

新版

高等中医药类规划教材教与学参考丛书

# 生物化学

S

hengwuhuaaxue

主 编 周梦圣



中国中医药出版社

00  
2756

新版高等中医药类规划教材教与学参考丛书

# 生物化学

主 编 周梦圣  
副主编 顾文聪  
编 委 金 文 张焕文  
雷梦南



A1062075

中国中医药出版社

·北 京·

**图书在版编目 (CIP) 数据**

生物化学/周梦圣主编 .-北京:中国中医药出版社,  
1999.

(新版高等中医药类规划教材教与学参考丛书)

ISBN 7-80156-057-4

I. 生… II. 周… III. 生物化学-中医学院-教学参考资料 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 66432 号

中国中医药出版社出版

发行者: 中国中医药出版社

(北京市朝阳区东兴路 7 号 电话:64151553 邮码:100027)

印刷者: 北京市卫顺印刷厂

经销者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 毫米 16 开

字 数: 825 千字

印 张: 32

版 次: 2000 年 1 月第 1 版

印 次: 2000 年 1 月第 1 次印刷

册 数: 4000

书 号: ISBN 7-80156-057-4/R·057

定 价: 44.00 元

## 前 言

《生物化学》是由国家中医药管理局委托、中国中医药出版社具体组织编写和出版的新版规划教材配套丛书之一。本书是供高等中医院校教师、学生、研究生及社会自考生等多层次需要和使用的参考书。本书按章节编写。内容分为“提要”、“原文”、“发挥”、“参考文献”和“模拟试题与答案”五个部分。“提要”依据教学大纲要求，按节以简明扼要的语言叙述，要求教师讲透，学生掌握。最后编写上‘学习本章的目的要求’，和‘本章的教学思路和方法’。前者是按所制订的教学大纲的规定；后者则是编者们几十年来的经验和体会，供教师和学生在学习的过程中参考，便于对内容的记忆和掌握。“发挥”是有关本章知识的扩展，主要是由于教学时数较少、原文过简，尚待阐明了或深入理解或扩展知识领域。“参考文献”为了达到精、新、准，又不宜过多，故每章规定10篇左右，个别章节稍多些，基本能满足师生们的参考需要。“模拟试题”的类型和数量是按国家中医药管理局关于建立题库的精神和要求，以及教学大纲对每章的教学时数多少而进行分配的。按需要可摹仿，举一反三。

本书作者仍由原规划教材的五位教授担任。绪论、蛋白质化学、酶、蛋白质代谢、核酸代谢与蛋白质生物合成等5章由周梦圣教授（辽宁中医学院）执笔；糖化学、糖代谢、代谢调节、肌肉生化等4章由顾文聪教授（上海中医药大学）执笔；维生素、水盐代谢与酸碱平衡、骨与钙磷代谢等3章由张焕文教授（广州中医药大学）执笔；脂类化学、脂类代谢、神经组织生化等3章，由金文教授（成都中医药大学）执笔；核酸化学、生物氧化、肝胆生化等3章由雷梦楠教授（云南中医学院）执笔；经集体讨论定稿完成。

由于我们水平有限，难免有不当或错误之处，请广大师生在使用中，多提宝贵意见。

主 编  
1997.9

## 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
提要.....	1
一、生物化学的含义、任务和主要内容.....	1
二、生物化学在中医学中的地位 and 作用.....	1
三、生物化学在我国的发展.....	1
四、生物化学的学习方法.....	1
五、学习本章的目的要求.....	1
六、本章的教学思路和方法.....	1
原文.....	2
一、生物化学的涵义、任务和主要内容.....	2
二、生物化学在中医学中的地位 and 作用.....	3
三、生物化学在我国的发展.....	3
四、生物化学的学习方法.....	4
发挥.....	4
参考文献.....	7
模拟试题.....	7
试题答案.....	8
<b>第二章 糖类化学</b> .....	10
提要.....	10
一、糖类的概念、分类和生理功能.....	10
二、单糖的结构和性质.....	10
三、寡糖.....	10
四、多糖.....	11
五、学习本章的目的要求.....	11
六、本章的教学思路和方法.....	11
原文.....	11
第一节 糖类的概念、分类和生理功能.....	11
第二节 单糖的结构与性质.....	12
第三节 寡糖.....	19
第四节 多糖.....	21
发挥.....	26
参考文献.....	28
模拟试题.....	28
试题答案.....	31
<b>第三章 脂类化学</b> .....	33

