



高级中学课本

•试用本•GAOJI ZHONGXUE KEBEN

生物

(二年级第一学期用)



上海科学技术出版社

高级中学课本(实验本)

生 物

(二年级第一学期用)

上海中小学课程教材改革委员会编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所经销 常熟市第六印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 7 字数 129,000

1996年7月第1版 1996年7月第1次印刷

印数 1—51,700

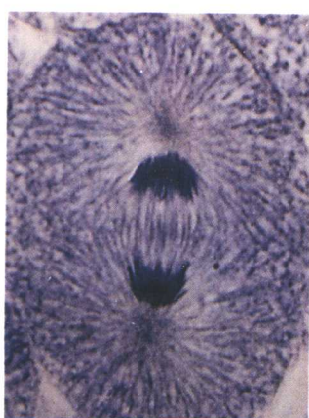
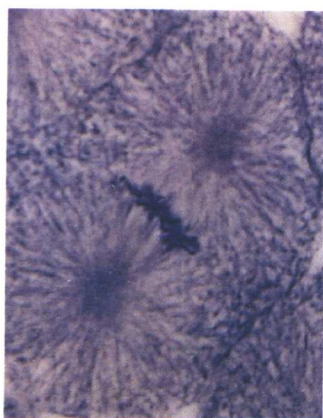
ISBN 7-5323-4263-8/G·864

