



普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专食品类专业教材系列

生物化学



江建军 主编



科学出版社



生物化学



第 一 版

普通高等教育“十二五”规划教材

高职高专食品类专业教材系列

生物化学

主 编 江建军
副主编 余彩霞
主 审 贡汉坤

科学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍糖类、蛋白质、酶、维生素和辅酶、核酸、脂类等主要物质的结构、性质、功能以及在生物技术中的应用；物质代谢和能量代谢的一般规律及代谢变化机理；信息分子代谢的理论基础；生物化学实验等内容。

全书在内容选择和编排顺序上尽可能结合生物技术专业实际需要，按照生物化学的体系和规律，力求做到简明扼要、由浅入深、循序渐进、学以致用。本书全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和高级应用型人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。适合高等职业教育生物技术类专业学生选用。

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学/江建军主编. —北京: 科学出版社, 2011
(普通高等教育“十二五”规划教材·高职高专食品类专业教材系列)
ISBN 978-7-03-032235-7

I. ①生… II. ①江… III. ①生物化学-高等职业教育-教材 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 176743 号

责任编辑: 沈力匀 / 责任校对: 王万红
责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2011 年 9 月第一次印刷 印张: 18 3/4

印数: 1—3 000 字数: 451 000

定价: 33.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135235 (VP04)

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专食品类专业教材系列
专家委员会

主 任

贡汉坤 江苏食品职业技术学院

副主任

逯家富 长春职业技术学院

毕 阳 甘肃农业大学

陈莎莎 中国轻工职业技能鉴定指导中心

委 员

侯建平 包头轻工职业技术学院

江建军 四川工商职业技术学院

朱维军 河南农业职业技术学院

莫慧平 广东轻工职业技术学院

刘 冬 深圳职业技术学院

王尔茂 广东食品药品职业学院

于 雷 沈阳师范大学

林 洪 中国海洋大学

徐忠传 常熟理工学院

郑桂富 安徽蚌埠学院

魏福华 江苏食品职业技术学院

陈历俊 北京三元食品股份有限公司

康 健 山西杏花村汾酒集团有限公司

陆 绮 香格里拉饭店管理集团

普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专食品类专业教材系列
编写委员会

主 任

贡汉坤 王尔茂

副主任

江建军 逯家富 侯建平 莫慧平 陈莎莎

委 员 (按姓氏笔画排列)

丁立孝	于 雷	万 萍	马兆瑞	王传荣	王林山	王俊山
贝慧玲	付三乔	朱克永	朱维军	刘长春	刘江汉	刘 靖
苏新国	杨天英	杨昌鹏	李惠东	吴晓彤	张邦建	陈月英
武建新	罗丽萍	赵金海	赵晨霞	赵 晴	胡继强	姜旭德
祝战斌	徐兆伯	徐清华	徐 静	董义珍	黄卫萍	黄亚东
覃 文	蔡 健	廖湘萍	翟玮玮	魏福华		

前 言

为认真贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中提出的“加大课程建设与改革的力度，增强学生的职业能力”的要求，适应我国职业教育课程改革的趋势，我们根据食品行业各技术领域和职业岗位（群）的任职要求，以“工学结合”为切入点，以真实生产任务和工作过程为导向，以相关职业资格标准的基本工作要求为依据，重新构建了职业技术（技能）和职业素质基础知识培养两个课程系统。在不断总结近年来课程建设与改革经验的基础上，组织开发、编写了高等职业教育食品类专业教材系列，以满足各院校食品类专业建设和相关课程改革的需要，提高课程教学质量。

生物化学是生物科学中最活跃的分支学科之一，是现代生物学和生物工程技术的坚实基础。工业、农业、医药、食品、能源、环境科学等越来越多的研究和生产应用领域都以生物化学理论为依据，以其实验技术为手段。因此《生物化学》是食品类专业和生物技术类专业的重要基础课。

本书是在2004年我们编写的高职高专《生物化学》基础上重新编写的。本次编写的过程中，我们对原书的内容做了比较多的修改，删去了一些理论性较强的内容，增加了一些生物学的基本知识和生物化学实验内容。在内容选择和编排顺序上尽可能结合生物技术专业实际需要，按照生物化学的体系和规律，力求做到简明扼要、由浅入深、循序渐进、学以致用。每章后还增加了扩展阅读以激发学生对生物化学的学习兴趣，同时也有助于教师进行分层次教学。

