

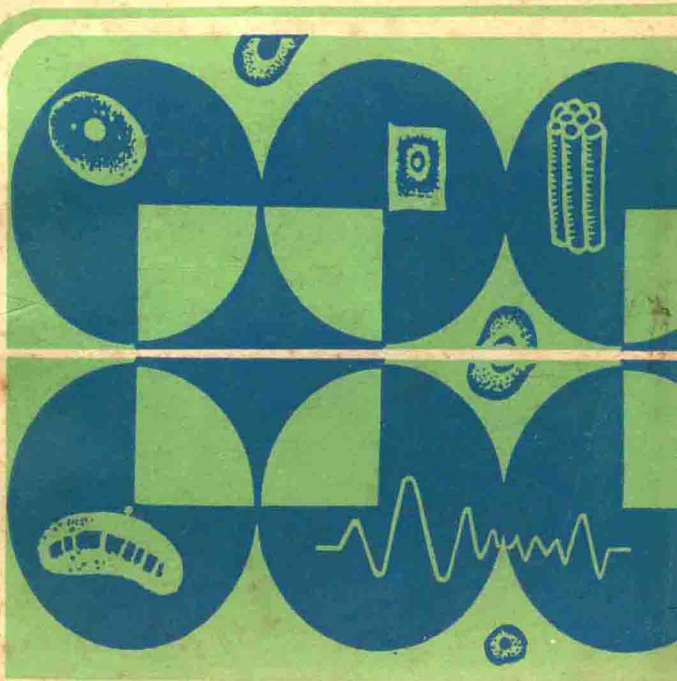


《中学课程课外读物》

北京市海淀区教师进修学校主编

高中生物

自学解难



重庆出版社 华夏出版社

中学课程课外读物

高中生物自学解难

江苏工业学院图书馆

藏书章

北京市海淀区教师进修学校主编

重庆出版社 华夏出版社

一九八七年·重庆

责任编辑：叶小荣

高中生物自学解难

重庆出版社、华夏出版社出版
新华书店重庆发行所发行 开县印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 5.5 字数 134 千
1987年 7 月第一版 1987年 7 月第一版第一次印刷
印数：1—200,000

*

ISBN 7-5366-0105-0

G·75

书号：7114·605 定价：0.78元

前 言

为了帮助具有中等文化水平的青年和初、高中学生更好地掌握中学课程内容和提高他们的文化科学知识水平，由部分教学经验比较丰富的中学教师和教学研究人员，编写了这套《中学课程课外读物》。它包括语文、数学、外语、政治、历史、地理、物理、化学、生物等学科。

课外读物必须有利于课堂教学。编写时，我们注意根据教学大纲，紧密结合教材，体现各学科自身的特点，突出重点，剖析难点，开阔视野，启迪思维，开发智力，培养能力；力求使这套书成为中学生和知识青年的具有针对性、启发性、实用性的课外读物，成为家长指导和检查学生学习的助手，并可供教师备课时参考。

《高中生物》共分七讲，每讲的内容分为五部分。第一部分是“知识结构提示”，简介本讲主要内容；第二部分是“疑难问题分析”，解决教材中重、难点知识和容易混淆的问题，以加深对重点知识的理解与掌握；第三部分是“知识的加深与扩展”，对教材涉及到的某些问题从深度、广度上加以扩充，以加深对重点知识的理解，并开阅读者视野；第四部分是“有关实验的分析”，针对教材中实验所涉及的实验原理及现象加以分析，以培养读者分析问题、解决问题的能力，为从事科学研究奠定一定的基础；第五部分是“练习”，通过练习使读者检查基础知识掌握的情况及灵活运用基础知识的能力。全书的最后部分是综合练习题。全部练习题均附有答

