

美国大学考试委员会 生物学 总复习



美国大学考试委员会**生物学**总复习

展国瑞、汪义慰等编译

How to prepare for
College Board
Achievement Tests

BIOLOGY

Including Modern
Biology in Review



湖南教育出版社

美国大学考试委员会

生物学总复习

展国瑞 汪义慰等编译

责任编辑: 刘百里

湖南教育出版社出版(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南印刷一厂印刷

1985年1月第1版 1985年1月第1次印刷

字数: 250,000 印张: 12.75 印数: 1—14,800

〔湘教(84)9—1〕统一书号: 7284.453 定价: 1.90

出版说明

《美国大学考试委员会——生物学总复习》一书系根据美国 Maurice Bleifield 著《How to Prepare for College Board Achievement Tests——Biology——including Modern Biology in Review》第六版翻译，经编辑加工处理，去掉一些不必要章节而成，原书在美、英等国深受读者欢迎。书中内容充实，叙述简明生动，图表丰富。每章节后均有综习题。特别是第二部分，专门为生物学考试编写了七章复习题及其解答，要求在熟练掌握第一部分生物学基本知识的基础上不看后面的解答做这些复习题，每章100多题，限定一小时完成，它包括六类题目，第一类，知识；第二类，理解；第三类，应用；第四类，分析；第五类，综合；第六类，评价。每类题目由易到难排列，形式多样，启发性强。

本书对改进我国生物学考试方面和学习方法，培养学生分析问题解决问题的能力，以及对我国生物学教科书的编写都有参考价值。可作为大专院校生物专业、医学专业、农学专业的参考用书，也可作中学生物教师参考用书，还可作准备参加高考的中学生复习用书。

全书由展国瑞、汪义慰、肖华、梅星元、柳柏共同翻译，插图由孙永斌拍摄复制。

序

凡是申请进入大学的高中学生也许要参加一项或多项入学考试。大学考试委员会生物学考试就是其中的一项考试。本书就是为了帮助准备参加大学考试委员会生物学考试的学生编写的。

本书由以下两个部分组成：

第一部分——生物学总复习。这一部分已经予以修正扩大，把以下新领域的基本原理包括进去：

论述脱氧核糖核酸（DNA），核糖核酸（RNA），合成蛋白质，重组脱氧核糖核酸，遗传工程学，羊膜穿刺术，无性繁殖系（克隆）等的现代遗传学。

基于对细胞的现代概念，论述细胞的构造及功能。

生物化学，包括有机化合物的组织构造，酶的作用，细胞呼吸的详细情况，光合作用的分期。

现代生态学，包括非生物因素，生态演替，能量流，世界寿命测定，发育营养，污染，人口激增等。

现代进化概念，异养生物的假设，包括人口遗传学和新种的发现。

基于原生生物界，动物界及植物界三界组织的现代分类法。

除了这些新的领域外，还有其它的修正，包括：大脑半球的控制，核糖核酸及记忆，外激素（信息素），Rh 血液病疫苗，疱疹病毒症。

为了阐明新的概念，增添了许多补充的例证。全书中有许多

图解说明、图表、图画，并把许多难点的基本概念用通俗易懂的形式表现出来。

第二部分——七章复习题及其解答在内容、问题类型及难易程度方面均与大学考试委员会考试相类似。每一个复习题都包括一些饶有趣味的问题，这些问题都是根据科学杂志上的某一篇文章摘选而提出来的涉及到一些最新的课题，例如，生物化学、脱氧核糖核酸合成蛋白、特征说明，以及种的概念。

凡是准备参加大学考试委员会生物学考试的学生都会从第一部分和第二部分所提供的资料中得到益处。最好是部分地或者全面地学习一下生物学总复习部分，以便彻底熟悉这项科目。为了增加对问题的理解及做好复习题，必须认真进行思考。

每一个复习题的末尾附有复习题答案及复习题解答。所有复习题是专门为本书编写的，并不包含任何大学考试委员会实际考试中所命的试题。这些复习题可以帮助学生熟悉各种类型的问题，并得到解答这些复习题的经验。

这次修订采用了最近纽约州生物学教学大纲，全面地涉及到大纲的每一单元。因此，研究这一学科的学生以及准备参加纽约州大学生物学考试的学生，使用本书可能有所助益。

由于本书全面论述了生物学的现代概念，因此本书对于那些准备参加大学考试委员会考试、学位考试、统一考试，也将有所助益。虽然一些资料有专门性和高级性，但本书所用专门术语及语汇范围力求意义显明。