定价:5.05元

ISBN 7-5323-4263-8



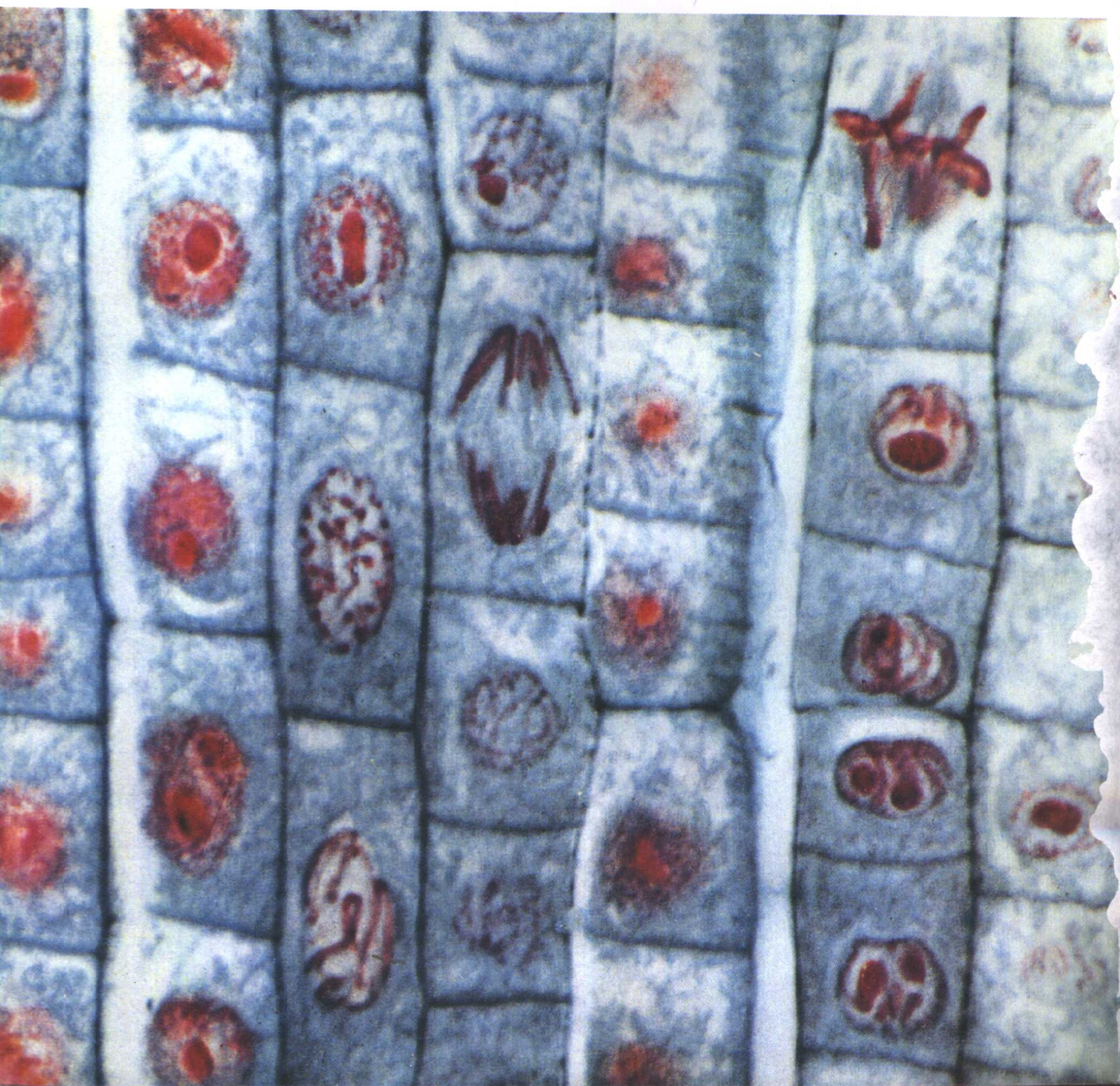
9 787532 342631 >

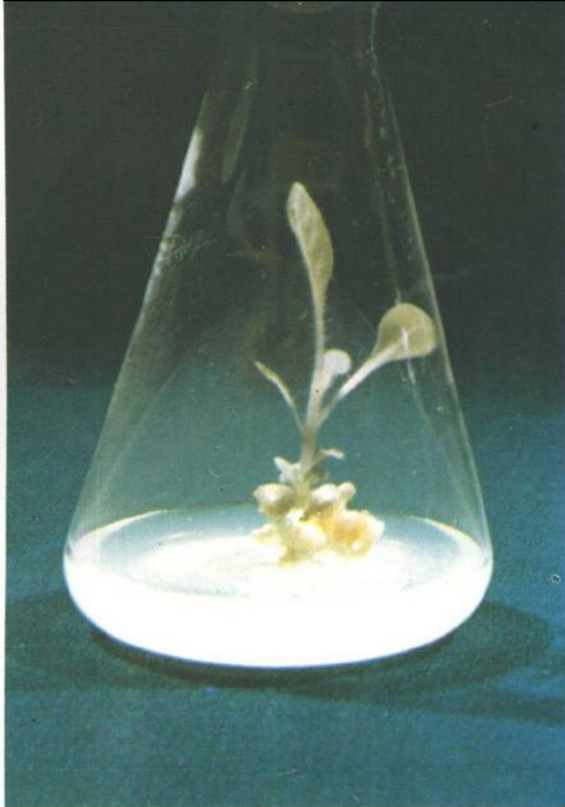


▲动物细胞有丝分裂

AA276/11

▼洋葱根尖生长点细胞的有丝分裂





花椰菜的组织培养

(左)产生愈伤组织

(右)分化出幼苗

▼ 雀鹑育雏

▼ 小鹅的印随行为

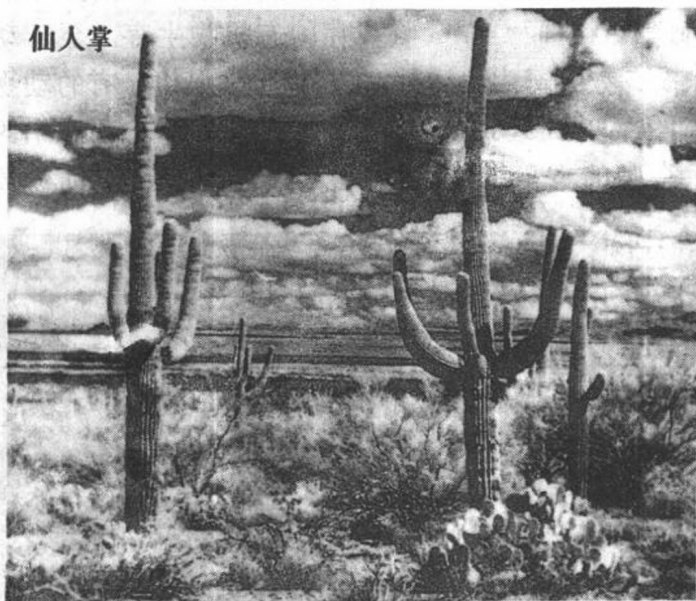


◀ 雄性园丁鸟偏爱蓝色物品 装饰巢窝,以吸引雌鸟



绪 论

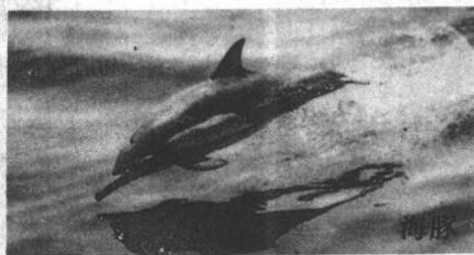
仙人掌



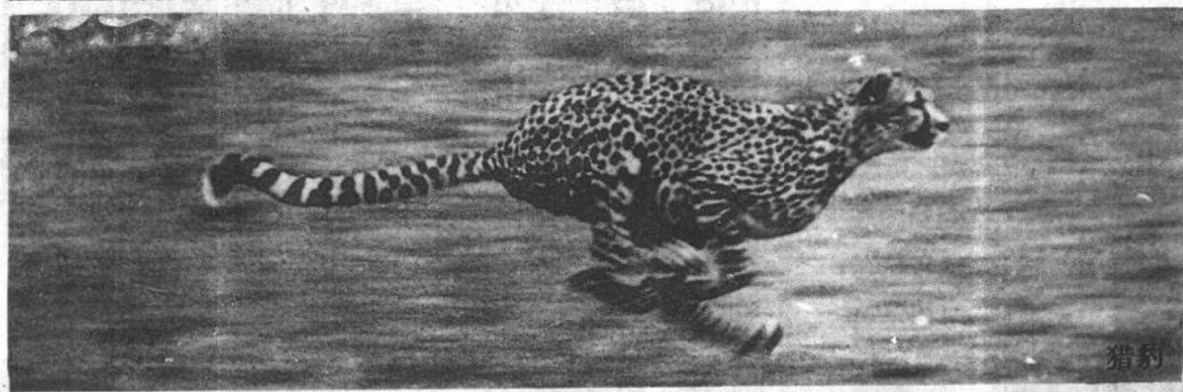
