

高中生物复习 辅导资料

北京市高中生物中心教研组

农业出版社

高中生物复习辅导资料

北京市高中生物中心教研组

农业出版社

高中生物复习辅导资料
北京市高中生物中心教研组

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米32开本 1.75 印张 34 千字
1981年1月第1版 1981年1月北京第1次印刷
印数 1—33,000 册

统一书号 16144·2360 定价 0.17 元

出版说明

本书是根据教育部颁布的全日制十年制《生物教学大纲》和高中《生物》课本的教学内容，就1981年高考生物考试范围编写的。由北京市高中生物中心教研组编写。可供高中二年级学生及相当于高中文化程度的社会青年复习高中生物参用。

参加本书编写的有：白兰、池长芳、庄秀端、毕志林、陈广渡、李维德、吴小萍、周桂林、郑春和、袁伯川。

一九八〇年十一月

目 录

第一章 生命的物质基础和结构基础	1
第一节 生命的物质基础	1
第二节 生命的结构基础	4
第二章 生命的基本特征	9
第一节 新陈代谢	9
第二节 生殖和发育	15
第三节 生长发育的调节和控制	21
第四节 遗传和变异	24
第三章 关于生命起源的研究	45
第四章 生物科学研究的现代成就和展望	47
实 验 细胞的有丝分裂	50

第一章 生命的物质基础和结构基础

第一节 生命的物质基础

本节复习提示：主要了解原生质是生命的物质基础、组成原生质的化学成分和这些成分在生命活动中的作用。

复习主要内容：

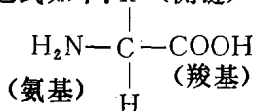
生命的物质基础是原生质。它是由多种化学元素形成的化合物——蛋白质、核酸、糖类、脂类和其他分子组成的，其中蛋白质和核酸是原生质的主要成分。原生质是组成细胞的基本物质，它在细胞中表现各种生命现象。

1. 组成原生质的化学元素 组成各种生物的原生质都含有 12 种化学元素，其中 C、H、O、N 四种元素约占原生质总量的 98%，对生命特别重要，原生质的主要成分——蛋白质和核酸都含有这四种元素。其他元素含量虽少，对生命活动也是不可缺少的。生物和非生物都是由元素组成的，从这一点看，生物和非生物具有统一性。元素在原生质中主要是以化合物形式存在。

2. 组成原生质的化合物 组成原生质的有机物是蛋白质、核酸、糖类和脂类；组成原生质的无机物是水和无机盐。有机物是原生质的基本物质。

(1) 蛋白质 它所以是原生质的主要成分，从组成原生质的有机物量上看，蛋白质约占 80%，从生命活动来看，蛋白质是生命活动的主要体现者。

蛋白质的结构 组成蛋白质的主要元素是 C、H、O、N；还有 S。组成蛋白质的基本单位是氨基酸，组成蛋白质的氨基酸有 20 种。氨基酸的通式如下：R（侧链）



氨基酸是酸碱两性化合物。氨基酸与氨基酸是借肽键相连接，所形成的化合物叫做肽，三个以上的氨基酸组成的化合物叫做多肽。多肽具有链状结构，这个链叫做肽链。组成蛋白质的氨基酸至少是几十个，多者几千个甚至更多。一个蛋白质分子可由一条或几条肽链组成。蛋白质分子的肽链，再进行折迭盘曲形成蛋白质的结构。

蛋白质结构的多样性，是由组成蛋白质的氨基酸的种类、数量、排列顺序的不同，以及由氨基酸所形成的肽链又进行折迭、盘曲的形式不同所造成的。

蛋白质的功能 是指蛋白质在生命活动中的作用。蛋白质的功能是通过蛋白质的结构实现的，这样，蛋白质结构的多样性就决定了蛋白质功能的多样性。如酶（是一种特殊蛋白质）在代谢过程中起着催化作用；胰岛素是蛋白质，它对体内糖分和脂肪代谢起着调控作用；肌肉收缩也是通过蛋白质；很多动物的呼吸，输送氧气的是蛋白质（血红蛋白）。从上述例子看出生命活动都与蛋白质休戚相关，因此，没有蛋白质就没有

