

暨南大学、华侨大学联合招收
港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生入学考试复习丛书 (2016—2020)

生物

Biology

暨南大学华文学院预科部 编



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

暨南大学、华侨大学联合招收



港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生入学考试复习丛书（2016—2020）

生物

Biology

暨南大学华文学院预科部 编

主编 何红卫

编者 何红卫 宾金华

从编者人文库



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

暨南大学、华侨大学联合招收港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生入学考试复习丛书 (2016—2020) · 生物/暨南大学华文学院预科部编. —广州: 暨南大学出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5668 - 1515 - 6

I. ①暨… II. ①暨… III. ①生物课—高中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 150250 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 广州市天河星辰文化发展部照排中心

印 刷: 广东广州日报传媒股份有限公司印务分公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 36.375

字 数: 842 千

版 次: 2015 年 7 月第 1 版

印 次: 2015 年 7 月第 1 次

定 价: 90.00 元 (含同步练习册)

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

《暨南大学、华侨大学联合招收港澳地区、台湾省、华侨、
华人及其他外籍学生入学考试复习丛书（2016—2020）》

编写委员会

顾 问：张荣华 黄跃雄

主 任：温宗军

副主任：岑 文 张训涛

编 者：温宗军 岑 文 张训涛 赖章荣

陈 芳 唐景阳 黄小黎 姚 蓓

李志红 何红卫

前 言

为了帮助指导港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生报考暨南大学、华侨大学以及中国内地其他高校，我们根据《暨南大学、华侨大学联合招收港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生入学考试复习大纲（2016—2020）》和全国对外联合招生考试复习大纲的要求，在暨南大学华文学院2011年出版的《暨南大学、华侨大学联合招收港澳台、海外华侨、华人及其他外籍学生考试复习丛书》的基础上，编写了这套新的复习丛书。这套丛书包括《中国语文》、《数学》、《英语》、《历史》、《地理》、《物理》、《化学》、《生物》八个科目。

这套丛书科学性强，要求明确，重点突出，知识覆盖面广，并附有大量的练习题以供学生巩固提高。它既可以作为课堂教材使用，又可以用于学生自学，还可以作为报考中国其他高等学校的复习用书。

我们诚恳希望广大师生能对这套丛书提出宝贵意见。

暨南大学华文学院预科部
2015年3月

目录

CONTENTS

前 言	(1)
-----------	-------

第一章 细胞与生命分子

第一节 生命的分子组成	(1)
第二节 细胞的结构	(16)
第三节 细胞的代谢	(40)
第四节 细胞的分裂	(68)
第五节 细胞的分化、衰老、凋亡和癌变	(92)

第二章 遗传和变异

第一节 分子遗传学	(102)
第二节 遗传的基本定律	(134)
第三节 人类遗传病	(159)
第四节 生物的变异	(175)
第五节 生物的进化	(187)

第三章 生物与环境

第一节 生态因素	(202)
第二节 种群和生物群落	(215)
第三节 生态系统	(224)
第四节 生态环境的保护	(241)

第四章 人体生命活动的调节和免疫

第一节 人的营养和物质的运输	(252)
第二节 人体内环境的控制及健康	(277)
第三节 免疫	(293)

第五章 微生物

第一节 各类微生物	(310)
第二节 微生物的营养和生长	(322)
典型例题答案和解析	(334)
后 记	(380)

第一章 细胞与生命分子

地球上除了病毒等少数生物以外，所有的生物体都是由细胞构成的。细胞不仅是生物体的结构单位，而且生物体的一切生命活动都是通过细胞进行的。因此，细胞是生物体的结构和功能的基本单位。近几十年来，由于电子显微技术，以及近代物理学和化学的新技术在细胞研究上的广泛应用，特别是近年来分子生物学概念与方法的引入，促使对于细胞的研究进入更加深入的阶段，且正在迅速发展。关于细胞，我们主要学习它的结构、功能、增殖、分化、癌变和衰老等基础知识。

第一节 生命的分子组成

【考点提要】

(1) 本节的重点知识有：构成细胞的化学元素和化合物种类；组成细胞各种化合物的元素组成、存在方式、结构特点以及在生命活动中的重要作用；检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质。