蝶传粉



海豚



猎豹

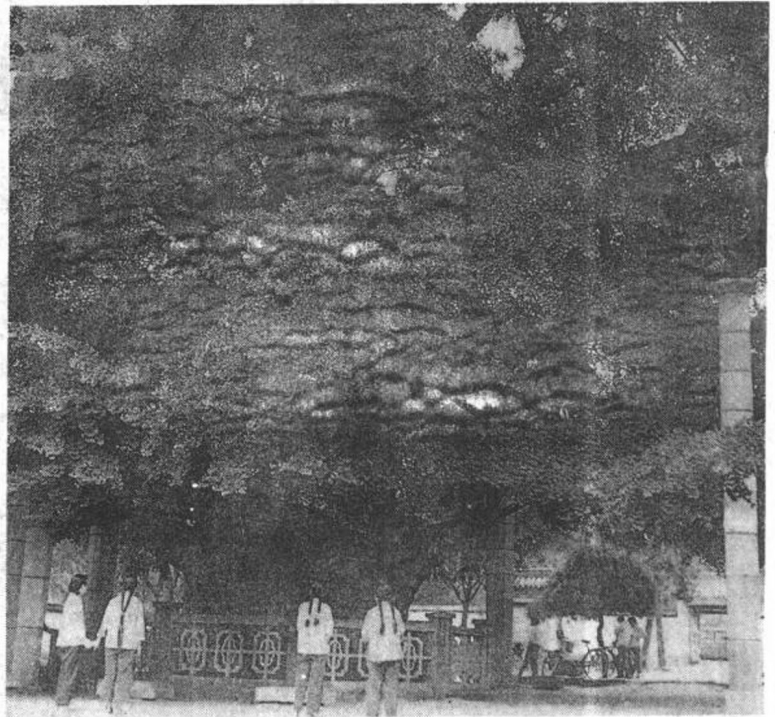


A4276/11

1. 生物的多样性

地球是宇宙中一颗瑰丽的行星。在这颗星球上不仅有人类生存,而且还生存着约 200 多万种生物。它们分布在地球的每个角落,从赤道到两极,从高山到海洋,在各种不同的环境中生长、发育和繁衍后代,使整个地球显得生机勃勃,丰富多采。

生物不仅分布广泛,种类繁多,而且形态结构和营养方式也各有不同。病毒体积微小,没有细胞结构。细菌、蓝藻和放线菌虽有细胞结构,但缺少成形的细胞核。真菌是一类营腐生或寄生生活的生物,它们没有叶绿体,不能自己制造养料,而是靠吸收现存的有机物生存。至于动物,除极少数营寄生生活外,大多以摄食谋生。有的动物结构简单,如腔肠动物仅由两层细胞构成体壁。而水中的游鱼、空中的飞鸟、地上的走兽,不仅结构复杂、动作灵



