

BASIC

KNOWLEDGE

教育研究机构专家
名校特级高级教师精心编写

生物 基础知识

高

中



紧扣最新教材 教学大纲和课程标准

使用各种版本教材的学生均能适用

高中生学习 复习 高考必备工具书

北京教育出版社

BASIC

KNOWLEDGE

中学生基础知识系列



生物 基础知识

主 编：林修愚



紧扣最新教材 教学大纲和课程标准

使用各种版本教材的学生均能适用

高中生学习 复习 高考必备工具书

北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

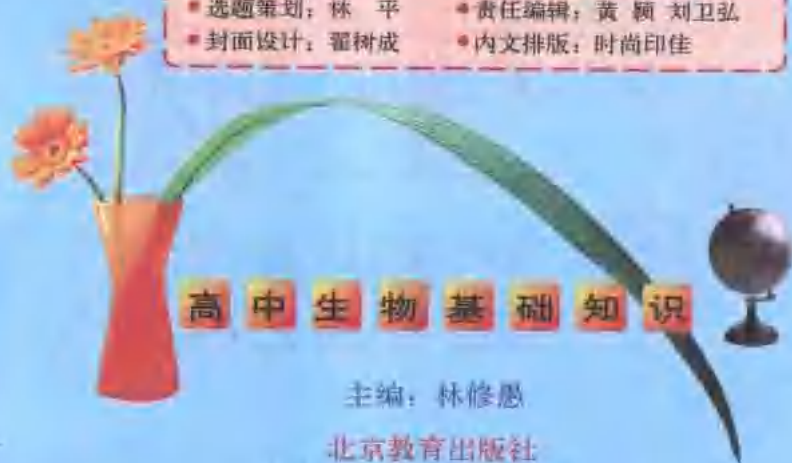
高中生物基础知识: 彩色版 / 林修愚主编. 北京: 北京教育出版社, 2004

ISBN 7-5303-3712-2

I. 高… II. 林… III. 生物课—高中—教学参考资料
IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 072192 号

- | | |
|-------------|-----------------|
| • 选题策划: 林 平 | • 责任编辑: 黄 颖 刘卫弘 |
| • 封面设计: 翟树成 | • 内文排版: 时尚印佳 |



主编: 林修愚

北京教育出版社

(北京市北三环中路6号)

邮政编码: 100011

北京出版社出版集团总发行

新华书店总经销

北京前景文化印刷有限公司印刷

880 × 1230 毫米 32 开本 9.5 印张 280000 字

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

印数 1-15300

ISBN 7-5303-3712-2/G · 3642

定价: 27.00 元

正版书封面贴有防伪标志

《中学生基础知识》丛书，以基础知识为面，以中学各门学科为点，为广大的初中生、高中生及自考生提供自主学习、轻松提分的平台。

《中学生基础知识》丛书共推出十二册，分为语文（初中分册、高中分册、高中文言文分册）、数学（初中分册、高中分册）、英语（初中分册、高中分册）、物理（初中分册、高中分册）、化学（初中分册、高中分册）、生物（高中分册）。

丛书特聘教育研究机构专家、国家级示范学校和一级达标校的特级、高级教师撰稿，内容丰富，信息量大。丛书适合经国家教育部教材审定委员会审查通过，目前国内各省市地区可能使用的各种教材版本，它具有以下突出特点：

一、知识系统有序

视野开阔，全面兼容，注重基础知识的讲解和分析。针对当前高考、中考一纲多本、一考多卷的趋势，全面覆盖最新的《教学大纲》和《课程标准》及《考试说明》，深入演示知识的基本套路。按照各个学科体系特点和知识间内在规律，将基本知识和性质要点整理成系统有序的词条，在此基础上筛选、提炼，概括为纲，突出了本套丛书的工具书性质。

二、视角新颖独特

关注课程改革新动向，针对新课标，吸纳最新教学研究成果。大量选用鲜活、灵动的新素材、新话题，关注教法和学法热点，贴近生产和生活实际。创设新情景，意在开发同学们的新思维，培养同学们开放性、探究性的新型素质。

三、内容全面实用

丛书讲解科学，针对重点、难点、疑点和易混点，透彻讲解知识的内涵和外延；通过典型例题，透彻解析解题思路



和方法技巧,利用解后反思,点评解题关键,警示思维误区,拓展同学们的发散思维。按照学生学习规律和思维能力培养的规律,做到循序渐进、由浅入深、由易到难、由点到面、由一般到特殊,真正做到科学合理,实用性强。

