

重庆市一九八一届高中毕业生

生物复习资料

赠
阅

请指导。请交换

重庆市市中区教师进修学校

重庆市市中区教师进修学校编

江南大学图书馆



91292393

说

明

我校受重庆市教师进修学院和市中学生物学科中心教研组的委托，为帮助一九八一届高中毕业生复习掌握生物学基础知识，组织编写了这本复习资料。

本书是按照教学大纲的要求，紧扣教材内容编写的。为了对学生复习时能有实际的帮助，力求避免成为课本的简单复述和缩写，本书将教材编写的知识内容分为十个单元，每个单元包括三个部分。第一部分：对本单元的教材作简略的分析，说明其知识体系，指出重点。第二部分：对本单元的基本概念和基础知识，以条目和问答的形式作简明扼要的表述。必要时加以表解、小结等形式的归纳，以帮助学生掌握系统的知识。第三部分：编列出一些练习题、思考题，并在书后附有答案或解答提示，以帮助学生巩固知识，提高综合运用能力。

应邀参加本书编写工作的有 6 中杜荣楣老师、12 中张崇光老师、29 中毛培生老师、42 中罗大萍老师、梁学辉老师、53 中颜庆云老师、陈静老师等。30 中、41 中、42 中、50 中生物组的老师参加了讨论、修改。全书定稿时，市教师进修学院生物组、西师生物系和重师生物系的部分老师参加了审定，提出了细致的修改意见。对此，我们表示感谢。

由于我们水平不高，经验不足，加上时间仓促，本书难免有缺点错误，请读者批评指正。

编 者

一九八〇年十二月

目 录

一、生命的物质基础.....	1
二、生命的结构基础.....	8
三、新陈代谢.....	18
四、生殖和发育.....	28
五、生长发育的调节和控制.....	35
六、遗传的物质基础.....	44
七、遗传的基本规律.....	54
八、细胞质遗传.....	63
九、生物的变异.....	71
十、关于生命起源的研究.....	83
附 生物的进化	
练习思考题答案.....	88

一、生命的物质基础

提 要

生命现象是生物界所特有的一种物质运动形式，它的物质基础是原生质。因而了解原生质的组成，以及原生质中各种化合物的结构和功能，是探索生命现象本质的基础。

组成原生质的各种化学元素都来自于无机自然界，这一点说明生物界与非生物界具有统一性的一面。而这些元素大多以化合物的形式存在于原生质中，它们所构成的蛋白质、核酸、糖类、脂类等有机物和水、无机盐等无机物，在细胞内参与生命活动，表现出生命物质特有的结构特点和生理功能，这一点则是无机自然界的物质所不具有的，说明生物界与非生物界又有其特殊性的一面。

教材从分析上述各种化合物的化学组成、结构特点入手，阐述了它们的生理功能。如蛋白质是构成原生质的主要物质，它在细胞内参与并调节各种代谢活动。核酸是遗传物质，它与生物的遗传和变异有极其密切的关系。糖类是生物进行生命活动的主要能源。脂类中的脂肪是生物体内的储藏物质，可以通过氧化，释放能量；类脂参与细胞膜系统的结构；固醇对生物体正常的新陈代谢起着积极的控制作用。水是原生质中含量最多的化合物，也是生命活动中不可缺少的化合物。无机盐可调节细胞内外的渗透压，还参与体内酶的作用。

这部分教材的重点是蛋白质和核酸。

基本概念和基础知识

原生质 细胞中的细胞膜、细胞质、细胞核通称为原生质，是生命的物质基础。原生质含有蛋白质、核酸、糖类、脂类等有机化合物和水、无机盐等无机化合物。其中，蛋白质和核酸是组成原生质的主要成分。

蛋白质 以氨基酸为基本组成单位，通过肽键构成的，具有一定结构的大分子化合物。含有 C、H、O、N 四种元素，并常含有 S 元素。蛋白质在生物体内参与并调节各种代谢活动，是生命活动的主要体现者。