本书主要内容包括：糖类、蛋白质、酶、维生素和辅酶、核酸、脂类等主要物质的结构、性质、功能以及在生物技术中的应用；物质代谢和能量代谢的一般规律。全书通过对动态生物化学变化规律的阐述以说明生物机体所需主要物质的代谢变化机理；通过对信息分子代谢的阐述，以奠定将来对生物技术的研发和新产品的开发所必需的理论基础；书中还专门设置了实验内容，使学生做到边学边练，理论联系实际。

生物化学内容十分广泛，新的理论与研究与日俱增，因此，不可能在有限的篇幅里得以全面介绍。为此，本书除注意精选内容外，力求概念清晰、准确，语言文字简练、易懂，图文并茂、形象、直观等。

全书由四川工商职业技术学院江建军担任主编，四川工商职业技术学院余彩霞担任副主编，江苏食品职业技术学院贡汉坤担任主审。参加本书编写的人员还有：广西工业职业技术学院李晓华；漯河职业技术学院李文典；陕西科技大学职业技术学院王艳；宜兴技师学院卢益中。

本书在编写过程中得到教育部高职高专食品类专业教学指导委员会、教育部高职高专生物技术专业教学指导委员会、中国轻工职业技能鉴定指导中心、科学出版社、四川工商职业技术学院、陕西科技大学职业技术学院、广西轻工职业技术学院、内蒙古农业职业技术学院、包头轻工职业技术学院等领导的大力支持，谨此表示感谢。在编写过程中参考了许多文献、资料，包括大量网上资料，难以一一鸣谢，在此一并表示衷心感谢。

目 录

前言	
绪论	1
第一章 生物分类及细胞结构	7
第一节 生物分类	7
第二节 细胞的基本结构与化学组成	10
第二章 糖类	17
第一节 概述	17
第二节 单糖的结构与性质	19
第三节 重要的寡糖	26
第四节 常见的多糖	27
第五节 结合糖	34
第三章 蛋白质	42
第一节 概述	42
第二节 蛋白质的基本结构单位——氨基酸	45
第三节 蛋白质的分子结构	58
第四节 蛋白质分子结构与功能的关系	66
第五节 蛋白质的性质	68
第六节 蛋白质的制备与测定	77
第四章 酶	86
第一节 概述	86
第二节 酶的分类和命名	89
第三节 酶的化学本质与组成	92
第四节 酶的结构与功能的关系	93
第五节 酶的作用机制	95
第六节 酶促反应的速度和影响反应速度的因素	99
第七节 酶的制备及酶活力测定	104
第八节 酶的应用	108
第五章 维生素和辅酶	121
第一节 概述	121
第二节 水溶性维生素和辅酶	122

第三节 其他辅酶和辅基	134
第四节 脂溶性维生素	136
第六章 核酸	144
第一节 概述	144
第二节 核酸的组成	146
第三节 核酸的结构	150
第四节 核酸的性质	154
第七章 脂类和生物膜	162
第一节 脂类	162
第二节 生物膜	164
第八章 代谢与生物氧化总论	172
第一节 新陈代谢	172
第二节 合成代谢	173
第三节 分解代谢	174
第四节 代谢中的能量物质	174
第五节 生物氧化	176
第九章 糖代谢	186
第一节 概述	186
第二节 糖酵解	187
第三节 葡萄糖的有氧分解——三羧酸 (TCA) 循环	191
第四节 磷酸戊糖途径	196
第十章 脂类代谢	201
第一节 甘油三酯的分解代谢	201
第二节 甘油三酯的合成代谢	204
第十一章 蛋白质降解与氨基酸代谢	213
第一节 蛋白酶类及蛋白质的酶促降解	213
第二节 氨基酸的一般代谢	214
第三节 糖、脂肪、蛋白质代谢的相互转化	222
第十二章 信息分子代谢	227
第一节 DNA 的生物合成	227
第二节 RNA 的生物合成	233
第三节 蛋白质生物合成过程	236
第十三章 生物化学实验	252
一、基础实验篇	252
实验一 3,5-二硝基水杨酸比色法测定糖的含量	252

