

GZ

高中生物基础

山东教育出版社

高中生物基础

朱奕祖 编

*

山东教育出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东文登印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 4.875印张 100千字

1983年12月第1版 1984年8月第1次印刷

1984年8月第2次印刷

印数 27,001—63,000

书号7275·208 定价0.48元

说 明

为了加强高中学生的双基训练，帮助社会青年系统地学习高中阶段的基础知识，我们在原有的基础上修订了高中政治、语文、数学、物理、化学、历史、地理、英语、生物等基础读物。

这套书中的每一种分若干专题（或章）。每个专题包括“重点和方法”、“基础知识”、“习题”三部分，编写力求系统、完整、简明、通俗，并注意指导读者运用科学的方法，抓住重点，难点，系统地进行学习，以便掌握各科的基础知识和基本技能，提高运用各科知识的能力。

《高中生物基础》与现行教材的章节顺序相一致。除指明各章的学习重点和方法外，特别是基础知识部分均以图表形式将全章内容融为一体，以利于读者在学习时有一条明晰的线索可循。书末所附练习题答案仅供学习时参考。本书由朱宪祖同志编写。

因水平所限，书中难免有缺点错误，恳请读者批评指正。

编 者

一九八四年五月

目 录

第一章 细胞	1
【学习重点和方法】	1
【基础知识】	1
一、细胞的化学成分	2
二、细胞的结构和功能	5
三、细胞的分裂	9
【练习题】	11
第二章 生物的新陈代谢	17
【学习重点和方法】	17
【基础知识】	18
一、新陈代谢的概念	18
二、绿色植物的新陈代谢	18
三、动物的新陈代谢	25
四、新陈代谢的基本类型	28
【练习题】	29
第三章 生物的生殖和发育	38
【学习重点和方法】	38
【基础知识】	38
一、生物的生殖	39

二、生物的发有	43
【练习题】	46
第四章 生命活动的调节	51
【学习重点和方法】	51
【基础知识】	51
一、植物生命活动的调节	52
二、动物生命活动的调节	54
【练习题】	56
第五章 遗传和变异	59
【学习重点和方法】	59
【基础知识】	59
一、生物的遗传	60
二、生物的变异	76
【练习题】	79
第六章 生命的起源和生物的进化	95
【学习重点和方法】	95
【基础知识】	95
一、生命的起源	96
二、生物的进化	97
【练习题】	99
第七章 生物与环境	101
【学习重点和方法】	101

【基础知识】	101
一、生物与环境的关系	102
二、生态系统	104
三、自然保护	109
【练习题】	111
实验部分练习题	111
一、洋葱根尖细胞有丝分裂装片的制作与观察	111
二、果蝇唾液腺细胞染色体装片的制作	112
练习题答案	114

第一章 细 胞

【学习重点和方法】

本章教材包括细胞的化学成分、细胞的结构与功能、细胞的分裂三部分。

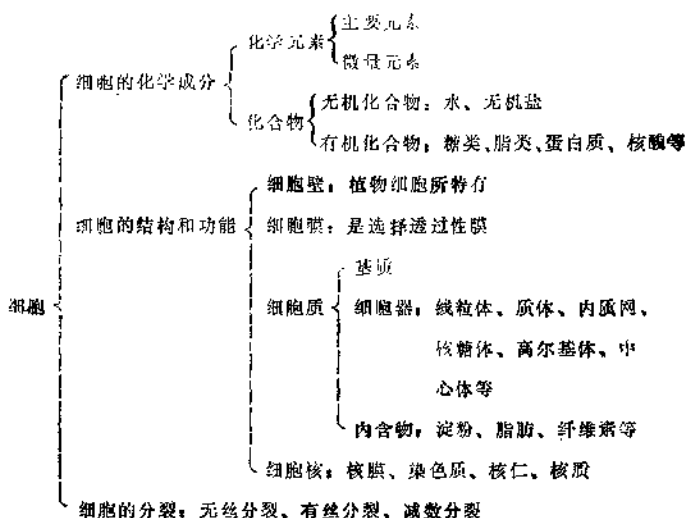
对细胞的化学成分是细胞结构和生命活动的物质基础这部分内容，要重点掌握构成细胞的化合物（最主要的是蛋白质）及其在生命活动中的作用。

对细胞的结构和功能这部分内容，要重点掌握细胞膜、细胞器、细胞核的结构和功能。了解细胞是生物体的结构和功能的基本单位。

对细胞的分裂这部分内容，要求明确细胞分裂的三种方式，即无丝分裂、有丝分裂、减数分裂。其中有丝分裂是重点。

本章内容较抽象难懂，学习时要注意利用图表、标本、模型等来帮助理解和掌握，并做好使用显微镜观察细胞的结构和识别细胞有丝分裂中各个不同时期特点的实验。还要紧密结合初中生物学中已学过的细胞知识，以及化学课中的有关化学知识进行。本章教材既是初中生物有关细胞知识的引申，又是今后学习以下各章的基础。学习时应予以注意。