四、思维灵活多变

丛书抓住当今中考、高考的基础性、综合性、应用性、多元性的命题趋向,以简明、活泼、易懂、实用的笔触揭示和找准了新中考、新高考的变化趋势:首先着眼于学科知识的系统化、综合化,为综合运用打下坚实基础,又通过典型试题的解答、评析促进解题方法的领会和综合能力的提高。通过经典试题和新材料试题的严格训练,从而达到从苦读型向巧读型,从知识型向能力型的过渡。

五、内涵丰富深厚

丛书突出了新课标中情感、态度、价值观的理念,从而增加了文化性的内涵,也成为打造学科尖子与天才的必经程序,成为新课标的合理诠释。这必将纠正以往偏于理论知识而缺乏实际应用的弊端,实现基础教育的目的。

本套丛书适合中学生日常学习和复习迎接中考、高考时使用,其他中等学校的学生以及相当于中学文化程度的自学青年使用此书,也会从容应对诸如“自考”、“成考”这样各类的考试,适用对象全面。

另外,本丛书的版面设计,栏目设置、行文解说、补白插图等设置新颖别致,实用有效,美观大方。当你打开它时,就如同进入知识的海洋和智慧的殿堂。

书中谬误、疏漏之处,敬请老师、家长和中学生朋友批评指正,以便再版时修订。



目

录

CONTENTS

第一部分 必修

绪论	1
第一章 生命的物质基础	4
第二章 生命活动的基本单位——细胞	15
第三章 生物的新陈代谢	33
第四章 生命活动的调节	69
第五章 生物的生殖和发育	88
第六章 遗传和变异	100
第七章 生物的进化	157
第八章 生物与环境	168
第九章 人与生物圈	205

第二部分 选修

第一章 人体生命活动的调节和免疫	223
第二章 光合作用与生物固氮	234
第三章 遗传与基因工程	242
第四章 细胞与细胞工程	257
第五章 微生物与发酵工程	265

第三部分 生物实验与实验设计

一、学生实验	270
--------	-----

实验一 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	270
实验二 用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动	272
实验三 观察植物细胞的有丝分裂	273

CONTENTS



目

录

CONTENTS

实验四	比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率	274
实验五	探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用	275
实验六	叶绿体中色素的提取和分离	277
实验七	观察植物细胞的质壁分离与复原	278
实验八	植物向性运动的实验设计和观察	279
实验九	DNA 的粗提取与鉴定	280
实验十	制作 DNA 双螺旋结构模型	282
实验十一	性状分离比的模拟实验	283
实验十二	观察果蝇唾腺巨大染色体装片	283
实验十三	几种果蔬中维生素 C 含量的测定	284
实验十四	自生固氮菌的分离	285
实验十五	学习细菌培养基本技术	286
实验十六	观察二氧化硫对植物的影响	288
二、生物实验基本技术		289
三、实验设计能力培养		293
四、研究性学习		297

CONTENTS



第一部分 必修

绪 论

知识点与知识体系

一 生物的系统分类基本知识

1. 地球上生物演化的历史大约已有三十五亿年。目前,人类已知的物种约有 200 万种。根据比较解剖学、比较形态学、古生

物学、生物化学和生态学等方面的知识,科学家对生物进行系统分类,目前被大多数人接受的是五界分类系统。其分类及代表生物如下:

原核生物界:细菌(肺炎杆菌)、蓝藻等
原生生物界:草履虫、衣藻等
真菌界:根霉、曲霉、蘑菇、银耳等
植物界:黑藻、铁线蕨、松树、水稻等
动物界:水螅、蚯蚓、鲫鱼、青蛙、猕猴等

2. 分类等级

分类的等级包括界、门、纲、目、科、属、种。在这些分类等级中,还可分亚门、亚目、亚科、亚种等二级单位。如分类学上,人属于动物界、脊索动物门、脊椎动物亚门、哺乳纲、灵长目、人科、人属、人种。

