

中学生物 简明图解



吉林人民出版社

中学生物简明图解

王敬元 编

吉林人民出版社

内 容 提 要

本图解按照《全日制十年制中学生物教学大纲》，侧重教材中的重点和难点，选编了200余幅图。内容包括生物学的研究方向、生命的基本特征（生命的物质基础、细胞、组织和器官、新陈代谢、生殖和发育、遗传和变异、生物的进化、生物与环境的关系）和生命的起源等三个部分。

图幅大部分为我国现行中学生物教科书上所没有的，图式新颖，风格独特，说明简明易懂，适于做中学生物教师和高中学生的参考书。

*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行
长春新华印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 4 1/2印张 91,000字

1981年6月第1版 1981年6月第1次印刷

印数：1—43,740册

统一书号：7091·1229 定价：0.33元

编 者 的 话

随着我国四个现代化的前进步伐，各学科都在蓬勃发展。作为六大基础学科之一的生物学，也将显示出强大的生命力，突飞猛进，日新月异。

学习生物学，在中学这个阶段是很重要的。中学生物课，既要使学生获得必要的生物学基础知识，也要为进一步深造打好基础。

在从事中学生物学教学过程中，常会遇到一些难点，这些难点往往又是教学的重点，讲起来比较费劲，学生理解也有困难。如果能够用图来配合，一些难点就会迎刃而解。基于这种想法，我收集和整理了有关这方面的资料，编写了这本书，为我的同行和中学生提供点方便。

本“图解”主要按照《全日制十年制中学生物教学大纲》的基本要求，侧重现行中学生物教科书上所没有的图幅进行选编。图幅大部分取自日本现行中学生物教材，部分取自其他国家和我国的有关教科书，也有个人在教学过程中，改编和创造的有关图幅。

图的表现形式各不相同，都附有简要的说明，可供教学和中学生（尤其是高中学生）学习参考。其中有的可作为教学挂图和板图。

这部“图解”对深入理解教材内容和扩展知识视野，将有所补益。

编 者 于 奉 北 师 大 附 中

目 录

生物学的研究方向	(1)
生命的基本特征	(3)
一、生命的物质基础	(3)
二、生命的结构基础	(6)
三、组织和器官	(18)
四、新陈代谢	(45)
五、生殖和发育	(60)
六、生长发育的调节和控制	(78)
七、遗传和变异	(84)
八、生物的进化	(110)
九、生物与环境的关系	(122)
生命的起源	(131)

生物学的研究方向

图1 人们预见，21世纪将是生物学世纪。这说明生物学在人类生活和社会发展中占有越来越重要的地位。生物学是农业科学、医学和环境科学的基础。无论在提高农产品的营养质量和产量，还是在提高人类健康水平、防治疾病和延长寿命等方面，都有赖于对生物学的研究。

由于近代物理学和化学的研究取得了新成就，学科间互相渗透，人们对生命的奥秘也进行了深入的探索和揭示。目前对生物学的研究朝着两极方向发展，即在对个体研究水平上，同时向着微观和宏观方向进军。微观方向是研究生物体的组织、细胞及其分子结构，进而深入到量子领域；宏观方向是研究种群、群落和生态系统等。研究趋向是微观更微，宏观更宏，两极分化，交错综合。概括如下：