实验二	氨基酸的分离鉴定——单向纸层析法	254
实验三	甲醛滴定法测定氨基氮含量	255
实验四	蛋白质含量测定——总氮量的测定微量凯氏定氮法	257
实验五	蛋白质的两性解离与等电点	260
实验六	可溶性蛋白质含量的测定	262
实验七	牛乳中酪蛋白的制备	263
实验八	离子交换柱层析法分离氨基酸	264
实验九	血清蛋白醋酸纤维薄膜电泳	266
实验十	α -淀粉酶的活力测定方法	268
实验十一	酶的基本性质	270
实验十二	酵母 RNA 的提制	273
二、综合实验篇		275
实验一	从番茄中提取番茄红素和 β -胡萝卜素	275
实验二	酵母细胞的固定化及其蔗糖酶活力测定	278
主要参考文献		281
生物化学网上资源		282
附录 常用生物化学名词的缩写		283

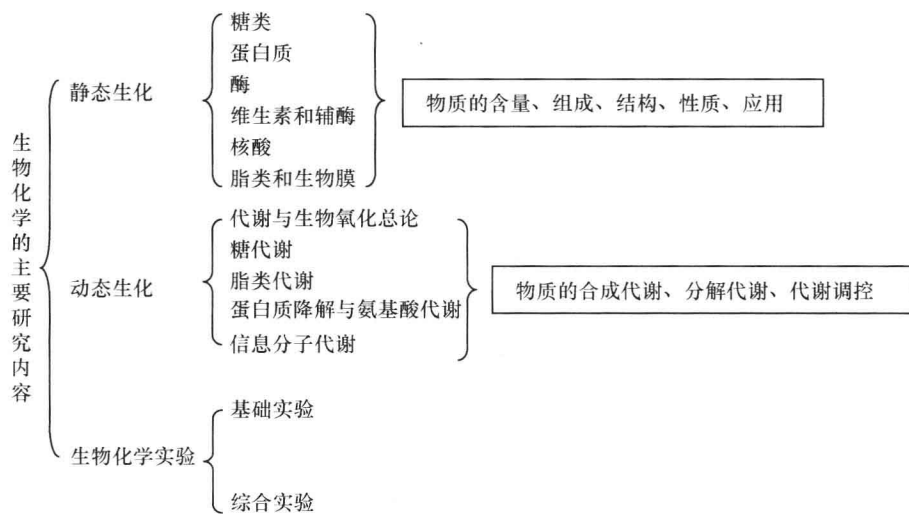
绪 论

一、生物化学的定义

生物化学是一门研究生物体的化学组成和生命过程中的化学变化的科学。它运用化学的理论和方法，从分子水平研究生命现象的本质。可以说，生物化学是研究生命本质的化学。一切与生命有关的化学现象都是生物化学的研究对象。

二、生物化学的研究内容

生物化学是研究生物体的化学组成和生命过程中的化学变化的科学。其研究内容可分为静态生化、动态生化及功能生化三部分。其中功能生化主要研究生命物质的结构、功能与生命现象的关系，其内容分散于前两部分。因此，本书需要掌握的知识及实验技能见下图。



生物化学研究内容

三、生物化学与生物技术的关系

生物化学是由多学科共同孕育而成的边缘学科，既是生物及医、农各学科必不可少的基础学科，又是涉及面很广的应用学科；生物技术则是以现代生命科学为基础，结合其他基础科学的科学原理，以提供产品来为社会服务的技术。生物技术包括发酵工程、细胞工程、酶工程和基因工程四大板块。这些板块之间既有独立性又有联系，但它们都是建立在生物化学的基础上的。对生物技术来说，可以从下述几个方面认识生物化学的基础性和实用性。

1. 发酵工程的理论基础

发酵工程是一门利用微生物的生长和代谢活动来生产各种有用物质的工程技术。生物化学关于糖类、脂类、蛋白质、核酸等物质新陈代谢的理论,为工业发酵提供了理论依据。如不同微生物,同样是利用淀粉质原料进行发酵,为什么酒精酵母产生酒精,乳酸细菌产生乳酸,黑曲霉又产生了柠檬酸?诸如这类问题,都需要通过生物化学的研究才能解释;而生物化学关于分子遗传学基础、细胞代谢调控这一部分理论更是工业发酵产品积累的基础。如在有氮源供应的前提下,为什么有的微生物代谢糖质原料能产生并积累谷氨酸,而另一些微生物代谢烃类也能积累谷氨酸?要解决上述问题,也需要通过生物化学研究微生物的代谢规律及生理特点,了解积累发酵产品的最佳条件及产品的理化性质。更重要的是,还要利用这些代谢规律,选择合理工艺途径,提高产品质量。由此可见,生物化学是发酵工程必不可少的理论基础。

