

高中课程学习指导丛书

高中生物学习指导

全国十五所重点中学教师 编

高中课程学习丛书

高中生物学习指导

全国十五所重点中学教师 编

天津科学技术出版社

高中课程学习丛书
高中生物学习指导
全国十五所重点中学教师 编

*

天津科学技术出版社出版
天津市赤峰道130号
天津新华印刷二厂印刷
新华书店天津发行所发行

*

开本787×1095毫米 1/32印张7.5 字数180 000

1989年10月第1版

1990年8月第2次印刷

印数:9 401—28 000

ISBN 7-5308-0744-7/G·191 定价:3.00元

前 言

《高中课程学习丛书》，是由全国十五所重点中学部分富有教学经验的教师联合编写的。丛书是在1986年出版的《高中课程总复习丛书》的基础上，根据新教材内容和标准化考试的要求，以巩固基础知识、加强基本训练、提高灵活运用知识能力为目的，依照少而精和实用性原则修订而成。丛书包括数学、物理、化学、生物、历史、地理、语文、英语、政治9册。丛书作者所在的重点中学是：天津南开中学、北大附中、北京景山学校、北京实验中学、北京师院附中、上海师大附中、华东师大一附中、华东师大二附中、南京师大附中、苏州中学、杭州学军中学、福州三中、东北师大附中、辽宁省实验中学、人大附中等十五所。

本书为《高中生物学习指导》，由周鹏云、陈郁章、侯美蓉、封毓中、翁碧玉、房淑娟编写，全书由周鹏云、陈郁章统稿。本书书后附有综合练习题和1989年高考生物试题。

编 者

1989年5月

目 录

生物	(1)
第一章 细胞	(1)
第二章 生物的新陈代谢	(13)
第三章 生物的生殖和发育	(31)
第四章 生命活动的调节	(41)
第五章 遗传和变异	(49)
第六章 生命起源和生物进化	(91)
第七章 生物与环境	(100)
生理卫生	(113)
第一章 人体概述	(113)
第二章 皮肤	(120)
第三章 运动系统	(125)
第四章 循环系统	(134)
第五章 呼吸系统	(145)
第六章 消化系统	(156)
第七章 新陈代谢	(165)
第八章 泌尿系统	(172)
第九章 内分泌系统	(179)
第十章 神经系统	(184)
第十一章 生殖与发育	(203)
第十二章 传染病	(209)
综合练习题	(215)
1990年高考生物试题	(223)

生 物

第一章 细 胞

细胞是由原生质构成的。

原生质又分化为细胞膜、细胞质和细胞核等。细胞是生命的单位。

一、细胞的化学成分

包括构成细胞的化学元素和各种化合物。

1. 化学元素 主要元素有C、H、O、N、P、S，大约占原生质总量的95%，还有Ca、Mg、K、Na、Cl、Fe。微量元素有Cu、Co、I、Mn。

2. 化合物（无机物和有机物）：

（1）无机物 包括水和无机盐。

①水（大约占细胞鲜重的80—90%） 存在形式有结合水和自由水。作用是：*a.* 组成细胞的成分；*b.* 自由水是细胞的良好溶剂，使细胞内各种反应得以进行；*c.* 运送营养物质，排出细胞代谢产生的废物。

②无机盐（占细胞鲜重的1—1.5%） 大多数以离子形式存在，如 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 PO_4^{3-} 、 Cl^- 。作用有：*a.* 细胞结构的重要组成部分，如磷酸是合成磷脂、核苷酸、三磷酸腺苷（ATP）分子所必需；*b.* 维持细胞内的酸碱平衡；*c.* 调节渗透压；*d.* 维持细胞的形态和功能等。