氨基酸 含有氨基 ($-\text{NH}_2$) 和羧基 ($-\text{COOH}$) 的化

合物。其通式为：
$$\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{NH}_2 - \text{C} - \text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
 氨基酸是一种具有酸

碱两性的化合物，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。

肽、肽键 一个氨基酸分子的氨基和另一个氨基酸分子的羧基缩合，失去一分子水，所形成的化合物叫做肽。此时，

联接两个氨基酸之间的键 $\left(\begin{array}{|c|c|} \hline \text{O} & \text{H} \\ \hline \parallel & | \\ -\text{C} & -\text{N}- \\ \hline \end{array} \right)$ 叫做肽键。

二肽、三肽、多肽、肽链 仅由两个氨基酸分子缩合，

失去一分子水，所形成的化合物叫做二肽；由三个氨基酸分子组成的化合物叫做三肽；由多个氨基酸分子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。

牛胰岛素 由 51 个氨基酸组成的一种分子量较小的蛋白质。它有两条肽链，一条肽链（A 链）由 21 个氨基酸组成，另一条肽链（B 链）由 30 个氨基酸组成。这两条肽链彼此联结，并折迭、盘曲成一定的结构。

核酸 由许多核苷酸连接而成的大分子化合物。核酸分为两大类，即脱氧核糖核酸（简称 DNA）和核糖核酸（简称 RNA）。核酸是一切生物的遗传物质。

糖类 由 C、H、O 三种元素所组成的化合物（是多羟基酮或多羟基醛，以及能水解生成多羟基酮或醛的物质的总称）。可分为单糖、双糖、多糖三大类。糖类是生物进行生命活动的主要能源。

单糖 不能水解的最简单的糖，分子式可用 $C_n(H_2O)_n$ 表示。根据其所含有的碳原子个数，又可分别称为三碳糖、五碳糖、六碳糖等等。

双糖 由两分子的六碳单糖缩合，失去一分子水形成的糖，其分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 。

多糖 由很多个单糖分子缩合，失去 n 分子的水而形成的糖。例如淀粉，分子式为 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。

脂类 由酸跟醇反应生成的一类有机化合物。都含有 C、H、O 三种元素，有的还含有 N 和 P。脂类主要包括脂肪、类脂和固醇。

脂肪 脂肪酸和丙三醇（甘油）反应生成的化合物。是生物体内贮藏的能源物质。

类脂、磷脂 原生质中物理性质与脂肪相类似的一些物质称为类脂。是原生质的重要组成成分，主要包括磷脂和糖脂。磷脂是含磷的类脂化合物，是构成细胞的膜系结构的主要成分。

自由水、结合水 细胞中大量的以自由分子形式存在的，可以自由地与细胞质混合的水是自由水，在代谢过程中作为溶剂；而少量的与细胞中某些大分子化合物（特别是蛋白质的亲水基团）结合在一起的水分子是结合水。

原生质含有哪些化学元素？ 原生质中含量较多的元素有：C、H、O、N、P、S、Cl、Na、K、Mg、Ca、Fe、等十二种。其中以C、H、O、N四种元素含量最多，约占原生质总量的98%；其它的约占2%。此外，还有微量元素，如Cu、I、Co等。

为什么说蛋白质是组成原生质的主要成分？它含有哪些元素？ 因为蛋白质在原生质的有机成分中约占80%，没有蛋白质就没有原生质，所以说蛋白质是组成原生质的主要成分。原生质中的蛋白质种类很多，每种都含有C、H、O、N四种元素。S也是常含有的元素。此外，有些蛋白质还含有P、Fe、I、Mg等元素。

蛋白质是怎样构成的？ 蛋白质是一种大分子化合物，主要含有C、H、O、N四种元素，并常含有S元素。它的基本组成单位是氨基酸。氨基酸是一种具有酸碱两性的化合物。一个氨基酸分子的羧基（ $-\text{COOH}$ ）和另一个氨基酸分子的氨基（ $-\text{NH}_2$ ）缩合，失去一分子的水，形成肽键联接在一起成为一个二肽。二肽分子的羧基和第三个氨基酸分子的氨基缩合，失去一分子的水，又形成肽键联接在一起成为