提要	33
一、脂类的分类和生理功能	33
二、脂肪酸与前列腺素	33
三、甘油酯类	33
四、神经鞘脂类	33
五、类固醇	34
六、学习本章的目的要求	34
七、本章的教学思路与方法	34
原文	34
第一节 脂类的分类和生理功能	34
第二节 脂肪酸与前列腺素	36
第三节 甘油酯类	39
第四节 神经鞘脂类	43
第五节 类固醇	45
发挥	49
参考文献	52
模拟试题	52
试题答案	55
<b>第四章 蛋白质化学</b>	<b>57</b>
提要	57
一、蛋白质是生命的物质基础	57
二、蛋白质的分子组成	57
三、蛋白质的分子结构	57
四、蛋白质结构与理化性质的关系	57
五、蛋白质结构与功能的关系	57
六、蛋白质的分类	58
七、学习本章的目的要求	58
八、本章的教学思路和方法	58
原文	58
第一节 蛋白质是生命的物质基础	58
第二节 蛋白质的分子组成	60
第三节 蛋白质的分子结构	65
第四节 蛋白质结构与理化性质的关系	70
第五节 蛋白质的结构与功能关系	73
第六节 蛋白质的分类	74
发挥	75
参考文献	79
模拟试题	79
试题答案	83

<b>第五章 核酸化学</b> .....	86
提要 .....	86
一、概述 .....	86
二、核酸的分子组成 .....	86
三、核酸的分子结构 .....	86
四、核酸的理化性质 .....	86
五、体内某些重要核苷酸结构与功能 .....	86
六、学习本章的目的要求 .....	86
七、本章的教学思路和方法 .....	87
原文 .....	87
第一节 概述 .....	87
第二节 核酸的分子组成 .....	87
第三节 核酸的分子结构 .....	91
第四节 核酸的理化性质 .....	98
第五节 体内某些重要核苷酸结构与功能 .....	99
发挥 .....	101
参考文献 .....	105
模拟试题 .....	106
试题答案 .....	108
<b>第六章 酶</b> .....	111
提要 .....	111
一、酶的概念 .....	111
二、酶的催化机制 .....	111
三、酶促反应动力学 .....	111
四、酶的命名、分类和活性测定 .....	111
五、酶与医学的关系 .....	111
六、学习本章的目的要求 .....	112
七、本章的教学思路和方法 .....	112
原文 .....	112
第一节 酶的概念 .....	112
第二节 酶的催化机制 .....	115
第三节 酶促反应动力学 .....	118
第四节 酶的命名、分类和活性测定 .....	126
第五节 酶与医学的关系 .....	128
发挥 .....	130
参考文献 .....	136
模拟试题 .....	136
试题答案 .....	140
<b>第七章 维生素</b> .....	143

提要	143
一、维生素的概述	143
二、水溶性维生素	143
三、脂溶性维生素	143
四、维生素的来源及缺乏病	143
五、学习本章的目的要求	143
六、本章的教学思路与方法	143
原文	144
第一节 维生素概述	144
第二节 水溶性维生素	145
第三节 脂溶性维生素	154
发挥	161
参考文献	164
模拟试题	164
试题答案	168
<b>第八章 生物氧化</b>	<b>170</b>
提要	170
一、生物氧化的概念、特点和意义	170
二、生物氧化的方式	170
三、呼吸链	170
四、生物氧化与能量代谢	170
五、其他氧化体系	170
六、学习本章的目的要求	170
七、本章的教学思路与方法	170
原文	171
第一节 生物氧化的概念、特点和意义	171
第二节 生物氧化的方式	171
第三节 呼吸链	173
第四节 生物氧化与能量代谢	180
第五节 其他氧化体系	185
发挥	186
参考文献	191
模拟试题	192
试题答案	195
<b>第九章 糖代谢</b>	<b>197</b>
提要	197
一、糖的消化和吸收	197
二、糖的氧化分解	197
三、糖原的合成与分解和糖异生	197



