

医学生物化学

魏 湧 主编

世界图书出版公司

医学生物化学

周 德 主编

清华大学出版社

高等医药院校教材

供医学、儿科、口腔、卫生、药学、检验专业用

医 学 生 物 化 学

(第二版)

主 编

魏 湧 (南京铁道医学院)

副 主 编

黄治森 (镇江医学院) 黄钦田 (南京医科大学)

编 委 (按姓氏笔画为序)

王武康 (江南大学医疗系)

吕灿群 (皖南医学院)

林厚怡 (南京医科大学)

赵鼎吕 (扬州医学院)

胡梅清 (南京铁道医学院)

姚 玥 (上海铁道医学院)

黄如彬 (首都医科大学)

蒋秉坤 (蚌埠医学院)

蒋 滢 (苏州医学院)

北京电力医院图书馆



C00001031

世界图书出版公司

北京·广州·上海·西安

1995

(京)新登字 193 号

内 容 简 介

本书是由 12 所医学院校生化教研室的专业教师, 根据生化教学的需要, 遵循国家教委和卫生部关于编写教材必须突出思想性、启发性、先进性和适用性的指示撰写的。本版书中有很多是改写和新增加的内容, 特别注意选辑了一些研究较成熟的新进展; 尽力避免一般性重复。本书重点突出, 逻辑性强, 文字流畅, 内容符合医学本科的教学要求, 适合于医学院校本科生使用; 对医学有关专业研究生、临床医师、教师和生化工作者也是一本较有实用价值的参考书。

医学生物化学

(第二版)

魏 湧 主编

责任编辑 西世良

世界图书出版公司 北京公司出版

北京朝阳门内大街 137 号

邮政编码: 100010

北京昌平百善印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1995 年 9 月第二版 开本: 787×1092 1/16

1995 年 9 月第一次印刷 印张: 28

印数: 3001—6000 册 字数: 60 万字

ISBN 7-5062-2121-7/R·77

定价: 25.00 元

第二版前言

为了教学需要，由 12 所高等医学院校编写的《医学生物化学》教材第一版于 1992 年出版。经过各参编单位两年的教学试用，该教材得到了各使用院校师生和广大读者的欢迎。一致认为，该教材所编写的内容及其深度、广度，与国家教委 1991 年下达执行的“五年制高等医学院校生物化学课程基本要求”相符合。各参编单位决定对该教材第一版所存在的问题和不足之处进行修订改编，出版第二版。

编写第二版教材的原则和指导思想与第一版基本相同，改写及更新的内容占原教材的一半以上；对一些章节作了调整。生物化学的发展日新月异，在编写中作者们注意选辑一些研究较成熟的新进展；努力避免一般性重复；注重专业名词统一；力求使用法定计量单位。

为使教学材料配套，另出版了《生化教学习题集》、《生物化学实验教程》和《考核题库》。本书对重要引证的书刊加了脚注，书后附有索引，便于读者查阅。

本书第一版作者有一部分未参加第二版的编写工作，这部分作者对第一版的写作有诸多贡献，特在此表示感谢。

江苏省生化学会和世界图书出版公司北京公司，对本书的编写、出版、发行给予了热情关怀和大力支持，沈士弼教授对第二版的编写工作给以热情恳切的指导，在此一并致谢。

本书各章共同采用的参考书，主要有：

Murray: Harper's Biochemistry, 22th ed. (1990); Mathews and van Holdo: Biochemistry, (1990); Stryer: Biochemistry, 3rd ed. (1988); Apps: Biochemistry (for medical students), 5th ed. (1992); Lehninger et al.: Principles of Biochemistry, 2nd ed. (1993).

