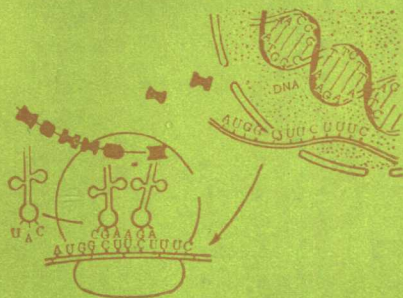
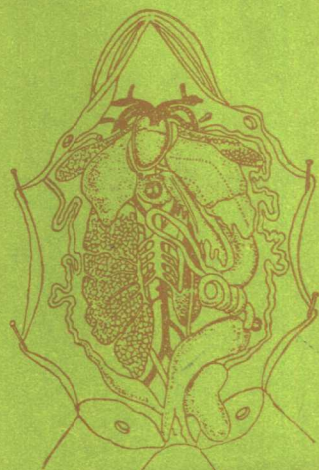


ZHONGXUE JICHU ZHISHI SHOUCE SHENGWU



中学基础知识手册

生物



上海教育出版社

中学基础知识手册



生 物

于 诤 联

上海教育出版社

中学基础知识手册

生 物

于 运 联

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

发行所上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 8.5 字数 186,000

1981年2月第1版 1981年2月第1次印刷

印数 1—455,000 本

统一书号: 7150·2437 定价: 0.61 元

前 言

本手册是参照《全日制十年制学校中学生物教学大纲》(试行草案)和《全日制十年制学校中学生理卫生教学大纲》(试行草案)编写的,目的在于适应实现四化需要,提高中学生物教学质量和学习效果,主要帮助高中程度的学生在较短的时间内,系统地掌握中学生物学和生理卫生基础知识和基本技能;同时为了便于青年自学和查考,还适当列入一些超出大纲的基本知识。

本手册在编写过程中注意了下列几个方面:

1. 着重介绍中学教材中的重点、难点和关键内容,叙述力求由浅入深,从具体到理论,前后贯通,便于读者自学或复习巩固。

2. 本手册第一、二章讲述生命的物质基础、细胞组织器官的结构和功能,第三、四、五章讲述绿色开花植物、人体(包括动物)的结构和机能、微生物,第六章讲述生物的多样性,第七、八两章讲述生物和环境、生物进化和生命的起源,以后三章介绍生命的基本特征——新陈代谢,生长、发育和生殖,遗传和变异。这样编排把初、高中生物学和生理卫生三门课程有机地组合起来,既照顾了科学的系统性,又避免了重复,可使读者循序渐进地了解从微观到宏观、从生命现象到生命本质的基础知识。第十二章介绍现代生物科学的发展和前景,启发读者对学习生物学的兴趣,增进学习效果。最后一章是生物实验,综合介绍从事生物科学研究所必需的基本技能。

3. 为了便于读者复习和查阅, 在编写形式上采用条目式, 各条目有相对的独立性, 全书保持内在的系统性。文字方面力求简明扼要, 通俗易懂, 并多用图解、表格、表解进行比较概括。每章之前有一段“内容概述”, 借以提纲挈领。有些章还附有“名词解释”和“参考资料”, 用小五号字排印, 辅助读者理解有关知识和扩大视野。

4. 本手册除用文字阐述外, 对有些内容配以形象、生动的插图, 共一百余幅, 可帮助读者进一步理解和记忆。

5. 中央教育部规定从 1981 年起, 凡报考理工农医类的高等学校考生都要加试生物学。为了帮助考生温课迎考, 上海市虹口中学生物教研组按照中央教育部提出的 1981 年生物学考试范围要求拟定了一份高中生物学复习题, 做为附录, 编入本手册中, 供报考大学的读者参考。

本书在编写过程中承张维芳同志详加审阅, 唐森同志精心绘制插图, 特致以衷心谢意。附录中的高中生物复习题承上海市教学经验丰富的生物老教师十余位提出宝贵意见, 又经上海师范学院褚圻教授审阅, 特一并致谢。