四、其他单糖的代谢	197
五、血糖	197
六、糖代谢紊乱与糖耐量试验	198
七、学习本章的目的要求	198
八、本章的教学思路和方法	198
原文	198
第一节 糖的消化和吸收	198
第二节 糖的氧化分解	200
第三节 糖原的合成与分解和糖异生	212
第四节 其他单糖的代谢	216
第五节 血糖	218
第六节 糖代谢紊乱与糖耐量试验	220
发挥	223
参考文献	226
模拟试题	227
试题答案	233
<b>第十章 脂类代谢</b>	<b>236</b>
提要	236
一、脂类的消化、吸收和分布	236
二、血脂	236
三、三酰甘油的中间代谢	236
四、类脂的代谢	237
五、脂类代谢紊乱	237
六、学习本章的目的要求	237
七、本章的教学思路和方法	238
原文	238
第一节 脂类的消化、吸收和分布	238
第二节 血脂	239
第三节 三酰甘油的中间代谢	246
第四节 类脂的代谢	258
第五节 脂类代谢紊乱	264
发挥	266
参考文献	276
模拟试题	277
试题答案	282
<b>第十一章 蛋白质代谢</b>	<b>285</b>
提要	285
一、蛋白质的营养作用	285
二、蛋白质的消化、吸收和腐败	285

三、氨基酸的一般代谢	285
四、一些氨基酸的特殊代谢	285
五、激素对蛋白质代谢的调节	285
六、学习本章的目的要求	286
七、本章的教学思路与方法	286
原文	286
第一节 蛋白质的营养作用	286
第二节 蛋白质的消化、吸收和腐败	289
第三节 氨基酸的一般代谢	292
第四节 一些氨基酸的特殊代谢	299
第五节 激素对蛋白质代谢的调节	305
发挥	305
参考文献	309
模拟试题	309
试题答案	313
<b>第十二章 核酸代谢与蛋白质生物合成</b>	<b>316</b>
提要	316
一、核酸的消化吸收	316
二、核酸的代谢	316
三、DNA 的生物合成	316
四、RNA 的生物合成	316
五、蛋白质的生物合成	317
六、核酸、蛋白质生物合成与医学关系	317
七、学习本章的目的要求	317
八、本章的教学思路和方法	317
原文	317
第一节 核酸的消化吸收	318
第二节 核苷酸的代谢	318
第三节 DNA 的生物合成	323
第四节 RNA 的生物合成	329
第五节 蛋白质的生物合成	331
第六节 核酸、蛋白质生物合成与医学关系	337
发挥	338
参考文献	343
模拟试题	344
试题答案	348
<b>第十三章 代谢调节</b>	<b>351</b>
提要	351
一、糖、脂类和蛋白质代谢间相互联系	351

