二、结合蛋白质	(75)
第七节 蛋白质的一级结构	(76)
一、蛋白质的氨基酸组成	(76)
二、蛋白质分子结构中的化学键	(76)
三、蛋白质一级结构的测定	(80)
四、几种蛋白质的一级结构	(86)
五、多肽与蛋白质的人工合成	(87)

第八节 蛋白质的高级结构	(93)
一、蛋白质各级结构的基本概念	(93)
二、构型与构象	(93)
三、蛋白质的二级结构	(94)
四、超二级结构和结构域	(97)
五、蛋白质的三级结构	(98)
六、蛋白质的四级结构	(100)
七、蛋白质一级结构对高级结构的影响	(100)
第九节 个别蛋白质的结构与功能	(101)
一、纤维状蛋白质	(101)
二、球状蛋白	(104)
三、糖蛋白	(106)
四、脂蛋白	(107)
第十节 蛋白质的结构与功能的关系	(108)
一、同功能蛋白质中氨基酸顺序的种属差异	(108)
二、在生物进化过程中同功能蛋白质在结构上的变化	(109)
三、蛋白质结构变化引起功能变化	(110)
四、一级结构的局部断裂与蛋白质的激活	(110)
五、蛋白质的结构与功能的进化	(111)
第十一节 蛋白质的性质	(112)
一、蛋白质的两性解离和等电点	(113)
二、蛋白质分子的大小	(115)
三、蛋白质的胶体性质	(117)
四、蛋白质的沉淀作用	(117)
五、蛋白质的变性作用	(117)
六、蛋白质的颜色反应	(118)
第十二节 蛋白质的分离、纯化与测定	(119)
一、蛋白质的分离与纯化的一般原则	(120)
二、蛋白质分离纯化的方法	(120)
三、蛋白质的分析测定	(124)
习题	(127)
第四章 核酸化学	(129)
第一节 核酸的组成成分	(129)
一、糖组分	(129)
二、碱基	(130)
三、核苷	(131)
四、核苷酸	(132)
五、修饰成分	(34)
第二节 RNA的结构	(135)
一、RNA 的类别及分布	(135)
二、RNA 一级结构的概念	(137)

三、核酸的降解	(137)
四、RNA一级结构的研究方法	(142)
五、RNA一级结构的特点	(146)
六、RNA的高级结构	(147)
第三节 DNA 的结构	(150)
一、DNA 的一级结构	(150)
二、DNA 的二级结构	(155)
三、DNA 的三级结构	(159)
第四节 核酸及核苷酸的性质	(161)
一、溶解性	(162)
二、核酸及其组分的两性性质	(162)
三、紫外吸收	(166)
四、核酸的变性与复性	(167)
第五节 核酸及其组分的分离纯化	(169)
一、分离核酸的一般原则	(169)
二、DNA 的分离纯化	(169)
三、RNA 的分离纯化	(169)
四、核酸组分的分离纯化	(170)
第六节 核酸的分析测定及研究方法	(171)
一、核酸及其组分含量的测定	(171)
二、核酸纯度的测定	(173)
三、DNA 的凝胶电泳	(173)
四、核酸的分子杂交(印迹法)	(174)
习题	(175)
第五章 酶化学	(176)
第一节 酶的概念	(176)
一、酶是生物催化剂	(176)
二、酶学的发展来自实践	(176)
三、酶的催化特性	(177)
第二节 酶的化学本质及组成	(178)
一、酶的化学本质	(178)
二、酶的组成	(179)
三、酶的辅因子	(179)
第三节 酶的命名及分类	(181)
一、习惯命名法	(181)
二、国际系统命名法	(181)
三、酶的分类	(181)
四、酶的系统编号	(184)
第四节 酶的专一性	(186)
一、绝对专一性	(186)
二、相对专一性	(187)

三、立体化学专一性·····	(188)
第五节 酶的分子结构与其生物学活性的关系·····	(189)
一、酶分子的结构·····	(189)
二、酶的活性中心·····	(191)
三、酶的活性与其高级结构的关系·····	(193)
四、酶原的激活·····	(194)
第六节 酶作用的机制·····	(196)
一、酶为什么能催化化学反应·····	(196)
二、酶催化化学反应的中间产物学说·····	(197)
三、决定酶作用高效率的机制·····	(197)
四、决定酶作用专一性的机制·····	(201)
第七节 酶促反应的动力学·····	(203)
一、米氏方程·····	(203)
二、米氏方程的推导·····	(204)
三、米氏常数 (K_m) 的意义·····	(205)
四、米氏常数的求法·····	(207)
五、多底物反应·····	(209)
第八节 影响酶作用的因素·····	(212)
一、温度对酶作用的影响·····	(212)
二、pH对酶作用的影响·····	(212)
三、酶浓度对酶作用的影响·····	(214)
四、激活剂对酶作用的影响·····	(214)
五、抑制剂对酶作用的影响·····	(214)
第九节 酶活力的测定·····	(219)
一、酶活力及其测定·····	(219)
二、酶活力单位·····	(220)
三、酶的比活力·····	(221)
四、酶活性中心转换数·····	(221)
五、酶活力的测定方法·····	(221)
第十节 多酶系、寡聚酶和调节酶·····	(222)
一、多酶系·····	(222)
二、寡聚酶·····	(223)
三、调节酶·····	(225)
第十一节 同工酶与固定化酶·····	(228)
一、同工酶·····	(228)
二、固定化酶·····	(229)
习题·····	(232)
第六章 维生素和辅酶·····	(234)
第一节 维生素的概念和类别·····	(234)
一、维生素的概念·····	(234)
二、维生素的命名及分类·····	(234)

