

高中生物学 复习资料

高中生物学

江苏科学技术出版社

高中生物学 复习资料

高中生物学复习资料

南京师范学院生物系

江苏科学技术出版社

高中生物学复习资料

南京师范学院生物系

生物学复习资料编写组

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：南京人民印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张3.25 字数67,000

1980年12月第1版 1980年12月第1次印刷

数1—110,000册

书号 7196·001 定价 0.25元

责任编辑 冯育北

前 言

这本《高中生物学复习资料》是根据全国统编教材即全日制十年制学校高中生物(全一册)课本编写的,供高中生物教师给学生辅导以及高中学生复习和巩固生物知识用。

我们在本书中,归纳了高中生物课本中的重点、难点和一些关键性的内容,以条目形式写成复习要点,以便复习记忆;并遴选了一些复杂而易混淆的问题,作为答案示例,可以举一反三,作为回答问题的借鉴。

此外,还例举了若干复习思考题,供学生逐次消化,从而融会贯通全章节。

在编写过程中,我们曾得到一些中学生物学教师提供的宝贵意见,谨此表示感谢。

限于时间和我们的水平,书中难免有欠妥之处,请读者批评指正。

编 者

1980年10月

目 录

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.....(1)

第二节 生命的结构基础.....(8)

第二章 生命的基本特征

第一节 新陈代谢.....(20)

第二节 生殖与发育.....(33)

第三节 生长发育的调节和控制.....(43)

第四节 遗传和变异.....(55)

一、 遗传的物质基础.....(55)

二、 遗传的基本规律.....(66)

三、 细胞质遗传.....(66)

四、 生物的变异.....(83)

第三章 关于生命起源的研究

第四章 生物科学研究的现代成就和展望

附 实验技能

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

(一)复习要点

1.所有生物,除了最低级的以外,都是由细胞构成的。一切细胞又都是由原生质组成的。原生质是生命的物质基础,是有生命的物质。

2.组成原生质的化学元素

(1)大量元素

C、H、O、N, 约占原生质总量的98%。

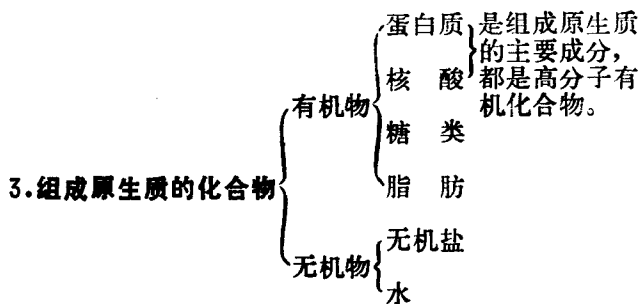
(2)一般元素

P、S、Cl、Na、K、Mg、Ca、Fe等约占原生质总量的1 ~ 2 %。

(3)微量元素

I、Cu、Mn、Co、Sr、Zn、F等,含量极少。

以上这些元素主要是以化合物的形式而存在。由此可见生物界与非生物界是有其统一性的。



4. 蛋 白 质

(1) 蛋白质的化学组成

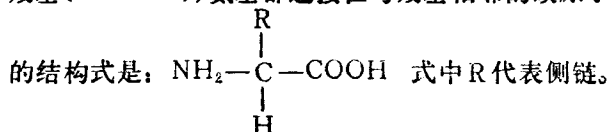
蛋白质是原生质的主要成分，约占原生质的有机成分的80%。任何一种蛋白质都含有C、H、O、N四种元素。此外，有一些蛋白质还含有S(胰蛋白)、P(酪蛋白)、Fe(血红蛋白)、I(甲状腺球蛋白)、Mg(叶绿蛋白)等。

(2) 蛋白质的分子结构

蛋白质是由氨基酸组成的高分子有机化合物。组成蛋白质的氨基酸一般为20种，因此，蛋白质的结构很复杂，分子量很大，一分子蛋白质通常由几千甚至几十万个原子组成，分子量可以从几万一直到几百万以上。