二 生物的基本特征

生物体具有共同的物质基础和结构基础。前者主要成分是蛋白质和核酸,后者主要指细胞(除病毒

外,生物都由细胞组成)。

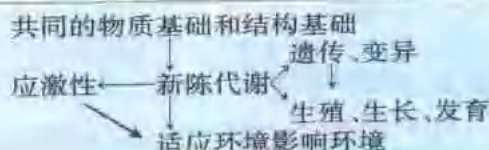
生物都有新陈代谢作用,它是生物体最基本的特征,是生物生长发育、繁殖、遗传和变异等生命活动的基础。

生物体都有应激性。

生物体能生长、发育和生殖,并具有遗传和变异的特性。

生物体能适应一定的环境,并能影响环境。

三 生命基本特征间的相互关系



四 生物科学的发展史

描述性阶段	1858年	20世纪以前,生物科学的研究以描述为主,如分类学。
	1858年	施旺和施莱登的细胞学说;达尔文以自然选择为中心的进化学说。
实验性生物学阶段	19世纪末	更多地运用实验手段和物理、化学的实验技术研究生命活动过程,如生物化学、细胞遗传学。
	20世纪初	遗传三大基本定律。
分子生物学阶段	20世纪中叶	从分子水平上阐述生命活动本质。建立在现代物理学、化学、计算机等科学成果的基础上。
	20世纪60年代	美国科学家 D. Watson 和英国科学家 F. Crick 共同提出了 DNA 分子双螺旋结构模型。

五 当代生物科学发展方向

发展方向	21世纪初	分子生物学。如生物工程是运用生物科学原理和工程技术手段改造加工生物材料,如细胞、DNA、蛋白质等,从而生产出人类所需要的生物或生物制品。
	21世纪中叶	生态学是研究生物与环境关系,解决人类所面临的资源、环境、粮食等问题的科学。



1. 生物基本特征间的关系

新陈代谢是生物体最基本的特征,是生物体进行一切生命活动的基础,生物体通过新陈代谢,将外界物质转化为自身物质,细胞得以生长、分裂、分化,从而生物体表现出生长发育和生殖的生命特征。遗传和变异体现在生物生殖和发育过程中。新陈代谢是生物体完成应激性的基础,通过自然选择,生物积累对其有利的应激性,从而适应环境。

2. 生物的适应性、应激性和遗传性之间的区别

宏观上来讲,生物的适应性是指生物体与周围环境表现相适合的现象。

如同为鲫鱼,生活于水体较为浑浊的池塘中的鲫鱼体色较黑,而生活于水质较清的河流中鲫鱼体色较白。这是长期自然选择的结果。

应激性是指对各种刺激(物理信号,如光、温度、声音、压强;化学信号,如挥发性分子等变化)所发生的反应。应激性的现象描述中多强调其刺激的因素及所引起的反应。应激性是一种动态反应,在比较短时间内完成。适应性是长期的自然选择的结果,需长时间积累。应激性的结果和目的是生物产生适应性。而不同的生物对相同刺激可能作出不同的反应,形成不同的生物习性,其根本原因在于生物的遗传特性。

反射是指具有神经系统的动物对各种刺激所作的有规律的反应。

可见,反射是应激性的一种形式,一种较高级的形式,反射是属于应激性的概念范畴的一部分。

3. 生殖、生长与发育

生殖概念强调生物产生新的个体,单细胞生物通过细胞分裂即可实现生殖。生长是指生物体或细胞从小到大的过程,是一个量的积累过程,当新陈代谢中同化作用大于异化作用时,生物体内物质和能量积累为正值,表现为生长。发育是指生物体在生命周期中,结构和功能从简单到复杂的过程,发育有特定的顺序,发育的概念强调生物体的质变过程,如人体在青春期发育中,不仅表现出体重身高增长,更重要是各系统、器官在功能水平上提高。当然,生长和发育是密切相连的,生物的生长过程就伴随着生物发育的进程。



1. 单项选择

(1) 下列属于生物应激性现象的是 ()

- A. 蝗虫的体色与绿色的青草一致
- B. 竹节虫的形状与竹节相似
- C. 避役的体色与变化的环境保持一致
- D. 黄蜂身体上黄黑相间的条纹

(2) 一种雄性极乐鸟在生殖季节里,长出发蓬松的长饰羽,决定这种性状出现的是 ()

- A. 应激性
- B. 遗传
- C. 变异
- D. 多样性

(3) 在含有草履虫的溶液中加入适量的醋酸,草履虫会聚集到

0.2% 醋酸的地方,这种现象叫做 ()