由于编者水平所限, 编写时间仓促, 缺点和错误在所难免, 请广大读者批评指正。

编 者

1980 年 11 月

目 录

第一章	原生质和细胞	1
一	原生质.....	1
二	细胞.....	7
第二章	组织、器官和系统	21
一	植物组织.....	21
二	动物和人体组织.....	24
第三章	绿色开花植物的构造和机能	29
一	种子.....	29
二	根.....	33
三	茎.....	38
四	叶.....	46
五	花和果实.....	50
第四章	人体的结构和机能	56
一	运动系统.....	56
二	消化系统.....	62
三	循环系统.....	66
四	呼吸系统.....	74
五	排泄系统.....	77
六	内分泌系统.....	80
七	神经系统和感觉器官.....	81
八	生殖系统.....	88
第五章	微生物的结构和机能	90

一	细菌	90
二	真菌	94
三	放线菌	96
四	病毒	97
第六章	生物的多样性	99
一	生物的分类	99
二	植物的多样性	102
	(一) 藻类植物	102
	(二) 苔藓植物	105
	(三) 蕨类植物	106
	(四) 种子植物	108
三	动物的多样性	113
	(一) 无脊椎动物	114
	(二) 脊椎动物	127
第七章	生物和环境	142
第八章	生物的进化和生命的起源	149
一	地质古生物证据和生物进化历程	149
二	比较解剖和胚胎发育的证据	153
三	达尔文进化学说	158
四	生命起源的研究	163
第九章	新陈代谢	166
一	新陈代谢的概念	167
二	同化作用	169
三	呼吸作用	173
四	人体的新陈代谢	175
第十章	生殖、发育和生长发育的调节	179
一	生殖	180

二	发育·····	184
三	生长和发育的调节物质——激素·····	190
第十一章	遗传与变异·····	197
一	遗传规律·····	198
二	遗传的主要物质基础·····	205
三	遗传的机制·····	211
四	遗传变异和应用·····	218
第十二章	生物科学的现代成就和展望·····	227
第十三章	生物实验·····	232
附录	高中生物学复习题·····	249

第一章 原生质和细胞

一 原生质

内 容 概 述

生命的物质基础是原生质。组成原生质的元素都是自然界所有的。组成原生质的化合物非常复杂，有蛋白质、核酸、糖类、脂肪等有机物和水、无机盐等无机物。蛋白质和核酸的结构最为复杂，生物所以有生命活动，主要是由蛋白质体现的；核酸是遗传的主要物质。地球上所以产生种类繁多的生物界与蛋白质的多变的性质和核酸的主要功能分不开。原生质中的其他化合物主要供给生命活动的能源，并保证和调节生理活动的正常进行。

什么是原生质

地球上所有有生命物质都由原生质组成。组成各种生物的原生质具有基本相同的特性，但是地球上又不存在任何两种生物的原生质完全相同。

在显微镜下，原生质往往呈现为透明粘稠的胶状体，其中悬浮着许多微小颗粒。原生质含有 65%~90% 的水，余下的物质绝大部分是蛋白质。

原生质是多变的，在不同条件下它很容易改变它的结构，显示一种活性。它的解体就意味着生命活动的终止，所以说原生质是生命活动的物质基础。

组成原生质的化学元素

含量最多的——C、H、O、N, 占 98%;

含少量的——P、S、Cl、Na、K、Mg、Ca、Fe, 占近 2%;