生命活动，可见，蛋白质是生命活动的主要体现者。

由于生物的组成成分主要是蛋白质，生命活动也主要通过蛋白质体现出来。同时，蛋白质的结构和功能具有多样性和复杂性，从而导致生物界的面貌丰富多采。

(2) 核酸 分为两大类：脱氧核糖核酸 (DNA) 和核糖核酸 (RNA)。DNA 主要存在细胞核里，RNA 主要存在细胞质里。组成核酸的基本单位是核苷酸。DNA 和 RNA 都是由四种核苷酸形成多核苷酸的长链，是它们的基本结构。DNA 分子具有独特的双螺旋结构，能够进行自我复制，在生物的传种接代中传递遗传信息，遗传信息在后代的个体发育中，通过 RNA 合成蛋白质。因此，DNA 是遗传物质。

(3) 糖类 是由植物的光合作用生成的。糖类是由 C、H、O 三种元素组成的，分为单糖、双糖和多糖三类。双糖和多糖都是由单糖中的六碳糖缩合形成的。糖类的分子式常用 $C_x(H_2O)_y$ 代表。单糖中的核糖和脱氧核糖是组成核酸的物质，葡萄糖是生物体主要的供能物质。植物体内的淀粉，动物体内的糖元，都是多糖，它们都是贮藏物质。它们经过酶的作用可以水解成葡萄糖，葡萄糖氧化，释放能量供给生命活动的需要。因此，糖类除组成原生质外，主要是生物进行生命活动的主要能源物质。

(4) 脂类 分为脂肪、类脂和固醇三类，都含有 C、H、O 三种元素。脂肪是生物体内贮藏的一种能源物质。类脂是原生质的重要成分，主要包括磷脂和糖脂。磷脂的成分中含磷，它是组成细胞的膜结构的主要成分。固醇类物质对生物体正常的新陈代谢功能起着积极作用。如固醇类的肾上腺

腺皮质激素，能调控糖类和无机盐的代谢，还能增强人体的防御机能。

(5) 水和无机盐 水是组成原生质的重要成分，水在代谢过程中起着溶剂作用，使细胞吸进养分或排出废物。

无机盐常以离子状态存在于原生质中，如钠和钾离子，能调节细胞内外的渗透压，还能参与体内酶的作用，使生物体进行正常的生理活动。

复习题：

1. 什么是生命的物质基础？为什么？
2. 组成原生质的最多化学元素是哪些？你从哪儿看出来的？
3. 蛋白质是怎样形成的？
4. 蛋白质在生命活动中起着什么作用？举例说明。
5. 为什么说蛋白质和核酸是原生质的主要成分？
6. 糖类和脂类在生物体内起着什么作用？
7. 水在生物体内起着什么作用？
8. 从物质组成上，说明生物界与非生物界的关系。

第二节 生命的结构基础

本节复习提示：主要了解细胞是生命的结构基础。细胞膜的结构和功能，细胞质中的线粒体、叶绿体、内质网以及细胞核中的染色体等的结构和功能；细胞的有丝分裂。

复习主要内容：

细胞是生命的结构基础。细胞一般具有细胞膜、细胞质（包括各种细胞器）和细胞核。有少数单细胞生物，其细胞只有核物质，没有核结构，叫做原核细胞。具有原核细胞的

生物叫做原核生物。具有明显核的细胞叫做真核细胞。具有真核细胞的生物叫做真核生物。各种生命活动是通过细胞的各种结构来完成的。

植物细胞与动物细胞的主要区别是：绝大多数植物细胞有细胞壁、质体、液泡。一般动物细胞没有这些构造。动物细胞有中心体。大多数植物细胞没有中心体。

一、细胞的亚显微结构和功能

1. 细胞膜 细胞膜是包在细胞质表面的膜，在电子显微镜下观察，它的结构是由厚度大致相等的三层结构组成的。中间是两层磷脂分子排列构成膜的骨架，外层和内层都是蛋白质层，有些蛋白质分子不同程度地嵌入磷脂分子层中，有些蛋白质附着在磷脂分子层的内外两边。细胞膜除了保护细胞以外，还与吸收、排泄、分泌和内外物质交换有极密切的关系。其中细胞内外的物质交换是细胞膜的基本功能之一。细胞膜是一种选择透过性膜。水分子可以自由通过，被选择的离子和小分子也可以通过，其他的离子、小分子和大分子不能通过。