案，可供读者自我检查学习效果。

本书编写者：

北京市一〇一中学 傅慧敏

北京大学附属中学 黄晓芙

北京师范学院附属中学 马震生

清华大学附属中学 柴慧儒

北京市海淀区教师进修学校 吴修媛

书中插图由北京市海淀区教师进修学校李作龙绘制。

全书由吴修媛审定。

由于编者水平有限，书中如有疏漏或不足之处，欢迎读者批评指正。

北京市海淀区教师进修学校

目 录

绪论.....	(1)
第一讲 细胞.....	(4)
第二讲 生物的新陈代谢.....	(23)
第三讲 生物的生殖和发育.....	(44)
第四讲 生命活动的调节.....	(62)
第五讲 遗传和变异.....	(74)
第六讲 生命的起源和生物的进化.....	(120)
第七讲 生物与环境.....	(133)
综合练习题.....	(146)
附：参考答案.....	(155)

绪 论

知识结构提示

高中生物课学习的主要内容是：生物的基本特征，生物学和它的发展方向，学习生物学的重要意义。

生物的基本特征，在结构方面是：生物都具有严整的结构——细胞（除病毒外）是生物体结构和功能的基本单位。在生理方面是：生物除具有新陈代谢这一最基本的生命特征外，还有生长和发育、应激性、生殖、遗传和变异等特征。在与环境关系方面是：生物既能适应环境，也都能影响环境。

当前，生物学正向着宏观和微观两个方面发展，生物学知识对人类的生存和发展有着非常重要的意义，因此应当学好生物这门课程。

疑难问题分析

什么是生命？

这是全书的中心问题。“生命是活着的生物及人类的共性。”生命运动有它的一些具体反映，生命的主要物质基础是蛋白质和核酸等生物大分子，一句话，生命具有它的基本特征。

知识的加深与扩展

1. 生物学的重要性

生物学是一门自然科学。在我国自然科学规划会议上，把生物列为六大基础学科之一。1979年12月30日美国纽约时报刊登了如下论述：如果以每一个十年作为一个标志，那么二十世纪五十年代是原子时代；六十年代是宇宙科学的黎明；七十年代迈向电子时代；八十年代则是生物科学的时代。

2. 生物学与人类

生物资源是人类赖以生存的物质基础，形形色色的动、植物为人类提供了各种粮食、油料、蔬菜、水果、鱼、肉、蛋、奶等食品，以及衣着、家具、桥梁、铁道枕木、能源、轻工业橡胶、纺织品、调味品、皮革、造纸、油漆、燃料、香料、油脂等。治病的中药、抗菌素自微生物中提取，激素类从动物的内脏中提取。

农业上：现代遗传学在改造基因方面，采取了辐射、激光、化学诱变、原生质分离与融合、核代换、花粉培育、组织培养、细胞杂交技术等，为育种开辟了广阔的前景。开展生物防治，施放引诱剂等干扰害虫行为。施用保幼激素或抗保幼激素不断为植物保护开辟新领域。对光合作用及固氮作用机制的研究和解决必将使农业生产面貌一新。

医学上：一切疾病的防治，原子武器和生物武器等对人类的损害及防治，特别是探索癌的发病机制，发掘天然药物及合成新药，提高疗效及降低副作用等都赋予生物科学最现实的意义。

工程技术上：根据蜜蜂的精确导航本领制成了偏光天文罗盘，已用于航海和航空，可避免迷失方向；昆虫的复眼由许多小眼构成，每个小眼都可独立成像，由此制成的复眼透镜，用以电影摄影等；过去预测海上风暴要用雷达、水声站，甚至气象卫星进行综合观测，十分麻烦，现在使用模仿水母感觉器的风暴预测仪器能提前15小时作出预报，装置简单，操作方便。深入研究酶的作用机制，用以指导制备催化剂，将对整个化学工业产生巨大的推动作用。石毛藻能浓缩铀，浓缩率达750倍。生物膜的高效、专一的主动运输能力，有助于促进工业膜的改进，以提高物质的输送、分离和浓缩效能。

