

$$ax^2 + bx + c = 0$$

高中生物学复习

GAOZHONGSHENGWUXUEFUXI

北京师范大学出版社

高中生物学复习

(修订版)

生物学通报编委会《高中生物学复习》编写组 编

高中生物学复习

(修订版)

生物学通报编委会《高中生物学复习》编写组编

•

北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

湖南省新生印刷厂印刷

•

开本787×1092 1/32 印张：4.125 字数：86千

1981年8月第2版 1982年2月第1次印刷

印数：1—112,000

书号：7243·36 定价：0.34元

前 言

《高中生物学复习》是根据部颁全日制十年制学校生物教学大纲、高中生物课本以及人民教育出版社全日制十年制学校《中学部分学科教学内容要点汇编》编写的。按教材系统编排，每章包括复习内容分析和复习方法建议、复习提要 and 练习题。“复习内容分析和复习方法建议”，目的在于帮助读者了解重点、难点和知识的内在联系，指出提高复习质量的注意事项。“复习提要”力求全面系统而又简明扼要，为了便于自学，在重点、难点部分作了必要的补充，并增加了相应的图表、图解。“练习题”是为了便于读者自我检查知识的掌握情况以及帮助理解、记忆和灵活运用而拟定的。

因此，本书适应于高中学生或社会青年复习高中生物学的需要，也可供中学生物教师教学参考。

本书由《生物学通报》常务编委陈皓兮（北京师大生物系）、朱正威（北京师大附中）、张国柱（北京师院生物系）编写，1981年春出版了第一版，根据广大读者使用中的意见和建议，这次又全部作了修订，部分内容作了改写或重写。但由于时间仓促，水平有限，错误和欠缺之处，在所难免，希望广大读者，特别是战斗在中学生物教学第一线的生物教师们能提出宝贵意见。

这次的修订本由《生物学通报》副主编董愚得教授、常务编委郭学聪副教授审阅。

1981年8月

目 录

前 言

第一章 生命的物质基础和结构基础	(1)
I 复习内容分析	(1)
II 复习方法建议	(3)
III 复习提要	(6)
IV 练习题	(21)
第二章 生命的基本特征	(31)
第一节 新陈代谢	(31)
I 复习内容分析	(31)
II 复习方法建议	(32)
III 复习提要	(35)
IV 练习题	(46)
第二节 生殖和发育	(50)
I 复习内容分析和复习方法建议	(50)
II 复习提要	(53)
III 练习题	(63)
第三节 生长发育的调节和控制	(66)
I 复习内容分析和复习方法建议	(66)
II 复习提要	(67)
III 练习题	(71)
第四节 遗传和变异	(72)
I 复习内容分析和复习方法建议	(72)

II 复习提要	(77)
III 练习题	(111)
第三章 关于生命起源的研究	(115)
I 复习内容分析	(115)
II 复习方法建议	(115)
III 复习提要	(118)
IV 练习题	(120)
第四章 生物科学研究的现代成就和展望	
——复习提要	(123)

第一章 生命的物质基础 和结构基础

I. 复习内容分析

在初中生物学和生理卫生课中所学的内容主要是生物体的基本结构和生命活动的现象，在这一基础上的高中生物学主要是阐明生命本质的基础知识。全书的核心内容是第二章生命的基本特征，而这一章的重点是生物的新陈代谢和生物的遗传和变异。因此第一章的内容除了明确原生质是生命的物质基础、细胞是生命的结构基础外，主要是为生物的新陈代谢、遗传和变异等知识打下必要的基础。或者说，本章主要在于阐明生命是由什么物质组成的和以什么方式组成的，从而为以后章节中研究生命运动的特殊形式打下基础。

根据上述的目的和要求，第一节组成原生质的化学元素主要说明生物界和非生物界的统一性和生命的物质性。而组成原生质的化合物则主要说明生命物质的特殊性——是以有机高分子为主组成的多分子体系，这个多分子体系所以表现出生命现象、是因为其主要物质基础是蛋白质和核酸。蛋白质是组成原生质的主要成分之一，它的分子结构的多样性关系到生物性状的多样性，同时也关系到生物的各种各样的功能的表现，成为生命活动的主要体现者。核酸是遗传物质，它包含着遗传信息并传递遗传信息，又能以一定的方式控制

