

Shengwu

中学生知识丛书

中学生物 知识手册

●北京师范大学附中 编



●黑龙江教育出版社

责任编辑：张天栋

封面设计：丹 阳

中学生物知识手册

北京师范大学附中 编

黑 龙 江 教 育 出 版 社 出 版

(哈尔滨市道里森林街42号)

黑 龙 江 新 华 印 刷 厂 附 属 厂 印 刷

黑 龙 江 省 新 华 书 店 发 行

开本787×1092毫米 1/32·印张8·插页3

字数162,000

1988年3月第1版 1988年3月第1次印刷

印数1—4,581

统一书号：7357·444

定价：1.95元

ISBN 7-5316-0158-3/G·144

出版说明

为了帮助广大中学生及知识青年学习中学各科知识，便于中学师生查阅有关资料，我们组织北京师范大学附中有丰富教学经验的教师编写了一套《中学知识手册》，包括语文、政治、数学、物理、化学、英语、历史、地理、生物，共九本。

《中学生物知识手册》是按照现行中学生物教学大纲所规定的生物知识范围编写的一本生物工具书。本书紧密联系中学生实际，对中生物基础知识作了比较全面、系统的介绍，在内容上力求做到全面、概括，重点突出，编排上做到便于学习者查阅，在知识的运用和能力的转化上也给予了足够的重视。

本书共分为生物体的基本结构、人体的基本结构和功能、生命的基本特征、生物类群、生命的起源和生物的进化、生物与环境、中学生物实验等七个部分。每一部分都力求简明扼要并配以适量的插图。

本书适于中学生和同等学历的人学习使用，也可以做为中学生物教师的教学参考书。

本书由北京师范大学附中 王寿馨、乜育平、张小可老师执笔编写，由哈尔滨师范大学附中刘瑞珍老师校订。

1987年6月

目 录

第一部分 生物体的基本结构

一、细胞的发现和细胞学说的建立.....	(1)
二、细胞的化学成分.....	(1)
三、细胞的结构和功能.....	(7)
四、细胞的生长和分裂.....	(14)
五、组织器官和系统.....	(16)
六、高等植物体的结构和功能.....	(18)
(一) 种子	(18)
(二) 根	(21)
(三) 茎	(25)
(四) 叶	(33)
(五) 花和果实	(38)

第二部分 人体的基本结构和功能

一、人体概述.....	(47)
二、运动系统.....	(54)
三、人体的新陈代谢.....	(60)
(一) 概述	(60)
(二) 消化系统	(62)
(三) 呼吸系统	(67)
(四) 循环系统	(70)
(五) 排泄系统	(79)
四、人体生理机能的调节.....	(84)

(一) 神经系统和感觉器官	(84)
(二) 内分泌系统	(97)
五、人的生殖和发育	(99)
六、传染病	(103)

(301) 第三部分 生命的基本特征 (一)

一、新陈代谢	(108)
(一) 基本概念	(108)
(二) 基本类型	(108)
(三) 生物界两大基本代谢	(111)
(四) 绿色植物的水分代谢和矿质代谢	(116)
(五) 高等动物三大营养物质的代谢	(121)
二、生殖和发育	(125)
(一) 生殖	(125)
(二) 发育	(134)
三、遗传和变异	(134)
(一) 遗传和变异的物质基础	(134)
(二) 遗传基本规律	(140)
(三) 可遗传的变异	(150)
(四) 遗传变异的规律在实践中的应用	(151)
四、生命活动的调节	(154)
(一) 植物生命活动的调节	(154)
(二) 动物生命活动的调节	(157)

(38D) 第四部分 生物的分类

一、分类的原则	(159)
二、原核生物界	(160)