- A. 反射
- B. 非条件反射
- C. 遗传性
- D. 应激性

(4) 有些植物长期被水淹会造成死亡,而莲和水稻却可以生长在水中,这是生物的 ()

- A. 遗传性
- B. 多样性
- C. 适应性
- D. 应激性

(5) 在地层中“沉睡”了近千年的古莲子,被种植到泥塘中仍能长出和现代相似的叶子并开花,只是花色有所不同,这一现象说明了生物的 ()

- A. 生殖与发育的特性
- B. 适应和影响环境的能力
- C. 遗传和变异的特性
- D. 应激性的特征

2. 思考与探究

制作临时装片,在显微镜下观察时,如何判断所观察到的物像是否属于生物结构?

答案: 1. (1) C (2) B (3) D

(4) C (5) C 2. 如果观察到物像有细胞结构,以及对一定刺激能作出反应则说明是属于生物体结构。

3. 研究性学习案例

选择以环境污染和生物治理为核心的课题,利用网络资源进行相关资料收集,可登录以下网站:

www.environment.org.cn

www.envir.com.cn

www.zhih.gov.cn

<http://:gjb.grechina.net>

www.aeca21.edu.cn

www.med.ed.ac.uk/fac/he.htm

www.envir.com.cn/hbqh

第一节 组成生物体的化学元素

知识点与知识体系

1. 组成生物体的化学元素

在细胞内至少可以找到 62 种化学元素,当然这 62 种元素在自然界的非生物物质中也可以找到。生物体中常见元素约有 29 种,其中重要的约有 24 种。这些常见的元素绝大部分属于元素周期表上原子序数较低的元素。根据各种元素在生物体中含量多少,可将它们分为大量元素和微量元素。

(1) 大量元素 含量占生物体总量的万分之一以上的元素,叫大量元素,包括 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等。

(2) 微量元素:含量较少,(少于生物体总重量万分之一),但又是生命活动所必需的元素,叫微量元素,如 Mn、Zn、Cu、B、Mo 等。Fe 含量一般比微量元素多一些,比大量元素少些,也叫半微量元素。微量元素虽然比例较少,但对维持生物体正常的生命活动是不可缺少的。

2. 元素的生物学功能

按元素的生物功能,大致可以分为下列类型。

(1) 构成细胞的基本元素:如 C、H、O、N、P、S 是构成蛋白质的主要元素,而 C、H、O、N、P 是构成核酸的主要元素。

(2) 调节机体生命活动的元素:如离子态的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 H^+ 及 OH^- 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 等。

(3) 与蛋白质结合的元素,如 Fe(构成血红蛋白细胞色素等)、Cu(构成血蓝素、细胞色素和氧化酶等)、Mo(固氮酶)、I(构成甲状腺球蛋白)、Co(构成维生素 B_{12})

(4) 微量调节元素:如 B(硼)、Cr(铬)、Sc(钪)、As(砷)等,这些元素是不可缺少的,也是不可替代的。

综上所述,必需元素有的参与生物体物质的组成,有的以离子态调节机体的生理机能。有的微量元素在生物体内构成重要的有机大分子,对生物大分子物质结构和生物活性起关键的作用。

3. 生物界与非生物界的统一性和差异性

组成生物体的化学元素,在非生物界的无机自然界都可以找到,没有一种化学元素是生物界所特有的。这说明生物界与非生物界具有

统一性,也为生命起源于非生物的物质提供了一个证据。但组成生物体的化学元素,在生物体内和无机自然界中的含量相差很大,如地壳中C的含量仅占0.03%,而细胞中C的含量高达1%,这说明生物界和非生物界具有差异性。

4. 微量元素与必需元素

生物中可以找到60多种多种元素,但并非都是必需元素,当生物体缺少某种元素时,如果会产生某个生理活动异常,从而导致出现某种症状,该元素为必需元素。微量元素应都属于必需元素。

实践与提高



下列有关微量元素的叙述错误的是()

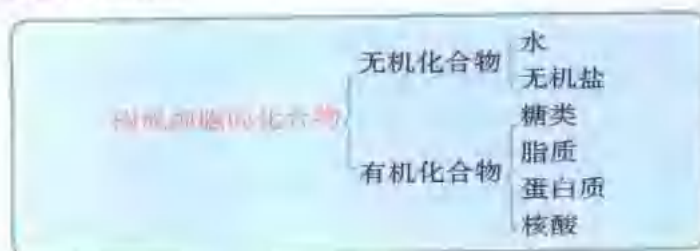
- A. 微量元素是生物活动所必需的,是含量很少的元素
- B. 微量元素是维持正常生命活动不可缺少的
- C. 细胞中微量元素的总和少于3%
- D. 所有的占生物体总重量万分之一的元素都是微量元素