依渗透作用原理，水分子通过细胞膜是从低浓度溶液渗入到高浓度溶液中；被选择的物质通过细胞膜，是从高浓度一边渗入到低浓度一边。被选择的物质通过细胞膜，除渗透作用外，有时还能进行主动运输。主动运输是由细胞膜上的载体转运，载体与被运输的离子或分子相结合，将离子或分子由膜外转移到膜内，被转移的离子或分子释放出来，进入细胞内。主动运输能够使离子从低浓度一边向高浓度一边转移。载体转运需要 ATP 供给能量。

2.细胞质 细胞质是指细胞膜与细胞核之间的物质。包括基质、细胞器。细胞器是具有独特功能的特殊结构，如线粒体、质体、内质网、高尔基体、中心体、液泡等。

线粒体 它普遍地存在于动植物的细胞中。电镜下，线粒体是由两层膜包围而成的结构。外膜平滑，内膜向内折叠形成嵴，嵴的周围有液态基质，线粒体内膜上分布着许多小颗粒，叫做基粒。基粒中含有呼吸酶。线粒体是细胞呼吸的中心，生物能的主要供应者。

质体 它是植物细胞特有的细胞器，分成两大类：一类是不含有色素的，叫做白色体；另一类是含有色素的，如叶绿体等。叶绿体主要存在于叶肉细胞和幼茎的皮层细胞中。电镜下，叶绿体是由双层膜包围着，膜内有基质和膜结构形成的基粒。在基质中有许多基粒。基粒是由10—100个片层构造重叠而成。片层膜上含有叶绿素和其他色素。叶绿体是进行光合作用的场所，通过光合作用把光能转换成化学能，贮存在糖类有机物中。

内质网 绝大多数动植物细胞中有内质网。内质网是由膜组成的网状结构，存在于细胞质里，内连接细胞核膜，外连接细胞膜，它的结构和成分与细胞膜同。有的内质网的外侧附有核糖体。核糖体是由蛋白质、RNA和酶组成的小颗粒。核糖体是细胞内合成蛋白质的地方。

高尔基体 在植物细胞中，与细胞壁的形成有关；在动物细胞中，与细胞分泌物形成有关。

3.细胞核 细胞核大都位于细胞的中央，主要由核膜、染色质、核仁和核液组成。核膜是把细胞质和细胞核分开

的界膜，其上有许多小孔，细胞核和细胞质可通过核膜上小孔进行物质交换。染色质出现在分裂间期，染色体出现在分裂期。染色质呈细丝状，染色体是由染色质浓集而成的，呈高度螺旋卷曲丝状结构。作为遗传物质的DNA主要存在于染色体中，染色体成为遗传物质分配到子细胞中去，使遗传信息得以延续。

细胞各部的膜结构，有细胞膜、内质网、线粒体、叶绿体、核膜等。它们的结构都有膜，有些膜结构相互联系着，如细胞膜、内质网和核膜就是这样。而线粒体和叶绿体是封闭的膜结构。这些膜结构在细胞中成为生物膜系统。由于细胞有膜结构，扩大了细胞的面积，同时把细胞分隔成不同区域，利于酶的活动，各种结构的功能相互配合，保证整个细胞的各种生命活动正常进行。