由于编者水平和条件有限，本书难免还会有缺点，甚至错误，欢迎读者指正。

魏 湧 黄诒森 黄钦田

1994 年 9 月

第一版前言

1990年在江苏省生化学会主持召开的生化教学研讨会上,与会的代表根据医学院校生物化学教学的状况,提出了编写一本适合于医学院校本科生使用的生物化学教材的设想。经过12所参编院校两年的共同努力。这本《医学生物化学》经过了由作者的手稿变成铅字这一漫长的孕育过程,如同一个足月分娩的新生儿,呈现在广大读者的面前。

生物化学是一门重要的基础医学课程,生物化学教材不仅要给予学生必需的生物化学基本理论,为学习临床医学课程奠定基础,而且还要让学生掌握继续学习生物化学进展所必需的基础知识,即培养学生的自学能力,使之能独立思考,运用生物化学的基本理论去分析、解决实际问题。这是我们编写这本教材的指导思想。

本书各章节共同采用的参考书有: Murray: Harper's Biochemistry, Lange Medical Publication 21th ed. (1988); Mathews and van Holde: Biochemistry, Benjamin/Cummine Publication (1990) 等。

为了本书的出版和发行,江苏省生化学会和世界图书出版公司北京公司给予了大力的支持,南京医学院的沈士弼教授不顾年老体弱,认真审阅了书稿,并提出了宝贵的意见,在此一并致谢。

由于水平和条件的限制,加之时间仓促,本书一定会有缺点和不足之处,盼广大读者提出批评指正。

魏 湧

1992年3月

目 录

第二版前言

第一版前言

绪论 (1)

1 蛋白质的结构和功能 (3)

1.1 蛋白质分子的化学组成 (4)

1.1.1 蛋白质的元素组成 (4)

1.1.2 蛋白质的组成单位——氨基酸 (4)

1.1.3 氨基酸通过肽键连接成肽 (7)

1.2 蛋白质的分子结构 (9)

1.2.1 蛋白质的一级结构 (9)

1.2.2 蛋白质的空间结构——构象 (12)

1.2.3 蛋白质的缔合现象 (18)

1.3 蛋白质结构与功能的关系 (21)

1.3.1 构象决定生物学功能 (21)

1.3.2 一级结构决定构象 (24)

1.4 蛋白质结构与理化特性的关系 (28)

1.4.1 蛋白质的两性解离 (28)

1.4.2 蛋白质的高分子性质 (28)

1.4.3 蛋白质的沉淀 (29)

1.4.4 蛋白质的吸收光谱及几种重要呈色反应 (30)

1.5 蛋白质的分类 (31)

1.5.1 按分子的对称性分类 (31)

1.5.2 按溶解性分类 (31)

1.5.3 按化学结构分类 (32)

1.5.4 按功能分类 (32)

2 酶 (34)

2.1 酶的概念 (35)

2.1.1 酶具有一般催化剂的共性 (35)

2.1.2 酶作用的特异性 (35)

2.2 酶的化学组成与催化活性 (37)

2.2.1 酶的化学组成 (37)

2.2.2 酶分子的结构和催化活性 (38)

2.3	酶的作用机理	(42)
2.3.1	酶降低反应的活化能	(42)
2.3.2	酶底物复合物	(43)
2.4	酶促反应动力学	(43)
2.4.1	酶浓度对酶促反应速度的影响	(44)
2.4.2	底物浓度对酶促反应速度的影响	(44)
2.4.3	温度对酶促反应速度的影响	(48)
2.4.4	pH 对酶促反应速度的影响	(48)
2.4.5	激活剂对酶促反应速度的影响	(48)
2.4.6	抑制剂对酶促反应速度的影响	(49)
2.4.7	别构酶和修饰酶	(54)
2.5	酶的命名和分类	(55)
2.5.1	酶的分类	(55)
2.5.2	酶的命名	(55)
2.6	酶在医学上的应用	(56)
2.6.1	酶与疾病的关系	(56)
2.6.2	酶和疾病的诊断	(56)
2.6.3	酶和疾病的治疗	(57)
3	维生素	(58)
3.1	脂溶性维生素	(59)
3.1.1	维生素 A	(59)
3.1.2	维生素 D	(61)
3.1.3	维生素 E	(62)
3.1.4	维生素 K	(63)
3.2	水溶性维生素	(64)
3.2.1	维生素 B ₁	(65)
3.2.2	维生素 B ₂	(66)
3.2.3	维生素 PP	(67)
3.2.4	维生素 B ₆	(68)
3.2.5	泛酸	(69)
3.2.6	生物素	(70)
3.2.7	硫辛酸	(71)
3.2.8	叶酸	(71)
3.2.9	维生素 B ₁₂	(72)
3.2.10	维生素 C	(74)
4	核酸化学	(75)
4.1	单核苷酸	(75)
4.1.1	含氮碱	(76)
4.1.2	戊糖	(76)