(2) 本节的命题重点是：蛋白质、核酸的结构层次；氨基酸的结构通式及运用；肽链中氨基酸的数目与肽键的数目及失去水的数目之间的关系、计算；不同有机物的共有元素及特有元素与共有终产物及特有终产物之间的关系。

(3) 解有关题时，要特别注意化学的有关知识在解题中的运用。

地球上的生物，现在已知的大约有 200 万种。不同种类的生物体，在个体大小、形态结构和生理功能等方面都不相同。但是，生物体的生命活动都有共同的物质基础，主要是指组成生物体的化学元素和化合物是大体相同的。

一、组成生物体的化学元素

1. 化学元素的种类

自然界中的生物和非生物都是由化学元素组成的。科学家通过研究各种生物细胞内的生命物质，查明了组成生物体的化学元素的种类、数量和作用。

组成生物体的基本元素是碳 (C)，碳构成细胞中有机物的基本骨架。

无论是干重还是鲜重，碳 (C)、氢 (H)、氧 (O) 和氮 (N) 都是含量最多的四种元素，因此称它们为细胞的基本元素。这四种元素占元素总量的 90% 左右。

组成生物体的化学元素种类大体相同，但在不同的生物体内，各种化学元素的含量相差很大。根据组成生物体的化学元素在生物体内含量的不同，可分成两大类。

大量元素 (macroelement) ——含量占生物体总重量的万分之一以上的元素。例如碳 (C)、氢 (H)、氧 (O)、氮 (N)、磷 (P)、硫 (S)、钾 (K)、钙 (Ca)、镁 (Mg) 等。其中 C、H、O、N、P、S 共占细胞总量的 97% 以上, 又称主要元素。

微量元素 (microelement) ——通常指生物生活所必需, 但需要量却很少的元素。例如铁 (Fe)、锰 (Mn)、锌 (Zn)、铜 (Cu)、硼 (B)、钼 (Mo) 等。

组成生物体的二十多种化学元素, 在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。这个事实说明, 生物界和非生物界具有统一性。

组成生物体的化学元素, 在生物体内和在无机自然界的含量, 两者相差很大。例如, C、H、N 三种化学元素在组成人体的化学成分中, 含量共占 74% 左右, 而这三种元素在组成岩石圈的化学成分中, 含量还不到 1%。这个事实又说明, 生物界和非生物界还具有差异性。

2. 化学元素的生理功能

化学元素能参与生物体物质的组成或能影响生物体的生命活动。例如:

N 参与组成叶绿素、蛋白质、核酸和 ATP 等, 缺 N 会影响植物生命活动的各个方面, 如光合作用、细胞呼吸等。

P 参与构成的物质有核酸、ATP 等, 植物体内缺 P, 会影响 DNA 的复制和 RNA 的转录, 从而影响植物的生长发育。P 还参与植物光合作用和呼吸作用中的能量传递过程, 因为 ATP 和 ADP 中都含有磷酸。

Fe^{2+} 是血红蛋白的成分, I 是甲状腺激素合成的原料, Mg^{2+} 是叶绿素的成分。

B 能促进花粉的萌发和花粉管的伸长, 有利于植物的受精作用。

Na^+ 是维持人体细胞外液渗透压的重要无机盐, 缺乏 Na^+ 会导致细胞外液渗透压下降, 并出现血压下降、心率加快、四肢发冷甚至昏迷等症状。

K^+ 在维持细胞内液渗透压上起决定性作用, 还能维持心肌舒张, 保持心肌正常的兴奋性, 缺乏时心肌自动节律异常, 导致心律失常。

CaCO_3 是骨骼的主要成分, Ca^{2+} 对肌细胞的兴奋性有重要影响; 血钙过高, 兴奋性降低, 导致肌无力; 血钙过低, 兴奋性过高, 导致抽搐。 Ca^{2+} 还能参与血液凝固, 缺少 Ca^{2+} 会导致血液不能正常凝固。

二、组成生物体的化合物

在生物体内, 由组成生物体的化学元素构成各种化合物。活的细胞之所以能够进行一切生命活动, 这与构成细胞的各种化合物有着密切关系。

构成生物体的化合物包括无机化合物 (水、矿物质) 和有机化合物 (糖类、脂类、蛋白质、核酸)。上述各种化合物, 在细胞中的含量不同。一般情况下, 这些化合物占细胞鲜重的情况如表 1-1 所示。各种化合物在细胞中的存在形式不同, 所具有的功能也都不相同。