第二节 水溶性维生素及辅酶	(234)
一、硫胺素和脱羧辅酶	(234)
二、核黄素和黄素辅酶	(236)
三、维生素pp和辅酶I、辅酶II	(238)
四、吡哆素(维生素B ₆)	(239)
五、泛酸和辅酶A	(240)
六、叶酸和叶酸辅酶	(241)
七、生物素	(242)
八、维生素B ₁₂ 和辅酶B ₁₂	(242)
九、维生素C	(244)
第三节 脂溶性维生素	(245)
一、维生素A	(245)
二、维生素D	(248)
三、维生素E	(249)
四、维生素K	(250)
习题	(251)
第七章 激素化学	(252)
第一节 激素的概念和分类	(252)
一、激素的一般概念	(252)
二、动物激素的一般介绍	(252)
三、激素的类别	(253)
第二节 含氮激素	(254)
一、氨基酸衍生物激素	(254)
二、多肽及蛋白质激素	(256)
第三节 类固醇激素	(262)
一、肾上腺皮质激素	(262)
二、性激素	(263)
第四节 前列腺素	(265)
一、分泌部位及化学结构	(265)
二、生理功能	(266)
第五节 昆虫激素	(268)
一、昆虫激素的类别	(268)
二、在农业生产上的应用	(269)
第六节 植物激素	(270)
一、生长素	(270)
二、赤霉素	(271)
三、细胞激动素	(271)
四、脱落酸	(272)
五、乙烯	(272)
习题	(272)
第八章 生物氧化	(273)

第一节 生物氧化的方式、特点和酶类	(273)
一、生物氧化中二氧化碳生成的方式	(273)
二、生物氧化中物质氧化的方式	(274)
三、生物氧化的特点	(275)
四、参与生物氧化的酶类	(276)
第二节 线粒体氧化体系	(279)
一、呼吸链的概念	(279)
二、呼吸链的组成成分	(279)
三、呼吸链中各组分的排列顺序	(283)
第三节 非线粒体氧化体系	(285)
一、微粒体氧化体系(加氧体系)	(285)
二、过氧化体氧化体系	(287)
三、植物细胞中的生物氧化体系	(288)
第四节 生物氧化过程中能量的转移和利用	(289)
一、生化反应中的自由能及自由能变化	(290)
二、氧化还原电位与自由能变化	(291)
三、线粒体膜结构的特点	(293)
四、高能磷酸键的生成机制	(296)
五、氧化磷酸化的机制	(299)
六、线粒体外的氧化磷酸化	(300)
七、高能磷酸键的储存和转移利用	(302)
八、氧化磷酸化解偶联作用和抑制作用	(305)
习题	(306)
第九章 糖代谢	(308)
第一节 概述	(309)
一、多糖及寡糖的降解	(309)
二、糖的吸收和运转	(311)
三、糖的中间代谢概况	(312)
第二节 糖的无氧分解	(313)
一、糖分解代谢的共同阶段	(313)
二、酵解作用	(320)
三、发酵	(321)
四、糖无氧分解的生理意义	(321)
第三节 糖的需氧分解	(323)
一、糖的有氧氧化的反应历程(三羧酸循环途径)	(323)
二、糖需氧分解的生理意义	(330)
三、磷酸己糖旁路	(332)
四、糖分解代谢各途径的相互关系	(336)
五、乙醛酸循环	(337)
第四节 其它单糖的分解代谢	(339)
一、乳糖及半乳糖	(339)