量子 ← 分子 ← 细胞 ← 个体 → 种群 → 群落 → 生态系统

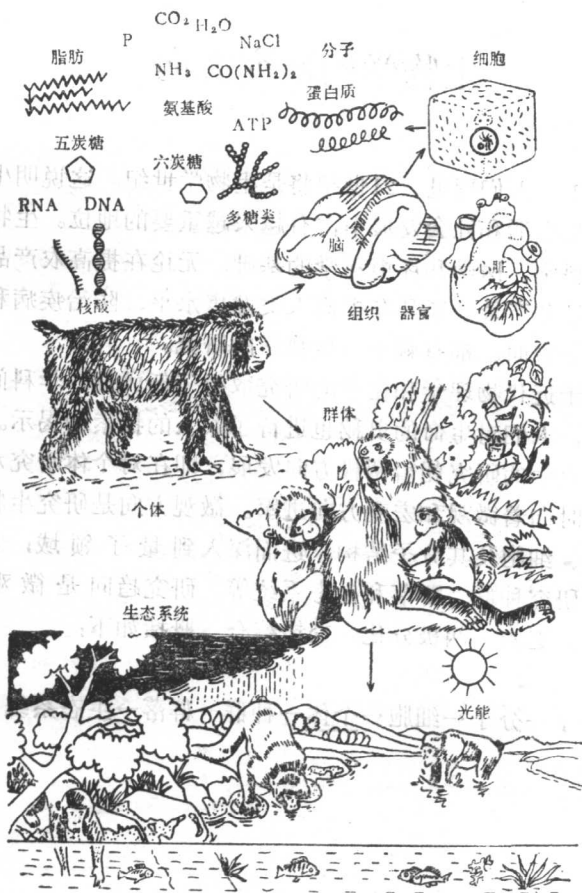


图1 生物学的研究方向示意图

生命的基本特征

一、生命的物质基础

图2 构成蛋白质的基本单位是氨基酸。也就是说，蛋白质是由很多较小、较简单的化合物构成的高分子化合物。在一个巨大的蛋白质分子中，每一个氨基酸单位叫做氨基酸残基。这是因为，当氨基酸与其他单位化合时，它就失去某些部分而不再是一个完整的氨基酸了。所剩下的部分就叫氨基

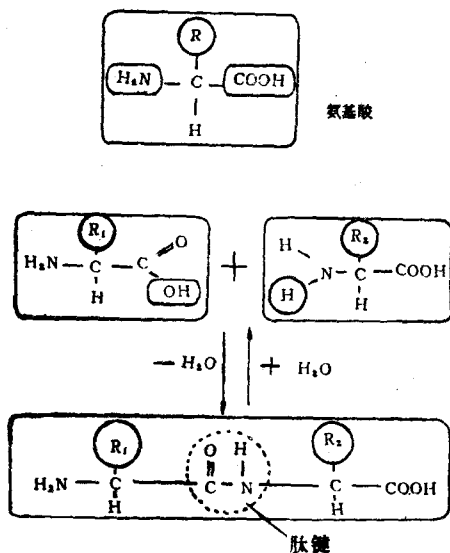


图2 肽键

基酸残基，氨基酸残基越多，蛋白质分子也就越大。

氨基酸是一种含有氨基的有机酸，凡是有机酸都至少具有一个羧基，所以，氨基酸既含有自由氨基，也含有自由羧基。

氨基酸借肽键的形式而连接在一起。肽键是一个氨基酸的羧基和另一个氨基酸的氨基之间的化学键。由于一个氨基酸的羧基失去羟基($-OH$)，另一个氨基酸的氨基失去一个氢原子(H)而形成肽键。 H 和 $-OH$ 缩合成一分子水(H_2O)，然后，羧基的余下部分和氨基的余下部分，互相连接起来形成肽链。

图3 构成核酸的基本单位是核苷酸。一个核苷酸由三个单位组成，即磷酸基、由磷酸基连接的五碳糖、再由五碳糖连接一个碱基(嘌呤或嘧啶)。一个核酸分子就是多核苷酸连接成的长链。

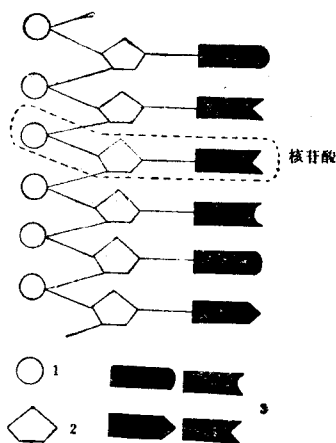


图3 核酸的基本构造

1.磷酸 2.五碳糖 3.四种碱基

图4 根据化学组成的不同，酶可分为两大类，即单纯酶和结合酶。单纯酶的构造只有蛋白质部分；结合酶除了蛋白质部分(也叫酶蛋白)外，还有非蛋白质部分(有机物或金属离子)，这部分也叫做辅助因子。牢固地附着在酶蛋白上的辅助因子叫做辅基；疏松地附着在酶蛋白上，并容易和它分离的一类辅助因子，叫做辅酶。酶蛋白和辅助因子结合，

形成完整活性的复合体，就叫做结合酶，也称全酶。

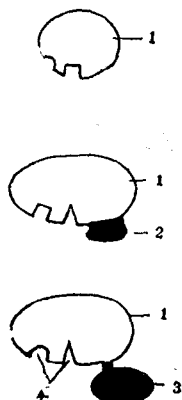


图4 酶的构造模型

1. 蛋白质
2. 辅基
3. 辅酶
4. 决定特异性部分

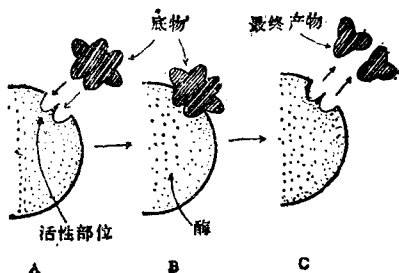


图5 酶作用的锁钥学说图解(之一)