三肽。如此继续下去，许多个氨基酸分子依次连接成肽链。一条肽链或几条肽链按照一定的形式折迭、盘曲起来形成一定的结构，就构成了蛋白质分子。

蛋白质的结构为什么具有多样性？ 虽然蛋白质中含有的氨基酸不外乎二十种，但是，因为组成每一种蛋白质的氨基酸分子的种类不同，数目极大，而且在彼此连接形成肽链的过程中，氨基酸分子的排列顺序又可以千变万化；同时，它们形成的肽链又可以有不同形式的折迭、盘曲，成为不同的空间结构，所以，使得蛋白质的结构具有极其多样性的特点。

蛋白质在生命活动中起着哪些非常重要的作用？举例说明。 蛋白质在细胞内参与并且调节各种代谢活动。例如，血红蛋白在很多动物的呼吸过程中，承担着输送氧气的重要作用；肌原纤维中的各种蛋白质是肌肉收缩的物质基础，它们都参与肌肉收缩的过程；而酶这种特殊的蛋白质则调节着细胞的各种基本活动。同时，蛋白质是原生质的主要成分，也是建造细胞的主要材料。正是由于蛋白质的复杂多样，才使生物界的面貌丰富多采。例如，现在地球上的二百万种生物中，种与种之间，同一种内各个体之间，同一个体内不同组织器官之间，其蛋白质的结构和功能都不相同。

糖类、脂类在生物体内起什么作用？ 原生质中的糖类和脂类化合物除一部分参与细胞的建造，成为细胞的结构成分外，其余大部分是以储藏有机物的形式存在于细胞中。它们通过氧化都能释放能量，供生命活动的需要。其中糖类是生物进行生命活动的主要能源。

为什么说生命活动离不开水和无机盐？ 因为水是原生

质中含量最多的化合物，通常占原生质总量的 65—90%，是组成原生质的重要成分之一；细胞中的水，大部分在代谢过程中作为溶剂，养分和废物都需要溶解在水里才能渗进或排出细胞，没有水细胞就不能生活。而无机盐在原生质中一般分解成离子状态，它们在调节细胞内外的渗透压，参与酶的调节作用等方面起重要作用，缺少无机盐生物体就不能进行正常的生理活动。所以说生命活动离不开水和无机盐。

练习与思考

一、填 空

1. _____ 的基本组成单位是氨基酸。氨基酸是含有_____基和_____基的化合物。目前已知组成蛋白质的氨基酸有_____种。其通式为_____。

2. 一个氨基酸分子的_____和另一个氨基酸分子的_____缩合，失去_____所形成的化合物叫做_____。

3. 牛胰岛素是一种分子量较小的_____。它有两条_____，其中一条由 21 个_____组成；另一条由 30 个_____组成。这两条_____折迭、盘曲成_____结构。

4. 一切生物的遗传物质是_____。它由许多_____组成，分为两大类，即_____（简称_____）和_____（简称_____）。

5. 糖类是生物进行生命活动的_____。可分为_____、_____和_____三大类。其分子可分别表示为_____、_____、_____（淀粉）。

6. 脂类都含有_____、_____、_____三种元素，有的还含有_____。

和__，脂类主要包括____、____和____。

7. 细胞中大部分的水在代谢过程中作为____，是____水；少量的水被____所吸引着，是____水。

8. 无机盐也是____中不可缺少的组成成分，它们一般分解成____状态，具有调节细胞内外的____和参与体内____的作用等功能。

二、选择 将正确答案的序号填入空格中（名词术语可重复使用）

1. __是生命的主要体现者。__是一切生物的遗传物质。__是生物进行生命活动的主要能源。__是生物体内储藏的能源物质。__是形成膜结构骨架的主要物质。__是原生质中含量最多的化合物。__在原生质中一般分解成离子状态。

(①糖类 ②脂肪 ③蛋白质 ④核酸 ⑤水 ⑥无机盐 ⑦磷脂 ⑧固醇)