二、细胞的繁殖

细胞的生命是有限的。它通过分裂，不断产生新细胞。细胞分裂的方式有两种：无丝分裂和有丝分裂。

1. 无丝分裂 通常是细胞核延长，缢裂成两个核，细胞质也分裂为二，结果成为两个子细胞。

2. 有丝分裂 是细胞繁殖的主要方式。在细胞两次有丝分裂之间叫做分裂间期。分裂间期的主要特点是DNA进行自我复制，染色体的化学成分加倍，即间期染色体复制。

根据染色体在细胞有丝分裂期的变化，分为四个阶段：前期、中期、后期和末期。

前期 主要特点是染色质浓集成为染色体。每个染色体有两个染色单体由一个着丝点连着而成。核膜和核仁解体。

纺锤体开始形成。

中期 主要特点是染色体有规律地集结在赤道板上，纺锤体形成，染色体的着丝点与纺锤丝相连。这时可看清染色体的形状和数目。

后期 主要特点是着丝点分裂为二，两个染色单体分开，成为两个染色体，由纺锤丝各向本侧牵引，染色体向两极移动。结果成对的染色体平均分成两组。

末期 主要特点是到达细胞两极的染色体变成染色质，核仁、核膜重新出现，形成两个新细胞核。如果是动物细胞，在细胞中部产生横缢；如果是植物细胞，在赤道板处形成细胞板，再形成细胞壁。结果一个细胞分裂为两个子细胞。

注：植物细胞分裂纺锤丝由细胞两极产生。动物则由中心粒产生纺锤丝。

复习题：

1. 解释名词：原核细胞、真核细胞、原核生物、真核生物。
2. 什么是生命的结构基础？为什么？
3. 植物细胞和动物细胞在结构上有什么同点和异点？
4. 注明细胞的亚显微结构图的各部名称。
5. 简述细胞膜的结构和功能。
6. 细胞膜怎样与外界交换物质？
7. 线粒体的结构和功能是怎样的？
8. 简述叶绿体的结构和功能。
9. 什么叫核糖体？它有什么功能？
10. 染色质与染色体有什么关系？它们有什么作用？
11. 细胞的生物膜系统是指什么而言？它有什么重要功能？
12. 动物细胞有丝分裂各个时期有什么特点？为什么两个子细胞核中含有等同的染色体？有什么意义？

第二章 生命的基本特征

第一节 新陈代谢

一、新陈代谢的概念

复习提示：这部分知识是对初中生物学和生理卫生中有关知识的概括总结。复习时要了解新陈代谢的概念，并通过同化作用和异化作用的过程了解新陈代谢的实质，以及新陈代谢是生命的最基本特征的含义。

复习主要内容：

生物的新陈代谢是生命的最基本的特征，是指生物体通过同化作用和异化作用之间矛盾关系，不停地同外界环境进行物质代谢和能量代谢，从而实现生物体自我更新的复杂过程。同化作用是指生物体从外界摄取物质，经过一系列极其复杂的变化，合成自己的新的原生质，并且贮存能量的过程。异化作用是指生物分解自身的原生质，排泄废物，释放能量的过程。因此，同化作用和异化作用是相互矛盾的，但是又是相互依赖的。没有同化作用，不能产生新的原生质，不可能贮存能量，异化作用就无法进行；相反，没有异化作用，体内贮存的能量无法释放，生物无法合成新的原生质和其他生命活动的进行。有了新陈代谢，生物才能生活，因此，新

陈代谢是生命的最基本的特征。

复习题:

1. 什么是生物的新陈代谢?
2. 什么是同化作用? 什么是异化作用? 它们之间是什么样的关系?
3. 为什么说新陈代谢是生命的最基本特征?