(一) 细菌	(160)
(二) 放线菌	(161)
(三) 蓝藻	(161)
三、植物界	(162)
(一) 各类群代表植物的形态结构特点	(162)
1. 藻类植物	(162)
2. 真菌	(164)
3. 苔藓植物	(165)
4. 蕨类植物	(168)
5. 种子植物	(169)
(二) 被子植物的主要类群	(171)
(三) 各种植物类群对人类和自然界的意义	(172)
(四) 植物的进化	(173)
四、动物界	(174)
(一) 动物的基本特征	(174)
(二) 无脊椎动物	(174)
1. 进化阶梯上主要门类的代表动物	(174)
2. 不同的形态、结构和不同的生活方式相适应	(184)
3. 人类掌握动物的生活规律并加以利用和控制	(186)
(1) 动物的生活史	(186)
(2) 昆虫的生殖和发育方式	(186)
(三) 脊椎动物	(187)
1. 五纲代表动物的形态、结构及生理特点	(187)
2. 五纲动物主要特征的比较	(199)
3. 鱼类的养殖和捕捞	(200)

(四) 动物的进化	(202)
-----------------	-------

第五部分 生命的起源和生物的进化

一、生命的起源	(204)
---------------	-------

二、生物的进化	(206)
---------------	-------

第六部分 生物与环境

一、生物与环境的关系概述	(213)
--------------------	-------

(一) 非生物因素	(213)
-----------------	-------

(二) 生物因素	(214)
----------------	-------

(三) 生物对环境的适应	(216)
--------------------	-------

二、生态系统	(217)
--------------	-------

(一) 概念	(217)
--------------	-------

(二) 生态系统的结构	(217)
-------------------	-------

(三) 生态系统的能量流动	(219)
---------------------	-------

(四) 生态系统的物质循环	(221)
---------------------	-------

(五) 生态平衡	(222)
----------------	-------

三、自然保护	(224)
--------------	-------

第七部分 中学生物实验部分

一、显微镜的结构及使用方法	(226)
---------------------	-------

二、临时装片的制作	(228)
-----------------	-------

三、徒手切片的制作(蚕豆叶徒手切片)	(231)
--------------------------	-------

四、动、植物各部结构的观察	(232)
---------------------	-------

(一) 观察根毛及根尖的结构	(232)
----------------------	-------

(二) 观察茎的结构	(233)
------------------	-------

(三) 观察花的结构	(233)
------------------	-------

(四) 人体四种组织的观察	(234)
---------------------	-------

(五) 眼球结构的观察	(234)
五、动物的解剖技术	(235)
(一) 蚯蚓的解剖	(235)
(二) 蝗虫的解剖	(235)
(三) 鲫鱼的解剖	(236)
(四) 青蛙 (或蟾蜍) 的解剖	(237)
(五) 家兔的解剖	(239)
六、动、植物生理实验	(240)
(一) 绿色植物的光合作用	(240)
(二) 水螅的观察	(240)
(三) 鱼鳍血循环的观察	(241)
(四) 唾液淀粉酶的消化作用	(241)
(五) 脊髓蛙的反射实验	(242)
七、高中生物实验部分	(244)
(一) 植物细胞的有丝分裂	(244)
(二) 植物细胞的质壁分离和复原	(245)
(三) 根对矿质元素离子的交换吸附原理	(245)
(四) 叶绿体中色素的提取和分离	(246)
(五) 果蝇唾液腺细胞的巨大染色体	(246)
八、植物标本的采集和制作	(247)
九、昆虫标本的采集和制作	(248)

第一部分 生物体的 基本结构

一、细胞的发现和细胞学说的建立

(一) 细胞是英国物理学家罗伯特·虎克于 1665 年发现的。

(二) 十九世纪三十年代后期，德国植物学家施莱登和德国动物学家施旺创立了细胞学说。学说指出，一切动物和植物都是由细胞构成的，细胞是生命的基本单位。这就有力地证明了生物彼此之间存在着亲缘关系，为达尔文的进化论奠定了唯物主义基础。恩格斯把细胞学说列为十九世纪自然科学三大发现(能量守恒和转换定律、细胞学说、进化论)之一。