表 1-1 各种化合物的质量分数

化合物	水	无机盐	蛋白质	脂类	糖类和核酸
质量分数 (%)	85 ~ 90	1 ~ 1.5	7 ~ 10	1 ~ 2	1 ~ 1.5

(一) 水

绝大多数生物没有水就不能存活。地球上如果没有水，也就没有生命。水在各种细胞中的含量都是最多的，约占体重的 60% ~ 95%。不同生物含量不同：水母 97%、毛豆 60%；不同结构含量不同：骨 22%、肌肉 76%、脑 86%；不同生长阶段含量不同：婴儿 72%、成人 60%、老人 50%。随着细胞的生长和衰老，细胞的含水量逐渐下降，人体老化的特征之一是身体细胞的含水量明显下降。

1. 水的存在形式及功能

水在细胞中以两种形式存在：一种是自由水，以游离的形式存在，可以自由流动，约占全部水分的 95%；另一种是结合水，通过氢键或其他键同蛋白质结合，结合水是细胞结构的重要组成成分，约占全部水分的 4% ~ 5%。

自由水在细胞内可以自由流动，是良好的溶剂，可溶解许多物质；可以参与物质代谢，如运送新陈代谢所需物质和代谢产物。自由水的含量影响细胞代谢强度，含量越大，新陈代谢越旺盛。

结合水在生物体内或细胞内与蛋白质、多糖等物质相结合，失去流动性。结合水是细胞结构的重要组成成分，不能溶解其他物质，不参与代谢作用。结合水赋予各种组织、器官一定形状、硬度和弹性。因此某些组织器官的含水量虽多（如人的心肌含水 79%），仍呈现坚韧的形态。

自由水和结合水在一定条件下可以相互转化，如血液凝固时，部分自由水转变成结合水。

2. 水的含量与代谢、抗逆性的关系

当自由水比例增加时，生物体代谢活跃，生长迅速，如干种子内所含的主要是结合水，干种子只有吸足水分——获得大量自由水，才能进行旺盛的生命活动。

当自由水向结合水转化较多时，代谢强度就会下降，抗寒、抗热、抗旱的性能提高。旱生植物比水生植物具有较强的抗旱能力，其生理原因之一就是结合水含量较高。

(二) 矿物质

矿物质也叫无机盐或灰分元素，在细胞中的含量很少。矿物质大多以离子的形式存在，例如 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 PO_4^{3-} 、 Cl^- ……少量以化合态存在。其功能：①是细胞结构的重要组成成分。例如 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 是骨骼的主要成分； PO_4^{3-} 是构成磷脂、核酸、ATP 的成分；在植物中， Mg^{2+} 主要用来制造叶绿素； Fe^{2+} 是人体红细胞中血红蛋白的重要成分。②维持生命活动。哺乳动物的血液中必须含有一定量的钙盐，如果血液中钙盐的含量太低，这种动物就会出现抽搐现象。③维持细胞渗透压①和酸碱平衡。例如

① 渗透压是指阻止水分子通过半透性膜进入水溶液的压力。

生理盐水（含 0.9% NaCl 的水溶液）能保证细胞正常的渗透平衡。这是生物体进行正常生命活动的必要条件。

（三）糖类

1. 糖的元素组成

糖类（carbohydrate）是细胞中很重要的一大类有机化合物。糖分子含 C、H、O 三种元素，H：O 一般为 2：1，其通式是 $C_m(H_2O)_n$ ，其中 m 与 n 可相同，也可不同。糖是生物体进行生命活动的主要能源，又是重要的中间代谢物。