二、细胞水平的代谢调节	351
三、激素水平的代谢调节	351
四、学习本章的目的要求	351
五、本章的教学思路和方法	351
原文	352
第一节 糖、脂类和蛋白质代谢间相互联系	352
第二节 细胞水平的代谢调节	354
第三节 激素水平的代谢调节	359
发挥	367
参考文献	373
模拟试题	374
试题答案	377
<b>第十四章 肝胆生化</b>	<b>380</b>
提要	380
一、肝脏的结构与功能的关系	380
二、肝脏在物质代谢中的作用	380
三、胆汁酸代谢	380
四、胆色素代谢	380
五、肝脏的生物转化作用	380
六、肝脏的排泄功能	380
七、肝脏功能试验的意义与评价	381
八、学习本章的目的要求	381
九、本章的教学思路和方法	381
原文	381
第一节 肝脏的结构与功能的关系	381
第二节 肝脏在物质代谢中的作用	382
第三节 胆汁酸代谢	384
第四节 胆色素代谢	388
第五节 肝脏的生物转化作用	394
第六节 肝脏的排泄功能	400
第七节 肝功能试验的意义与评价	400
发挥	401
参考文献	405
模拟试题	406
试题答案	410
<b>第十五章 水盐代谢与酸碱平衡</b>	<b>414</b>
提要	414
一、水、盐在体内的生理功能	414
二、体液的分布与组成	414

三、体液平衡及调节	414
四、水、钠和钾代谢紊乱	414
五、酸碱平衡	414
六、学习本章的目的要求	415
七、本章的教学思路与方法	415
原文	415
第一节 水、盐在体内的生理功能	415
第二节 体液的分布与组成	416
第三节 体液平衡及调节	418
第四节 水、钠和钾代谢紊乱	423
第五节 酸碱平衡	426
发挥	435
参考文献	442
模拟试题	442
试题答案	447
<b>第十六章 骨与钙、磷代谢</b>	<b>450</b>
提要	450
一、骨的代谢	450
二、钙、磷代谢	450
三、钙、磷代谢紊乱	450
四、学习本章的目的要求	450
五、本章的教学思路与方法	450
原文	451
第一节 骨的代谢	451
第二节 钙、磷代谢	452
第三节 钙、磷代谢紊乱	456
发挥	458
参考文献	459
模拟试题	460
试题答案	461
<b>第十七章 肌肉组织生化</b>	<b>463</b>
提要	463
一、肌细胞结构及其重要蛋白质	463
二、肌肉收缩与松弛的机制	463
三、肌肉运动的能量来源	463
四、心肌结构与代谢的特点	463
五、学习本章的目的要求	464
六、本章的教学思路和方法	464
原文	464

第一节 肌细胞结构及其重要蛋白质	464
第二节 肌肉收缩与松弛的机制	468
第三节 肌肉运动的能量来源	471
第四节 心肌结构与代谢的特点	472
发挥	473
参考文献	475
模拟试题	476
试题答案	478
<b>第十八章 神经组织生化</b>	<b>480</b>
提要	480
一、神经组织的化学组成	480
二、中枢神经组织的代谢特点	480
三、神经递质的结构、功能和代谢	480
四、学习本章的目的要求	481
五、本章的教学思路和方法	481
原文	481
第一节 神经组织的化学组成	481
第二节 中枢神经组织的代谢特点	482
第三节 神经递质的结构、功能和代谢	485
发挥	489
参考文献	493
模拟试题	494
试题答案	496

# 第一章 绪 论

## 提 要

### 一、生物化学的涵义、任务和主要内容

生物化学是研究生命现象与本质的学科。生物的最基本特征是个体成长和繁殖后代。这种活动依赖于物质（主要为营养物）的运动变化。因此生物化学是研究生物体物质组成、物质代谢（含能量代谢）以及与外界环境相互关系的学科。其任务主要是应用化学、生物学的理论和方法，从分子水平，研究生物体的化学组成以及其在生命活动中所进行的化学变化和调控规律等生命现象和本质，从而去改造自然、促进生产、提高人民的健康水平。本书教学内容主要包括：①大分子物质的结构、性质与功能；②物质在体内的代谢与调控；③某些组织的特殊代谢。

### 二、生物化学在中医学中的地位和作用

生物化学在中医学中有重要的地位和作用。这是由于①医学服务的对象是患者，只有掌握了正常人体内的物质代谢规律，才能正确认识疾病的发生、发展、诊治和预防；②中医是经验医学，大部分理论经过几千年的实践，证明是正确的。但也存在一些认识的局限性问题需现代科学给以补充、证实、修改和发扬；③中草药本身也是生物体。其体内有效成分的形成与储存、剂型处理和作用机制等也都需要生物化学的知识。