答案 D

第二节 组成生物体的化合物

知识点与识图释疑

构成细胞的化合物



1. 水

表 1-1 水在生物体和细胞中的存在状态

形式	定义	功能	含量
自由水	细胞内游离态的水可自由流动	①细胞内良好溶剂 ②各种化学反应介质 ③运输养料和代谢终产物	95%以上

(续表)

形式	定义	功能	含量
结合水	细胞中与其他化合物结合的水	参与细胞构造组成	约4.5%

1. 水在生物体内的作用

生物体内的大部分无机物及一些有机物,都能溶于水。水是物质扩散的介质,也是酶活动的介质。细胞内各种代谢过程,如营养物质的吸收,代谢废物的排出,以及细胞一切生物化学反应等,都必须在水溶液中进行。

(2) 水的其他作用 ①由于水分子的极性很强,能使溶解于其中的许多种物质解离成离子,从而有利于体内生物化学反应的进行。②由于水的流动性大,水在生物体内还起到运输物质的作用。将吸收来的营养物质运输到各个组织中去,并将组织中产生的代谢终产物运输到排泄器官,排出体外。③水的热容量大,水的蒸发热也大,这对生物体维持一定体温有重要的意义。④水有润滑作用。⑤对植物细胞来说,水能使植物保持一定姿态,由于植物细胞液泡里含大量的水分,可维持植物细胞内一定压强,使枝叶挺立便于接受光照。⑥生物体内含大量水,还与原始生命起源于原始海洋有重要关系。

2. 无机盐

无机盐在细胞中,一般都是以离子状态存在,含量较少。无机盐的生理功能:①一些离子是合成有

机分子的原料。如 PO_4^{3-} 是合成磷脂、核酸、ATP 的原料; Fe^{2+} 是合成血红蛋白、细胞色素的原料, Mg^{2+} 是合成叶绿素分子的原料, Co^{2+} 是维生素 B_{12} 的必要成分。②无机盐离子对细胞的渗透压和 pH 起着重要的调节作用,细胞内外无机盐的含量是维持细胞渗透压稳定的重要因素。细胞内或血浆中 $\text{HPO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ 等重要缓冲体系,可以调节并维持 pH 的相对稳定。③有些离子是酶的活化因子和调节因子,或者是酶、激素、维生素的重要成分之一。如 Cl^- 可以激活唾液淀粉酶的活性; Ca^{2+} 可以促进血液中凝血酶原转变成凝血酶;有 70 多种酶含 Zn^{2+} 。

3. 糖类

糖类由 C、H、O 三种元素组成,许多糖类分子中 C、H、O 原子个数比为 1:2:1,分子简式可写为 $(\text{CH}_2\text{O})_n$ 。但并不是所有的糖类分子式都可写成 $(\text{CH}_2\text{O})_n$,如鼠李糖分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5$ 。从有机化学角度来讲,糖类应该是多羟基醛或多羟基酮,以及它们的缩聚产物或衍生物。

糖类是细胞生命活动的主要能源物质,又是细胞重要的大分子物质的结构成分(如 DNA、糖蛋白),具有重要功能。

表 1-2 糖类分类、分布及作用

类别	名称	分子式	功能	分布
单糖	葡萄糖	$C_6H_{12}O_6$	细胞主要能源物质	动植物
	核糖	$C_5H_{10}O_5$	RNA 组成成分	动植物
	脱氧核糖	$C_5H_{10}O_4$	DNA 组成成分	动植物
	果糖	$C_6H_{12}O_6$	能源物质	植物
	半乳糖	$C_6H_{12}O_6$	能源物质	动物
多糖	蔗糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	能源物质	植物
	麦芽糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	能源物质	植物
	乳糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	能源物质	动物
	淀粉	$(C_6H_{10}O_5)_n$	能源物质	植物
	纤维素	$(C_6H_{10}O_5)_n$	细胞壁成分	植物
	糖元	$(C_6H_{10}O_5)_n$	能源物质	动物