含微量的——Cu、Mn、Zn、B、Mo、I 等。

原生质中含有的各种元素, 没有一种是生命物质所特有而无机自然界所没有的。这是生物界与非生物界具有统一性的物质基础。

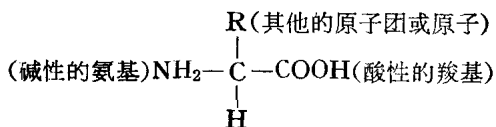
组成原生质的化合物

有机物 { 蛋白质——多肽化合物、酶(一种特殊蛋白质)。
核酸——脱氧核糖核酸、核糖核酸。
糖类——单糖、双糖、多糖。
脂类——脂肪、类脂。

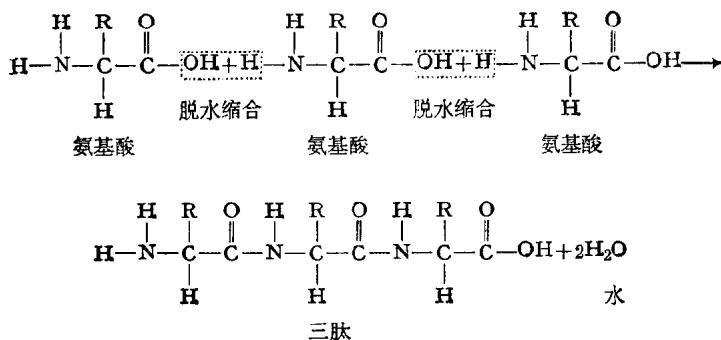
无机物——水、无机盐。

蛋白质的结构

蛋白质的结构很复杂, 分子量很大, 从几万至几百万以上。蛋白质的基本单位是氨基酸, 它的通式是



氨基酸的羟基可以跟其他氨基酸的氨基脱水缩合, 很多氨基酸能缩合成巨大的蛋白质分子。这就是说, 蛋白质是多个氨基酸脱水缩合的多肽化合物。



上式生成的是一个三肽化合物。由三个及三个以上氨基酸组成的化合物,叫做多肽化合物。蛋白质具有链状结构,这条链叫肽链。肽链往往是由很多不同的氨基酸缩合连接起来的。这只要从它的庞大的分子量就可以理解。不同氨基酸在肽链上的排列次序千变万化,这些肽链还有折迭、盘曲、螺旋、分支等构型(图 1-1),所以氨基酸不外 20 种,而由它构成的蛋白质却有无限的多样性。

蛋白质的功能

多肽化合物的结构变化无穷,就形成难以数计的蛋白质,并表现出各种各样的功能。如物质代谢的催化(酶)和调节(某些激素)、肌肉的收缩运动、氧和二氧化碳的运输以及遗传信息的传递等等,都由蛋白质在起作用。生物界有形形色色的生物与蛋白质的多样性有极其密切的关系。所以蛋白质是生命活动的主要体现者,没有蛋白质就没有生命。

酶

酶是一种特殊蛋白质。它产生在细胞内,具有催化能力,叫酶的活性。生物体内进行的化学反应,几乎都是由酶催化的。现在已知的酶在一千种以上,它的催化作用有专一性。例

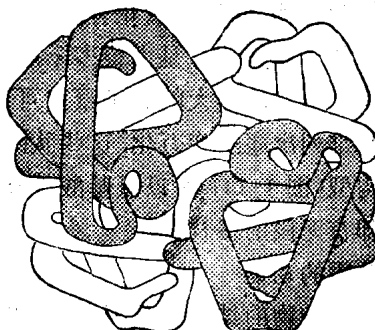
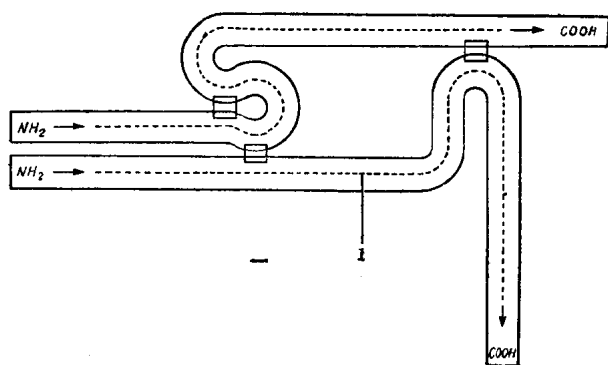


图 1-1 肽链的构型(示意图)

一、折迭的肽链 二、螺旋的肽链 三、四团盘曲的肽链结合在一起

1. 连接着的氨基酸(虚点表示氨基酸)

如消化蛋白质、脂肪、淀粉等就有多种的酶。再如麦芽糖酶只能促进麦芽糖水解为葡萄糖，而对其他糖类不起作用。酶的催化效率非常高，一个酶分子在一分钟内可以使几百到几百万个被催化的分子转化。酶参加化学反应后，它本身的性质和数量并不改变。它的活动可用简图表示如下：