二、生物的能量

复习提示: 复习时要着重领会三磷酸腺苷在细胞中的作用, 即ATP是生物体内的能源, 对于生物所需要能量的及时供应起着可靠的保证作用。ATP 分子的结构和功能, 以及 ATP 与ADP 之间的转化关系是理解ATP 在细胞中作用的关键。

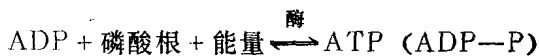
复习主要内容:

1. 三磷酸腺苷 简称腺三磷 (ATP), 它是由一分子腺嘌呤、一分子核糖和三分子磷酸所组成。ATP 即可以贮存能, 又可以作为能源供给能。当需要能量时, ATP 末端的高能磷酸键断裂, 释放能量, 这时 ATP 变成 ADP; 当物质代谢中有能量产生时, 能够使 ADP 又重新结合一个磷酸根, 形成高能磷酸键, 将能量贮存起来。由此可见, 三磷酸腺苷是生物体内的能源物质。

2. 高能磷酸键 ATP 中有三个磷酸键, 其中末端的两个磷酸键蕴藏着大量的可以用于作功的能量, 因此叫做高能磷酸键, 常用 “ $\sim$ ” 符号表示。高能磷酸键具有不稳定性, 尤其是末端的高能键, 在一定条件下容易断裂或者重新形成。它的变化对于细胞储存和释放能量起着极为重要的作用。

在酶的作用下, 活细胞中的 ATP 与 ADP 之间进行着不

停顿的相互转化，这种转化使 ATP 不会因能量的不断消耗而用尽，这对于生物所需能量的及时供应起着可靠的保证作用。可用下列反应式表示 ATP 与 ADP 的转化过程：



复习题：

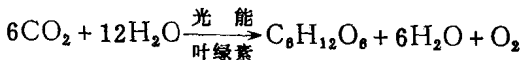
1. 三磷酸腺苷的组成成分是怎样的？
2. 三磷酸腺苷为什么是生物的能量？
3. 用反应式表示 ATP 与 ADP 的转化关系，说明这种转化对生物能量供应有什么意义。

三、同化作用

复习提示：这部分内容的复习重点是光合作用。要首先联系初中的光合作用实验，弄清楚光合作用的概念、条件和产物等知识，进而理解光合作用的本质和意义，了解影响光合作用的因素以及光合作用原理对农业生产的作用。

复习主要内容：

1. 光合作用在同化作用中的重要意义 光合作用的概念：绿色植物通过叶绿素吸收光能，把水和二氧化碳合成为糖类，放出氧气，同时把光能转变成化学能，贮藏在糖类里，这一过程叫做光合作用。其反应式如下：



从光合作用来看，包括两个方面的变化，一方面是把简单的无机物转变成有机物，并放出氧，这是光合作用的物质转化过程；另一方面，利用光能制造有机物，并把光能转变为化学能，贮藏在有机物里，这是光合作用的能量转化过程。

通过光合作用的物质转化所产生的糖类，是形成原生质中其他有机物成分的基础。糖类的制造主要是通过光合作用来实现的。如果没有光合作用，组成原生质的有机物就无法形成，因此，生物就不能生存。

生物也不能离开能量而生存，生物所需要的能量，来自太阳光能。绝大多数生物不能把光能转变成化学能，必须利用现成的有机物中所贮藏的能量，才能生存。从能源来看，也必须通过光合作用。综上所述，光合作用是生物界中最基本的物质代谢和能量代谢。

2. 影响光合作用的因素 光的强度、二氧化碳的浓度、温度等环境因素和某些内部因素如叶的年龄，对光合作用均有影响。在农业生产上采取一些措施，如适时栽插、合理密植、间作套种，都是利用和调节环境因素，提高光合作用的效率，都能收到增产效果。

3. 自养生物和异养生物 自养生物是指这类生物的同化方式是直接从周围环境中摄取无机物质，同化为能够构成自身的有机物。由于自养生物在进行同化作用时取得能量的来源不同，又可分为光合作用和化能合成作用两种类型。光合作用是绿色植物的营养方式，化能合成作用是各种自养型细菌如亚硝酸菌、硝酸菌的营养方式。

异养生物，人类和动物，以及某些腐生或寄生菌类都不能把简单的无机物合成有机物，必须依靠其他生物的有机物来营养自己。异养生物必须不断地从外界摄取有机物，在体内经过消化变成简单的有机物如葡萄糖、氨基酸、甘油和脂肪酸等，被生物吸收后，再转化为自己的原生质。