第一讲 细胞

知识结构提示

细胞（除病毒外）是生物体结构和功能的基本单位。细胞是由原生质构成的。原生质这种胶态物质又是由几十种化学元素构成的。构成原生质的元素大部分以化合物的形式存在，少量以离子形式存在。组成原生质的化合物有无机物（水和无机盐）和有机物（蛋白质、核酸、糖类和脂类）。原生质是细胞的结构和生命活动的物质基础。

原生质又分化为细胞膜、细胞质和细胞核。根据有无成形细胞核，细胞可分为原核细胞和真核细胞。在电子显微镜下，细胞膜由蛋白质和磷脂分子构成，细胞质内有一些重要的细胞器。细胞膜与内质网与核膜是相连通的，显示了细胞的整体性。

细胞来自细胞，细胞分裂是生活细胞的重要生理功能之一。

生物体的一切重要生命活动都是以细胞为基本单位来实现的。

疑难问题分析

1. 细胞的发现、细胞学说的建立及评价

1665年，英国物理学家罗伯特·虎克用自制的第一台复

式显微镜观察到了细胞，使人们对生物结构的认识，进入到细胞这个微观领域。十九世纪三十年代后期，德国植物学家施莱登和动物学家施旺研究证实了：一切动物和植物都是由细胞构成的，细胞是生命的单位。首次提出了“细胞学说”，这一学说对生物学的发展起了很大的作用。一个细菌是一个细胞，一个大象由许多细胞构成，人体也是由许多细胞构成的，这就说明了形形色色的生物间彼此存在着亲缘关系。这对进化论是一个巨大的支持。恩格斯高度评价了细胞学说的建立，把它列为十九世纪自然科学的三大发现之一。

2. 水和无机盐在生命活动中有什么重要作用？

列表如下：

名称	存在形式	主要功能
水	结合水 自由水	① 细胞结构中含量最多的一种成分，约为70—90%。 ② 良好的溶剂，参与生化反应。（运输养料和代谢废物）
无机盐	离子态(Na^+ , K^+ , Cl^- ...) 化合态 (NaHCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$...)	① 细胞结构的重要组成成分，占干重的2—5%。 ② 维持细胞的形态和功能(调节渗透压，维持酸碱度)。

3. 糖类和脂类在生命活动中有什么重要作用？

分别列表如下：

糖类的种类及功能

种	类	分子式	分	布	主要功能
单糖	核糖 脱氧核糖 葡萄糖	$C_5H_{10}O_5$ $C_5H_{10}O_4$ $C_6H_{12}O_6$	、	动植物细胞	组成核酸的物质 组成核酸的物质 细胞内主要的能源物质
双糖	蔗糖 麦芽糖 乳糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	除乳糖存在于动物细胞中外, 其余存在于植物与动物细胞中		能水解成葡萄糖
多糖	糖元 淀粉 纤维素	$(C_6H_{10}O_5)_n$	动物细胞 植物细胞		动物细胞中的储能物质 植物细胞中的储能物质 构成植物细胞壁的原料

脂类的种类及功能

种	类	元素组成	主要功能
脂	肪	C、H、O	贮能物质, 保护内脏, 维持体温
类脂	磷脂 糖脂	C、H、O、 N、P	细胞膜及细胞器膜的主要成分
固醇	胆固醇 性激素 肾上腺皮质激素 维生素D	C、H、O	对生物体维持正常的新陈代谢起积极作用

4. 蛋白质是怎样构成的?(多肽就是蛋白质吗?)蛋白质

有哪些生理功能?

蛋白质的结构复杂, 分子量大 (如牛奶中的乳蛋白分子量为26684。分子式为 $C_{1642}H_{2652}O_{492}N_{420}S_{18}$), 其基本组成单位是氨基酸, 生物体内的氨基酸约有20种。

由许多种类、数量的氨基酸按一定的顺序排列, 通过肽



键—C—N—连成肽链, 形成多肽。多肽成链状, 没有活性, 不是蛋白质。蛋白质有一定的空间结构。一条或几条肽链互相连接按一定方式形成空间结构, 才形成了有活性的蛋白质。