二、甘露糖·····	(340)
三、果糖·····	(340)
第五节 糖原的合成代谢·····	(341)
一、糖原生成作用·····	(342)
二、糖异生作用·····	(343)
习题·····	(346)
第十章 光合作用 ·····	(347)
第一节 概述·····	(347)
一、光合作用的概念·····	(347)
二、叶绿体及光合色素·····	(348)
三、光合作用的一般过程·····	(351)
第二节 光合作用中的能量转化·····	(352)
一、光合作用的两类反应·····	(352)
二、反应中心及光合单位的概念·····	(352)
三、叶绿体的光反应·····	(352)
四、光合磷酸化·····	(354)
第三节 光合作用的碳素途径·····	(357)
一、卡尔文 (Calvin) 循环·····	(357)
二、C ₄ 双羧酸CO ₂ 固定途径 (C ₄ 循环)·····	(361)
三、光呼吸与乙醇酸途径·····	(366)
第四节 蔗糖及淀粉的合成·····	(370)
一、蔗糖的合成·····	(370)
二、淀粉的合成·····	(372)
习题·····	(373)
第十一章 脂质代谢 ·····	(374)
第一节 脂肪的消化、吸收、储存和动用·····	(374)
一、脂类的消化·····	(374)
二、脂肪的吸收·····	(375)
三、血脂·····	(376)
第二节 脂肪的分解代谢·····	(378)
一、甘油的分解与合成代谢·····	(378)
二、脂肪酸的分解代谢·····	(378)
三、酮体代谢·····	(384)
第三节 脂肪的合成代谢·····	(388)
一、α-磷酸甘油的生成·····	(388)
二、脂肪酸的合成代谢·····	(388)
三、三酰甘油的合成·····	(395)
第四节 磷脂代谢·····	(397)
一、磷脂的分解代谢·····	(397)
二、磷脂的合成代谢·····	(399)

第五节 胆固醇代谢	(401)
一、胆固醇的合成代谢	(401)
二、胆固醇的转化	(404)
习题	(406)
第十二章 蛋白质和氨基酸的代谢	(407)
第一节 蛋白质的营养作用	(407)
一、氮平衡	(407)
二、必需氨基酸和非必需氨基酸	(408)
第二节 蛋白质的消化、吸收、腐败和生理解毒作用	(408)
一、蛋白质的消化	(408)
二、氨基酸的吸收及代谢概况	(410)
三、蛋白质的腐败作用	(411)
四、生理解毒作用	(411)
第三节 氨基酸代谢的共同途径	(412)
一、氨基酸的脱氨基作用	(412)
二、氨基酸的脱羧基作用	(417)
第四节 氨基酸脱氨脱羧产物的去路	(418)
一、氨的代谢	(418)
二、 α -酮酸的代谢	(422)
第五节 氨基酸的分解代谢	(424)
一、一碳基团代谢	(424)
二、甘氨酸及丝氨酸的代谢	(425)
三、苏氨酸的分解代谢	(425)
四、组氨酸的分解代谢	(427)
五、含硫氨基酸的分解代谢	(427)
六、亮氨酸、异亮氨酸和缬氨酸的分解代谢	(430)
七、丙氨酸、谷氨酸和天门冬氨酸的分解代谢	(431)
八、赖氨酸的分解代谢	(431)
九、精氨酸的分解代谢	(432)
十、脯氨酸和羟脯氨酸的分解代谢	(432)
十一、芳香族氨基酸的分解代谢	(434)
第六节 氨基酸的合成代谢	(439)
一、概述	(439)
二、谷氨酸族 (或 α -酮戊二酸族)	(440)
三、天门冬氨酸族和丙酮酸族	(443)
四、磷酸甘油酸族	(446)
五、芳香族	(447)
六、组氨酸的合成代谢	(447)
第七节 植物和微生物的特殊氮代谢	(449)
一、硝酸盐和亚硝酸盐的利用	(451)
二、固氮作用	(451)

习题	(453)
第十三章 核酸代谢	(454)
第一节 核苷酸的代谢	(454)
一、核苷酸的分解代谢	(454)
二、核苷酸的合成代谢	(456)
三、脱氧核糖核苷酸的合成	(463)
第二节 DNA 的生物合成	(464)
一、参与DNA 复制的酶及蛋白因子	(464)
二、半保留复制	(469)
三、DNA半不连续复制	(471)
四、DNA的复制过程	(472)
五、原核生物与真核生物DNA的复制特点	(474)
六、RNA指导的DNA合成	(477)
七、DNA的辐射损伤及修复	(477)
第三节 RNA 的生物合成	(479)
一、催化RNA合成的酶	(480)
二、RNA的合成过程(转录机制)	(484)
三、mRNA、rRNA和tRNA的合成(修饰加工)	(487)
习题	(491)
第十四章 蛋白质的生物合成	(492)
第一节 遗传信息的表达方式	(492)
一、核酸是遗传信息载体	(492)
二、遗传信息由DNA传递给RNA	(492)
三、中心法则	(493)
第二节 遗传密码	(493)
一、三联体密码的确立	(493)
二、一个三联体代表某一个氨基酸的证明(密码破译)	(494)
三、密码子的重要性质	(497)
第三节 蛋白质的合成机制	(498)
一、梗概	(498)
二、蛋白质合成的方向	(498)
三、氨基酸的活化与氨酰基tRNA合成酶	(499)
四、密码子的识别	(501)
五、摆动性假说	(501)
六、起译密码子和甲酰甲硫氨酰tRNA的作用	(502)
七、蛋白质合成的步骤	(503)
八、多聚核糖体	(508)
九、肽链合成后的加工修饰	(509)
第四节 突变的分子基础	(509)
一、突变原因	(510)
二、突变类型	(511)