4.1.3	核苷	(76)
4.1.4	核苷酸	(77)
4.1.5	环核苷酸	(78)
4.2	DNA 分子结构	(79)
4.2.1	DNA 碱基组成	(79)
4.2.2	DNA 的一级结构	(79)
4.2.3	DNA 的二级结构	(81)
4.2.4	DNA 的三级结构	(82)
4.2.5	线粒体 DNA 结构	(84)
4.3	RNA 结构	(85)
4.3.1	RNA 碱基组成和一级结构	(85)
4.3.2	RNA 的二级结构	(86)
4.3.3	tRNA 的三级结构	(86)
4.3.4	RNA 的类型	(86)
4.3.5	催化性 RNA	(87)
4.4	核酸的理化性质	(87)
4.4.1	核酸分子大小	(87)
4.4.2	核酸的变性与复性	(88)
4.4.3	电泳	(89)
4.4.4	水解	(90)
5	糖代谢	(91)
5.1	血糖	(92)
5.1.1	血糖的来源与去路	(92)
5.1.2	血糖浓度的调节	(93)
5.1.3	高血糖和低血糖	(94)
5.2	糖原的代谢	(95)
5.2.1	糖原的合成与分解	(96)
5.2.2	糖原合成与分解的调节	(99)
5.3	糖的无氧酵解与糖异生作用	(101)
5.3.1	糖酵解	(101)
5.3.2	糖异生作用	(108)
5.4	糖的有氧氧化	(111)
5.4.1	糖有氧氧化的反应途径	(111)
5.4.2	糖有氧分解与产能	(114)
5.4.3	糖有氧氧化的调节	(115)
5.5	磷酸戊糖途径	(115)
5.5.1	基本反应过程	(116)
5.5.2	磷酸戊糖途径的调节	(118)
5.5.3	主要生理意义	(118)

5.6	糖的其它代谢途径	(119)
5.6.1	糖醛酸途径	(119)
5.6.2	果糖和半乳糖的代谢	(120)
5.6.3	复合多糖	(121)
6	三羧酸循环与氧化磷酸化	(124)
6.1	三羧酸循环	(125)
6.1.1	三羧酸循环中的酶	(125)
6.1.2	三羧酸循环的反应过程	(125)
6.1.3	三羧酸循环的总结	(129)
6.1.4	三羧酸循环的生理意义	(130)
6.1.5	三羧酸循环的调节	(130)
6.2	生物氧化基本概念	(131)
6.2.1	生物氧化的特点及意义	(131)
6.2.2	生物氧化中物质的氧化方式	(132)
6.2.3	生物氧化中 CO_2 产生的方式及类型	(132)
6.2.4	生物氧化与能量转换	(132)
6.2.5	催化生物氧化的主要酶类	(134)
6.3	生物氧化的基本途径	(135)
6.3.1	线粒体内氧化磷酸化体系	(135)
6.3.2	微粒体内的氧化体系	(135)
6.3.3	微体中的氧化体系	(136)
6.4	线粒体的氧化体系——呼吸链	(137)
6.4.1	呼吸链的组分与其作用	(137)
6.4.2	呼吸链成分的排列顺序	(140)
6.4.3	呼吸链电子传递过程和水的生成	(140)
6.4.4	胞液中 NADH 的氧化	(141)
6.5	氧化磷酸化作用	(143)
6.5.1	氧化磷酸化偶联部位及 P/O 值	(143)
6.5.2	氧化磷酸化偶联机制	(144)
6.5.3	影响氧化磷酸化的因素	(147)
7	脂肪代谢	(150)
7.1	脂肪的消化与吸收	(151)
7.1.1	脂肪的消化	(151)
7.1.2	脂肪的吸收	(151)
7.2	脂肪的分解代谢	(152)
7.2.1	脂肪的动员	(152)
7.2.2	甘油的代谢	(153)
7.2.3	脂肪酸的氧化分解	(153)
7.2.4	酮体的生成及利用	(157)