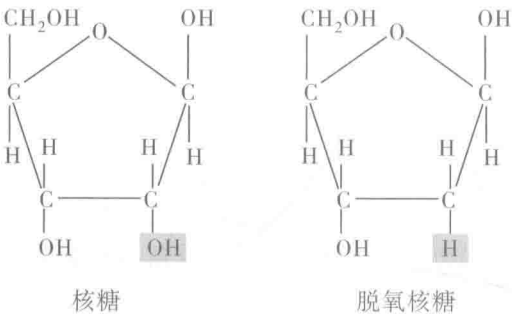
2. 糖类的种类及功能

根据糖类水解后形成的物质，糖类大致可以分为单糖、双糖和多糖等几类。见表 1-2。

表 1-2 糖类的种类和功能

种类		分子式	概念	分布	生理作用
单糖	核糖	$C_5H_{10}O_5$	不能水解的糖	动植物细胞	组成核酸的重要物质
	脱氧核糖	$C_5H_{10}O_4$			细胞内主要能源物质
	葡萄糖	$C_6H_{12}O_6$			
双糖	蔗糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	水解后能够生成两分子单糖的糖	植物细胞	能水解成葡萄糖等单糖，成为细胞内的主要能源物质
	麦芽糖			动物细胞	
	乳糖				
多糖	糖原	$[C_6H_{10}O_5]_n$	水解后能够生成许多个单糖的糖	动物细胞	动物细胞中的储能物质
	淀粉			植物细胞	植物细胞中的储能物质
	纤维素				构成植物细胞壁的原料

单糖是最简单的糖类，其中的核糖是五碳糖，它是核糖核酸（RNA）的组成成分，主要存在于细胞质内。脱氧核糖也是五碳糖，比核糖少一个氧原子（见图 1-1），它是脱氧核糖核酸（DNA）的组成成分，主要存在于细胞核内。



双糖是水解后能够生成两分子单糖的糖。多糖是水解后能够生成许多单糖的糖，它是自然界中含量最多的糖类。双糖和多糖在动植物细胞中的种类不同。多糖分为功能多糖（淀粉和糖原）和结构多糖（纤维素）。

3. 还原糖和非还原糖

还原糖是指具有还原性的糖类。在糖类中，分子中含有游离醛基或酮基的单糖和含有游离醛基的双糖都具有还原性。葡萄糖分子中含有游离醛基，果糖分子中含有游离酮基，乳糖和麦芽糖分子中含有游离的醛基，故它们都是还原糖。还原糖包括葡萄糖、果糖、半乳糖、乳糖、麦芽糖等，可与斐林试剂在加热的情况下反应，产生砖红色沉淀。非还原糖有核糖、脱氧核糖、蔗糖、淀粉、纤维素等，但蔗糖、淀粉、纤维素都可以通过水解生成相应的还原单糖。

(四) 脂类

1. 脂类的元素组成、种类和功能

脂类（lipid）也是由 C、H、O 三种元素组成的，有些种类含 N 和 P 等元素。脂类主要包括脂肪、类脂和固醇等，这些物质普遍分布在生物体内（见表 1-3）。

表 1-3 脂类的种类和功能

种类		功能
脂肪		生物体内的主要储存能量的物质，在高等动物和人体内还有减少热量散失、维持体温恒定、减少摩擦、缓冲外界压力的作用
类脂	磷脂	是构成细胞膜、线粒体膜、叶绿体膜等膜结构的重要成分，在动物的脑和卵中、大豆的种子中，磷脂的含量较多
	糖脂	
固醇	胆固醇	动物体内的重要成分，可以从食物中获得或在体内合成，代谢异常会引起心血管方面的疾病
	性激素	促进性器官发育，激发并维持第二性征
	肾上腺皮质激素	控制糖类和无机盐的代谢，增强机体防御能力
	维生素 D	促进人体对钙、磷的吸收和利用

2. 组成细胞膜的脂质

动物细胞膜脂质由两大类型组成，一类是磷脂分子，另一类是胆固醇。磷脂分子呈双层排列，构成细胞膜的基本内骨架。胆固醇是动物细胞膜上不可缺少的成分，胆固醇在脂双层中的存在，可以防止膜的流动性不至于在温度降低时下降。细菌、蓝藻等原核细胞和植物细胞的细胞膜中一般只有磷脂分子，没有胆固醇。

(五) 蛋白质

在生命活动中，蛋白质（protein）是一类极为重要的大分子，几乎各种生命活动无不与蛋白质的存在有关。蛋白质不仅是细胞的主要结构成分，而且更重要的是，生物专有的催化剂——酶绝大多数是蛋白质，因此细胞的代谢活动离不开蛋白质。蛋白质占细