- A 底物分子和酶表面的特定的空间位置相契合。
- B 形成酶—底物复合物，化学反应在酶催化下进行，并使底物发生变化。
- C 反应的最终产物从没有发生变化的酶分子上游离出来。

图5、图6 酶对其所作用的底物及其所催化的反应具有高度专一性。

酶的这种特性可以用锁钥学说来解释：酶的分子很大。在酶分子中的一定区域内，有特定的空间位置，它们正好和底物的结构相契合，可以把底物与酶结合起来，形成一种复合的结构体——中间产物。酶的这种特定的空间构型的区域，能直接参与将底物转变为产物的反应过程，就称它为活性中心（活性部位）。

酶和底物的这种关系就好比锁和钥匙一样，只有钥匙和锁相配才能把锁打开。由于不同的底物都有不同的空间结构，

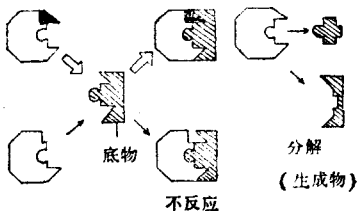
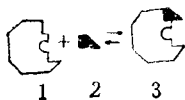


图6 酶作用的锁钥学说图解(之二)

1. 蛋白质部分 2. 辅助因子 3. 全酶

因此，催化不同底物的酶也就各不相同。

二、生命的结构基础

图7、图8 从细胞的角度，可以把生物界分成两大类群——原核生物与真核生物。包括细菌和蓝藻在内的原核生物的细胞内没有细胞核和核仁，只有一条由双螺旋的DNA组成的拟核，没有与DNA结合着的组蛋白。构成原核生物

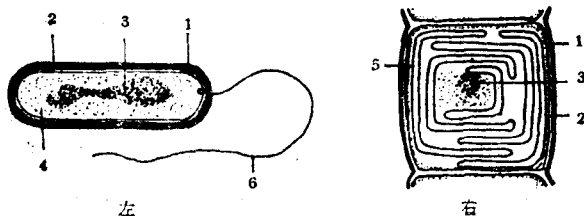
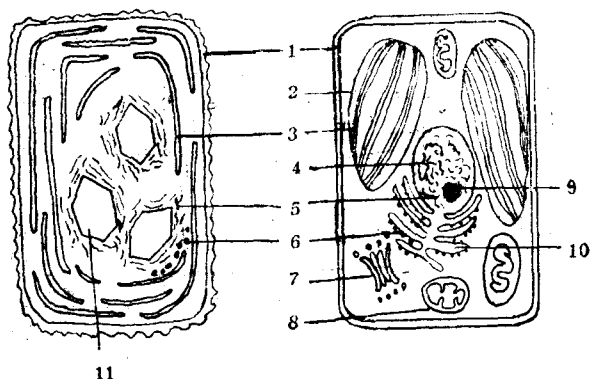


图7 原核细胞

左 细菌 右 蓝藻

1. 细胞壁 2. 细胞膜 3. 核区 4. 细胞质 5. 细胞质内膜 6. 鞭毛



原核细胞

真核细胞

图8 真核细胞和原核细胞的比较

1. 细胞壁 2. 叶绿体 3. 片层构造 4. 核 5. DNA
 6. 核糖体 7. 高尔基体 8. 线粒体 9. 核仁 10. 内质网
 11. 在蓝藻中特有的粒子

体的细胞和我们一般所说的细胞截然不同，因此特称为原核细胞。除原核生物外，生物界其余种类可归入于真核细胞。

图9 动物细胞和植物细胞都具有细胞质、细胞核和细胞膜。植物细胞有细胞壁和质体，动物细胞则没有；植物细胞的液泡非常发达，而动物细胞的液泡（空泡）则非常小。

图10和图11、图16 细胞都是由原生质构成的，原生质表面特化为细胞膜，里面有细胞核。细胞膜和细胞核之间的原生质叫做细胞质。细胞核里的原生质叫做核液。所以，细胞膜、细胞核和细胞质都是原生质的一部分。

活细胞里的细胞核透明，内部构造不易观察，经固定和染色后，可以看到核里有一个或两个球形的核仁。核的周围有一层核膜，核膜里面有分散成丝网状的染色质，网内充满核液。细胞分裂时，染色质就形成一个染色体了。