### 三、生物化学在我国的发展

在我国，应用生物化学知识如酿酒、制酱，维生素缺乏病诊治、脏器疗法等早有记载。近代生物化学则主要在中华人民共和国建立后有了迅速发展。在高等学校建立了生物化学专业，开设了生物化学课程，在蛋白质和核酸研究领域，取得了重大成就，进行了大量的中西医结合的生化科研工作。

### 四、生物化学的学习方法

生物化学课程的中心是物质代谢。这种代谢是运动的、变化的，相互联系和制约的。故必须自觉地运用辩证唯物主义观点来认识。及时复习，进行归纳、分析、对比。明确概念，掌握代谢特点和生理意义。同时也要复习有关课程，有利于更深的理解。

### 五、学习本章的目的要求

本章要求熟悉生物化学的涵义和任务，明确生物化学在中医学专业中的地位 and 作用。

### 六、本章的教学思路和方法

绪论主要通过讲授激发学生学习的主动性和自觉性。讲授时，应从生命现象的感性知识入手，逐步阐明生命活动与物质运动变化的关系。进而指出物质运动变化特点与生物化学这门学科形成的关系，很自然地引出生物化学的涵义和任务。再从生物化学的涵义和任务，提出与中医学专业的关系，对后期医学基础课和临床各课的密切关系，增强学生学习的积极性和目的性。同时也使学生认识到生物化学是一门发展极其迅速、是 21 世纪的重点学科，已广泛渗透到各学科领域。在工业、农业、医药等各方面都起着重要作用。特别对中医现代化、中西医结合工作更为重要，必须把它学好。

## 原 文

### 一、生物化学的涵义、任务和主要内容

简单地说，生物化学是研究生命现象与本质的科学。

人们发现，一切具有生命现象的动物的最基本特征是个体成长和繁殖后代，而这一切却依赖于物质的新陈代谢。以人体来说，有人估计人一生（以60岁计算）需消耗水60吨、糖10吨、蛋白质1.6吨、脂肪1.0吨、无机盐0.4吨。人的各种营养料主要来之于动物和植物，而植物的养料则主要来之于人与动物的排泄物。这样，人与动物、植物之间的供养关系形成了一个整体（见图1-1）。可见，生命活动是靠物质运动来维持的。

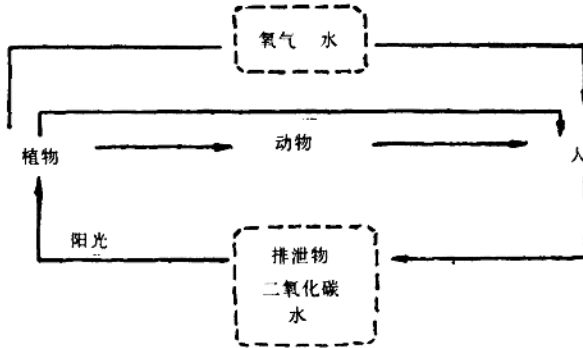


图 1-1 人与动物、植物相互供养关系

换言之，生命活动是物质运动的一种重要方式。这种新的物质再生、旧的物质解体的物质运动一停止，生命活动也就停止。

上述物质运动方式给人们提出了三个问题：

第一，动、植物体细胞内的物质组成、结构、理化性质是否与人体细胞内的物质相同？

第二，如果各生物体的物质组成、结构、性能等不同，它们是通过何种途径实现转变的？

第三，同一生物体内，不同组织细胞的物质组成、代谢和生物功能以及复杂的生命活动（如生长、繁殖、遗传、运动等）之间又有何种关系？

探讨这些问题，就构成了近代生物化学发展的三个阶段，即研究物质组成的静态生化学，又称叙述生化学；研究物质代谢变化和能量变化的动态生化学；研究各组织器官的结构与功能的机能生化学。虽然它们并不是截然分开的，但反映了人们对生命活动认识的深化过程。