（2）有机物 包括糖类、脂类、蛋白质与核酸。

①糖类 由C、H、O三种元素组成。种类分单糖（核糖、脱氧核糖、葡萄糖），二糖（麦芽糖、乳糖），多糖（纤维素、淀

粉、糖元)三种。糖类是生物体进行生命活动的主要能源,是原生质的组成成分之一。

②脂类 由C、H、O三种元素组成,有的还含有N、P等。脂类包括脂肪、类脂和固醇。脂肪是生物体内贮藏能量的主要物质。可维持体温的恒定。类脂包括磷脂和糖脂。磷脂是构成细胞膜和细胞中其他膜结构的主要成分。固醇包括胆固醇、性激素、肾上腺皮质激素、维生素D。脂类对维持生物体新陈代谢功能有重要作用。

③蛋白质 占细胞鲜重的7—10%,占细胞干重的50%以上,是一种高分子化合物。组成蛋白质的化学元素有C、H、O、N,许多蛋白质常含有少量S,有些蛋白质还含有P、Fe等元素。蛋白质的基本组成单位是氨基酸。组成蛋白质的氨基酸有20种。由于组成蛋白质的氨基酸种类、数目、排列顺序的不同,以及空间结构的千差万别,而使蛋白质分子结构极其多样。蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质(举例),也是调节细胞和生物体新陈代谢的重要物质(举例)。

酶是生物体活细胞产生的,是具有催化能力的蛋白质,具有高效性、专一性和多样性。

④核酸 是由C、H、O、N、P等元素组成的,也是细胞中的一种高分子化合物。核酸的基本组成单位是核苷酸。一个核苷酸是由一分子含氮的碱基、一分子五碳糖和一分子磷酸组成。种类有:脱氧核糖核酸,简称DNA,主要存在于细胞核内;核糖核酸,简称RNA,主要存在于细胞质中。核酸是一切生物的遗传物质,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作用。

二、细胞的结构和功能

根据细胞结构的不同,可分为原核细胞和真核细胞两大类。

原核细胞：没有成形的细胞核，只是在细胞的中央有一个核区，组成核的物质集中在核区里，核区的外围没有核膜。由原核细胞构成的生物叫原核生物。如细菌、蓝藻。

真核细胞：有成形的细胞核，外被核膜，细胞核中有染色体，细胞质中有细胞器。由真核细胞构成的生物叫真核生物。

真核细胞的亚显微结构：

1. 细胞壁 为植物细胞所特有；由纤维素组成，在细胞膜的外面。是全透性的，对细胞有支持和保护作用。

2. 细胞膜 真核细胞的最外面包着的一层很薄的膜。细胞膜是界膜，使细胞内的物质与细胞外的环境分隔开。

(1) 成分 由蛋白质分子和脂类分子组成。

(2) 结构 磷脂双分子层是细胞膜的基本骨架，在骨架的内外侧有许多球形蛋白质分子镶嵌，贯穿或覆盖在表面。

(3) 结构特点 具有流动性。这与细胞膜完成各种生理功能有关。

(4) 重要特性 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，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。

(5) 物质出入细胞有三种方式 自由扩散：被选择吸收的物质从高浓度一边通过细胞膜到低浓度的一边，如水分子进出细胞膜；协助扩散：有载体协助，被选择吸收的物质从高浓度一边吸收到低浓度的一边，如红细胞的细胞膜上的一种蛋白质分子，是葡萄糖的载体，能携带葡萄糖通过细胞膜进入细胞内；主动运输：有载体协助，被选择吸收的物质从低浓度一边到达高浓度的一边，需要消耗细胞内的能量。如 K^+ 进入红细胞。主动运输能够保证细胞按照生命活动的需要，主动地选择吸收所需要的营养物质。