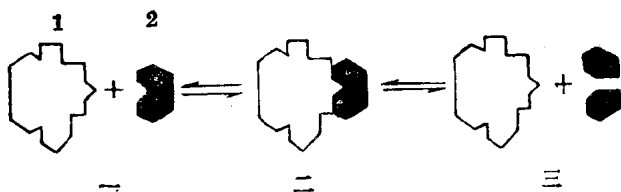


图 1-2 酶的催化作用示意图

一、结合前 二、结合 三、底物被分解
1. 酶 2. 底物(被作用的物质)

核酸的结构和机能

1. 分子量 几十万到几百万。
 2. 结构 由许多核苷酸连接而成。
 3. 种类 分脱氧核糖核酸(DNA)和核糖核酸(RNA)两类。前者主要存在于核内;后者主要存在于细胞质里。
 4. 意义 它们与生物的遗传关系极其密切。
- 关于核酸的结构和机能,详见遗传和变异一章。

糖的种类和功能

分类	通 式	种 类	分子式	分 布	功 能
单糖	$C_n(H_2O)_n$ $n > 2$	核 糖	$C_5H_{10}O_5$	动植物细胞里	1克葡萄糖完全氧化产生1千卡热量。糖类是生物进行生命活动的主要能源。核糖是组成核酸的必要物质。
		葡萄糖	$C_6H_{12}O_6$		
双糖	$2C_6H_{12}O_6 - H_2O$	蔗糖、麦芽糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	植物体内	
		乳 糖		动物体内	
多糖	$(C_6H_{10}O_5)_n$ n 为不同值	淀粉、纤维素		植物体内	
		糖 原		动物肝脏和肌肉里	

糖的种类很多, 以上几种只是为了便于说明问题而举的

例子。

脂类和它的功用

脂肪 { 分类 { 基本脂肪 是原生质的组成成分
 储存脂肪 作为储藏起来的物质存于细胞里
 功能 1克脂肪完全氧化时能释放 9.4 千卡热量, 比糖类释放的能量多一倍以上, 所以它的功能主要是释放能量。

类脂 是和脂肪性质相类似的物质, 磷脂是其中的一类, 它的成分含有磷。它是形成细胞膜、内质网、线粒体等膜构造的主要成分, 跟膜构造的渗透作用和选择作用有密切关系, 并对细胞起骨架作用。

水和无机盐

1. 水的功能 水是组成原生质的重要成分之一。原生质中水的含量通常占 65~90%。少量的水被蛋白质分子所吸引。大量的水作为溶剂。养分和废物必须溶解在水里, 才能渗进或排出细胞。生物体内的任何生理活动, 离开水都不能进行。

2. 无机盐的功能 细胞中含有多种无机盐离子, 如 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 PO_4^{3-} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等。它们可以与蛋白质、碳水化合物、脂肪等相结合形成特殊的物质, 如血色素蛋白含铁, 叶绿素蛋白含镁, 血清蛋白含铜等。

无机盐离子对维持细胞内的酸碱平衡、调节渗透压有很大作用。另外, 磷酸根离子在能量的转换上起重要作用, 钙在血液循环、骨细胞形成中起作用等。

二 细 胞

内 容 概 述

细胞是生命的结构基础,表现了生命现象的基本特征。细胞是动植物进行生理活动的基本单位。动植物的生长发育和繁殖是由细胞的生长、分裂和分化形成的。本节先叙述细胞各个结构及其功能,然后再从整体了解细胞的各种生理活动。

上一节是从物质基础上开始逐步揭示生命活动的本质。这一节则从结构的基础上进一步揭示生命现象的奥秘。这就有力地推翻了生命是上帝创造(或说神造)的谬论。

随着科学技术的发展,现在已经用电子显微镜研究细胞的亚显微结构,这为人类最终探明生命的本质,开辟了广阔的道路。

细胞的发现及其意义

荷兰人列文虎克用自己制造的显微镜观察软木塞的薄片,发现了“小室”的结构,后来在萝卜等植物的不同部分也发现类似的结构,并于1665年命名为细胞。随后德国植物学家施莱登和动物学家施旺分别在1838年和1839年阐明动植物都是由细胞组成的,创立了细胞学说。纠正了以前关于动植物是上帝分别创造的谬论,标志着人们认识微观世界的开始,为研究生命的本质提供了坚实的物质基础。恩格斯对发现细胞给予很高的评价。他把细胞的发现、能量守恒和转化规律以及生物进化论的建立看做十九世纪自然科学的三大发现。