由此可见，生物化学在一开始是应用化学、物理学和生物学的理论和方法，来研究生物体的物质组成、物质代谢、能量变化以及与体外环境相互关系的学科。首先使用生物化学这个名词的是 Neuberg（1903年）。本世纪后半叶以来，由于核酸和蛋白质的结构与功能的研究进展极为迅速，生物学进入了分子水平，加上学科的分化，目前生物化学的任务，主要是应用化学、生物学的理论和方法，从分子水平阐明生物体的化学组成及在生命活动中所进行的化学变化和调控规律等生命现象的本质，从而去改造自然，促进生产，提高人民的健康水平。

按其研究对象,生物化学又可分为植物生物化学、动物生物化学、人体生物化学和微生物生物化学;按其研究目的分,可分为工业、农业、临床、病理、药理等生物化学。

在中医院校讲授的主要是人体生物化学。其教学内容包括:

(1) 生物分子如糖、脂类、蛋白质、核酸、酶、维生素和激素等的化学结构、性质和功能。

(2) 糖、脂类、蛋白质、核酸等物质代谢、能量代谢及其调控。

(3) 某些特殊的生物化学,如肝胆生化、水盐代谢和酸碱平衡、神经组织生化和肌肉组织生化等。

## 二、生物化学在中医学中的地位和作用

如上所述,生物化学主要是以化学理论和方法,从分子水平研究生命活动化学变化规律的学科。自然,它与医学课程中的生理学、病理学、药理学以及临床医学有着极为密切的关系。不掌握人体的正常生命活动规律,就无法了解疾病的发生、发展过程,治疗和预防作用的机制。中医学的任务是通过中药、针灸等手段,维护、调控人体内物质代谢的动态平衡,达到健康和延缓衰老的目的。虽然现代医学与传统中医学理论体系不同,方法不同,但目的是相同的。因此,只有很好地掌握生物化学理论和知识,才能中西医学互相渗透,取长补短,创造统一的新医学派。

中医学是主要依靠医疗实践和逻辑推测逐步积累起来的,由于历史条件的限制,不可能对各种医学问题都作出正确的回答。随着生产力的提高,科学的发展,对原有中医学的理论、学说,运用现代科学理论和方法加以推敲、补充、修改、充实,去伪存真,促进中医学的发展。这是我们年轻一代中医工作者的光荣任务。

从发扬中医学角度说,掌握现代科学和生物化学理论和方法,不仅更深刻地理解健康人体的生长、发育、生殖、营养、遗传、衰老等诸问题,而且能从蛋白质、核酸的分子结构的变化来探讨疾病的诊断、治疗和预防。这对中医学的发扬,无疑会起到如虎添翼的作用。

中草药本身也是生物体,其中许多属于生化药物。研究其物质组成和效能,如中药的栽培、炮制、配方的加减,剂型的改革,作用机制以及环境对中草药有效成分的影响等,都需要生物化学的知识。

## 三、生物化学在我国的发展

生物化学与其他自然科学一样,随着生产力的提高而不断发展的。人类在漫长的历史发过程中,我们祖先早就积累了许多生物化学知识并作出了贡献。如酿酒、制酱、制醋、做豆腐以及维生素缺乏病防治、脏器疗法等,然而,近代生物化学则在19世纪下半叶才逐步形成雏型,到本世纪初才成为一门独立的学科,至今将近一百年的历史。在我国起步较晚,但从本世纪20年代开始,我国生物化学工作者在蛋白质化学、免疫化学、营养学等方面开展了很多工作。如吴宪提出的蛋白质变性假说、血滤液制备方法,为现代临床化学做出了不可磨灭的贡献。1949年,中华人民共和国成立后,我国生物化学有了迅速的发展,在一些领域取得了成就。如1965年,我国首先人工合成了有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。1972年用X线衍射法测定了猪胰岛素分子的空间结构,分辨率达0.18nm。1979年又成功地合成了有41个核苷酸组成的酵母丙氨酸转运核糖核酸。