2. 细胞工程的理论基础

细胞工程是一种细胞水平上的遗传工程,它是将一种生物细胞中携带遗传信息的细胞核或染色体整个地转移给另一种生物细胞,使新细胞产生具有人们所需要的功能,从而改变受体细胞的遗传特性,打破只有同种生物才能进行杂交的限制,为改良品种或创造新品种开拓了广阔前景。而生物化学关于分子遗传学的研究则是细胞工程进行遗传物质修饰、重组的理论依据。

3. 酶工程和基因工程的基础

酶工程就是利用酶催化的作用,在一定的生物反应器中,将相应的原料转化成所需要的产品。它是酶学理论与化工技术相结合而形成的一种新技术。基因工程的核心技术是 DNA 的重组技术,也就是基因克隆技术。重组,顾名思义,就是重新组合,即利用供体生物的遗传物质,或人工合成的基因,经过体外或离体的限制酶切割后与适当的载体连接起来形成重组 DNA 分子,然后在将重组 DNA 分子导入到受体细胞或受体生物构建转基因生物,该种生物就可以按人类事先设计好的蓝图表现出另外一种生物的某种性状。20 世纪 70 年代以来,以酶工程技术、DNA 重组技术为代表的分子水平上的生物化学成就,正在使生物工程产业工程发生令人振奋的根本性变革。

显而易见,生物技术与生物化学的关系是多么密切。不研究生物化学就不能推动生物技术进步。

四、生物化学的学习方法

(1) 建立起以生物功能为轴线的思维体系。

因为生物化学的理论体系是以生物功能为轴线建立起来的,不同于无机化学以元素周期系为基础的理论体系;也不同于有机化学以官能团为基础的理论体系。生物化学分为静态(结构)和动态(代谢)两大部分,两部分之间是互相联系的。结构是代谢的基础,而在学习结构时,往往也涉及一些代谢的知识。学完代谢之后,如果再复习一下结构的知识,会有更深刻的理解。从静态生化到动态生化都贯穿着生物功能这根轴线。静态生化中有些生化物质的概念就与有机化学的不同。关于分子结构与生物功能的关系更是生化重点讨论的内容。例如酶是蛋白质,却又从蛋白质化学中独立出来,以突出研究

其结构、功能和作用机理。至于各种物质在细胞中的代谢变化，都有其特定的生物功能。学习研究反应过程和代谢变化规律，要理解正常代谢与生命现象的关系，还要理解正常或非正常代谢与发酵生产的关系。

(2) 注意学习技巧。

生化内容虽有静态和动态之分，但编排次序并没有固定的格式，无论怎样编排，前后内容都是平等的，但又互相联系，互相依存。前面的内容常常需要学到后面才能深入理解，学习后面的内容又离不开前面的知识。因此，学习方法上需要前挂后联，温故知新。生物化学有许多需要记忆的知识，也有许多需要理解的知识，既需要记忆，又不能完全死记硬背。应该将书上的思考题尽量做做，以加深对书本内容的理解。生物化学内容很多，平时就应将常用的知识记牢。根据经验，随学随消化，则越学越容易，否则，越学困难越大。经常复习，总结归纳，是很重要的方法。复习时要由纲到目，先粗后细，否则，会觉得内容多，零乱无序，没有系统。

(3) 要充分利用实验课的机会加深对生化理论知识的理解，学习实验研究方法，提高分析问题、解决问题和动手的能力。



扩展阅读

生物化学的发展历史

生物化学是一门较年轻的学科，约在 160 年前在欧洲开始，一直到 1903 年才引进“生物化学”这个名词而成为一门独立的学科。它的发展和其他自然科学的发展一样，也是随着生产实践、科学实践的发展而发展的。生物化学的发展可分为：叙述生物化学、动态生物化学及机能生物化学三个阶段。

一、叙述生物化学阶段

本阶段是以分析和研究生物体的物质组成、这些组成成分的理化性质，在各器官的分布、含量、存在形式为主要研究内容。这一时期包括我国古代和欧洲的研究发现，可看作生物化学的萌芽阶段。