蛋白质的合成。因此蛋白质和核酸显然是复习的重点。复习时要知道蛋白质的组成单位是氨基酸，知道氨基酸的通式和它的性质，以及脱水缩合为肽链的化学过程，理解蛋白质分子的肽链只有进一步折叠盘曲、具有一定的空间结构，才能成为蛋白质，才能表现它的生物学性质。至于糖类和脂类，在化学课的有机化学部分已经学过，复习时要利用有机化学的知识加深理解。这里一方面要着重指出糖类和脂类是原生质的重要组成成分，如核酸分子中的核糖或脱氧核糖，生物膜中的磷脂等；另一方面应指出糖类是呼吸过程中氧化分解、释放能量的主要物质。水和无机盐的内容虽很重要，但易于理解，作一般复习即可。

第二节生命的结构基础——细胞，教材强调的是细胞的亚显微结构和它们的功能。首先应明确细胞膜的结构和物质通过膜的机制，进而是各种细胞器的结构和功能，再进一步是细胞核的结构和功能。细胞器应重点了解线粒体、叶绿体和内质网。对线粒体应注意内膜上基粒中的多种酶，因为呼吸作用中物质的彻底氧化为 CO_2 和水，形成ATP是在这些酶的作用下，在线粒体内进行的。对叶绿体应注意基粒和基质，因为光合作用的光反应是在基粒的片层膜上进行的，而暗反应是在基质里进行的。对内质网应注意膜上的核糖体，这是细胞内合成蛋白质的地方。对细胞核应注意核膜上的小孔是mRNA（信使RNA）及其他物质和细胞质相沟通的径路，核内物质则应把染色质、染色体以及它们与DNA和基因之间的关系搞清楚，这样才能使细胞有丝分裂、减数分裂以及遗传和变异一节中染色体的变化易于理解。在对上述内容进行复习的基础上，应注意生物膜系统的涵义及其生物

学意义。生物膜系统指的是细胞膜、各种细胞器的膜（包括线粒体膜、叶绿体膜及其片层构造、内质网膜、高尔基体膜等）和核膜。它们都由和细胞膜相似的生物膜组成。生物膜系统这样的结构，可以：①使细胞内各种物质的接触面积增大，②使各种物质的分布和流动得更有秩序，③使细胞各部分在结构和功能上既相对独立又相互配合，从而使整个细胞能够正常进行各种生理活动。

细胞繁殖的一段内容里，重点是有丝分裂。有丝分裂的实质是分裂间期DNA的自我复制和复制后的DNA以染色体的形态分别进入到两个子细胞中去。至于有丝分裂全过程人为地划分成四个阶段只不过是遗传物质平均分配过程中细胞所发生的变化，特别是染色体在形态上和数量上的变化。在理解有丝分裂四个阶段的形态变化时，应该抓住上述的实质，才能真正理解有丝分裂的意义。

本章还安排了一个实验——观察细胞的有丝分裂。这个实验除了观察植物细胞有丝分裂的过程以加深对有丝分裂的理解外，重要的是掌握使用高倍显微镜的技能。

II. 复习方法建议

首先应扎扎实实地、参考上面的分析及提要提出的重点，逐段阅读课本，切实掌握好基础知识。然后，在此基础上，从已经掌握全书教材的高度，回过头来对本章教材加深理解，着重体会教材的实质和内在联系。建议围绕下述三个问题进行思考：