在中医生生化工作方面,自1956年以后,我国各省陆续建立了中医学院,并开设了生物



化学等现代医学课程,为运用现代科学理论和方法研究中医学的基础理论和临床实践开创了良好条件,开展了大量的中西医结合的研究工作。例如建立了阳虚、阴虚、气虚等动物模型;探讨了各种中草药、方剂的扶正固本作用机理,以及针灸镇痛原理等研究。1993年10月,在中国生化学会等有关部门的关怀和支持下,全国从事中医学生生化工作者的共同努力,正式成立了中医生化专业学术组织,它将会促进中医生化研究工作更快的发展。

#### 四、生物化学的学习方法

生物化学主要是研究人体内物质的化学变化,因而它是运动的、变化的、相互联系和相互制约的,必须要自觉地运用辩证唯物主义观点来认识和分析问题。

生物化学的教学内容,不像解剖学、生理学按各个系统来讲授的,它是以细胞为基础的整体讲授。因此,在学习时,要从宏观上全面了解,明确概念,分析归纳。在微观上掌握各物质(特别是生物大分子)的结构特点、性能、代谢途径及代谢特点、生物学意义等,对重点内容要钻研、弄懂、记熟。

生物化学是从有机化学和生理学发展起来的,所以在学习生物化学时,必须经常复习已学过的化学、生物学、解剖学、组织学和生理学知识,结合起来学习,才能加深理解和记忆。

## 发 挥

### (一) 近代生物化学发展概况

生物化学是一门比较年轻的学科,欧洲约在200年前开始,逐渐发展,一直到1903年Neuberg才首次应用“生物化学”这一名称。生物化学在其发展过程中,有许多科学家曾作出了贡献。如在欧洲18世纪中期,Scheele研究生物体各种组织的化学组成,被认为是奠定了生物化学基础的工作。随后Lavoisier于1785年证明在呼吸过程中,消耗了被吸进的氧气,呼出的是二氧化碳,同时放出热能。这意味着呼吸就是氧化作用,可视为生物氧化与能量代谢研究的开始。接着,Bernard在消化上、Pasteur在发酵上,Liebig在生物物质的定量分析上都作出了重大的贡献。而更值得提到的是1828年Wohler在实验室里将氰酸铵转变成了尿素。氰酸铵是一种普通的无机化合物,而尿素则是哺乳动物尿中的一种有机物。人工合成尿素的成功,彻底改变了有机物只能在生物体内合成的错误观点,为生物化学的发展开辟了广阔的道路。如Chevreul(1786~1888年)对脂类化学性质的研究,年轻的Miescher(1844~1895)发现了核质和核酸;Fisher(1852~1919年)对糖类和氨基酸方面的经典工作,并证明了酶的专一性。1897年Buchner兄弟证明无细胞酵母提取液能催化糖类发酵,引进了生物催化剂的概念,为酶学研究奠定了基础。8年之后,Harden和Young二氏又发现了辅酶的存在,使酶学发展更前进一步。从这些事例中,可以看出生物化学在萌芽时期,主要在了解生物体的化学组成。

从20世纪20年代开始,生物化学进入了一个蓬勃发展的时期。在营养学方面,研究了人体对蛋白质的需要,并发现必需氨基酸、必需脂肪酸、多种维生素和某些微量元素。在内分泌学方面发现了各种激素,在酶学方面,确定了酶的蛋白质性质并研究了一些酶的催化性能。由于生产力的发展,具备了一些新的技术,如同位素示踪法的应用,能深入探讨各种物质在体内的变化,故对物质代谢途径如三羧酸循环已有所了解。第二次世界大战后,特别从50年代开始,生物化学的发展突飞猛进,是科学领域最活跃的学科。从研究成果报道数量