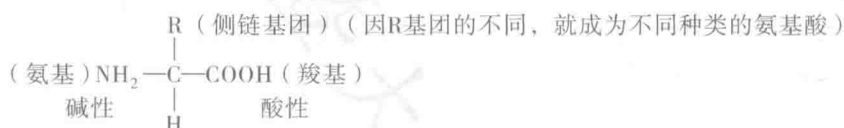
胞鲜重的 7% ~ 10%，干重的 50% 以上，由 C、H、O、N 四种元素组成，平均含氮量约为 16%，这是蛋白质的化学元素组成的一个特点。同时应该指出，很多重要的蛋白质还含有 P、S 两种元素，有时也含微量的 Fe、Cu、Mn、I、Zn 等元素。

1. 相对分子质量

蛋白质是一种高分子化合物，也就是说相对分子质量很大的生物大分子。我们知道，水分子的相对分子质量是 18，而蛋白质相对分子质量的变化范围很大，从几千一直到一百万以上。例如，牛的胰岛素的相对分子质量是 5 700，人的血红蛋白的相对分子质量是 64 500。

2. 基本组成单位

生物体中蛋白质的基本组成单位是 α -氨基酸 (amino acid) (约 20 种)。 α -氨基酸分子的结构通式如下：



结构特点：从这个通式可以知道， α -氨基酸分子里至少含有一个羧基 ($-\text{COOH}$) 和一个氨基 ($-\text{NH}_2$)，并且连接在同一个碳原子上。

不同的氨基酸分子，具有不同的 R 基。可以根据 R 基的不同，将氨基酸区别为不同的种类。例如，甘氨酸的 R 基是一个氢原子，而丙氨酸的 R 基是一个甲基 ($-\text{CH}_3$)。

氨基酸可分为必需氨基酸 (essential amino acid) 及非必需氨基酸 (non-essential amino acid)。必需氨基酸是体内不能合成却必须消耗的氨基酸，如赖氨酸、苯丙氨酸等。非必需氨基酸则是可从生物体内其他化合物合成而不需从外界摄取的氨基酸。在评价各种食物中蛋白质成分的营养价值时，人们格外注重其中必需氨基酸的含量。例如，谷类蛋白质，尤其是玉米的蛋白质中缺少赖氨酸，因此以玉米为主食的人群，特别是儿童应额外补充赖氨酸。经常食用奶制品、肉类、蛋类和大豆制品，一般是不会缺乏必需氨基酸的。

3. 分子结构

蛋白质是由许多个氨基酸分子互相连接而成的。氨基酸分子互相结合的方式是：一个氨基酸分子的羧基 ($-\text{COOH}$) 和另一个氨基酸分子的氨基 ($-\text{NH}_2$) 相连接，同时失去一分子的水，这种结合方式叫作脱水缩合反应。连接两个氨基酸分子的那个键 ($-\text{CO}-\text{NH}-$) 叫作肽键 (见图 1-2)。

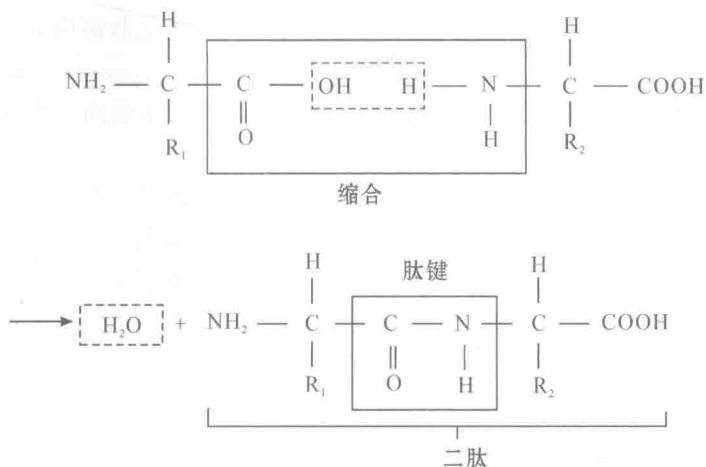


图 1-2 二肽的合成

由两个氨基酸缩合成的肽，称二肽；由三个氨基酸缩合成的称三肽，以此类推。由 n 个氨基酸分子缩合，失去 $(n-1)$ 分子水而生成含 $(n-1)$ 个肽键的化合物，叫作多肽。多肽通常呈链状结构，叫作肽链。