一、以生命的物质性和生命物质的特殊性以及生物界和

非生物界的统一性为中心复习好原生质的化学组成。

1. 组成原生质的化学元素和组成原生质的化合物，都说明了生命的物质性，而原生质的元素组成又证明了生物界和非生物界的统一性。

2. 组成生命的物质是有机高分子组成的多分子体系，是非生命物质在极其漫长的时间内，经过繁复的化学过程逐步演变成的（注意联系第三章生命起源的知识）。

3. 生命物质的特殊性表现在这个有机高分子体系，主要是以蛋白质和核酸两种生物大分子为基础的，因此有必要仔細掌握蛋白质、核酸的结构和功能方面的知识。

(1) 蛋白质的结构、功能的复杂性以及蛋白质的多样性及其意义。

(2) 核酸（以 DNA 为主）的结构和功能以及结构和功能的相互关系。联系第二章第四节的有关内容复习。

4. 生命物质系统是一个必须由能量维持的系统。

(1) 能量主要来自阳光的辐射能，在叶绿体的基粒片层处捕获，以化学能的形式贮藏在以糖类为主的有机物中。

(2) 有机物氧化释放的能量在线粒体中形成高能化合物——ATP，以便随时使用（联系第二章第一节有关内容）。

(3) 细胞内的有机物，主要用于氧化释放能量的是糖，因此对于三类糖的分子组成及其相互关系，应予注意。

二、以膜结构为中心掌握细胞的亚显微结构和功能的知识。

1. 细胞的复杂结构是长期演化的产物，其中各种膜的出

现具有重大意义。

(1) 由非细胞形态的生物——→具有细胞结构的生物。细胞膜的出现及其完善化具有重要意义：维持细胞内环境的相对稳定。

(2) 由原核细胞——→真核细胞。核膜的出现具有重要意义：保证核内遗传物质的相对稳定。

(3) 细胞内部各类膜结构的出现，使细胞的结构和功能更趋于复杂和完善。

2. 由于膜结构的重要性，因此对于象细胞膜这样的单位膜的亚显微结构和物质透过膜的机制，应予以重视。

3. 细胞内的物质代谢和能量代谢过程和各種细胞器密切相关。教材中重点讲述的三个主要细胞器：线粒体、质体中的叶绿体、内质网，它们在功能上具有相对独立性（如线粒体主要和呼吸作用有关，叶绿体和光合作用有关，内质网上的核糖体和蛋白质合成有关）。在结构上具有特异性。由于这些细胞器的分工合作，协调一致，就保证了细胞成为生命活动的基本单位。

4. 以细胞内的生物膜系统（应包括相对独立的膜结构和互相连接的膜结构）的构造、功能和意义来进行小结。

当然，强调膜结构并不意味着忽视非膜性结构，同时应该指出各种基质在代谢过程中的作用，因为两者是不可分割的。

三、以DNA的复制及染色体的平均分配为中心，进行细胞核和细胞有丝分裂的复习。

1. 细胞核的结构主要是维护DNA、染色体的相对稳定所必需；核结构在有丝分裂中的变化，也是有利于复制后的遗

传物质的平均分配。由于染色体是遗传物质的主要载体，因此对它的形态、结构要了解。

2. 细胞有丝分裂的核心是DNA的复制和平均分配，因此有两个重点：

(1) 切不可忽视间期细胞内发生的重要变化，没有这一阶段DNA的复制和相应的染色体加倍，就不可能有第二阶段的平均分配，也谈不上遗传物质的连续性。

(2) 进入分裂时期，细胞内的所有主要变化都是围绕着复制后的DNA的平均分入两个子细胞而展开的。尤其应该注意分裂中期到后期时，成对染色体各以自己的着丝点和本侧的纺锤丝相连通过纺锤丝的牵引而趋向两极。

Ⅲ. 复习提要

一、生物的多样性 地球上的物质分为生物和非生物，而生物又可大致分成三大类：

(一) 病毒 是一类极微小的生物。由含有核酸的核心部分和蛋白质的外壳部分组成，不具有细胞形态。必须在一定的活细胞内才表现出生命现象。

(二) 原核生物 具有一般的细胞形态，但没有明显的细胞核，只在细胞中央有一团相当于细胞核的物质，称为核物质，细胞质中没有细胞器。例如细菌、蓝藻等。

(三) 真核生物 包括植物和动物，有典型的细胞结构。有明显的细胞核。细胞质内有多种执行不同功能的细胞器。

二、生命的基本特征 生物种类虽然繁多，但都具有以下特征：

(一) 新陈代谢是生命最基本的特征。

(二) 在新陈代谢的基础上，表现出生长、发育、繁殖、对刺激发生反应以及遗传和变异等特征。

(三) 除病毒外，生物体的新陈代谢是在细胞内进行的，因此，细胞是生命的结构基础。

三、从细胞水平、亚细胞水平和分子水平看细胞的组成层次：

元素 → 低分子化合物（如水、 CO_2 、氨、氮等） → 分子量较大的化合物（如氨基酸、核苷酸、单糖、脂肪酸、甘油等） → 生物大分子（如蛋白质、核酸、多糖、脂类等） → 细胞器（如线粒体、叶绿体、高尔基体）和基质等 → 细胞。