2. 蛋白质的基本组成单位是(A)____，它是一种具有(B)____的化合物。(A: ①羧基 ②氨基 ③氨基酸 ④核苷酸 B: ①酸性 ②碱性 ③酸碱两性)

3. 核酸是由许多个__连接而成的大分子化合物。(①核苷 ②核糖 ③碱基 ④核苷酸 ⑤氨基酸)

4. 糖类可分为三大类，即单糖、双糖和多糖。如__、__是单糖；__、__、__是双糖；__、__、__是多糖。(①糖元 ②纤维素 ③淀粉 ④核糖 ⑤葡萄糖 ⑥乳糖 ⑦蔗糖 ⑧麦芽糖)

二、生命的结构基础

提 要

组成原生质的多种化合物，任何一种都不能单独表现出生命现象，只有当这些不同的化合物按一定的方式组织起来，形成一些精细的结构，特别是构成细胞后，才表现出生命现象。因此，细胞是生命活动的基本单位，是生命的结构基础。

随着电子显微镜的创制成功和应用，以及其它新技术在生物科学研究上的应用，人类对细胞各部分微细结构和功能的了解，进入了一个新的境界。这部分教材所介绍的就是在电镜下看到的细胞亚显微结构。

教材以由表及里的顺序，讲了细胞膜、细胞质和细胞核的结构和主要功能。细胞膜部分，着重讲述了细胞膜的化学成分、结构和功能，把细胞膜的活动和环境联系起来。细胞质中突出讲述了细胞的能量转换器——线粒体和叶绿体。线粒体通过呼吸作用，释放能量。而叶绿体则通过光合作用储藏能量。在绿色植物细胞中，这两种作用相反相成，对于维持细胞和整个生物体正常的生理活动有极大的意义。在细胞质中还讲了内质网，它上面附有核糖体，是细胞内合成蛋白质的场所。细胞核部分，突出讲了染色体的结构和功能，说明了它在传递遗传信息方面具有重要作用。最后概括讲述了生物膜系统的构成和功能，说明细胞的整体性。

教材的细胞繁殖部分，介绍了细胞分裂有无丝分裂和有丝分裂两种方式。着重讲述了有丝分裂，强调了染色体的复制和平均分配到两个子细胞中去的过程和意义。

这部分教材的重点是：细胞膜的结构及选择透过特性；细胞质中线粒体、叶绿体等细胞器的结构和功能；染色体的结构和功能；细胞的有丝分裂。

基本概念和基础知识

细胞 细胞是生物体的结构和生命活动的基本单位。细胞一般由细胞核、细胞质和细胞膜组成。植物细胞在细胞膜外还有一层细胞壁。

细胞壁 植物细胞外围的一层壁。由细胞的分泌物主要是纤维素构成，对细胞有支持和保护作用。

细胞膜 包围在细胞质表面的薄膜，也叫做质膜。由内外两层蛋白层和中间一层类脂镶嵌构成，具有选择透过性，能控制细胞与外界的物质交换。

细胞质 细胞中细胞核以外，细胞膜以内的那部分原生质。由基质、细胞器、内含物三部分物质组成。

细胞器 细胞质中具有一定形态、构造和独特功能的结构。如线粒体、质体、内质网、高尔基体、中心体、液泡等都是细胞器。

线粒体 细胞中呈棒状或球状的细胞器。线粒体直径0.5—1.0微米，长度0.5—3.0微米，由内外两层膜组成。外膜使线粒体和周围的细胞质分开，内膜的不同部位向内折叠，形成嵴。嵴的周围充满着液态基质。内膜上分布着许多