【基础知识】



一、细胞的化学成分

细胞都是由原生质（包括细胞膜、细胞质和细胞核）构成的。原生质是生活物质。活细胞之所以能够进行一切生命活动，跟细胞的化学成分有密切关系。细胞的化学成分包括组成细胞的化学元素和化合物。

（一）构成细胞的化学元素：构成细胞的化学元素有几十种。其中主要元素有C、H、O、N、P、S、Ca、K、Na、Mg、Cl、Fe等。微量元素有Cu、I、Co、Mn等。

构成细胞的各种化学元素，在无机自然界中都可以找到，没有一种是生命物质所特有的，这说明，生物界和非生物界具有统一性的一面。生命是物质的。

（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存在于细胞中，包括无机化合物和有机化合物。

1.无机化合物：构成细胞的无机化合物主要有水和无机盐。

(1) 水：水在细胞中含量最多，以结合水和自由水两种形式存在。

①结合水是与细胞内其他物质相结合的水，它是细胞结构的组成成分。

②自由水是细胞内以游离形式存在的水，可以自由流动。它是细胞内的良好溶剂，许多营养物质和代谢废物都是溶解在自由水中被输送的。

(2) 无机盐：无机盐在细胞中含量很少，多数以离子形式存在于细胞中。有些无机盐是细胞结构的成分；许多无机盐离子对维持细胞内的酸碱平衡、调节渗透压、维持细胞的形态和功能有重要作用。

2.有机化合物：构成细胞的有机化合物有糖类、脂类、蛋白质和核酸等。

(1) 糖类：糖类是由C、H、O三种元素组成的，其通式为 $C_n(H_2O)_m$ 。可分为单糖、二糖和多糖三大类。

①在细胞中，最重要的单糖是五碳糖和六碳糖。核糖和脱氧核糖是五碳糖，它们都是组成核酸的必要物质。葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)是六碳糖。

②二糖是由两个分子单糖结合，失去一个分子水而成的。如蔗糖、麦芽糖，乳糖等。

③多糖是由n个单糖分子按照一定方式结合，失去n-1个分子的水而形成的。如淀粉 $[(C_6H_{10}O_5)_n]$ 、纤维素、糖元等。

糖类是细胞的组成成分之一，也是生物体进行生命活动

的主要能源。1克葡萄糖在体内完全氧化时，能释放出4.1千卡能量。

(2) 脂类：脂类也是由 C、H、O 三种元素组成，很多种脂类还含有 N 和 P 等元素。脂类主要包括脂肪、类脂和固醇等。

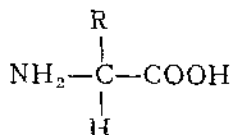
①脂肪主要是生物体内储藏能量的物质。动物和人体内的脂肪，还有减少身体热量的散失，维持体温恒定的作用。

②类脂主要包括磷脂和糖脂。磷脂是构成细胞膜等膜结构的主要成分，在脑、肺、肝、肾、心、卵和大豆中，磷脂的含量最多。

③固醇主要包括胆固醇、性激素、肾上腺皮质激素和维生素 D 等。这些物质对维持生物体正常的新陈代谢功能起着积极的作用。

(3) 蛋白质：在构成细胞的有机物中，蛋白质的含量最多，约占细胞干重的50%以上。每种蛋白质都含有C、H、O、N四种元素，许多蛋白质含有少量S，有些蛋白质还含有P、Fe等元素。

①各种蛋白质的基本组成单位都是氨基酸。组成蛋白质的主要的氨基酸约有二十种。氨基酸的结构通式如下：



很多氨基酸之间，经脱水缩合形成多肽。多肽是通过肽键连接成的多肽链。多肽链不是呈直线形的，也不是位于同一个平面上，而是按照一定方式形成不同的空间结构。

②蛋白质分子的结构是极其多样性的。由于组成每种蛋白质分子的氨基酸的种类不同，数目成千上万，排列次序变化多端，空间结构千差万别，因此蛋白质分子的结构是极其多样的。

③蛋白质分子具有多种重要功能。一方面，蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质，如人和动物的肌肉主要是蛋白质。另一方面，蛋白质也是调节细胞和生物体新陈代谢作用的重要物质，如酶就是生物体内具有催化能力的蛋白质。

(4) 核酸：核酸最初是从细胞核中提取出来的，呈酸性，因此叫做核酸。

①核酸是由 C、H、O、N、P 等元素组成的。核酸的基本组成单位是核苷酸。每个核酸分子是由很多核苷酸互相连接而成的多核苷酸长链。

②核酸可分为脱氧核糖核酸(DNA)和核糖核酸(RNA)两大类。前者主要存在于细胞核内，后者主要存在于细胞质中。

③核酸是一切生物的遗传物质。它对生物体的遗传性、变异性和蛋白质的生物合成有极其重要的作用。

二、细胞的结构和功能

根据细胞结构的不同特点，把细胞分为原核细胞和真核细胞两大类。(真核细胞的亚显微结构是重点)