我国古代人们在饮食、营养及医药上有很多发明创造，并从中获得了一些生物化学方面的知识及经验。

1. 饮食方面

公元前 21 世纪，我国人民已能造酒，相传夏人仪狄作酒，禹饮而甘之，作酒必用曲，故称曲为酒母，又叫做酶，与媒通，是促进谷物中主要成分的淀粉转化为酒的媒介物。现在我国生物化学工作者将促进生物体内化学反应的媒介物（即生物催化剂）统称为酶，从《周礼》的记载来推测，公元前 12 世纪以前，已能制饴，饴即今之麦芽糖，是大麦芽中的淀粉酶水解谷物中淀粉的产物。《周礼》称饴为五味之一。不但如此，在这同时，还能将酒发酵成醋。醋亦为五味之一。《周礼》上已有五

味的描述。可见我国在上古时期，已使用生物体内一类很重要的有生物学活性的物质——酶，为饮食制作及加工的一种工具。这显然是酶学的萌芽时期。

2. 营养方面

《黄帝内经·素问》的“藏气法时论”篇记载有“五谷为养，五畜为益，五果为助，五菜为充”，将食物分为四大类，并以“养”、“益”、“助”、“充”表明在营养上的价值。这在近代营养学中，也是配制完全膳食的一个好原则。谷类含淀粉较多，蛋白质亦不少，宜为人类主食，是生长、发育以及养生所需食物中之最主要者；动物食品含蛋白质，质优且丰富，但含脂肪较多，不宜过多食用，可用以增进谷类主食的营养价值而有益于健康，果品及蔬菜中无机盐类及维生素较为丰富，且属于粗纤维，有利食物消化及废物的排出；如果膳食能得到果品的辅助，蔬菜的充实，营养上显然是一个无可争辩的完全膳食。膳食疗法早在周秦时代即已开始应用，到唐代已有专书出现。孟洗（公元7世纪）著《食疗本草》及昝殷（约公元8世纪）著《食医必鉴》等二书，是我国最早的膳食疗法书籍。宋朝的《圣济总录》（公元前12世纪）是阐明食治的。元朝忽思慧（公元14世纪）针对不同疾患，提出应用的食物及其烹调方法，并编写成《饮膳正要》。由此可看出我国古代医务工作者应用营养方面的原理，试图治疗疾患的一些端倪。

3. 医药方面

我国研究药物最早者据传为神农。神农后世又称炎帝，是始作方书，以疗民疾者。《越绝书》上有神农尝百草的记载。自此以后，我国人民开始用天然产品治疗疾病，如用羊靨（包括甲状腺的头部肌肉）治甲状腺肿，紫河车（胎盘）作强壮剂，蟾酥（蟾蜍皮肤疣的分泌物）治创伤，羚羊角治中风，鸡内金止遗尿及消食健胃等。而最值得一提的是秋石。秋石是从男性尿中沉淀出的物质，用以治病者。其制取确实是最早从尿中分离类固醇激素的方法，其原理颇与近代有所相同。近代的方法为 Windaus 等在 20 世纪 30 年代所创，而我国的方法则出自 11 世纪沈括（号存中）著的《沈存中良方》中，现仍可在《苏沈良方》中寻着。其详细制法，在《本草纲目》上亦有记载，可概括为用皂角汁将类固醇激素，主要为睾酮，从男性尿中沉淀出来，反复熬煎制成结晶，名为秋石。皂角汁中含有皂角苷，是常用以提炼固醇类物质的试剂。这样看来，人类利用动物产品，调节生理功能，治疗疾病是从 10 世纪开始，实为内分泌学的萌芽。

这样看来，中国古代在生物化学的发展上，是有一定贡献的。但是由于历代封建王朝的尊经崇儒，斥科学为异端，所以近代生物化学的发展，欧洲就处于领先地位。18 世纪中叶，Scheele 研究生物体（植物及动物）各种组织的化学组成，一般认为这是奠定现代生物化学基础的工作。随后，Lavoisier 于 1785 年证明，在呼吸过程中，吸进的氧气被消耗，呼出二氧化碳，同时放出热能，这意味着呼吸过程包含有氧化作用，这是生物氧化及能代谢研究的开端。接着，Beaumont（1833 年）及 Bernard（1877 年）在消化基础上，Pasteur（1822~1895 年）在发酵上，以及 Liebig（1803~1873 年）在生物物质的定量分析上，都做出显著的贡献。1828 年 Wohler 在实验室里将氰酸铵转变成尿素，氰酸铵是一种普通的无机化合物，而尿素是哺乳动