7.3. 脂肪的合成代谢	(159)
7.3.1 软脂酸的生物合成	(159)
7.3.2 脂肪酸碳链的延长	(163)
7.3.3 不饱和脂肪酸的合成	(163)
7.3.4 脂肪的合成	(164)
7.3.5 脂肪代谢的调节	(165)
7.4 多不饱和脂肪酸的代谢	(166)
7.4.1 体内常见的多不饱和脂肪酸	(166)
7.4.2 PUFA的氧化	(166)
7.4.3 PUFA的重要衍生物——PG、TX和LT	(167)
8 类脂和脂蛋白代谢	(172)
8.1 磷脂的代谢	(172)
8.1.1 磷脂的化学	(172)
8.1.2 磷脂的合成	(175)
8.1.3 磷脂的降解	(180)
8.1.4 磷脂的生理功能	(182)
8.2 糖脂的代谢	(184)
8.2.1 甘油糖脂的代谢	(184)
8.2.2 鞘糖脂的代谢	(184)
8.3 胆固醇的代谢	(188)
8.3.1 胆固醇的消化吸收	(188)
8.3.2 胆固醇的合成	(189)
8.3.3 胆固醇的代谢转变与排泄	(192)
8.4 血浆脂蛋白代谢	(193)
8.4.1 血脂	(193)
8.4.2 血浆脂蛋白	(194)
8.4.3 高脂蛋白血症及高脂血症	(201)
9 氨基酸代谢	(204)
9.1 蛋白质的营养作用	(205)
9.1.1 蛋白质的生理功能	(205)
9.1.2 蛋白质的营养作用	(205)
9.1.3 蛋白质的营养价值	(206)
9.2 蛋白质的消化、吸收、腐败	(207)
9.2.1 蛋白质的消化	(207)
9.2.2 氨基酸的吸收	(208)
9.2.3 蛋白质的腐败作用	(209)
9.3 氨基酸代谢概况	(210)
9.3.1 血液氨基酸的来源与去路	(210)
9.3.2 血液氨基酸的含量	(211)

9.3.3	血液与器官之间氨基酸的交换	(211)
9.4	氨基酸的分解代谢——转氨及脱氨作用	(211)
9.4.1	转氨作用	(212)
9.4.2	氧化脱氨作用	(213)
9.4.3	联合脱氨基作用	(214)
9.4.4	非氧化性脱氨作用	(215)
9.5	氨及碳骨架的代谢转变	(215)
9.5.1	氨的代谢	(215)
9.5.2	氨基酸碳骨架的代谢转变	(219)
9.6	氨基酸的降解和转变	(220)
9.6.1	几种氨基酸脱羧与其产物的作用	(220)
9.6.2	一碳单位的代谢	(223)
9.6.3	含硫氨基酸的代谢转变	(226)
9.6.4	肌酸的代谢	(228)
9.6.5	芳香族氨基酸的代谢转变	(228)
9.6.6	支链氨基酸的分解代谢	(231)
9.6.7	氨基酸代谢转变小结及先天性代谢缺陷简介	(233)
9.7	蛋白质与糖、脂代谢的相互关系	(234)
9.7.1	蛋白质代谢与糖代谢的相互关系	(235)
9.7.2	蛋白质代谢与脂代谢的相互关系	(235)
9.7.3	糖代谢与脂类代谢的相互关系	(235)
10	核苷酸代谢	(237)
10.1	核苷酸的生物合成	(238)
10.1.1	嘌呤核苷酸的合成	(238)
10.1.2	嘧啶核苷酸的合成	(243)
10.1.3	脱氧核糖核苷酸的生成	(245)
10.2	核苷酸的降解	(247)
10.2.1	嘌呤核苷酸的降解	(247)
10.2.2	嘧啶核苷酸的降解	(248)
10.3	核苷酸代谢与医学的关系	(250)
11	DNA复制和基因工程概述	(253)
11.1	DNA的半保留复制	(254)
11.2	参与DNA复制的酶类及蛋白因子	(254)
11.2.1	DNA聚合酶	(254)
11.2.2	引物和引发酶	(257)
11.2.3	DNA连接酶	(257)
11.2.4	与DNA解旋和解链有关的酶和蛋白质	(258)
11.3	DNA的复制过程	(259)
11.4	DNA的损伤与修复	(261)