四、原生质是细胞中的生活物质，是进行生命活动的物质基础。

(一) 原生质的化学组成

1. 组成原生质的化学元素：

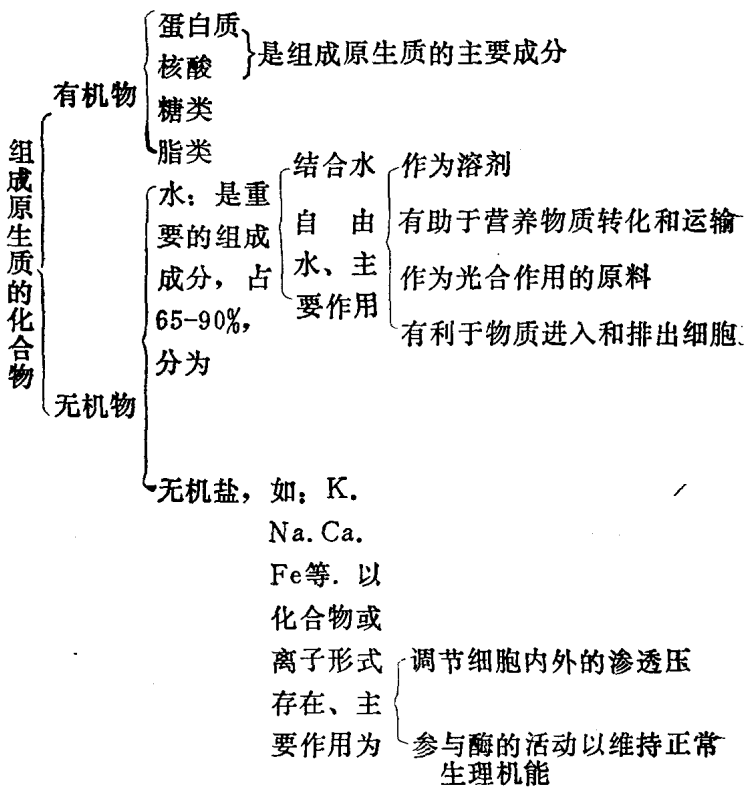
(1) 种类和含量：

C、H、O、N、		P、S、Cl、Na、K、Mg、Ca、Fe	
含量多，约占98%		仅占2%	
Cu、I、Co 等			
微量			

(2) 组成原生质的元素没有一种是无机自然界所没有的，这可以说明：①生物界和非生物界是统一的。②生命是物质的。

2. 组成原生质的化合物：组成原生质的元素大多以化合

物的形式存在。许多化合物为生物所特有。

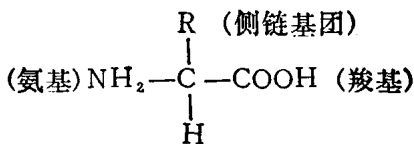


(1) 蛋白质：是体现生命现象的最重要的物质之一。种类繁多，结构复杂，分子量大（大的达几百万以上）约占原生质中有机物的80%。组成元素主要是C、H、O、N，通常还含有S，有些蛋白质还含有F、I、M₂等。

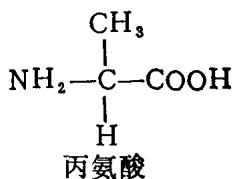
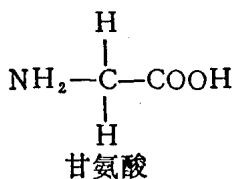
①蛋白质的组成单位——氨基酸，有20种。

氨基酸的结构特点：

1) 每一个氨基酸分子含有一个羧基 ($-\text{COOH}$) 和一个氨基 ($-\text{NH}_2$) 因此是表现酸碱性的两性化合物。可用通式来表示氨基酸的结构。