承蒙许多学者、教师及科学家提出许多建设性的批评和建议，谨此致谢。

Maurice Bleifeld

目 录

序

第一部分 生物学总复习

第一章 生物体的构造.....	(1)
第一节 细胞与原生质.....	(1)
第二节 生命的化学.....	(14)
第三节 组织及其功能.....	(33)
第二章 人类如何生活	(45)
第一节 良好营养的价值.....	(45)
第二节 摄食与消化.....	(56)
第三节 循环.....	(68)
第四节 呼吸.....	(81)
第五节 排泄.....	(88)
第三章 生物如何繁殖.....	(95)
第一节 低等生物的繁殖.....	(95)
第二节 高等植物的繁殖.....	(102)
第三节 高等动物的繁殖.....	(110)
第四章 生物的特征如何遗传.....	(123)
第一节 遗传的基础.....	(123)
第二节 植物和动物的遗传.....	(131)
第三节 人类的遗传.....	(146)

第四节	现代遗传学.....	(156)
第五节	改良物种.....	(170)
第五章	如何保持生态平衡.....	(176)
第一节	生物网.....	(176)
第二节	保护我们的资源.....	(195)
第六章	地球上生物的多样性.....	(205)
第一节	如何进行生物分类.....	(205)
第二节	原生生物界.....	(213)
第三节	动物界.....	(218)
第四节	植物界.....	(231)

第二部分 美国大学考试委员会复习题及其解答

第一章	复习题一.....	(235)
	复习题一答案.....	(252)
	复习题一解答.....	(252)
第二章	复习题二.....	(259)
	复习题二答案.....	(275)
	复习题二解答.....	(275)
第三章	复习题三.....	(283)
	复习题三答案.....	(299)
	复习题三解答.....	(299)
第四章	复习题四.....	(307)
	复习题四答案.....	(322)
	复习题四解答.....	(322)
第五章	复习题五.....	(330)
	复习题五答案.....	(346)
	复习题五解答.....	(346)
第六章	复习题六.....	(354)

	复习题六答案.....	(268)
	复习题六解答.....	(269)
第七章	复习题七.....	(376)
	复习题七答案.....	(391)
	复习题七解答.....	(391)

第一部分 生物学总复习

第一章 生物体的构造

第一节 细胞与原生质

显微镜的使用

普通中学使用的显微镜，一般有一个放大率为10的接目镜，低倍物镜放大率也是10，观察物在低倍物镜下放大为100倍（ 10×10 ）。高倍物镜放大率一般是43；观察物在高倍物镜下放大为430倍（ 10×43 ）。显微镜的透镜不仅能放大物象，而且还使它倒置。先用粗准焦螺旋（粗调节螺旋）聚焦之后，再调节细准焦螺旋，即可看到一个轮廓鲜明的物象。为了观察物体的深部，也可细心地使用细准焦螺旋在高倍物镜下观察。要想得到最清晰的物象，主要的是调节虹彩圈，以使最合适的光量进入。均等和北边的光线最好，应避免直射的阳光，因为光的闪动和不均匀的光线会影响观察。

用装有油镜头的配备良好的复式显微镜，可以将物体放大约1,800倍，电子显微镜可以放大100,000倍以上。病毒是肉眼看不见的，但现在如同对细胞的结构一样可对它进行照像，利用磁性

吸力的方法，将一股电子流集中在物体的焦点上，在荧光屏或照像胶片上形成物像。

应用现代技术，还获得了更多的关于细胞结构的知识。这些现代技术包括：相差显微镜，它不用染色即可观察活细胞的结构，以免染料损害甚至杀死细胞。还有缩时电影摄影机照相术，以及用x射线、紫外线或原子核束处理以观察活细胞中的反应，用选择性的染料与激光相结合来研究细胞器；用超速离心机旋转试管内的细胞碎片，并使之分层等等。

细 胞

首先发现细胞者是列文虎克，他用自己制造的简单显微镜观察到细菌和原生动物；同时，罗伯特·虎克用多个透镜制造了一架复式显微镜，当他研究栓木薄片结构后，他观察到很小的类似匣子的小屋，他第一个将它命名为细胞。以后许多生物学家如：杜觉切特、施莱登和施旺指出：所有的生物都是由细胞组成。无论是鲸、鼠、橡树或人都是由细胞组成的。