(一) 原核细胞与真核细胞：

1. 原核细胞：原核细胞的结构比较简单，细胞中没有成形的细胞核，核物质集中在细胞中央的核区里，没有核膜，细胞质中一般没有细胞器的分化。细菌、蓝藻等原核生物，是由原核细胞构成的。

2.真核细胞：真核细胞中，有成形的细胞核，外被核膜，细胞核中有染色体，细胞质中有细胞器。

（二）真核细胞的亚显微结构和功能：

1.细胞膜：细胞膜是真核细胞的最外面，包着的一层很薄的膜。

（1）细胞膜的结构：细胞膜主要是由蛋白质分子和脂类分子组成的。在细胞膜的中间是两层磷脂分子，它是膜的骨架。外侧和内侧是蛋白质分子，它们以不同的深度镶嵌或贯穿在磷脂双分子层中，或盖在其表面。构成细胞膜的磷脂分子和蛋白质分子不是静止不变的，而是可以运动的，这说明细胞膜具有一定的流动性。

（2）细胞膜的功能：细胞膜具有保护作用和进行物质交换的作用。

①细胞膜把细胞内的物质与细胞外的环境分隔开来，具有保护细胞的作用。

②活细胞时刻不停地通过细胞膜同细胞周围交换物质，从外界选择吸收细胞所需要的养料，同时将新陈代谢产生的废物排出去，以此来维持细胞正常的生命活动。所以细胞膜除了有保护细胞的作用外，还有进行物质交换的重要作用。物质出入细胞有以下三种方式：

第一种方式是自由扩散。它遵循渗透作用的原理，被选择吸收的物质从高浓度一边透过细胞膜到低浓度一边。

第二种方式是协助扩散。被选择吸收的离子或其他物质先与载体相结合，然后通过细胞膜把离子或其他物质释放出来。把物质从高浓度一边吸收到低浓度一边。

第三种方式是主动运输。这种方式也必须有载体协助。

并消耗能量，把被选择吸收的物质从低浓度一边到达高浓度一边。也可以是物质从高浓度一边吸收到低浓度一边，但速度要比协助扩散快得多。

可见，细胞膜是一种选择透过性膜，这种膜的重要特性是：水分子可以自由通过，细胞要选择吸收的离子和小分子也可以通过，而其他的离子、小分子和大分子则不能通过。

2. 细胞质：细胞膜以内、细胞核以外的原生质叫做细胞质。细胞质包括基质、细胞器和后含物。

(1) 基质：基质是细胞质没有分化的部分，呈液态。

(2) 细胞器：细胞器是细胞质中具有一定结构和功能的小“器官”。如：线粒体、叶绿体、内质网等。

①线粒体呈粒状、棒状，由双层膜构成。外膜使线粒体与周围的细胞质分开。内膜向内折叠，形成嵴，嵴周围充满液态物质。内膜上有许多基粒。线粒体中含有与呼吸作用有关的酶，还有少量 DNA 和 RNA。线粒体是细胞进行呼吸作用的主要场所，能够产生大量三磷酸腺苷（ATP），供给细胞进行生命活动所需的能量。

②叶绿体是绿色植物细胞所特有的细胞器。叶绿体的外面有双层膜，内部含有几个到几十个绿色基粒。每个呈圆柱形的基粒，由10—100个片层结构重叠而成，在片层结构的薄膜上，分布着叶绿素和其他色素。基粒和基粒之间充满着基质。叶绿体是进行光合作用的场所。

③内质网是由管状、泡状、扁平囊状的膜结构连成的网状结构。广泛地分布在细胞质的基质内，所以叫内质网。它的膜向内连通核膜，向外与细胞膜相连通。内质网增大了细胞内的膜面积，膜上附有多种酶，有利于各种生化反应的进

行。

内质网有粗面型内质网和滑面型内质网两种。粗面型内质网既是核糖体附着的支架，又是蛋白质的运输通道。滑面内质网与脂类、激素等物质的合成有关。

④核糖体是由蛋白质、RNA 和酶所组成的，是合成蛋白质的场所。

⑤高尔基体是由囊泡组成的，它与植物细胞壁的形成有关，动物细胞中的高尔基体跟细胞分泌物的形成有关。

⑥中心体在动物细胞和低等植物细胞中都有中心体，它总是位于细胞核附近的细胞质中，接近于细胞的中心。每个中心体含有两个中心粒，每个中心粒由九束微管组成。中心体与细胞的有丝分裂有关。