山东莒县银杏古树

活,而且都具有分工明确、功能完善的各种器官。绿色植物营自养生活,能进行光合作用,形态和结构也是多种多样的。水中的藻类呈丝状或片状,没有根、茎、叶的分化。种子植物不仅具有各种营养器官和繁殖器官,而且花色绚丽、体态万千。例如大洋洲的王桉,树高可达百米以上;在我国山东莒县,有株树龄高达三千多年的银杏,至今仍枝繁叶茂,苍劲挺拔。

2. 生物的统一性

生物界既具多样性,又有统一性。不同生物类群之间虽然千差万别,但都有生命现象,这是生物与非生物之间的本质差别。生物是由非生命物质在特定自然条件下进化而来,但起了质的转变。生命活动是物质运动的最高形式,它具有下列共同的基本特征。

复杂而独特的结构 生物体主要是由有机物组成的,其中核酸和蛋白质都是分子结构极为复杂的大分子物质。它们分别具有多种多样的功能,是构成生物体的主要物质。

从形态解剖的角度看,所有的生物除病毒等以外,几乎全部由细胞构成。单细胞生物的个体仅由一个细胞组成,但也能完成全部生命活动。多细胞生物的个体由许多细胞组成,其数量可以数百至万亿计。众多的细胞不仅形态结构有差异,在生理功能上也有分工。相同性质的细胞集成组织,由组织构成器官,执行同一功能的器官又组成系统。高等植物和动物均为多细胞生物,它们分别由各个器官或系统互相配合,互相协调,共同维系着生命活动。

新陈代谢 生物的生存离不开外界环境,生物体与环境之间不间断地进行着物质交换和能量转换,生物体内部也时刻进行着物质和能量的转变,这样的变化过程称为新陈代谢。在新陈代谢的基础上,生物体才能进行其

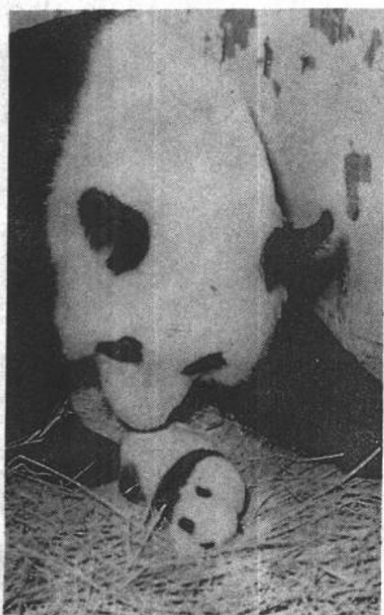
他各项生命活动。新陈代谢一旦停止,个体便归于死亡。

应激性 生物对外来刺激均能作出相应的反应,称为应激性。例如,单细胞藻类向有光的水域聚集;植物的根系总是向着地心生长;高等动物由于有神经系统和感觉器官,反应方式益臻完善,能迅速运动以获取食物或逃避敌害。因此,生物的应激性在对环境的适应上具有重要意义。

生长和发育 任何生物都有从小到大的生长过程和从未成熟到成熟的发育过程。一颗种子从萌发到长成树木,体积增加了不知多少倍。新生的大熊猫幼仔体重只有100多克,体长不到10厘米,而成年大熊猫体重一般有140千克。一株幼小的被子植物逐渐长粗长高,生长到一定程度才开花结果。动物也必须生长到一定程度,生殖器官才发育成熟,具有生殖能力。非生物则绝无生长、发育的过程。

生殖 生物有生也有死。每个生物个体都有一定的生命期,可是种族却可以生生不息。当生物体生长发育到一定大小和一定程度的时候,就能产生后代,使个体数目增多,这种现象叫做生殖。生殖保证了生命的连续性,生物界才会具有进一步发展的可能性。

遗传和变异 生物在生殖过程中,能通过遗传物质的传递,将种种特性遗传给后代。“种瓜得瓜,种豆得豆”就是遗传现象的通俗表达。另一方面,遗传物质并非固定不变,也可能由于内部和外部的原因而发生变化,使子代的性状跟亲代不完全相同,这种现象称为变异。没有遗传,生物不能维持种族的稳定;没有变异,生物永远不能发展;两者相辅相成,生物界才能不断进化。