某些蛋白质的分子量和肽链数

蛋 白 质	分 子 量	肽 链 数
(牛) 胰岛素	5,700	2
(人) 血红蛋白	64,500	4
(酵母) 己糖激酶	102,000	2
(大肠杆菌) 色氨酸合成酶	159,000	4
(牛肾) 丙酮酸脱氢酶	7,000,000	160

氨基酸、肽、蛋白质的关系示意如下:

氨基酸 → 多肽 (多个氨基酸残基组成的肽链) → 蛋白质

由于氨基酸的种类、数目、排列顺序不同, 组成蛋白质分子的肽链空间结构的多样, 决定了蛋白质具有多种重要功能。有些蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质, 有些蛋白质也是调节细胞和生物体新陈代谢作用的重要物质。

蛋白质功能分类表

名 称	功 能
酶	催化生物体内各种化学反应
激素	调节生物体新陈代谢过程
运输	如血红蛋白输氧等
运动蛋白	动物的肌肉蛋白, 细菌的纤毛蛋白
防御蛋白	防止异物侵入机体, 如免疫球蛋白
膜蛋白	分布细胞膜上, 与膜的功能密切相关
毒蛋白	引起动物的中毒或死亡, 如蛇毒、细菌毒素等
角蛋白	保护或加强机械强度作用
丝心蛋白	如蚕丝等

5. 什么是酶? 酶有哪些重要特性?

酶是由生物的活细胞产生的, 具有催化功能的蛋白质。如果没有酶的存在, 一切物质的新陈代谢都不可能实现。

酶是生物催化剂, 在生物体内使许多化学变化能迅速顺利地进行, 而本身并不消耗。

酶的特性有专一性、高效性和多样性。专一性表现在脂肪酶只能使酯键水解成脂肪酸与醇。蔗糖酶可使蔗糖水解为葡萄糖和果糖。脲酶只能催化尿素分解生成氨和二氧化碳。高效性指酶促反应比非酶物质促反应快 $10^8 \sim 10^{12}$ 倍。例如, 一个分子的过氧化氢酶, 每分钟能分解 5×10^6 个 H_2O_2 分子, 而用铁作催化剂时, 一个铁原子若催化 5×10^6 个 H_2O_2 分子, 至少需要300年。酶的种类繁多, 今天已知2000种不同酶类。

6. 蛋白质和核酸为什么是生物体的结构和功能的重要物质基础?

蛋白质占细胞干重的50%，是细胞中各种结构的重要成分，如细胞膜、细胞质中的基质和细胞器与细胞核等结构都少不了蛋白质。生物体内许多重要物质，如人和动物的肌肉、血液、酶，激素中有一半以上都是蛋白质。

蛋白质分子结构多样，因此蛋白质种类繁多，具有许多重要的功能，例如血红蛋白的输氧，肌肉蛋白的收缩产生运动，酶和激素对细胞和生物体新陈代谢的调节。综上所述，没有蛋白质便没有生命。蛋白质是生命活动的体现者。

核酸也是构成细胞和生物体的重要物质，约占细胞干重的5~15%，如DNA、RNA是构成核和细胞器的重要成分，它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都有极重要的作用。