4. 空间结构

一个蛋白质分子可以含有一条或几条肽链，肽链通过一定的化学键互相连接在一起。这些肽链不呈直线，也不在同一个平面上，而是形成非常复杂的空间结构（见图1-3）。

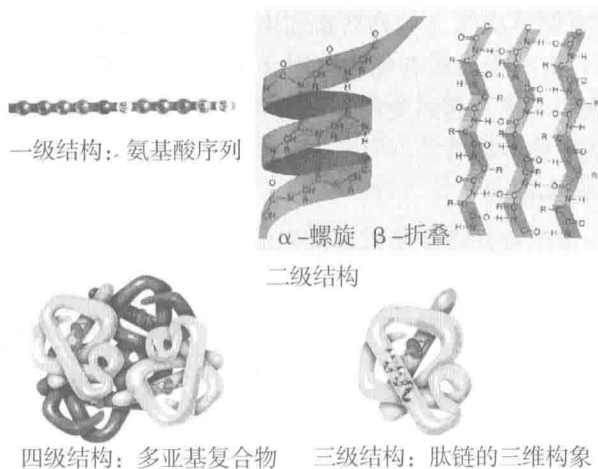


图 1-3 蛋白质的空间结构

蛋白质具有四级结构：

一级结构：又称初级结构或化学结构，是指蛋白质分子的多肽链中氨基酸的种类、数量和排列顺序。

二级结构：指蛋白质分子中多肽链本身的折叠方式（包括肽链内 α -螺旋和肽链间的 β -折叠）。

三级结构：具有二级结构的肽链，按照一定方式再进一步卷曲、盘绕、折叠成的复杂的空间结构。

四级结构：指含有两条或多条肽链的蛋白质分子中，通过一些非共价键（如静电引力、分子引力等）结合起来，而成为具有生物功能的蛋白质大分子。

有的蛋白质分子只含一条肽链，因而只有一、二、三级结构，并无四级结构，如肌红蛋白、溶菌酶等。另一些蛋白质含有多条肽链，它们相互结合形成蛋白质的四级结构，如血红蛋白等。每条肽链都有一、二、三级结构，单独存在时并没有生物活力，只有完整的四级结构才具有生物活力。

5. 蛋白质分子结构的多样性

由于组成每种蛋白质分子的氨基酸的种类不同，数目成百上千，排列次序变化多端，由氨基酸形成的肽链的空间结构千差万别，因此，蛋白质分子的结构是极其多样的，产生出许多不同种类的蛋白质。

6. 主要功能

蛋白质分子结构多种多样，在细胞中承担的功能也是多种多样的，根据功能的不同，可以将蛋白质分为结构蛋白和功能蛋白两种：①许多蛋白质是构成细胞和生物体结构的重要物质，称为结构蛋白。如鸟雀的羽毛、肌肉、头发、蛛丝等的成分主要是蛋白质。②许多蛋白质在身体中承担特定的功能，称为功能蛋白。有些蛋白质有催化功能（如酶可催化细胞的化学反应）；有些蛋白质有运输功能（如红细胞中的血红蛋白可运输氧）；有些蛋白质有调节功能（如胰岛素和生长激素都是蛋白质，能够调节人体的新陈代谢和生长发育）；有些蛋白质有免疫作用（如动物和人体内的抗体能消除外来蛋白质对身体的生理功能的干扰，起到免疫作用）。总之，蛋白质是细胞中主要的有机化合物，它是一切生命活动的体现者。

7. 蛋白质的变性和凝固

蛋白质分子在一定的物理或化学因素的影响下，其分子结构发生改变，从而性质发生改变，这种变化叫蛋白质的变性。蛋白质变性后就失去了生理活性，也不再溶于水，从溶液中凝结沉淀出来，这个过程叫蛋白质的凝固。高温灭菌消毒，就是利用加热使蛋白质凝固，从而使细胞死亡。

【阅读资料】

与蛋白质相关的计算

肽链数目	氨基酸数	肽键数目	脱去水分子数	蛋白质相对分子质量	氨基数目	羧基数目
1 条	n	$n - 1$	$n - 1$	$na - 18(n - 1)$	至少 1 个	至少 1 个

(续上表)