(6) 功能 有保护细胞和进行物质交换的作用。

3. 细胞质 是细胞膜以内，细胞核以外的原生质，包括基质、细胞器和后含物。

(1) 细胞器 在细胞质基质中有一些具有一定结构和功能的小“器官”。

(2) 主要细胞器：

①线粒体 普遍存在于动物和植物细胞中。结构：由内、外两层膜构成。外膜使线粒体与周围的细胞质分开，内膜的不同部位向内腔折叠形成嵴，内膜上分布着基粒，嵴的周围充满液态的基质。成分：有蛋白质、脂类和与有氧呼吸作用有关的酶，还有少量的RNA和DNA。功能：是细胞进行有氧呼吸作用的场所。呼吸作用能产生很多高能化合物——三磷酸腺苷(ATP)，供给细胞进行各种生命活动所需的能量。

②叶绿体 主要存在于绿色植物的叶肉细胞和幼茎的皮层细胞里。结构：由双层膜构成，内有几个到几十个圆柱形的绿色基粒，每个基粒由10—100个片层结构重叠而成，在片层结构薄膜上分布着叶绿素和其他色素，基粒之间充满基质，在片层结构的薄膜上和基质中含有光合作用所需要的酶。成分：叶绿素、类胡萝卜素、蛋白质、脂类、少量的RNA和DNA。功能：是植物进行光合作用的场所。通过光合作用把光能转变成化学能，储存在光合作用产生的葡萄糖中。

③内质网 存在于大多数植物细胞和动物细胞中。结构：由管状、泡状、扁平囊状的膜结构连接成网状，它与核膜和细胞膜相连通。种类：表面光滑的滑面型内质网；附着核糖体的粗面型内质网。功能：增大细胞内膜面积，膜上附着多种酶，为生化反应的正常进行创造了有利条件。滑面型内质网与脂类、激素等物质合成有关。粗面型内质网是核糖体附着的支

架，也是合成的蛋白质的运输通道。

④核糖体 是椭圆形的粒状小体。成分：蛋白质、RNA和酶。功能：是细胞内将氨基酸合成蛋白质的场所。

⑤高尔基体 普遍存在于植物细胞和动物细胞中。在细胞核附近。结构：由扁平囊、小囊泡和大囊泡组成。功能：植物细胞中的高尔基体与细胞壁的形成有关；动物细胞中的高尔基体跟细胞分泌物形成有关。

⑥中心体 存在于动物细胞和低等植物细胞中。在细胞核附近，接近细胞的中心。结构：由两个中心粒互相垂直排列。每个中心粒是一个中空短柱小体，由几束微管组成。功能：与动物细胞的有丝分裂有关。

4. 细胞核 真核细胞有一个明显的细胞核，它是细胞结构中极重要的部分。细胞核是由核膜、核仁、核质和染色质组成。

在分裂间期的细胞，在细胞核中分布着一些容易被碱性染料染成深色的、交织成网状的丝状物质即染色质。染色质由DNA和蛋白质组成。

染色体是在细胞进行有丝分裂时，染色质细丝高度螺旋化，变粗变短形成的。

染色质和染色体是同一种物质在不同时期细胞中的两种形态。

在细胞核里储藏遗传物质DNA，并且在核内进行DNA复制，所以细胞核对生物的遗传有重要作用。

三、细胞的分裂

1. 分裂方式 有三种：无丝分裂、有丝分裂、减数分裂。

2. 有丝分裂 大多数动植物体细胞繁殖的主要方式。

(1)细胞周期 连续分裂的细胞，从一次分裂完成开始，

到下一次分裂完成为止，为一个细胞周期。包括分裂间期和分裂期。

(2) 植物细胞有丝分裂过程及各期的特点

细胞周期		各 期 特 点
分裂间期		完成染色体（包括 DNA）的复制和有关蛋白质的合成，每个染色体产生出一个跟自己完全一样的染色体，呈染色质形态
分裂期	前期	细胞核中出现染色体（每个染色体包括两个并列着的染色单体，由一个着丝点连接着） 核膜逐渐解体，核仁逐渐消失，细胞中央形成纺锤体
	中期	两侧的纺锤丝与着丝点相连，纺锤丝牵引着染色体运动，使每个染色体的着丝点排列在细胞中央的赤道板上
	后期	染色体的着丝点分裂为二，染色体平均分成两组，被纺锤丝拉向两极，使细胞两极各有一套与亲代细胞数目、形态相同的染色体
	末期	染色体又变成长而盘曲的丝，核仁、核膜出现，纺锤体消失，赤道板处出现细胞板，扩展形成细胞壁，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比较