4. 脂质

脂质的主要组成元素是 C、H、O，但 H、O 原子数比大于 2，所以不同于糖类。脂质的化学结构差异很大，但有一共同的物理性质，即不溶于水，而溶于非极性的有机溶剂。

生物体内脂质可以分为脂肪、类脂和固醇三大类。

脂肪是由一分子甘油和三分子脂肪酸组成的酯，故又名三脂甘油，其形成过程如下：



脂肪的生理作用

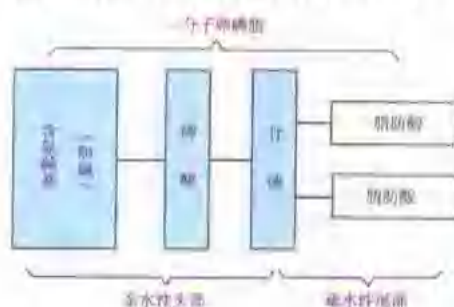
(1) 贮存能源的物质。脂肪氧化分解可释放能量，供给生命活动，并且脂肪彻底氧化所释放的能量比等质量糖类或蛋白质多一倍，故生物体以脂肪作为贮存能源的物质。

(2) 脂肪不易导热，分布于皮下组织，可减少生物体热量散失，故寒带动物质皮下组织中脂肪含量极高。

(3) 脂肪可以缓冲机械振荡，保护动物体内脏。

类脂、磷脂和脂肪的不同之处在于：甘油的一个 α -羟基不是和脂肪酸而是和磷酸结合成酯，即磷脂

酸。细胞中的磷脂分子有卵磷脂、脑磷脂等。卵磷脂是生物膜的主要成分,并以双分子层形式(头部在外侧,尾部藏在内侧)构成膜的基本骨架。



固醇是以环戊烷多氢菲为基本结构的一类物质,包括胆固醇、胆汁酸、维生素 D、性激素和肾上腺皮质激素等。它们不含脂肪酸,并不是脂,但理化性质与脂肪相近,不溶于水而易溶于有机溶剂。

胆固醇是人和动物体内最重要的固醇,它是动物细胞膜和神经髓鞘的重要成分,并与膜的通透性有关。在人体内,胆固醇可以转化成维生素 D、性激素和胆汁酸等。植物细胞不含胆固醇。

5. 蛋白质

(一) 组成蛋白质的基本单位——氨基酸。

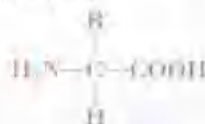
蛋白质水解的最终产物是氨基酸,氨基酸是组成各种蛋白质分子的基本单位。不同的蛋白质由不同种类、数目的氨基酸按一定顺序连接而成。氨基酸数量可以是几十、几百、几千甚至更多,所以蛋白质分子相对量很大,是高分子物质。

就氨基酸种类而言,组成蛋白质的氨基酸有 20 种,表 1-3 列举其中几种氨基酸:

表 1-3 几种氨基酸

名称	甘氨酸	丙氨酸	谷氨酸	赖氨酸
分子式	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} (\text{CH}_2)_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
R-(侧链基团)	H-	CH ₃ -	$\begin{array}{c} \text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} (\text{CH}_2)_3- \\ \\ \text{CH}_2-\text{NH}_2 \end{array}$

从上表可以看出,氨基酸分子结构通式为:



20 种氨基酸的差别就在于它们含有不同的 R 基。每种氨基酸分子都至少含有一个氨基(-NH₂)和一个羧基(-COOH);并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上。

R 基团的不同决定了各种氨基

酸不同的理化性质,根据 R 基团的不同,氨基酸可大致分为 5 类:

(1) R 基团无极性、疏水,蛋白质分子中具有这些疏水基团的氨基酸的部分往往折叠到大分子的内部而远离水相。而在强疏水的环境,如细胞膜的磷脂分子层中则暴露在大分子的表面与脂质分子相邻,如亮氨酸。