雌大熊猫和它刚满月的幼仔

3. 生物学的发展

生物科学是在人类的生产实践中产生的。古代劳动

人民在生产活动中积累了不少生物学知识。我国约在公元前 5000 年已种植水稻,猪的饲养约始于公元前 3000 年。公元 6 世纪,后魏学者贾思勰著《齐民要术》一书,总结了人工选择、人工杂交和定向培育的科学原理与方法。16 世纪明代杰出学者李时珍的《本草纲目》,既是一本医药学、也是一本生物学巨著,记载有可供药用的 1094 种植物和 444 种动物。该书对动、植物作了详尽的分类记述,含有进化的思想。

在欧洲,于 14 世纪到 16 世纪的文艺复兴时期,有许多学者从事动、植物的构造、机能和生活习性等方面的研究。17 世纪显微镜的发明,使生物学的研究进入了细胞水平。18 世纪林奈创立“生物分类法则”,制定生物命名的方法,对生物分类的发展起了重要作用。1838~1839 年施莱登和施旺两人提出了“细胞学说”。1859 年达尔文发表了《物种起源》一书,提出了“进化论”,为生物科学的发展奠定了辩证唯物主义的基础。

20 世纪以来,由于自然科学各方面的相互影响和渗透,实验新技术的不断引进,生物科学的研究向着微观和宏观两个领域发展。在微观领域,1953 年 DNA 双螺旋结构分子模型的建立,将生物学引入到分子水平的新阶段。我国科学家成功地合成了结晶牛胰岛素和酵母丙氨酸转移核糖核酸,在分子生物学领域内作出了举世瞩目的贡献。在宏观领域,综合探讨了个体和群体、生物和环境之间的相互关系,从而发展了生态科学。生物学研究在宏观领域和微观领域同时进行,两者紧密结合,推动着生命科学朝气蓬勃地向前发展。

4. 学习生物学的意义和方法

生物学作为一门基础科学,传统上一直是农业科学和医药学的基础,涉及种植业、畜牧业、渔业、食品加工、

医疗、制药、卫生等方面,关系到人类生活的各个领域。通过生物学的研究,还使人们能更加深入地认识自然界,用正确的观点来解释生物界种种令人惊异的现象,从而帮助建立正确的世界观。20世纪以来,对人与自然关系的研究,唤醒人类必须重视对生态环境的保护。近年来,人们更加深刻地认识到,当今世界面临的诸多重大问题,如粮食不足、人口增长过速、环境污染、资源短缺以及癌症、艾滋病的防治,都与生物科学的研究直接相关。生物科学是当代科学的前沿,生物技术是世界范围内新技术革命的重要组成部分,生物科学技术的发展对人类生活具有特别重要的意义,因此我们应当努力学好生物学这门课程。

要学好生物学,不仅要遵循学习的一般规律,还要针对生物科学的特点,注意以下三个方面。

认真阅读课本,着重理解 前人在长期科学研究中积累了丰富的生物学知识,这些知识是人类已经创造出的科学财富,也是进一步探索生物世界未知领域的基点。中学生物课本讲的就是这些知识中的基础部分,要理解和接受这部分知识,首先要重视课堂学习,认真阅读课本。学习时不能满足于单纯记忆一些事实和结论,要多问几个“为什么?”,深入思考,着重理解,在求知、质疑、探新的过程中培养自己的思维能力。此外,还要多看些课外阅读材料,不断丰富和扩大自己的视野。