	动 物 细 胞	植 物 细 胞
不同点	1. 动物细胞有中心体，在细胞分裂的前期，中心体内的两个中心粒已经过复制，形成两组中心粒，移向细胞两极，发出星射线，形成纺锤体	分裂前期从细胞两极发出许多纺锤丝，形成纺锤体
	2. 分裂末期，由细胞中部的细胞膜内陷，缢裂成两个子细胞	分裂末期在细胞赤道板处出现细胞板，扩展形成细胞壁，分裂成两个子细胞

相同点	1. 在细胞分裂间期, 染色体都能自我复制, 每个染色体形成两个染色单体 2. 分裂后期都是着丝点分裂为二, 两个染色单体分开, 分别移动到细胞两极 3. 分裂末期, 染色体平均分到两个子细胞核中, 每个子细胞具有一套数目、形态完全相同的染色体
-----	---

(4) 有丝分裂的特征及意义 亲代细胞的染色体经过复制后, 平均分配到两个子细胞中去, 使每个子细胞具有一套数目、形态完全相同的染色体, 保证每种生物体染色体的稳定性和连续性。

染色体的复制, 包括组成染色体的DNA分子的复制, 由于染色体上有遗传物质, 因而使亲代与子代之间保持了遗传性状的稳定性, 所以细胞有丝分裂对生物的遗传有重要意义。

3. 制作洋葱根尖装片, 观察植物细胞有丝分裂。

(1) 制作洋葱根尖装片

① 洋葱根尖培养 放在盛有清水的容器上, 使洋葱底部接触水面。

② 装片的制作 程序是: 根尖的采取、解离、漂洗、染色、制片。

(2) 观察植物细胞有丝分裂

① 将装片先放在低倍显微镜下观察, 找到生长点, 这部分细胞排列紧密, 呈正方形。

② 换用高倍物镜, 观察植物细胞有丝分裂各期染色体变化情况。

四、习 题

1. 选择题

(1) 植物细胞和动物细胞中储藏能量的物质是 ()。

A、纤维素和糖元 B、麦芽糖和乳糖 C、淀粉和糖元 D、葡萄糖和核糖

(2) 在下列人体各器官中, 磷脂含量较多的是 ()。

A、脑 B、胃 C、胰 D、小肠

(3) 组成一个脱氧核苷酸是由 ()。

A、一分子含氮的碱基、一分子核糖、一分子磷酸 B、一分子含氮的碱基、一分子脱氧核糖、一分子磷酸 C、一分子含氮的碱基、一分子五碳糖、一分子磷酸 D、一分子含氮的碱基、一分子六碳糖、一分子磷酸

(4) 核酸存在于 ()。

A、细胞质 B、细胞核 C、细胞器 D、细胞质和细胞核

(5) 构成细胞膜的主要成分是 ()。

A、蛋白质和脂类 B、蛋白质和脂肪 C、蛋白质和固醇 D、蛋白质和脱氧核糖

(6) 被选择吸收的物质透过细胞膜的方式有三种, 下列情况中, 属于主动运输的是 ()。

A、物质从高浓度一边渗透到低浓度一边 B、有载体的协助, 物质从高浓度一边吸收到低浓度一边 C、有载体的协助, 物质从低浓度一边吸收到高浓度一边 D、有载体的协助, 物质从低浓度一边到达高浓度一边, 并需消耗细胞内的能量