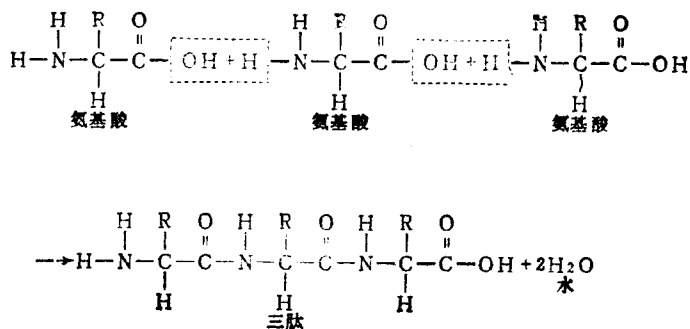
(3) 氨基酸是组成蛋白质的基本单位

①氨基酸的一般结构式 水解蛋白质，可得20种不同的氨基酸，它们的共同特点是同一分子中含有氨基($-\text{NH}_2$)和羧基($-\text{COOH}$)，氨基都连接在与羧基相邻的碳原子上。一般



②氨基酸的特性 a、氨基酸是具有酸碱两性的化合物：从氨基酸的结构通式可以知道，每个氨基酸分子都含有一个碱性的氨基($-\text{NH}_2$)和一个酸性的羧基($-\text{COOH}$)，所以是具有酸碱两性的化合物。($-\text{COOH}$ 基可离解放出 H^+ ，其自身变为 $-\text{COO}^-$ 负离子，而 $-\text{NH}_2$ 基接受 H^+ ，变为 $-\text{NH}_3^+$ 正离子，因此，氨基酸又是一个两性离子。)这种特性可以使得很多氨基酸互相结合成有巨大分子量的蛋白质。 b、氨基酸形成肽：一个氨基酸分子的氨基($-\text{NH}_2$)和另一个氨基酸分子的羧基($-\text{COOH}$) 缩合，失去一分子水，所形成的化合物叫作肽。两个氨基酸分子组成的化合物叫作二肽，三个氨基酸分子组成的叫作三肽，其余的以此类推。三个以上的氨基酸分子组成的化合物叫作多肽。蛋白质就是多肽化合物。

三个氨基酸分子脱水缩合形成三肽的过程如下：



(4) 蛋白质结构的多样性

由于多肽具有链状结构,每个链叫作肽链。蛋白质分子正是一条或多条含有很多不同种类的氨基酸的肽链形成的,而且组成肽链的氨基酸排列的顺序变化多端,肽链又可以按照不同形式,折迭和盘曲起来,因此,就使蛋白质的结构具有极其多样性特点。生物界所以能如此复杂多样、丰富多采,是与蛋白质的多样性有着极其密切的关系。

(5) 蛋白质的生理功能

由于蛋白质分子结构的千差万别,才表现出各种各样的功能,成为生命活动的主要体现者,例如:

①催化作用 新陈代谢过程中,各种化学变化几乎都在酶的催化作用下进行的,酶是一种蛋白质。

②协调运动 蛋白质是肌肉的主要部分,因此,蛋白质能引起和协调肌肉的收缩运动。

③转运物质 氧及二氧化碳的输送是由血红蛋白来完成的。例如,生物体内Fe离子的转送是靠铁蛋白来完成的。

④调节作用 代谢过程中有激素参与调节,某些激素就是蛋白质,

5. 核 酸

(1) 核苷酸是组成核酸的基本单位

核酸是由几百、几千个核苷酸连接而成的高分子化合物。核酸的分子量很大,约为几十万至几百万。

(2) 核酸分两大类

①核糖核酸(简称RNA),主要存在于细胞质里;②脱氧核糖核酸(又称去氧核糖核酸,简称DNA),主要存在于细胞核里。

(3) 核酸是生命的最基本物质之一,对生物的生长、遗传和变异等生命现象都起着重要的决定作用。

6. 糖 类

(1) 糖类是由 C、H、O 三种元素组成的有机化合物。

(2) 糖类可分为单糖、双糖和多糖三大类。

① 单糖的分子式都可用 $C_n(H_2O)_n$ 表示, n 值通常大于 2。根据碳原子数分别称为三碳糖 ($C_3H_6O_3$), 五碳糖 ($C_5H_{10}O_5$) 和六碳糖 ($C_6H_{12}O_6$) 等。核糖为五碳糖, 是组成核酸的必需物质之一; 葡萄糖则为六碳糖。

② 双糖, 是由两个分子的六碳单糖缩合, 失去一分子水形成的, 其分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 。象存在于植物体的蔗糖、麦芽糖和存在于动物体内的乳糖, 都是双糖。