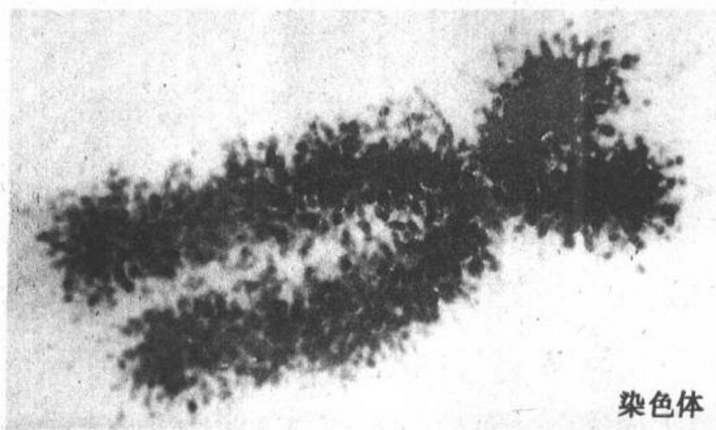
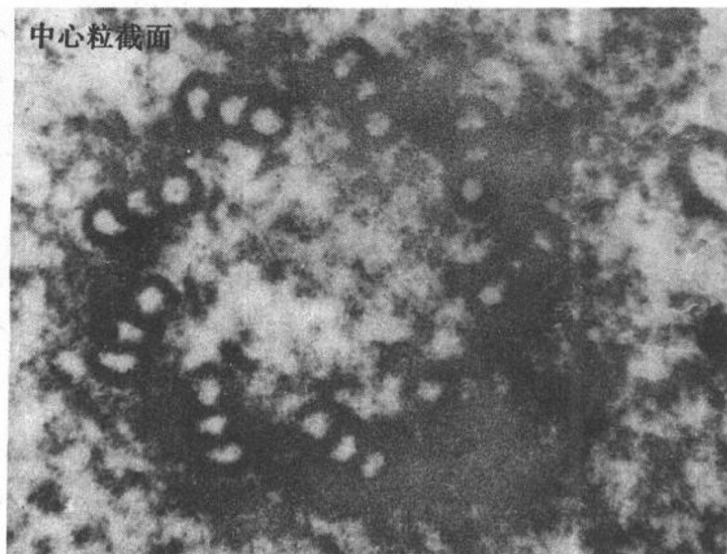
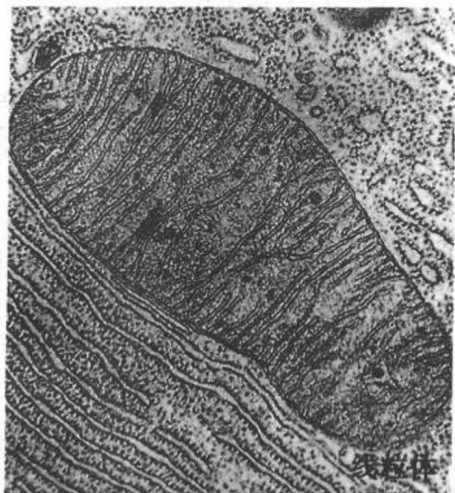
重视观察和实验 生物学是一门以观察和实验为基础的科学。观察和实验对生命现象的正确解释,对生命活动规律的发现起着十分重要的作用,所以学习生物学一定要做好实验。每次实验前先要明确实验目的,看懂实验原理,了解所使用仪器的性能,搞清实验的方法和步骤。实验中要遵守操作规程,认真周密地观察,并将所观察到的现象认真记录或描述下来,再在老师指导下或独立分析观察到的现象,得出应有的结论。通过观察和实验不但可以学到第一手的感性知识,而且还能初步掌握研究生

物科学的本领。

重视知识的运用,做到理论联系实际 在日常生活和生产劳动中,会观察到大量的生命现象,遇到许多需要解决的生物学问题。我们应该运用已学到的知识,力求能解释一些现象,解决一些较简单的实际问题,从而进一步加深对知识的理解。还要利用课外时间,积极参加绿化、爱鸟、环境保护和爱国卫生等活动,练习运用并扩展自己的生物学知识。

1

生命的基础



地球上的生物虽然种类繁多,大小和形态结构也各不相同,但其物质组成却具有统一性,都有共同的物质基础和结构基础。生物体生命活动的物质基础是指组成生物体的化学元素和由这些元素组成的化合物,其中最主要的是蛋白质和核酸等大分子物质。这些化合物在生物体内形成独特的结构,除病毒等以外,生物体都具有细胞结构。不论是单细胞生物,还是多细胞生物,各种复杂多样的生命活动都在细胞内进行,所以说细胞是生命活动最基本的结构单位 and 功能单位,或者说细胞是生命活动的结构基础。