(7) 葡萄糖被小肠绒毛上皮细胞吸收的方式是 ()。

A、渗透作用 B、自由扩散 C、协助扩散 D、主动运输

(8) 人的红细胞中 K^+ 浓度比血浆中的 K^+ 浓度高30倍, 而红细胞仍能从血浆中吸收 K^+ , 那么 K^+ 进入红细胞的方式是 ()。

A、自由扩散 B、协助扩散 C、主动运输 D、吸胀作用

(9) 下面所列的各个细胞器, 在人体和小麦的细胞中都具有的是 ()。

A、叶绿体 B、线粒体 C、中心体 D、液泡

(10) 下列一些细胞器为高等动物细胞所特有，而高等植物细胞所没有的是（ ）。

A、高尔基体 B、液泡 C、质体 D、中心体

(11) 酶是生活细胞产生的具有催化作用的物质，它的合成与下列细胞器有关的是（ ）。

A、质体 B、高尔基体 C、线粒体 D、核糖体

(12) 染色体的主要成分是（ ）。

A、DNA和RNA B、DNA和蛋白质 C、RNA和蛋白质
D、RNA和酶

(13) 在细胞有丝分裂中，一条染色体经过复制后，在细胞分裂前期应该是（ ）。

A、两条染色体 B、两条染色单体 C、两个四分体 D、一对同源染色体

(14) 细胞有丝分裂过程染色体的数目增加一倍发生在（ ）。

A、间期 B、前期 C、末期 D、后期

(15) 动物细胞在有丝分裂过程中，新中心粒产生在（ ）。

A、间期 B、前期 C、上一次分裂期的后期 D、上一次分裂期的末期

(16) 根尖生长点的细胞，经过有丝分裂形成的子细胞，其染色体数目与亲代细胞染色体数目相比（ ）。

A、保持不变 B、增加一倍 C、减少一半 D、没有规律

(17) 在显微镜下观察根尖细胞有丝分裂的部位是（ ）。

A、根冠 B、生长点 C、伸长区 D、根毛区

(18) 某植物细胞有丝分裂后期染色体为60条，该种植物体细胞染色体数是（ ）。

A、60条 B、30条 C、120条 D、15条

(19) 显微镜视野右下角有一个物象，当你向右下角方向移动装片时，物象移动方向是（ ）。

A、右下角 B、左上角 C、正中央 D、右上角

(20) 一个学生先用低倍镜(100×)观察草履虫,然后换成高倍镜(400×)观察,低倍镜下草履虫的物象和高倍镜下同一草履虫的物象相比前者是()。

A、物象较大,视野较暗 B、物象较小,视野较亮 C、物象较小,视野较暗 D、物象较大,视野较亮

2. 填空题

(1) 细胞是英国物理学家____发现的。19世纪德国植物学家____和德国动物学家____创立了细胞学说。

(2) 细胞都是由____构成的。细胞的化学成分包括组成细胞的____和____,这些物质是细胞的____和____的物质基础。

(3) 组成蛋白质的基本单位是____,它的通式是____。

(4) 胃腺细胞能分泌胃蛋白酶,它是在胃腺细胞的____中合成的。

(5) 植物茎的背地生长和昆虫的趋光性表明生物体都具有____性。

(6) 肝细胞分泌的胆汁,它的形成与肝细胞的____有关。

(7) ____是细胞进行有氧呼吸的场所。它是由____构成。内膜向其内腔折叠形成____。与有氧呼吸有关的酶分布在____中。

(8) 细胞分裂的方式有____、____和____三种。由受精卵发育成成体过程中主要进行____分裂,有性生殖细胞的成熟过程进行____分裂。

(9) 在细胞有丝分裂过程中,细胞核中出现染色体是在分裂____期;可以辨认染色体的形态和数目是在分裂____期。

(10) 观察洋葱根尖细胞有丝分裂,首先用____显微镜观察制成的洋葱根尖装片,找到____。然后使镜筒上升,换上____镜,用____把视野调整清晰,直到看清楚物象为止。