③ 多糖, 是由多个 (6 或 10 个以上) 六碳单糖分子缩合, 失去 n 分子水而形成, 其分子式是 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。存在于生物体内的多糖主要有:

a、纤维素是构成植物细胞壁的主要成分。

b、淀粉主要贮存在粮食作物的种子和块根(如甘薯)、块茎(马铃薯)中。

c、糖元主要存在于动物的肝脏和肌肉的细胞中。

(3) 糖类的性质和功能

单糖与双糖都能溶于水, 多糖则不易溶于水, 但经酶的作用, 可水解成葡萄糖。单糖经过氧化可以释放出能量, 例如, 1 克葡萄糖在体内完全氧化时能释放出 4 千卡热量。所以, 糖类是生物进行生命活动的主要能源。

7. 脂 类

(1) 脂类主要是由 C、H、O 三种元素组成的有机化合

物,难溶于水。

(2)脂类根据其分子结构可分为脂肪和类脂两大类。

a、脂肪 { 种类 { 基本脂肪: 是原生质的组成成分。
 储存脂肪: 作为储藏起来的物质。
 主要功能: 通过氧化,释放能量,1克脂肪在体内完全氧化时能释放9.4千卡热量,比糖多一倍以上。

b、类脂是指和脂肪性质相类似的物质,例如磷脂等。磷脂是形成细胞膜、内质网、线粒体等膜结构的主要成分,起着骨架的作用,能够调节细胞膜的透过性。它的成分中含有磷。

8.水

(1)水是组成原生质的重要成分之一。原生质中通常含有60~90%的水。

(2)水在细胞中存在的方式

少量的水被蛋白质分子所吸引,以维持着原生质的胶体状态;大部分的水是在代谢过程中作为溶剂。养分和废物都是溶解在水中才能渗进或排出细胞。因此,细胞没有水就不能生活。

9.无机盐

原生质中含有的无机盐,也是生命所必需的。例如,氯化钠、硫酸钾等无机盐在原生质中一般分解为离子状态,能调节细胞内外的渗透压,还参与体内酶的作用,使生物体进行正常的生理活动。

(二) 答题示例

1. 蛋白质是怎样构成的?

答: 蛋白质是由许多氨基酸分子所组成的。一个氨基酸分子的氨基和另一个氨基酸分子的羧基缩合, 失去一分子的水, 形成的化合物叫做肽。两个氨基酸分子组成的肽叫做二肽。多个氨基酸组成的肽叫做多肽, 具有链状结构。蛋白质就是多肽化合物。蛋白质分子的肽链, 可以按照不同形式, 折叠和盘曲起来, 形成不同的结构。

2. 糖类在生物体内起着什么作用?

答: 多糖和双糖经过酶的作用, 都可以水解成葡萄糖。葡萄糖等单糖氧化后释放出能量, 以供生命活动的需要。例如, 1 克葡萄糖在体内完全氧化时, 能释放出 4 千卡热量, 所以糖类是生物进行生命活动的主要能源。

另外, 纤维素是植物细胞壁的主要组成成分。

(三) 复习 参考题

(1) 组成原生质的元素有哪些? 其含量情况如何?

(2) 蛋白质在原生质的有机成分中所占比例如何? 组成蛋白质的基本元素有哪些? 详细说明之。

(3) 写出氨基酸的通式。

(4) 为什么说氨基酸是一种具酸碱两性的化合物?

(5) 自然界已被分析出来的氨基酸不外二十种, 为什么能组成种类繁多的蛋白质?

(6) 举例说明蛋白质在生命活动过程中起着哪些非常重要的作用?

- (7) 什么叫核酸?核酸分哪两类?
- (8) 核酸的基本组成单位是什么?
- (9) 核酸有什么生物学功能?
- (10) 糖类是怎样组成的?在生物体内起着怎样的作用?
- (11) 什么叫单糖?其分子式如何?
- (12) 什么叫五碳糖和六碳糖?并举例说明。
- (13) 试例举生物体内的双糖类别,并写出其代表的分子式。
- (14) 什么叫多糖?生物体内常见的多糖有哪些?并说明其存在的情况。
- (15) 脂类包括哪些物质?有何特征?
- (16) 什么叫基本脂肪?什么叫储藏脂肪?脂肪的主要功能是什么?
- (17) 什么叫磷脂?有什么主要作用?
- (18) 为什么说没有水,细胞就不能生活?
- (19) 无机盐对生物体有何重要性?