11.4.1	DNA损伤	(261)
11.4.2	DNA 损伤的修复	(262)
11.4.3	突变	(263)
11.5	反向转录	(263)
11.5.1	逆转录过程	(264)
11.5.2	致癌病毒和癌基因	(264)
11.6	基因工程概述	(264)
11.6.1	限制性核酸内切酶	(265)
11.6.2	载体	(266)
11.6.3	基因工程技术原理	(266)
11.6.4	核酸分子杂交技术	(268)
11.6.5	核酸体外扩增技术	(269)
11.6.6	基因工程的应用	(270)
12	RNA 转录与蛋白质生物合成	(271)
12.1	转录——RNA 的生物合成	(272)
12.1.1	转录的模板	(272)
12.1.2	参与转录的酶	(273)
12.1.3	转录过程	(274)
12.1.4	转录后加工	(276)
12.2	RNA 复制	(279)
12.3	蛋白质生物合成的体系	(279)
12.3.1	mRNA 与遗传密码	(280)
12.3.2	tRNA 与氨基酸的转运	(281)
12.3.3	核糖体与肽链装配	(282)
12.4	蛋白质的生物合成过程	(283)
12.4.1	氨基酸的活化	(284)
12.4.2	肽链合成的起始	(284)
12.4.3	肽链的延长	(286)
12.4.4	肽链的终止和释放	(287)
12.4.5	多核糖体	(287)
12.4.6	新生肽链的修饰和改造	(288)
12.5	真核生物蛋白质合成概述	(289)
12.5.1	蛋白质合成的起始	(289)
12.5.2	肽链延长	(289)
12.5.3	肽链的终止和释放	(290)
12.5.4	分泌性蛋白质的合成	(290)
12.6	蛋白质生物合成的调节	(290)
12.6.1	原核细胞转录水平的调节——操纵子学说	(291)
12.6.2	真核细胞转录水平的调节	(294)

12.6.3	翻译水平的调节	(294)
12.7	蛋白质合成与医学的关系	(295)
12.7.1	干扰素抗病毒感染	(295)
12.7.2	抗生素对蛋白质合成的影响	(296)
13	代谢调节	(298)
13.1	改变细胞内酶活性的调节	(299)
13.1.1	酶的别构调节	(299)
13.1.2	酶的化学修饰调节	(302)
13.2	激素对代谢的调节	(304)
13.2.1	激素的类别	(304)
13.2.2	质膜上激素的受体	(305)
13.2.3	膜受体激素的调节原理	(306)
13.2.4	胞内受体激素的调节	(314)
13.3	物质代谢的整体调节	(316)
13.3.1	饥饿状态下的调节作用	(316)
13.3.2	应激状态下的调节作用	(317)
14	生物膜的生物化学	(318)
14.1	生物膜的结构	(318)
14.2	生物膜的化学组成	(319)
14.2.1	化学组成之间的比例	(319)
14.2.2	化学组成的流动性	(319)
14.2.3	化学组成分布的不对称性	(320)
14.2.4	化学组成的功能	(321)
14.3	生物膜的功能	(321)
14.3.1	运输功能	(321)
14.3.2	受体功能	(323)
14.3.3	膜抗原	(325)
14.3.4	正常细胞增殖中的接触抑制	(325)
14.3.5	某些膜的标志酶	(326)
15	血液生物化学	(327)
15.1	血液的化学成分	(328)
15.2	血浆蛋白质	(329)
15.2.1	血浆蛋白质的组成和特性	(329)
15.2.2	血浆蛋白质的分类和功能	(331)
15.3	红细胞代谢	(333)
15.3.1	血红素的合成	(333)
15.3.2	叶酸、维生素 B ₁₂ 对红细胞成熟的影响	(335)
15.3.3	成熟红细胞的代谢特点	(335)
15.3.4	铁的代谢	(338)