三、抗菌素作用和蛋白质合成的关系·····	(512)
习题·····	(513)
第十五章 物质代谢的调节控制 ·····	(515)
第一节 代谢调节的类型 ·····	(515)
一、神经系统对代谢的调节作用·····	(515)
二、激素对代谢的调节作用·····	(516)
三、细胞水平的调节作用·····	(516)
第二节 激素对物质代谢调节的作用机制 ·····	(518)
一、多肽激素的作用机制·····	(519)
二、类固醇激素的作用机制·····	(522)
第三节 细胞水平的反馈调节机制 ·····	(523)
一、反馈抑制的几种方式·····	(523)
二、反馈调节的机制·····	(526)
第四节 基因表达的调节控制 ·····	(529)
一、原核生物转录的调控——操纵子学说·····	(529)
二、真核生物基因表达的调控·····	(531)
三、翻译水平的调节·····	(532)
第五节 细胞水平的诱导与阻遏调节机制 ·····	(533)
一、构成酶与适应酶·····	(534)
二、诱导机制·····	(534)
三、阻遏机制·····	(535)
第六节 糖代谢与脂代谢的调节 ·····	(538)
一、糖代谢、脂代谢与能荷·····	(538)
二、糖酵解的调节·····	(538)
三、三羧酸循环的调节·····	(540)
四、糖原的合成与分解的调节·····	(540)
五、脂肪酸合成的调节·····	(542)
第七节 代谢调节与微生物发酵 ·····	(543)
一、降低最终产物的浓度·····	(543)
二、抗代谢产物类似物变异株的应用·····	(545)
三、细胞膜通透性的调节·····	(546)
习题·····	(547)
常用生化名词缩写 ·····	(549)
生化名词英汉对照 ·····	(559)
主要参考资料 ·····	(594)

绪 论

我们所在的地球充满着无数的生物，从最简单的病毒、类病毒到菌藻树草，从鱼虫鸟兽到最复杂的人类，处处都可以发现它们的踪迹，觉察到生命活动。地球上的生物形形色色，千姿百态。不同的生物，其形态、生理特征和对环境的适应能力各不相同，但是一切生物都具有生命，都经历着生长、发育、衰老、死亡的变化，都具有繁殖后代的能力。所有生命科学都要研究这些生物的基本特征，生物化学也不例外。

一、生物化学的涵义及其研究对象

生物化学是生物学的一个分支，它是一门运用化学的理论和方法来研究生命现象、阐明生命现象化学本质的学科。

生物化学研究的对象是生物机体，包括病毒、微生物、动物、植物和人体。研究生物体体的化学及其变化规律，主要包括下列三个方面的问题：

（一）构成生物机体的物质基础

即指组成生物机体的物质的化学组成、结构和性质，以及它们在体内的分布。

（二）生命物质在生物机体中的运动规律

即生命物质在体内的化学变化，以及各种生命物质在变化中的相互关系，这就是生物的基本生命特征——新陈代谢（包括物质代谢和能量代谢）。

（三）生命物质的结构、功能与生命现象的关系

即在生命活动的过程中，各种生命物质的作用、运动规律和相互关系，以及由这些生命物质所构成的器官、组织、细胞、亚细胞在生命活动中的功能。

按照上述三个方面的问题，可将生物化学分为有机生物化学（静态生化）、代谢生物化学（动态生化）和功能生物化学（机能生化）。这是从研究方便的角度进行的人为划分，在学习生物化学时应注意这三个方面的有机联系，才能了解基本生命现象的全貌。

二、生物化学的主要任务和研究内容

生物化学是研究生命的科学。它的主要任务是深入了解组成生物体的物质以及生物体所产生的物质的化学组成、结构、性质、功能；研究这些物质在体内的化学变化，即新陈代谢过程。构成生物体的元素很多，主要有C、H、O、N、P、S、Cl、Mg、K、Na等，这些元素的含量约占整个生物机体体重的99.9%。其它还有Fe、Cu、Ca、Mo、Mn、Co、Si、I、Al等，这些元素一般在生物机体中含量很少，称为微量元素。

上述这些元素在生物机体内构成水、盐类及碳氢化合物。碳氢化合物主要包括以下几类：

第一类，由氨基酸组成的蛋白质和多肽；

第二类，由含氮杂环化合物构成的核苷酸、核酸、叶绿素、血红素、细胞色素以及某些生物碱；