第一节 生命的物质基础

1. 构成生物体的化学元素

生物体与其他物质一样都是由化学元素组成的。科学家分析了各种生物的元素组成,发现组成生物体的化

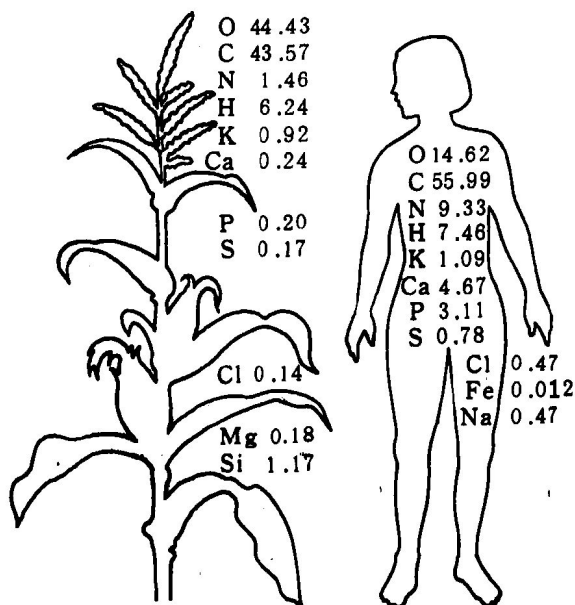


图 1-1 玉米和人体的元素组成(%)

学元素在种类上是基本相同的,而且组成生物体所必需的 20 多种元素,都是自然界中普遍存在的,其中没有一种元素为生物体所特有。可见,生物体与非生物体在元素组成上有着统一性的一面。但自然界中最丰富的元素是氧、硅、铝、铁四种,而生物体中含量最多的四种元素却是碳、氢、氧、氮。

2. 构成生物体的无机物

在生物体内由各种元素组成的化合物包括无机物和有机物两大类。无机物有水和无机盐。

水在生物体内的含量约占体重的 65%~90%。生物体的含水量因种类不同而有高低,幼嫩植物的含水量约占 70%左右,而水母的含水量高达 98%。水是一种良好的溶剂,除了脂肪等以外,很多种类的物质都能溶解在水中。营养物质的输送和代谢,废物的排出,都离不开水。另外,生物体内大部分的化学变化都要在水的参与下才能进行。总之,离开了水,生物就不能生存。

无机盐在生物体内的含量仅占身体干重的 2%~5%。它们通常以离子状态在生物体内存在着,如 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 PO_4^{3-} 等。有的无机盐参与组成生物体内的重要化合物,如 PO_4^{3-} 是合成磷脂的成分, Fe^{2+} 是合成血红蛋白的成分,钙盐是构成动物骨骼和牙齿的重要成分。无机盐还参与生物体内渗透压和酸碱度的调节,对维持生物体的正常生理活动起着重要作用。例如, HCO_3^- 和 H_2CO_3 以一定比例存在,是维持血液酸碱度恒定的重要因素。

3. 构成生物体的有机物

构成生物体的有机物主要包括糖类、脂类、蛋白质和

核酸。

糖类 糖类广泛存在于生物体内,可分为单糖、双糖和多糖三大类。葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)属于单糖,是生命活动的主要能源物质。两个单糖分子可以连接成一个双糖分子,如蔗糖和麦芽糖就是两种重要的双糖。很多个单糖分子可以连接成分子量更大的多糖,如纤维素和淀粉。纤维素是构成植物细胞壁的主要材料。淀粉是植物体内的贮存物质。在动物肝脏和肌肉内贮存的糖原,也是一种多糖。

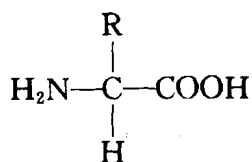
脂类 脂类不溶于水而易溶于乙醚、氯仿等有机溶剂。它包括脂肪、磷脂、固醇等一大类有机物。

脂肪是生物体内贮存能量的物质。1克脂肪在体内彻底氧化所释放的热量,比1克葡萄糖或蛋白质所释放热量的两倍还多。脂肪常被贮存在动物体的皮下和内脏器官表面,有利于维持体温,缓冲外界对身体的作用力。

磷脂是构成细胞膜和核膜的主要成分。固醇主要包括性激素、肾上腺皮质激素等物质,对调节人体和动物的生长、发育以及代谢起着重要作用。

蛋白质 蛋白质在生物体内的含量比例较高,对人体和大多数动物来说,约占细胞干重的50%以上。

蛋白质由氨基酸组成。组成天然蛋白质的氨基酸约有20种。各种氨基酸在结构上有共同的特点:每个氨基酸分子里至少含有一个氨基($-NH_2$)和一个羧基($-COOH$),而且它们都连接在同一个碳原子上。氨基酸分子的结构通式如下:

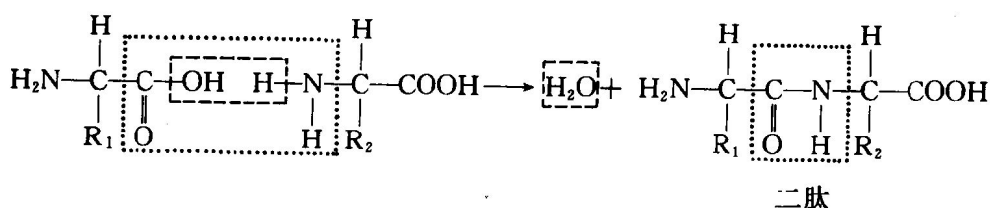


上面的结构式中,R代表连接在碳原子上的基团。基团不同,构成的氨基酸也不同。

氨基酸分子可相互连接。一个氨基酸分子的羧基和

另一氨基酸分子的氨基相作用,脱去一分子水形成了肽

键($\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{N} \\ \parallel \quad | \\ -\text{C}-\text{N}- \end{array}$)。氨基酸通过肽键连接而成的化合物称为肽。由两个氨基酸分子连接而成的肽称为二肽。表示二肽形成的示意图解如下。



多个氨基酸分子通过肽键连接成多肽。多肽通常呈链状结构,称为肽链。蛋白质分子就是由一条或几条肽链组成。这些肽链不呈直线,也不在同一平面上,而是形成非常复杂的空间结构。牛胰岛素是一种蛋白质,其分子空间结构模型如图 1-2。

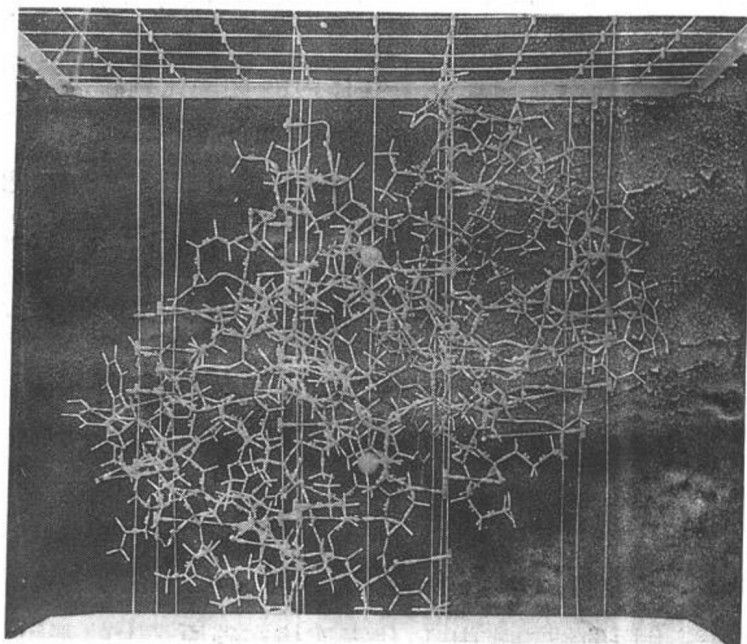


图 1-2 牛胰岛素分子空间结构模型

由于参与组成蛋白质分子的氨基酸种类不同,数目

成百上千,排列顺序变化多端,形成肽链的空间结构也千差万别,因此,蛋白质的种类是极其多样的,它们各具有不同的功能。有些蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质,如输送氧的血红蛋白和构成肌肉的肌球蛋白和肌动蛋白;有些蛋白质参与调节细胞和生物体的生理活动,如酶和很多种激素。

核酸 核酸是一种酸性物质,最初是从细胞核中分离出来的,因此,称为核酸。后来发现,细胞质内也含有这类物质。

核酸分两类。一类称脱氧核糖核酸,简称DNA,主要存在于细胞核内。另一类称为核糖核酸,简称RNA,主要存在于细胞质中。

核酸是生物体内具有遗传功能的大分子化合物,对生物的遗传、变异和蛋白质的合成有着极其密切的关系。所以说,核酸和蛋白质是细胞内生命物质的主要成分。

【观察与思考】

1. 在高温季节,工人常要喝盐汽水,有什么保健意义?
2. 在宰杀家禽时,观察一下脂肪贮存在哪些部位?想一想,糖类以何种形式,贮存在哪些器官?无机盐、蛋白质含量最高的是哪些组织和器官?

实验一 显微镜的结构和使用

目的

认识显微镜的结构和各部分的功能,掌握正确使用显微镜的方法。

仪器、用品

显微镜、玻片标本、擦镜纸、载玻片、盖玻片、透明纸