物尿中含氮物质代谢的一种主要产物,人工合成尿素的成功,不但为有机化学扫清了障碍,也为生物化学发展开辟了广阔的道路。自此直到20世纪初叶,对生物体内的物质,如脂类、糖类及氨基酸的研究,核质及核酸的发现,多肽的合成等,而更有意义的则是在1897年Buchner制备的无细胞酵母提取液,在催化糖类发酵上获得成功,开辟了发酵过程在化学上的研究道路,奠定了酶学的基础。9年之后,Harden与Young又发现发酵辅酶的存在,使酶学的发展更向前推进一步。

二、动态生物化学阶段

在了解生物体物质组成的基础上,人们开始进一步研究各组成物质的代谢,及酶、激素等在生物体物质代谢中的作用。如在营养方面,研究了人体对蛋白质的需要及需要量,并发现了必需氨基酸、必需脂肪酸、多种维生素及一些不可或缺的微量元素等。在内分泌方面,发现了各种激素。许多维生素及激素不但被提纯,而且还被合成。在酶学方面Sumner于1926年分离出尿酶,并成功地将其做成结晶。接着,胃蛋白酶及胰蛋白酶也相继做成结晶。这样,酶的蛋白质性质就得到了肯定,对其性质及功能才能有详尽的了解,使体内新陈代谢的研究易于推进。期间,随着同位素示踪技术、色谱技术等物理学手段的广泛应用,生物化学从单纯的组成分析深入到物质代谢途径及动态平衡、能量转化,光合作用、生物氧化、糖的分解和合成代谢、蛋白质合成、核酸的遗传功能、酶、维生素、激素、抗生素等的代谢。第二次世界大战后,特别从20世纪50年代开始,生物化学进入了一个蓬蓬勃勃的发展时期,对体内各种主要物质的代谢途径均已基本搞清楚。

三、机能生物化学阶段

近20多年来,除早已在研究代谢途径时所使用的放射性核素示踪法之外,还建立了许多先进技术及方法。例如,在分离和鉴定各种化合物时,有各种各样敏感而特异的电泳法及层析法,还有特别适用于分离生物大分子的超速离心法;在测定物质的化学组成时,可使用自动分析仪,如氨基酸自动分析仪等;甚至在测定氨基酸在蛋白质分子中的排列顺序时,也有可供使用的自动顺序分析仪。还有不少近代的物理方法和仪器(如红外、紫外、X线等各种仪器),用以测定生物分子的性质和结构。在知道生物分子的结构之后,就有可能了解其功能,还有可能用人工方法合成。如:1965年我国的生物化学工作者和有机化学工作者首先人工合成了有生物学活性的胰岛素,开阔了人工合成生物分子的途径。

除此之外,生物化学家也常常采用人工培养的细胞及繁殖迅速的细菌,作为研究材料,并用现代的先进手段,不但把糖类、脂类及蛋白质的分解代谢途径弄得更清楚,而且还将糖类、脂类、蛋白质、核酸、胆固醇、某些固醇类激素、血红素等的生物合成基本上已搞明白;不但测出了某些有生物学活性的重要蛋白质的结构(包括一、二、三及四级结构),尤其是一些酶的活性部位,而且还测出了一些脱氧核糖核酸(DNA)及核糖核酸(RNA)的结构,从而确定了它们在蛋白质生物合成及遗传中的作用。体内构成各种器官及组织的组成成分都有其特殊的功能,而功能

则来源于各种组成的分子结构；有特殊机能的器官和组织，无疑是由具有特殊结构的生物分子所构成。探索结构与功能之间的关系正是现时期的任务。所以，可以认为生物化学已进入机能生物化学阶段。

20世纪70年代以后，由于现代物理、化学的发展为生命科学研究提供了先进的仪器和方法，生物化学也有了新的发展，也使得生命科学成为21世纪领头学科。其在人类生活的众多领域，如医药学、农学、生物能源的开发、环境治理、酶工程、单细胞蛋白的生产、微生物采矿、医用生物材料和可降解塑料的制备、法医学等领域都发挥着重要的作用。