第二节 生命的结构基础

(一) 复习要点

1. 应用新技术发展了细胞学的研究

细胞是生命的结构基础。过去由于受光学显微镜分辨力(所能辨别清楚的两个物点间的最小距离)的限制,放大倍数也受到限制,只能放大约 1000 倍,仅能观察到细胞的粗略结构,即细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核等部分,称为显微结构

水平。近几十年来,应用电子显微镜和其他物理、化学等新技术的结果,分辨细胞结构的能力又比光学显微镜提高了约1000倍,所以放大倍数可提高到几千倍,几十万倍,甚至一百万倍,使人们能观察到细胞更微细的结构,称为亚显微结构水平,对这些微细结构的功能也有了更深入的了解。

2. 细胞的结构和功能

(1) 细胞膜

①细胞膜的结构 细胞膜又叫质膜,包围在细胞的表面,是由蛋白质和脂类构成的。脂类分子(包括磷脂和其他脂类分子)排成整齐的两层,有一定方向,构成膜的骨架。蛋白质分子不同程度地嵌入在脂类分子之间或分布在脂类骨架的两面。脂类分子可以在一定范围内流动,蛋白质也随之作一定范围的运动。这种膜的结构形式称为液态镶嵌模型(课本上叫“三合板”式结构模型)。此种液态镶嵌模型结构对执行细胞各种功能有重要意义。

②细胞膜的功能 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。

生活着的细胞与环境之间不断地进行物质交换,细胞膜对物质交换起着调节作用,它能有选择地让一些物质透入。所以,细胞膜是一种选择性通透膜。

物质通过细胞膜有主动运输和被动运输两种主要方式。被动运输是物质从浓度较高的一侧通过膜运送到浓度较低的一侧。运送速度依赖于膜两侧溶质的浓度差及溶质分子大小和电荷性质等,是不需能的过程。另一种是主动运输,物质可以从低浓度一侧通过膜运至高浓度一侧。例如,海带细胞能从海水中积聚碘,使细胞内碘的浓度比海水高三万倍。又如血浆

中 Na^+ 的浓度比 K^+ 浓度高20倍,而红细胞中 K^+ 的浓度比 Na^+ 高20倍。可见红细胞具有不断积累 K^+ 和不断放出 Na^+ 的能力,以维持细胞内外 K^+ 、 Na^+ 的浓度差。细胞的主动运输,需要细胞膜上的特殊装置——由膜蛋白质构成的载体,以及有能量的供应。载体与被运输物质结合越过细胞膜,到膜的另一侧时,再把物质释放出来。由于主动运输的进行,使细胞能按照生命活动的需要运进营养物质和排出代谢废物,从而保证了细胞与外界进行正常的物质交换,有效地防止细胞内需要物质的外流和外界有害物质的侵入。

③植物细胞在细胞膜外尚有细胞壁,主要成分是纤维素,对细胞起支持作用和保护作用。

(2)细胞质

是指细胞核以外,细胞膜以内的全部物质,其中包括一些具有独特功能的细胞器,如线粒体、质体、内质网、高尔基体、中心体和液泡等。

①线粒体 普遍存在于动植物细胞中,是细胞的一个重要细胞器。生物摄取的食物通过代谢分解形成小分子产物,然后被输送至线粒体,通过呼吸作用,进行氧化分解而将其中贮存的能量逐步释放出来,并转化为一种高能化合物——三磷酸腺苷,为细胞各项活动提供能量。所以被称为细胞的“动力站”,也可称为能量转换器。线粒体的形态结构所归纳如下:

形态：棒状或球状。

大小：一般为直径0.5~1.0微米，长0.5~3微米。

线粒体	{	数量：细胞中很多。
		结构 {
		外膜：将线粒体和周围细胞质分开。
		内膜：向内腔折叠形成嵴。嵴上形成许多小颗粒。内膜上分布有多种与呼吸有关的酶(课本中称：“基粒中含有多种与呼吸有关的酶”)。
		基质：充满在嵴的周围。其中也有一部分与呼吸有关的酶，还有少量的DNA和RNA。

②质体 是植物细胞特有的细胞器，可分成两大类。

质体	{	白色体：无色，不含色素。分布在植物体不见光的部分，有贮存淀粉和油滴的功能。
		有色体：含有色素的质体，其中最主要的是叶绿体。

叶绿体 主要存在于植物的叶肉细胞和幼茎的皮层细胞中。含有叶绿素和类胡萝卜素等，还含有蛋白质、脂类、RNA和少量的DNA。叶绿体是植物进行光合作用的场所，通过光合作用，把光能转换成化学能，将无机物转化为有机物，化学能即贮存在糖类等有机物中。它的形态结构归纳如下：