(2) R 基团为芳香族无极性、较疏水,如苯丙氨酸。

(3) R 基团有极性、不带电荷,亲水,蛋白质分子中具有这类氨基酸的部分在水相中大多数暴露在蛋白质分子表面,与水接触,如丝氨酸。

(4) R 基团带酸性($-\text{COOH}$),如谷氨酸。

(5) R 基团带碱性($-\text{NH}_2$),如赖氨酸。

氨基酸同时含氨基和羧基,是两性电解质,能起酸和碱的作用。

(二) 蛋白质分子结构

蛋白质是由许多氨基酸组成的高分子物质,具有复杂的空间结构。

(1) 蛋白质的一级结构

蛋白质的一级结构是指分子内氨基酸的排列顺序,是高级空间结构的基础,蛋白质分子中的氨基酸主要通过肽键($-\text{CO}-\text{NH}-$)相互连接。肽键是一个氨基酸的羧基与另一个氨基酸的氨基,在酶作用下脱去一分子水结合而成的键。



式中 $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad | \\ -\text{C}-\text{N}- \end{array}$ 即为肽键,两个氨基酸缩合形成的化合物称为二肽。同理,多个氨基酸通过多个肽键相连形成的链状分子,称为多肽链。多肽链是蛋白质基本结构,有些蛋白质分子就是一条肽链构成,有些蛋白质分子由二条或多条肽链构成。

(2) 蛋白质的空间结构

由于蛋白质分子中所含原子个数多,化学基团的性质各不相同,所以组成蛋白质的肽链既不是呈平面伸展状态,也不是以任意形态曲折存在,而是通过各种原子及化学基

团间的相互作用,形成复杂的空间结构。一般认为,肽链主要靠氢键的作用形成一定折叠方式,即形成蛋白质的二级结构。具有二级结构的肽链按一定方式进一步卷曲,盘绕形成有一定规律性的三维空间结构,称为蛋白质三级结构。三级结构主要是由于肽链上的侧链基团的相互作用。具有三级结构的蛋白质分子,通过一些非共价键结合而成为具有生物功能的蛋白质分子即为蛋白质的四级结构。四级结构蛋白质由多条肽链组成,单条肽链独立存在时无生理功能。

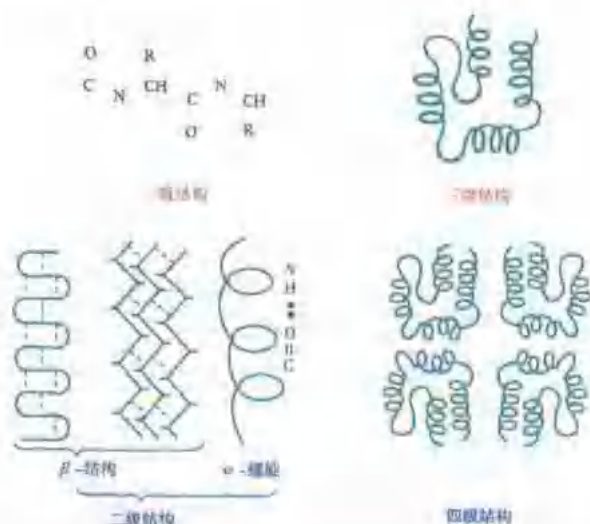


图 1-1 蛋白质空间结构

(三) 蛋白质的主要功能

蛋白质分子结构复杂,种类繁多。蛋白质结构多样性是蛋白质具有多种功能的基础。下列列举几例说明蛋白质的功能的多样性。

(1) 结构蛋白 蛋白质是生物体和细胞的主要组成成分,占细胞干重的 50%,含量仅次于水。如肌球蛋白和肌动蛋白是肌细胞的重要成分。细胞膜上也有许多蛋白质参与构成膜。

(2) 酶 生物体内生物化学反应都在常温、常压下进行,需要酶起催化作用。绝大多数酶的本质就是蛋白质。

(3) 调节作用 生命活动受激素的调节,如胰岛素、生长激素,其化学本质是蛋白质。

(4) 免疫作用 人体中的免疫细胞在受细菌、病毒等外来物质刺激后,能产生一类的特殊的蛋白质——抗体。抗体能杀灭入侵的细菌、病毒。

(5) 运输作用 红细胞中的血红蛋白是运输 O_2 和 CO_2 的工具,膜上的载体蛋白对细胞内外物质的交换起重要的作用。

此外,蛋白质分子在细胞识别、血液凝固和高等动物的记忆等方面也都起着重要作用,所以,蛋白质是生物体生命活动的承担者。

6. 核酸

人们对核酸认识的历史很短,最早发现核酸的是瑞士科学家 Miesher,1870 年他从脓细胞核中分离出酸性物质,命名为核酸。