细胞的大小和形状

细胞一般是很小的，要用显微镜才能看到。但大小的差别也很大，例如血液里的红血球，它的直径不过 7.5 微米，最小的细菌整个身体只有 1 微米左右长。鸟类的蛋除细胞本身以外，还包含丰富的营养物质，体积却很大；棉花的纤维细胞可以长达 1~5 厘米，它们是大型的细胞。

细胞的形状因功能不同也很不一致。茎、叶的表皮细胞常是扁平的，它们紧密地嵌合在一起，成为薄薄的一层，盖在叶子表面，起保护作用。组成动物胃肠壁的平滑肌细胞是纺锤形的，它们的收缩和松弛能使胃肠蠕动。

细胞的结构和机能

各种细胞虽然大小、形状、功用不同，但它们的结构和成

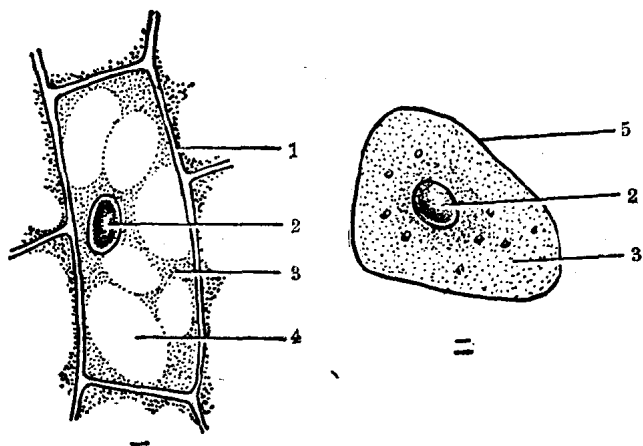


图 1-3 光学显微镜下的动植物细胞

一、洋葱细胞 二、口腔粘膜细胞

1.细胞壁 2.细胞核 3.细胞质 4.液泡 5.细胞膜

分基本相同，都是由生活物质即原生质组成。现在用电子显微镜观察研究，对于细胞的结构特点以及各种结构的功能有了进一步的认识，这里用图 1-4 图 1-5 和附表来说明。

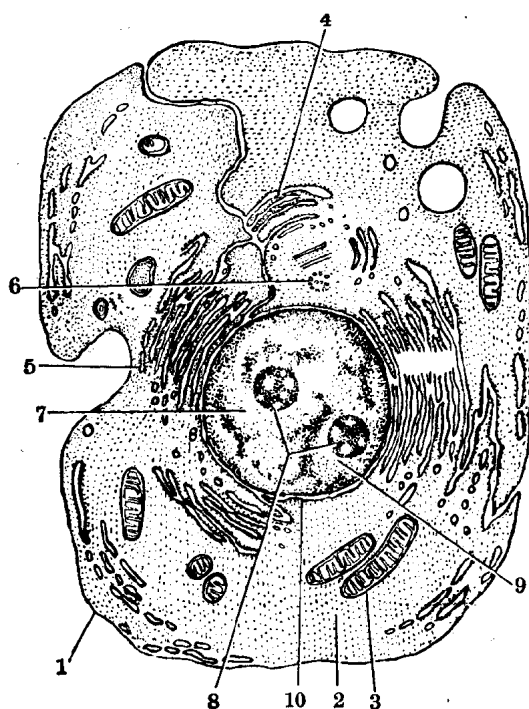


图 1-4 动物细胞的亚显微结构

- 1.细胞膜 2.细胞质(基质) 3.线粒体
4.高尔基体 5.内质网 6.中心粒
7.细胞核 8.核仁 9.核液 10.核膜

• • •