3. 分析说明题: 试从细胞有丝分裂过程中DNA含量的变化,分析说明能够使亲代与子代之间保持遗传性状稳定性的原因。

4. 填图并回答

(1) 填写叶绿体结构的各部分名称。

叶绿体是植物进行光合作用的细胞器，因为叶绿体中的____可吸收可见的太阳光，它分布在____；叶绿体中还含有进行光合作用所需要的多种____，它分布在____和____中间。

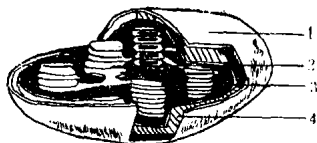


图 1-1

(2) 填写动、植物细胞亚显微结构模式图，注明各部分名称。并在图的左半部与右半部标明是植物细胞还是动物细胞的亚显微结构。区分的依据是什么？

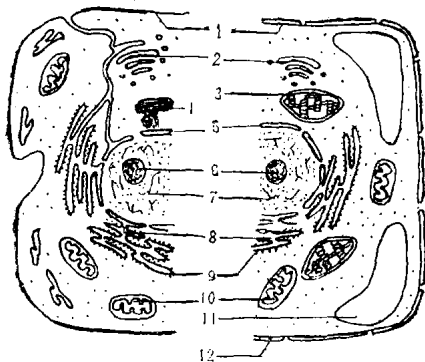


图 1-2

5. 实验 下面介绍的是制作洋葱根尖装片的方法，请按正确地制作程序将给出的方法的编号排列起来。

- (1) 用清水漂洗解离的洋葱根尖约10分钟。
- (2) 切取培养好的洋葱根尖长约2—3毫米。
- (3) 用1%龙胆紫溶液或醋酸洋红染色3—5分钟。
- (4) 将根尖放入10%盐酸中解离10—15分钟。
- (5) 把染色的洋葱根尖放在载玻片上，加一滴清水，盖上盖玻片，将根尖压平。

五、习题参考答案

1. (1) C (2) A (3) B (4) D (5) A
 (6) D (7) D (8) C (9) B (10) D (11)
 D (12) B (13) B (14) D (15) D (16) A
 (17) B (18) B (19) B (20) B

2. (1) 虎克 施莱登 施旺 (2) 原生质 化学元
 素 化合物 结构 生命活动

(3) 氨基酸 $\text{NH}_2 - \overset{\text{R}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} - \text{COOH}$ (4) 核糖体 (5) 应激性

(6) 高尔基体 (7) 线粒体 内外两层膜 内膜 基粒和基质
 (8) 无丝分裂 有丝分裂 减数分裂 有丝分裂 减数分裂
 (9) 前 中 (10) 低倍 生长点 高倍物 准焦螺旋

3. 在细胞有丝分裂间期, 由于组成染色体的DNA分子的复制, 使DNA含量增加一倍, 到分裂末期一个细胞分裂成两个子细胞, 使DNA分子随着染色体平均分配到两个子细胞中去, 而又减少一半, 结果两个子细胞中染色体数目与DNA分子的含量都与亲代相同, 由于DNA是主要遗传物质, 从而保证遗传物质的稳定, 也就保证了亲代与子代遗传性状的稳定性。

4. (1) 1. 外膜 2. 基粒和基粒片层 3. 基质 4. 内
 膜 色素 片层结构的薄膜上 酶 片层结构的薄膜上
 基质 (2) 1. 细胞膜 2. 高尔基体 3. 叶绿体 4. 中
 心体 5. 核膜 6. 核仁 7. 染色质 8. 内质网
 9. 核糖体 10. 线粒体 11. 液泡 12. 细胞壁 左半部是动物
 细胞的亚显微结构, 因为在细胞结构中有中心体; 右半部是植物细胞的
 亚显微结构, 因为在细胞结构中有细胞壁、液泡、叶绿体。

5. (2) (4) (1) (3) (5)