(3) 后含物：后含物是细胞的代谢产物。如淀粉、脂肪等。

3. 细胞核：细胞核里储藏遗传物质 DNA，并在核内进行 DNA 复制。细胞核是细胞结构中极为重要的部分。它是由核膜、核质、核仁和染色质所组成的。

(1) 核膜：核膜包围在细胞核的外面。核膜上有许多核膜孔，是某些大分子物质的运输通道。

(2) 核质：核质是核中含有酶和无机盐的粘稠透明物质。

(3) 核仁：核仁多是球形，与 RNA 和蛋白质的合成有关。

(4) 染色质：分裂间期的细胞，在细胞核中分布着一些易被碱性染料染色的物质。呈细丝状，交织成网，由 DNA 和蛋白质构成，就是染色质。

细胞进行有丝分裂时，细胞核内的染色质细丝高度螺旋化，变粗变短，形成染色体。

染色质与染色体的关系如下：

染色质 $\xrightarrow[\text{变短变粗}]{\text{高度螺旋}}$ 染色体 $\xrightarrow[\text{变细变长}]{\text{解开螺旋}}$ 染色质
(有丝分裂开始) (有丝分裂结束)

所以染色体和染色质是在不同时期细胞中同一物质的两种形态。

三、细胞的分裂

细胞分裂对于生物体维持一切生命活动和延续种族具有重要意义。细胞分裂的方式有三种。

(一) 无丝分裂：细胞无丝分裂的过程比较简单。首先细胞核先延长，从核的中部向内凹进，缢裂成两个细胞核。接着，整个细胞从中部缢裂成两部分，形成两个子细胞。在无丝分裂过程中，没有染色体的出现和复制。

(二) 有丝分裂（以植物细胞为例）：有丝分裂是细胞繁殖的主要方式。细胞进行有丝分裂，具有一定的周期性。一个细胞周期包括分裂间期和分裂期两个阶段。

1. 分裂间期：细胞分裂间期是新的细胞周期的开始，为细胞分裂期准备了条件。间期内的主要变化是完成染色体的复制（包括组成染色体DNA分子的复制和有关蛋白质的合成）。

2. 分裂期：分裂间期结束之后，进入分裂期。为了研究的方便，人为地把分裂期分为前期、中期、后期、末期四个时期。

(1) 前期特点：

① 出现明显的染色体，各包含两个并列着的染色单体。

②核膜逐渐全部溶解，核仁逐渐消失。

③出现纺锤丝，形成纺锤体。

(2) 中期特点：

①纺锤体清晰可见。

②着丝点都排列在赤道板上。

③染色体的形态比较固定，数目比较清楚。

(3) 后期特点：

①着丝点分裂，两个染色单体分裂成为两个染色体。

②纺锤丝牵引染色体分别向两极移动。

③细胞内两极各有一套染色体。

(4) 末期特点：

①染色体变成细长而盘曲的丝。

②纺锤丝消失，新的核膜和核仁出现。

③出现细胞板，形成细胞壁。结果，一个细胞分裂成两个子细胞。

3. 动物细胞与植物细胞有丝分裂的异同点，如下表：

		动物细胞	植物细胞
不同	前期	复制的中心粒分别移向两极，并发出星射线，形成纺锤体	由细胞两极发出纺锤丝，形成纺锤体
	末期	细胞膜从中部向内凹陷，缢裂成两个子细胞	细胞中部出现细胞板，形成细胞壁，将一个细胞分成两个子细胞
相同		①染色体都是在分裂间期进行复制，形成两个染色单体； ②分裂过程中，染色体的形态、数目、分离、移动等变化规律都是相同的	

4.细胞有丝分裂的特征和意义：通过有丝分裂，亲代细胞的DNA和染色体经过自我复制后，平均分配到两个子细胞中去，使子细胞获得与亲代细胞同样的遗传物质。这就保持了亲代与子代之间遗传性状的稳定性。这对生物的遗传有重要意义。

(三) 减数分裂：减数分裂是生殖细胞成熟之前进行的特殊方式的有丝分裂。在整个分裂过程中，染色体复制一次，细胞连续分裂两次，结果在形成的生殖细胞中的染色体数目是原来母细胞的一半。

【练习题】

一、填空题

1.生物的基本特征是_____、_____、
_____、_____、_____、
_____。

2.细胞是构成生物体的____和____的基本单位。它是由英国人____于1665年发现的。细胞学说是____国植物学家____和动物学家____创立的。

3.构成细胞的主要化学元素有_____等。
微量元素有_____等。这些元素，在无机自然界都存有，没有一种是生物所特有的，这说明_____。

4.构成细胞的化合物中，无机物有____和____。有机物有____、____、____、____等。

5.构成细胞的化合物中，含量最多的是____。它以两种形式存在：一种与细胞内的其它物质相结合，叫做_____。