因此，蛋白质和核酸是生物体结构和功能的重要物质基础。

7. 比较细胞在光学显微镜下和电子显微镜下的异同

一般在光学显微镜下只能看到细胞膜(植物细胞的细胞壁)、细胞质和细胞核。对一些细胞器的构造是看不清楚的。

电子显微镜不仅在放大倍数上，更重要的是在分辨能力上比光学显微镜大大前进了一步。使人们看到了过去在光学显微镜下看不到的东西，揭示了细胞的亚显微结构。

真核细胞的亚显微结构归纳于下表

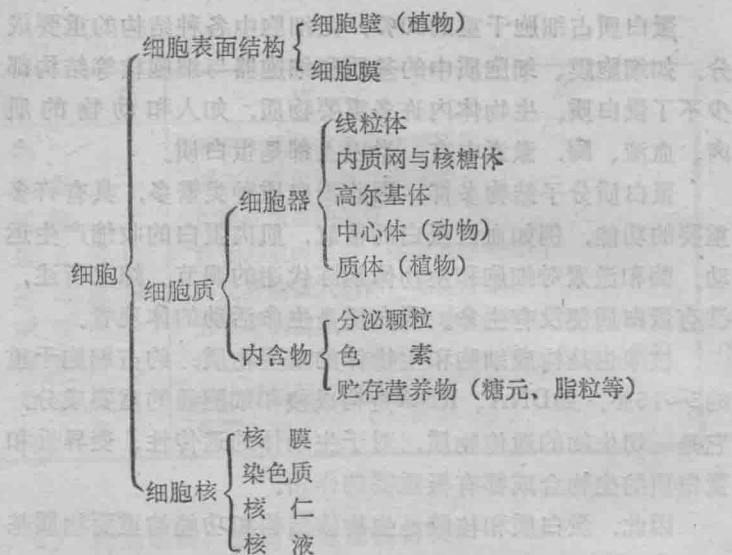


图1-1和图1-2分别表示动物细胞和植物细胞的亚显微结构。

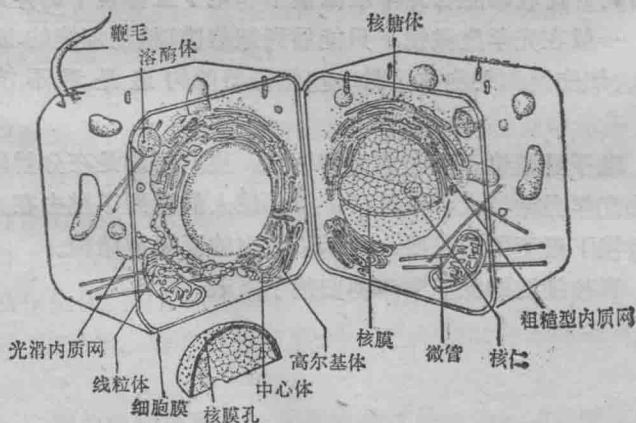


图1-1 动物细胞亚显微结构模式图

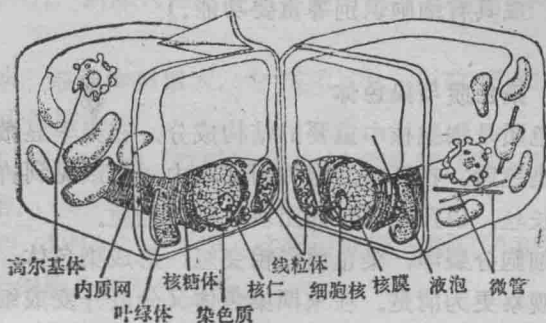


图1-2 植物细胞亚显微结构模式图

8. 细胞膜结构怎样与其功能相适应

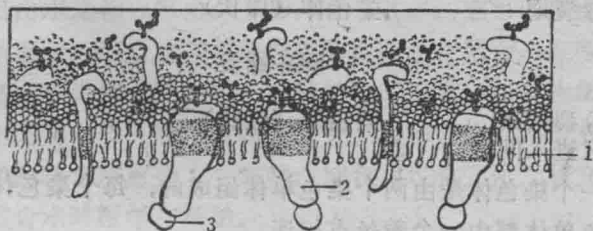


图1-3 1、磷脂分子 2、嵌入蛋白质分子 3、蛋白质分子

磷脂双分子层构成膜的骨架，每个磷脂分子都可以自由地移动。膜蛋白为球蛋白，排列在两侧，也可嵌入骨架中，蛋白质分子也具流动性(如图1-3)。因此细胞膜不是静态的，而是动态的，具流动性。这种流动性的结构特点，对它完成各种生理功能是非常重要的。

细胞膜的功能，可归纳为①使细胞内外环境隔开，造成一个稳定的内环境。②是细胞与外界物质交换的界面，具选择透过性，对细胞有保护作用。(细胞膜上的糖蛋白，或作