有柄基粒（见课本 11 页图 4）。线粒体的主要功能是进行呼吸，产生供能物质 ATP。

质体 植物细胞所特有的具有双层膜包被的一类细胞器。不含色素的叫做白色体；含有色素的叫做有色体（如叶绿体）。质体与细胞的代谢过程密切相关。

叶绿体 植物细胞中呈扁平的椭球形或球形的细胞器。叶绿体直径为 4—6 微米，厚约 2—3 微米，由双层膜包被，内部含有由片层构造重迭而成的圆柱形基粒，叶绿素等色素分布在基粒片层的薄膜上；基粒间充满了无色水溶性基质（见课本 12 页图 5）。叶绿体的主要功能是进行光合作用，把无机物合成有机物，把光能转换成化学能，贮存在糖类等有机物中。

核糖体 细胞中呈颗粒状的细胞器。核糖体直径约 150—200 埃，含有一大一小两个亚单位，由蛋白质、RNA 和酶组成。游离在细胞质中，或排列在内质网膜上。核糖体是细胞中合成蛋白质的场所。

内质网 存在于绝大多数动植物细胞中的，由双层平行排列的膜组成的网状细胞器。外表面无核糖体附着的叫做光面内质网；外表面附有核糖体的叫做粗面内质网。内质网的主要功能是参与蛋白质的合成和细胞内物质的运输。

高尔基体 细胞质中由一些单层膜围成的彼此平行排列的扁平囊组成的扁平囊边缘上有小囊泡的细胞器。主要功能是参与细胞分泌物的形成，并与细胞膜的形成以及糖类的合成有关。

中心体 存在于动物和低等植物细胞中的，由一个或两个呈圆柱状的中心粒所组成的细胞器。主要功能是参与细

胞的有丝分裂。

液泡 细胞质中由单层膜围成的充满液体的泡状结构细胞器。主要功能是调整细胞的渗透压和贮存物质。

原核细胞和原核生物、真核细胞和真核生物 结构简单没有明显细胞核而只有相当于核的物质——核区的细胞，叫做原核细胞。具有原核细胞的生物叫做原核生物。有明显细胞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。

细胞核 细胞内遗传信息贮存、复制和转录的场所。大都位于细胞的中央，一般呈圆球形或椭球形。主要由核膜、染色质、核仁和核液组成。

核膜 分隔细胞质和细胞核的界膜，由内外两层膜组成，上有许多小孔。

染色质、染色体 细胞核内容易被碱性染料着色的物质叫做染色质，呈细丝状，主要成分是DNA和蛋白质。在细胞分裂时，染色质浓集，变粗变短成为染色体。

细胞分裂 细胞通过分裂繁殖增生子细胞的过程。有两种方式：无丝分裂和有丝分裂。

无丝分裂 又叫“直接分裂”。细胞分裂时，先是细胞核延长，随后缢裂成两个核；细胞质接着分裂为二，各含一个细胞核成为两个子细胞。

有丝分裂 又叫“间接分裂”，细胞进行分裂之前的间期，染色体即自我复制；经过细胞分裂时期一系列连续的变化，染色体平均分到两个子细胞的核中，使每个子细胞核中都具有数目相同、种类相同的染色体。有丝分裂的全过程可分为四个阶段：前期、中期、后期、末期。

纺锤体 在细胞有丝分裂过程中出现的，由原生质组成

的丝状物纵贯细胞中央所形成的梭形结构。其中的丝状物叫做纺锤丝。

赤道板 细胞中央垂直于纺锤体纵轴的平面。是细胞有丝分裂中期染色体有规律集结的空间区域，也是植物细胞分裂末期出现细胞板的地方。

细胞膜的结构具有什么样的特点？ 包围在细胞质表面的细胞膜，是由蛋白质和脂类构成的。在电镜下观察，可以清晰地看到细胞膜是由厚度大致相等的三层结构组成的。加上其它物理、化学新技术的测定，可以知道中间这一层主要由双层磷脂分子构成，成为细胞膜的骨架；蛋白质分子不同程度地嵌入或附着在磷脂分子层这个骨架的两边，形成具有“三合板”式结构特点的膜。同时，由于磷脂分子本身有各种形式的运动，以不同深度插入磷脂层的部分蛋白质分子又可以转动和移动，因而细胞膜又具有流动性的特点。