二、细胞的化学成分

(一) 构成细胞的化学元素

1. 对生命活动起重要作用的元素有 C、H、O、N、P、S、Ca、K、Na、Mg、Cl、Fe 等。

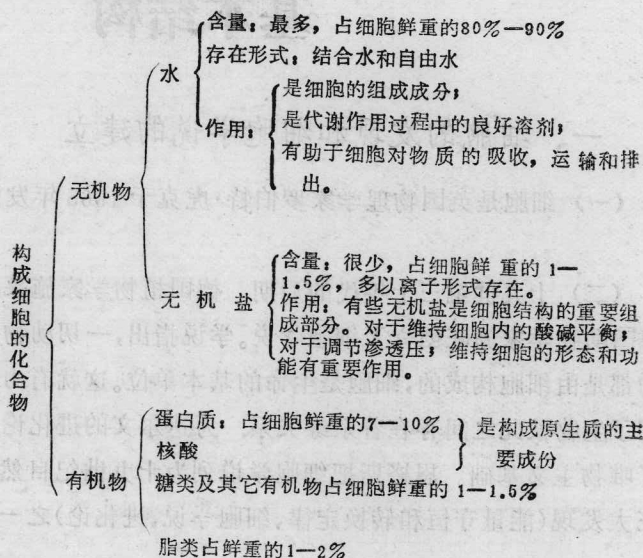
2. 占原生质总量 95% 的元素是 C、H、O、N、P、S 六种。

3. 微量元素有 Cu、Co、I、Mn 等十多种。

自然界不论是生物或非生物都是由元素组成的，说明生物是物质的，生物界和非生物界具有统一性。

(二) 构成细胞的化合物

构成细胞的化学元素主要以化合物的形式、少数以离子的形式存在于细胞中。



1. 蛋白质

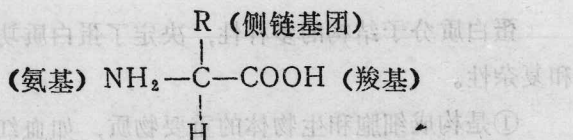
(1) 元素组成

含有C、H、O、N四种元素，通常还含有S，有的还含有P、Fe等。

(2) 分子结构

①组成蛋白质的基本单位——氨基酸

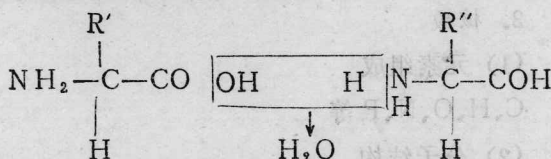
约20种，氨基酸分子的结构通式如下：



不同的氨基酸分子，具有不同的 R 基，根据 R 基的不同来区别氨基酸的不同种类。

②肽链结构

一个氨基酸分子的羧基（与中心碳原子相连）和另一个氨基酸分子连接中心碳原子的氨基相连接，同时失去一个分子的水，这种结合方式叫缩合，如：



结果形成二肽，连接两个氨基酸分子的键： —NH—CO— 叫做肽键。三个以上氨基酸分子脱水缩合形成的含有多个肽键的化合物叫多肽。多肽呈链状结构，叫肽链。

③空间结构

一条或几条肽链互相结合，卷曲、折迭形成具有不同空间结构的蛋白质分子。

(3) 蛋白质的多样性

由于组成每种蛋白质分子的氨基酸的种类、数目、排列次序的不同，以及空间结构不同，因此，蛋白质分子的结构是极其多样的。它是生物种类多样性的基础，也是生物体具有复杂的生命活动的基础。

(4) 蛋白质的主要功能

蛋白质分子结构的多样性，决定了蛋白质功能的多样性和复杂性。

①是构成细胞和生物体的重要物质，如血红蛋白。

②调节细胞和生物体的新陈代谢，如调节生理活动的许多激素和所有的酶都是蛋白质。酶是活细胞所产生的具有催化能力的蛋白质。酶是一种生物催化剂。在生物体内的一般条件下，催化效率高，使反应速度快。酶具有专一性，每种酶只能催化一种或一类物质的化学反应。酶具有多样性，生物体内具有种类繁多的酶，人体内已发现有近千种酶。