2) 因各种氨基酸具有不同的侧链基团 (R)，所以根据R基的不同可将氨基酸分为许多种。例如：

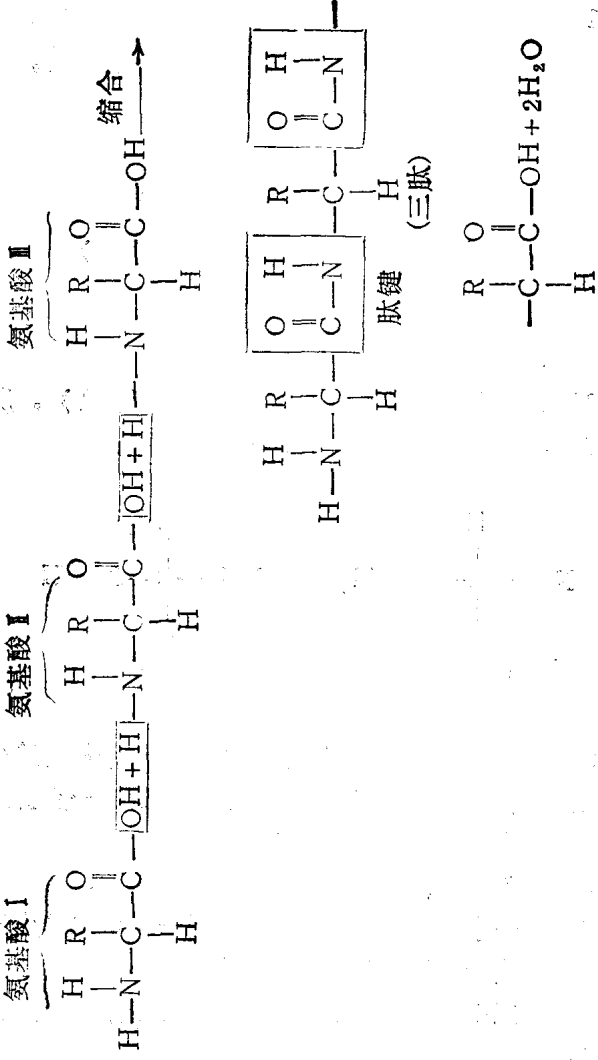


②由氨基酸怎样组成蛋白质：成百上千个氨基酸分子按一定的顺序由肽键相连形成肽链，再由肽链进一步折迭盘曲而成为有一定空间结构的蛋白质。

1) 由氨基酸缩合形成二肽、三肽和多肽。

二肽：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。

三肽：三个氨基酸分子缩合失去二分子水所形成的化合物。即：



多肽：由三个以上的氨基酸分子组成的链状化合物。称为多肽链。

2) 一条或几条肽链相互结合、卷曲、折迭而形成蛋白质。

例如：牛胰胰岛素由两条肽链构成。一条链含21个氨基酸，另一条链含30个氨基酸，共计有51个氨基酸。

③蛋白质的多样性：虽然构成生物体蛋白质的氨基酸只有20种，但是由于构成各种蛋白质的氨基酸的种类不同；氨基酸数目不同；氨基酸的排列顺序不同；同时，它们形成的肽链又有折迭，盘曲等形式。因而使生物界存在着许许多多多种蛋白质。

④蛋白质的功能：蛋白质分子结构的多样性和复杂性决定了蛋白质功能的多样性和复杂性，从而使蛋白质成为生命活动的主要体现者。

蛋白质的主要功能 { 构成原生质的主要成分。例如参加细胞膜、细胞质、细胞核等的组成。
催化作用。如酶。
各种调节作用。如一些激素。
参与各种新陈代谢活动。如血红蛋白输送 O_2 ；肌动纤维蛋白使肌肉收缩。
在呼吸过程中，也可以氧化释放能量。一克蛋白质可放出4.1千卡热。

⑤生物种类的多样性和蛋白质的多样性密切相关：地球上约有二百万种生物，在种与种之间、同一种内不同个体之间、同一个体不同组织之间，其蛋白质的结构和功能都不相同，因而使生物界的面貌丰富多彩。