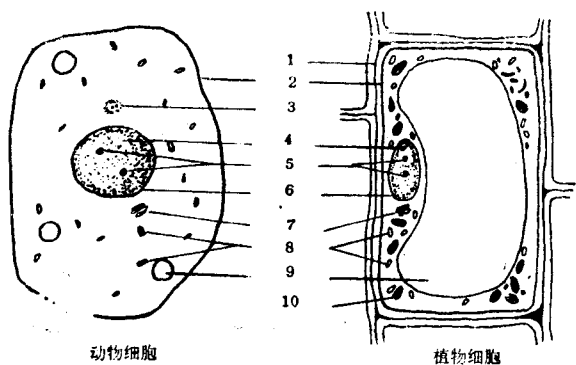


图9 细胞的构造 (平面)

1. 细胞壁 2. 细胞膜 3. 中心体 4. 细胞核 5. 核仁
6. 核膜 7. 高尔基体 8. 线粒体 9. 液泡 10. 叶绿体

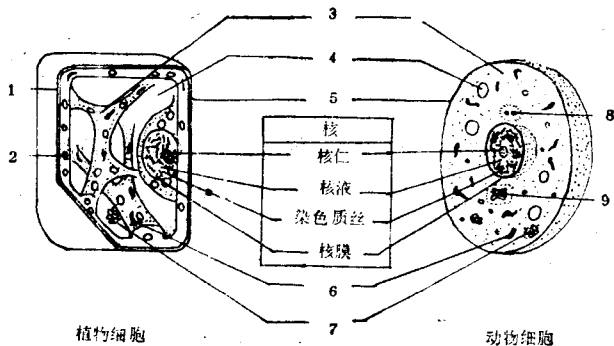


图10 细胞的构造 (立体)(之一)

1. 细胞壁 2. 叶绿体 3. 细胞质 4. 液泡 5. 细胞膜
6. 线粒体 7. 内含物 8. 中心体 9. 高尔基体

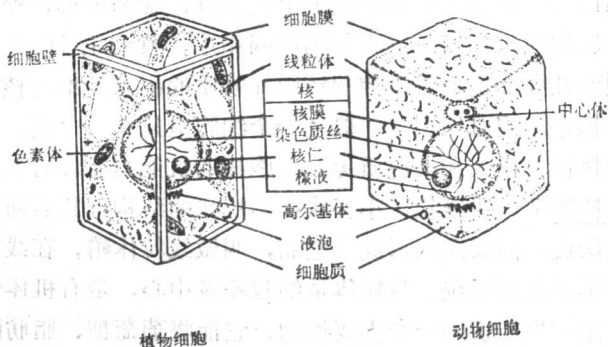


图11 细胞的构造 (立体)(之二)

图12 在电子显微镜下观察细胞的亚显微结构, 可见到细胞内部更复杂的构造。对细胞核、中心体、线粒体、高尔基体、内质网和质体等了解更加清楚。特别是近代物理和化学的新成就在生物学研究上的应用, 使我们对这些部分功能的了解, 也进入一个新的境界。

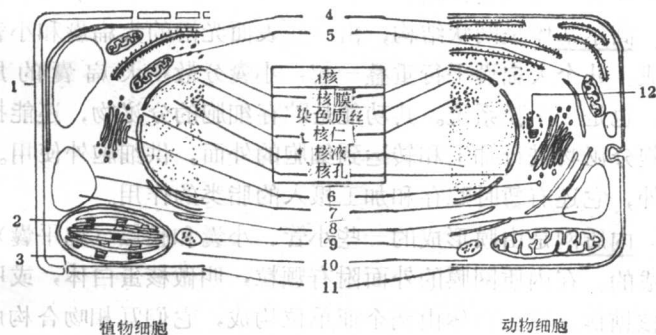


图12 细胞的亚显微结构

- | | | | |
|--------|---------|-----------|---------|
| 1. 细胞壁 | 2. 叶绿体 | 3. 原生质联系处 | 4. 内质网 |
| 5. 线粒体 | 6. 高尔基体 | 7. 液泡膜 | 8. 液泡 |
| 9. 溶酶体 | 10. 细胞质 | 11. 细胞膜 | 12. 中心体 |

图13 细胞核是细胞的重要组成部分，常为球形，外面包着双层核膜，外面一层膜与内质网相连。膜上有许多小孔，叫做核孔。核膜对于控制核内外物质的出入、维持核内环境的恒定起重要作用。一般在一个细胞里只有一个核，核内含有核仁、核液和染色质等。细胞核的机能与遗传有关。

线粒体是一些线状、小杆状或颗粒状的结构，其表面由双层膜构成，内膜向内形成一些隔，叫做线粒体嵴，在线粒体内有丰富的酶系统。线粒体是细胞呼吸中心，是有机体借氧化作用产生能量的一个主要机构，它能将葡萄糖、脂肪酸和氨基酸等氧化而产生能量，贮存在A T P的高能磷酸键上，供给细胞及其它生理活动的需要，因此，有人说线粒体是细胞的“动力工厂”。