2. 核酸

(1) 元素组成

C、H、O、N、P 等

(2) 分子结构

①组成核酸的基本单位——核苷酸（如图 1）

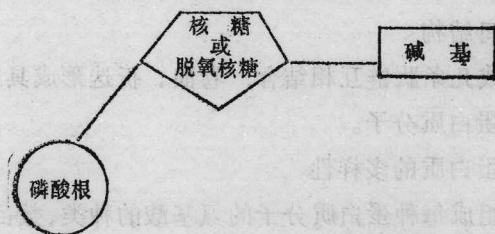


图 1 核苷酸分子组成示意图

每个核苷酸分子由一个含氮的碱基，一个五碳糖和一个磷酸所组成。

②多核苷酸链

由几百个到几千个核苷酸连接成多核苷酸链。

(3)种类

核酸分为脱氧核糖核酸和核糖核酸。

脱氧核糖核酸和核糖核酸的比较

	脱氧核糖核酸(DNA)	核糖核酸(RNA)
糖	脱氧核糖($C_5H_{10}O_4$)	核糖($C_5H_{10}O_5$)
磷酸	磷酸	磷酸
碱基	腺嘌呤 (A) 鸟嘌呤 (G) 胸腺嘧啶 (T) 胞嘧啶 (C)	腺嘌呤 (A) 鸟嘌呤 (G) 尿嘧啶 (U) 胞嘧啶 (C)
存在部位	主要存在于细胞核里, 线粒体、叶绿体中也有	主要存在于细胞质中

(4) 功能

是一切生物的遗传物质, 对于生物体的遗传性、变异性和蛋白质的生物合成有极其重要的作用。

3. 糖类

(1) 元素组成

由 C、H、O 三种元素组成, 多种糖分子中的 H 和 O 之比恰好是 2:1, 因此, 糖类也叫碳水化合物, 但不都这样, 准确地说糖类是多羟基的醛或酮。通式为 $C_n(H_2O)_m$ (n 和 m 可以相同, 也可以不同)。

(2) 生物体中常见糖的种类

①单糖 { 五碳糖 { 核糖 $C_5H_{10}O_5$
 脱氧核糖 $C_5H_{10}O_4$
 六碳糖: 葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$

②二糖

由两个单糖分子结合, 失去一分子水而成。

{ 植物细胞中的 { 蔗糖 (如甘蔗, 甜菜中)
 麦芽糖 (如发芽的麦粒中)
 动物细胞中的乳糖 (如哺乳动物乳汁中)

③多糖

很多个单糖分子按照一定的方式结合, 失去 $(n-1)$ 个分子的水而形成。

{ 植物细胞中的 { 纤维素
 淀粉
 动物细胞中的糖元 (肝糖元、肌糖元又称动物淀粉)

(3) 相互转化

单糖可以脱水缩合成二糖或多糖; 二糖和多糖可以水解为单糖, 有不同的酶来催化。

(4) 功能

①是生物体进行生命活动的主要能源物质。一克葡萄糖在体内完全氧化分解时, 能释放出 4.1 千卡能量。

②是细胞的组成成分

4. 脂类

(1) 元素组成

由 C、H、O 三种元素组成, 很多脂类还含有 N 和 P 等

元素。

(2) 种类和作用

①脂肪

是生物体内储藏能量的物质，一克脂肪在体内完全氧化分解时，能够释放出 9.3 千卡能量。人和动物体内的脂肪有维持体温恒定的作用。

②类脂

糖脂

磷脂：是构成细胞膜、内质网膜、线粒体膜等的主要成分。

③固醇

包括胆固醇、性激素、肾上腺皮质激素和维生素 D 等，对生物体正常的新陈代谢起积极作用。

三、细胞的结构和功能

(一) 细胞的种类

1. 原核细胞没有成形的细胞核，没有核膜，只在细胞的中央有一个核物质集中的核区。如细菌，蓝藻就是由原核细胞构成的原核生物。

2. 真核细胞有成形的细胞核，外被核膜，细胞核中有染色体，细胞质中具有各种不同功能的细胞器。地球上绝大多数的生物是真核生物，由真核细胞构成。

(二) 真核细胞的结构和功能

光镜下的细胞结构 (图2、3)