四、生物化学研究的前沿内容

蛋白质三维结构与功能关系的研究：重点在于完整、精确、动态地测定蛋白质在溶液和晶体状态下的三维结构，并分析与其功能的关系。

蛋白质折叠的研究：主要包括生物体内新生肽链的折叠和体外变性蛋白的重折叠，以及以氨基酸序列知识为基础的蛋白质构象预测。

多肽工程和蛋白质工程：主要包括通过有控制的基因修饰和基因合成，对现有蛋白质和多肽加以定向改造，同时设计并最终生产比自然界已有的性能更加优良、更加符合人类需要的蛋白质和多肽。

核酸的结构与功能研究：包括tRNA结构与功能、核糖体的结构与功能、DNA的复制、RNA的翻译、酶活性RNA的结构与功能、snRNA的结构与功能研究。对反义核酸及酶活性RNA的应用研究。

蛋白质功能的研究，例如酶促作用，受体识别，分子间专一性结合的机理，信息通过受体本身或通过分子间的作用而传递的机理。20世纪80年代以来，酶学中具有突破性进展的是酶活性RNA和抗体酶的发现。酶结构与功能的研究中有效的方法是蛋白质工程和一些物理技术，如荧光淬灭、核磁共振等，已经可以描绘出酶蛋白的立体构象。固定化酶和生物传感器的研究已经产生了巨大的效益。酶学研究包括三个部分：基础酶学，包括酶的结构与功能、动力学、酶分子设计等；应用酶学，包括疾病的诊断、治疗、物质测定及酶在工农业等的应用；酶工程，包括固相载体、固定化技术、酶传感器等。

基因信息的表达、传递、调控等的机理研究。基因表达调控的分子机理。包括核酸-蛋白质的相互作用，转录、翻译和后加工过程中顺式元件和反式因子的作用等。

基因工程的研究。包括基础研究（如基因表达调控、工程化宿主、翻译后加工、肽链折叠等）和关键技术（如基因体外操作和基因转移技术、包涵体后处理、肽链再折叠、高密度培养技术等）研究。

生物分子的合成和组装。包括膜脂与膜蛋白的相互作用，膜蛋白之间的相互作用，物质跨膜传送，跨膜信息传递和脂质体功能等研究。

细胞分裂和繁殖的生化进程及控制机理。细胞及组织的生长、分化、衰老的分子基础。

第一章 生物分类及细胞结构

📖 课前导读

地球上现有生物众多，目前人们已经命名的约有 200 万种，其中动物约有 150 万种，植物约有 50 万种。据科学家估计，世界上有 2000 万~5000 万种生物还有待发现和命名。为了研究、保护和利用如此丰富多彩的生物世界，科学家根据它们的相似程度（包括形态结构和生理功能等），对它们进行比较、梳理、分类，逐步建立了生物分类学。

地球上绝大多数生物体都是由细胞构成的，细胞是一切生命活动的基本功能单位和代谢单位。一般来说，细胞都包括细胞膜、细胞质和细胞核三部分。

组成细胞的化学物质可分为两大类：无机物和有机物。在无机物中水是最主要的成分，占细胞物质总含量的 75%~80%。糖类、脂类、蛋白质及核酸等大分子化合物则占细胞干重的 90%，是构成生物体的重要有机成分，在细胞的新陈代谢中发挥着不可忽视的作用。

📖 教学目标

- (1) 了解常见的几种生物分类系统。
- (2) 熟悉细胞的基本结构。
- (3) 了解细胞的化学组成成分。

第一节 生物分类

地球上现有生物众多，为了便于人们研究、保护和利用各种生物，科学家根据生物的相似程度（包括形态结构和生理功能等），对它们进行比较、梳理、分类，逐步建立了生物分类学。生物分类学是一门研究生物分类理论和方法的学科。它的形成，有利于人们认识生物，了解各个生物类群之间的亲缘关系、进化关系，从而掌握生物的生存和发展规律，为更广泛、更有效地保护和利用自然界丰富的资源提供方便。

一、分类学的发展

人们对生物的分类，最早可追溯到 2000 多年前。中国《尔雅》这本古书，就谈到了动、植物的分类，它把植物分为草、木两类，动物分为虫、鱼、鸟、兽诸类。

18 世纪，瑞典一个叫林奈的科学家，发明了流传至今的双命名法。即用拉丁文给每一种生物命名：其中一个为它的属名，一个是它的种名，例如：稻的学名是