肽链数目	氨基酸数	肽键数目	脱去水分子数	蛋白质相对分子质量	氨基数目	羧基数目
m 条	n	$n - m$	$n - m$	$na - 18 (n - m)$	至少 m 个	至少 m 个
①脱去水分子数 = 肽键数 = 氨基酸数 - 肽链数						
②氨基数 = 肽链数 + R 基上的氨基数 = 各氨基酸中氨基的总数 - 肽键数						
③羧基数 = 肽链数 + R 基上的羧基数 = 各氨基酸中羧基的总数 - 肽键数						
注： a 为氨基酸的平均分子质量；18 为水分子的分子质量						

(六) 核酸

1. 基本元素组成

核酸 (nucleic acid) 是由 C、H、O、N、P 等化学元素组成的，也是一种高分子化合物。核酸的相对分子质量很大，大约是几十万至几百万。核酸是生物体中一类重要的生物大分子，它贮存遗传信息，控制蛋白质的合成。任何有机体包括病毒、细菌、动植物等，都含有核酸。核酸占细胞干重的 5% ~ 15%。

2. 核酸的分类

核酸可分为脱氧核糖核酸 (DNA) 和核糖核酸 (RNA) 两大类。

脱氧核糖核酸 (deoxyribonucleic acid)，简称 DNA，主要存在于细胞核内。它是染色体的主要组成成分，与蛋白质构成了染色体 (染色质)，是细胞核中的遗传物质。此外，在线粒体和叶绿体中，也含有 DNA。核糖核酸 (ribonucleic acid)，简称 RNA，主要存在于细胞质中。不同的生物体，所具有的 DNA 和 RNA 的序列是不相同的。

3. 基本组成单位

核酸是一种线形多聚核苷酸，它的基本组成单位是核苷酸 (nucleotide)。DNA 的基本组成单位是脱氧核糖核苷酸，RNA 的基本组成单位是核糖核苷酸。

一个核苷酸是由一分子磷酸、一分子五碳糖和一分子含氮碱基组成的 (见图 1 - 4)。每个核酸分子是由几百个到几千个核苷酸互相连接而成的长链。

核苷酸 { 磷酸

{ 五碳糖 (也叫戊糖)：核糖、脱氧核糖

{ 含氮碱基：腺嘌呤 (A)、鸟嘌呤 (G)、胞嘧啶 (C)、胸腺嘧啶 (T)、尿嘧啶 (U)

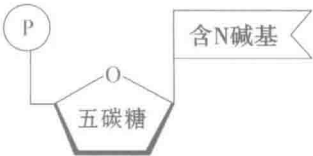
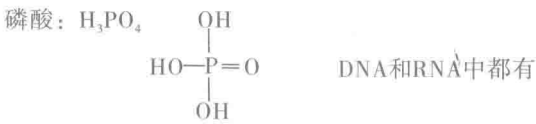
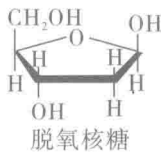
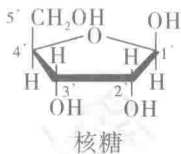


图 1 - 4 核苷酸结构图

碱基分为两类：一类是嘌呤（purine），为双环分子，包括腺嘌呤（adenine，A）和鸟嘌呤（guanine，G）两种；一类是嘧啶（pyrimidine），为单环分子，包括胸腺嘧啶（thymine，T）、胞嘧啶（cytosine，C）和尿嘧啶（uracil，U）三种。DNA 的碱基是 A、T、G、C，RNA 的碱基是 A、U、G、C。核苷酸的化学组成见图 1-5。

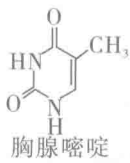
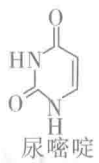
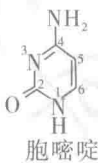
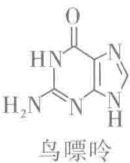
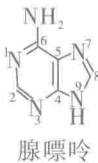


戊糖：



核酸中的戊糖结构

碱基：



核酸中的常规碱基结构

图 1-5 核苷酸的化学组成

脱氧核糖或核糖上第 1' 位碳原子与嘌呤或嘧啶结合，就成为脱氧核苷或核苷，第 5' 位碳原子再与磷酸结合，就成为脱氧核糖核苷酸或核糖核苷酸（见图 1-6）。每个核酸分子是由几百个到几千个核苷酸互相连接而成的链状结构。RNA 通常为单链，DNA 则为双链。