电镜下的细胞结构 (图4)

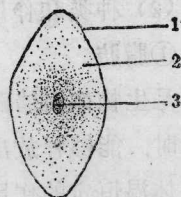
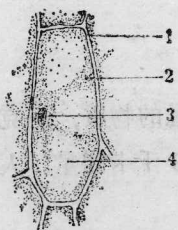
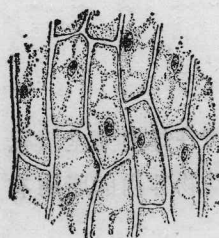


图 2 植物细胞 (洋葱表皮细胞)

图 3 动物细胞 (人的口腔上皮细胞)

1.细胞壁 2.细胞质 3.细胞核 4.液泡

1.细胞膜 2.细胞质
3.细胞核

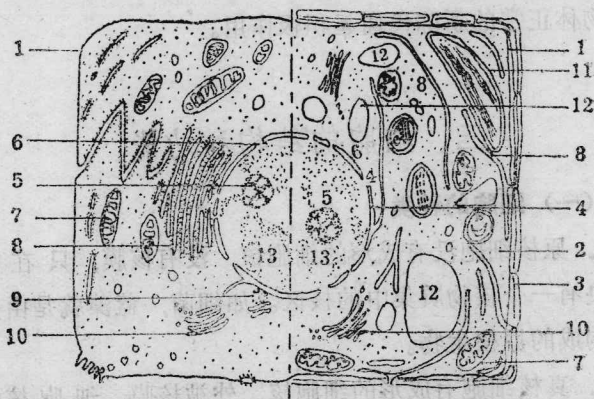
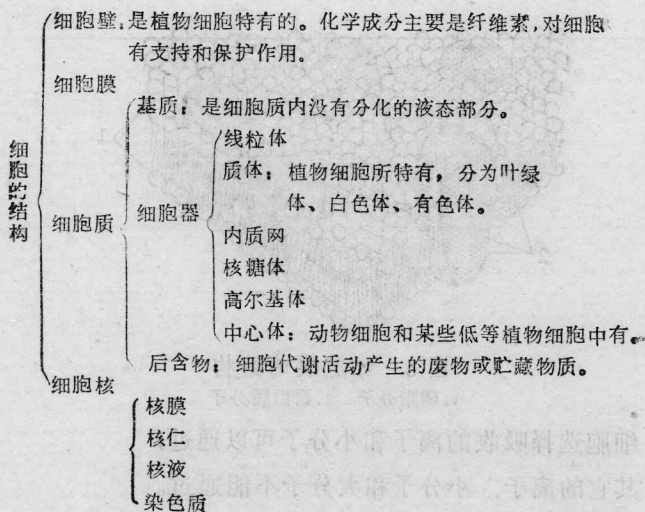


图 4 动物细胞

植物细胞

1.细胞膜 2.细胞质 3.细胞壁 4.核膜 5.核仁 6.核孔
7.线粒体 8.内质网 9.中心体 10.高尔基体 11.叶绿体
12.液泡 13.细胞核



1. 细胞膜

(1) 组成成分

主要是蛋白质分子和脂类分子。

(2) 结构

两层磷脂分子是细胞膜的基本骨架。在磷脂双分子层的外侧和内侧, 有许多球形的蛋白质分子, 不同深度的镶嵌或贯穿在磷脂双分子层中, 复盖其表面 (图 5)。蛋白质分子和磷脂分子都是可以运动的, 所以细胞膜具有一定的流动性, 对于完成各种生理功能非常重要。

(3) 功能: 除对细胞有保护作用外, 重要作用是物质交换。

① 细胞膜是一种选择透过性膜, 重要特性是:

水分子可以自由通过;