细胞膜有什么功能？ 细胞膜具有保护细胞的作用。各种细胞都以膜为界把细胞内的物质和外界环境分隔开来，并使细胞成为有一定形状的结构单位。

细胞又具有保证细胞内外正常地进行物质交换的作用。生活着的细胞无时无刻不在同外界进行物质变换，细胞所必需的营养物质和它的代谢产物都必须通过细胞膜。由于细胞膜本身具有选择透过特性：即水分子和某些被选择了的离子和小分子可以通过，其它的离子、小分子和大分子则不能通过。所以细胞膜能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。

细胞膜上的载体是怎样运输物质的？有何意义？ 细胞膜上许多可以运输物质的特殊装置被称为载体。最新的学说

认为载体是一种酶(透性酶)。载体对被运输的物质具有高度的专一性,不同的载体对不同的物质有运输能力,所以载体运输物质是有选择地进行的。具体过程是:首先载体与被选择运输的离子结合,然后转动或移动,使携带着的离子越过细胞膜,到达膜的另一侧,再把离子释放出来。整个过程需要消耗能量。载体就是这样运输物质的。这样,细胞膜就可以主动地、有选择地把物质从低浓度一边运输到高浓度一边,使细胞能够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。

细胞质内有哪些主要的细胞器?它们各有什么功能?

细胞质内有线粒体、质体、内质网、高尔基体、中心体、液泡等主要细胞器。

线粒体被人称作细胞内供应能量的“动力工厂”,它的主要功能是进行呼吸,产生很多供细胞进行各种活动所需要的高能化合物 ATP。

质体是植物细胞所特有的细胞器,其中不含色素的一类叫做白色体,有贮存淀粉和油滴的作用;另一类含有色素的叫有色体,分布在植物体各部分的细胞中,使植物呈现不同的颜色,与细胞的代谢过程有密切的关系。其中分布最普遍的叶绿体是进行光合作用的场所,通过光合作用叶绿体能把无机物合成有机物,把光能转换成化学能贮存在糖类等有机物中。

内质网存在于绝大多数动植物细胞的细胞质中,向内连接着核膜,向外延伸到细胞边缘连接着细胞膜。它具有加强细胞内各微细结构的联系,协调功能;增大细胞内各种物质的接触面积;使酶的分布区域化,以提高酶的生理效能等功

能。粗面内质网的外表面附有许多核糖体，核糖体是细胞内合成蛋白质的场所。

高尔基体的主要功能是与细胞的分泌机能有关，并与细胞膜的形成和糖类的合成有关。植物细胞的高尔基体还与细胞壁的形成有关。

中心体存在于动物细胞和某些植物细胞中，它的主要功能是在细胞进行有丝分裂时发出星射线形成纺锤体。

液泡在幼年植物细胞中较小，在成熟的植物细胞中很大，而在高等动物细胞中不明显，它的主要功能是调整细胞的渗透压和贮存各种代谢产物。

染色体的构造是怎样的？有什么作用？ 染色体内有两根盘曲的染色丝，染色丝的周围是透明的基质，基质外面被有一层薄膜。染色体上有一个不着色的部分叫做着丝点（见课本 14 页图 6）。染色体的主要成分是 DNA 和蛋白质，DNA 是遗传的物质基础。在细胞进行有丝分裂的过程中，染色体（包括其中的 DNA）经过复制，并且均匀地分配到两个子细胞中去，同时也就把母细胞 DNA 上携带的遗传信息传递给了子细胞。所以，染色体是遗传物质的主要载体，它在携带和传递遗传信息方面有着极重要的作用。

细胞的生物膜系统是怎样构成的？它有什么重要的功能？ 细胞的生物膜系统是由细胞膜、内质网膜和核膜互相关联构成的。生物膜系统的功能主要是：使细胞内各种细胞器紧密联系起来，使其功能更协调一致；将细胞质划成许多小区，使酶的分布区域化，有利于各种酶充分发挥其生理效能；在细胞内有限的空间里，增大了各种物质接触的面积，使各种反应能高效率地进行；从而使整个细胞能够正常地进