15.4	血红蛋白的结构和功能	(339)
15.4.1	血红蛋白的结构	(339)
15.4.2	血红蛋白的生理功能	(341)
16	肝胆生化	(347)
16.1	肝脏在物质代谢中的作用	(348)
16.1.1	肝脏在糖代谢中的作用	(348)
16.1.2	肝脏在脂类代谢中的作用	(348)
16.1.3	肝脏在蛋白质代谢中的作用	(348)
16.1.4	肝脏在维生素代谢中的作用	(349)
16.2	肝脏的生物转化作用	(349)
16.2.1	生物转化概述	(349)
16.2.2	生物转化反应的主要类型	(350)
16.2.3	生物转化的特点	(352)
16.2.4	影响生物转化的因素	(353)
16.3	胆汁酸代谢	(354)
16.3.1	胆汁和胆汁酸的化学	(354)
16.3.2	初级胆汁酸的生物合成	(354)
16.3.3	次级胆汁酸的生物合成和胆汁酸的肠肝循环	(356)
16.3.4	胆汁酸的生理功用	(357)
16.4	胆色素代谢	(358)
16.4.1	胆红素的来源与生成	(358)
16.4.2	胆红素在血中的运输	(359)
16.4.3	胆红素在肝脏中的转变	(360)
16.4.4	胆红素在肠道中的转变与胆素原的肠肝循环	(361)
16.4.5	血清胆红素与黄疸	(362)
17	水盐代谢	(364)
17.1	体液	(364)
17.1.1	体液的含量及分布	(364)
17.1.2	体液电解质组成及其特点	(365)
17.1.3	体液的交换	(367)
17.2	水的代谢	(368)
17.2.1	水的生理功能	(368)
17.2.2	水的平衡	(369)
17.2.3	婴幼儿水代谢特点	(369)
17.2.4	老年人水代谢特点	(370)
17.3	电解质的代谢	(370)
17.3.1	电解质的生理功用	(370)
17.3.2	钠和氯的代谢	(371)
17.3.3	钾的代谢	(371)

17.4	水和电解质平衡的调节	(372)
17.4.1	神经调节	(372)
17.4.2	激素调节	(372)
18	酸碱平衡	(374)
18.1	体内酸性和碱性物质的来源	(375)
18.1.1	酸性物质的来源	(375)
18.1.2	碱性物质的来源	(375)
18.2	酸碱平衡的调节	(376)
18.2.1	血液缓冲系统及其调节作用	(376)
18.2.2	肺对酸碱平衡的调节作用	(377)
18.2.3	肾对酸碱平衡的调节作用	(378)
18.3	酸碱平衡紊乱	(379)
18.3.1	酸碱平衡紊乱的基本类型	(379)
18.3.2	酸碱平衡紊乱的基本生化原理	(380)
18.3.3	酸碱平衡紊乱时的三项基本指标	(382)
19	钙、磷、镁代谢及微量元素	(384)
19.1	钙、磷代谢	(385)
19.1.1	体内钙、磷的动态平衡	(385)
19.1.2	钙、磷代谢的调节	(390)
19.1.3	钙、磷的生理功能	(394)
19.2	镁的代谢	(396)
19.3	微量元素	(397)
20	神经系统的生化	(400)
20.1	神经组织的结构特点	(401)
20.2	神经组织的化学组成	(402)
20.2.1	髓鞘的脂类组成	(402)
20.2.2	髓鞘的蛋白质组成	(402)
20.3	神经组织的物质代谢	(403)
20.3.1	能量代谢和糖代谢	(403)
20.3.2	氨基酸和蛋白质代谢	(404)
20.3.3	脂类代谢	(405)
20.3.4	核酸代谢	(405)
20.4	神经递质	(406)
20.4.1	乙酰胆碱	(406)
20.4.2	单胺类	(408)
20.4.3	5-羟色胺	(408)
20.4.4	组胺	(410)
20.4.5	氨基酸类	(410)
20.4.6	肽类	(411)