中心体的位置是固定的，它包括两个中心粒。中心粒是柱状体，是由9组小管状的亚单位组成的，每个亚单位一般由三个微细管组成，两个中心粒的位置常成直角。中心粒在有丝分裂时起重要作用。

高尔基体呈网状结构，由一些表面光滑的大扁囊和小囊构成。几个大扁囊平行重叠一起，小囊分散在大扁囊的周围，也是一个膜系统。其功能是贮存细胞的分泌物，还能把细胞分泌物进行加工和转运到细胞的外面，供细胞外使用。另外，它还有暂时贮存和加工摄入的脂类的作用。

内质网是由膜形成的一些小管、小囊和膜层（扁平囊）构成的。在内质网膜的外面附有颗粒，叫做核蛋白体，或叫做核糖体。核蛋白体由两个亚单位构成，它们互相吻合构成一个完整的单位。核蛋白体含有丰富的核糖核酸和蛋白质，是蛋白质合成的主要部位。整个内质网提供了大量的膜表面，有利于酶的分布和细胞的生命活动。

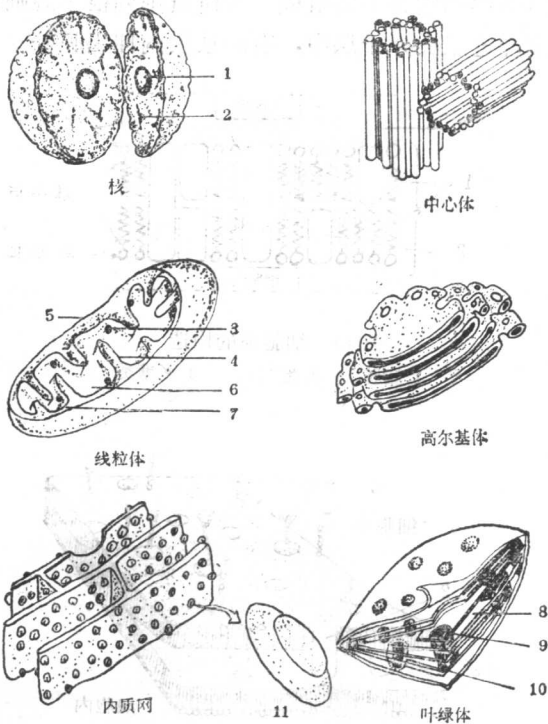


图13 细胞器的构造

- 1.核仁 2.染色体 3.颗粒 4.内膜 5.外膜 6.基质
7.隔 8.基质片层 9.基粒片层 10.质体基粒 11.核糖体

质体是植物细胞所特有的细胞器。可分成两大类，一类是不含色素的（白色体）；再一类是含色素的。叶绿体就是一种含绿色素的质体。

细胞膜是包围在细胞表面的薄膜。在电子显微镜下观察，大部分细胞膜是三层。内外两层致密，中间一层不太致密。一般认为，内外两层相当于蛋白质成分，中

间一层由两层磷脂分子所组成。蛋白质排列很不规则，它以不同深度伸进脂类分子层中，有的从膜内伸出膜外。

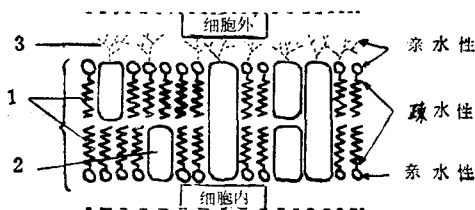


图14 细胞膜的构造

1.脂肪 2.蛋白质 3.多糖类

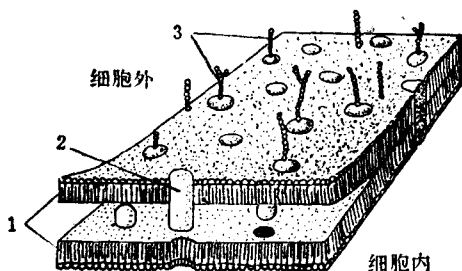


图15 细胞膜的立体构造

1.脂肪 2.蛋白质 3.多糖类

图17 在细胞学中，有丝分裂时期可用M来代表并可再分为四个时期：前期、中期、后期、末期。通过有丝分裂可以形成两个子核。在末期发生胞质分裂，然后才形成两个子细胞。有丝分裂后，有一段较长的时间在新细胞内进行着旺盛的生理、生化活动，为下一次细胞分裂作好准备，这段时期叫做分裂间期。为了研究的方便，又把分裂间期分为三个