绪 论

生物化学 (Biochemistry) 是一门在分子水平上研究生命现象的科学, 它主要应用化学原理和方法来探讨生命体的奥秘和本质。在研究实践中, 生物化学虽然也要运用生物科学, 如生理学、微生物学以及生物物理学等有关学科的知识和技术, 但其宗旨总是着眼于搞清有机体的物质组成、维持生命活动的各种化学变化及其与生理机能的联系; 简言之, 生物化学即生命的化学。

医学生物化学是以人体为主要研究对象, 但直接研究人体存在不少困难, 即使是容易获取血、尿及病理组织作为研究样品, 所得结果也难免有很大的局限性。因此, 在教科书中很多资料和由此而构成的理论体系, 主要来自对微生物或其它动植物的研究结果, 关于这一点, 在教学中应当加以说明。

人类对生物机体化学现象的研究, 已经有两百余年的历史。本世纪初, 随着化学、生理学和发酵工业的迅速发展, 逐渐形成生物化学这门独立的科学; 1903 年 Neuberg 首先使用 Biochemistry 一词。国内于 30 年代前后业已开设生物化学这门课, 并建立起相应的实验室。50 年代在组成分析和酶促化学变化等研究的基础上, 生物化学对蛋白质、酶、核酸等生物分子的结构与功能、对参与调节代谢作用的生物活性物质 (维生素、酶、激素), 已经获得十分丰富的资料; 同时糖、脂和蛋白质及其代谢中间产物在体内代谢变化和相互联系及能量转变等, 已构成一幅较为完整的物质代谢图。这些理论体系的确立, 为生物化学进一步深入发展奠定了基础。此后, 由于现代化仪器, 如电子显微镜、超速离心机、X 射线衍射仪等的开发与应用, 先进技术, 如各型电泳及各类层析方法的建立, 使得生物大分子能顺利地从小细胞或亚细胞中提纯并得到结晶, 从而为研究它们的组成、排列顺序和空间结构开辟了新路, 并获得了重大突破。如五十年代初用 X 射线衍射法确定了 DNA 双螺旋的结构模型, 奠定了 DNA 是遗传信息载体的基础理论。与此同时, 人工合成生物大分子, 研究人工细胞器及建立模拟系统相继成功, 使分子水平、细胞或亚细胞水平两方面的研究结果得以相互补充和印证。在这些研究基础上, 分子生物学于 60 年代前后应运而生并获得迅速发展。到 80 年代, 基因工程、细胞工程及酶工程等生物技术相继崛起并渐具规模。这些技术体系的建立, 不仅为科学研究提供了崭新的工具, 而且对医药技术的发展和工农业生产起了积极的促进作用。因此可以说, 生物化学的发展, 已经步入了一个鼎盛时期。

从以上生物化学发展的简要历程与其所探讨的主要内容来概括, 生物化学研究范围可大致分为:

- (1) 探讨包括蛋白质、酶、核酸、糖类及脂类等生物分子 (biomolecule) 在有机体内的组成、分布及存在的形式; 这些生物分子及其它一些分子, 是一切生命现象的物质基础。

- (2) 研究机体内各种代谢物质的化学变化、能量转换以及对它们的调节规律。机体与