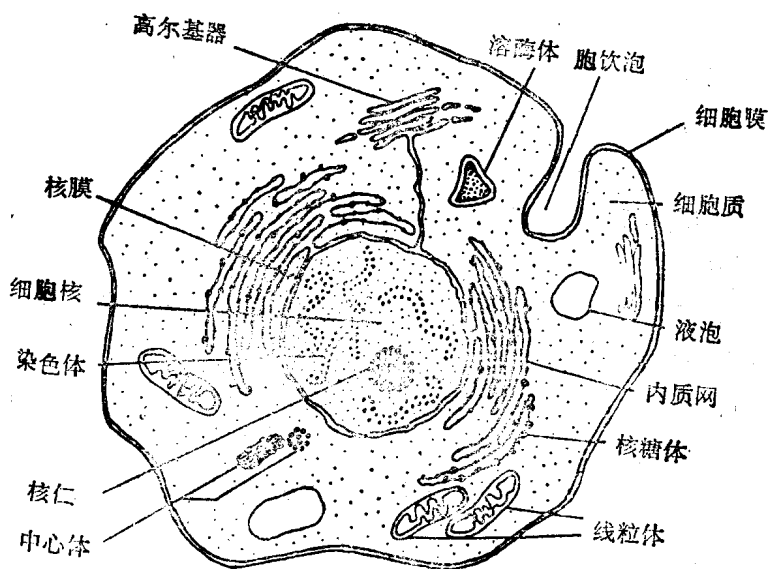
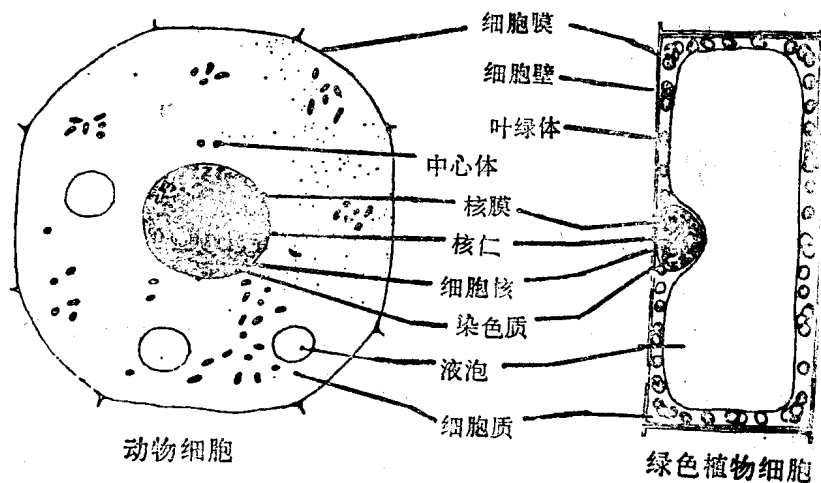
细胞的大小 有的细胞是那么小，以至要用微米(μ)来衡量。1,000微米为一毫米($1\mu = 0.001\text{mm}$)。细菌细胞是最小的细胞，它们的平均大小为 $1 \sim 3\mu$ (微米)。大多数细胞大约10微米大。可是，一个神经细胞可伸展到1码以上的长度。一个鸟卵的卵黄，是一个细胞，其直径可达几英寸。

细胞的结构 直到最近，动植物细胞的结构，还被认为是比较简单的，如下图所示(见下页上图)：

后来借助电子显微镜，则可观察到细胞的许多细微结构，现代，对一般细胞的结构描述是：

原生质 细胞是生命物质的微小单位，即原生质单位。细胞

内有某些特化的区域，称为细胞器，它们执行某些特定的功能。



1. 细胞核 细胞核是一个稠密的小球体，它支配细胞的活动，细胞的生殖和遗传。它是由构成染色体的染色质网组成。染色体上有基因，是遗传单位。近来认为遗传单位是由DNA（脱氧核糖核酸）所构成。在细胞内，一般至少有一个小圆点状的核仁。在核内，亦已发现含有RNA（核糖核酸），它可直接帮助合成蛋白质。细胞核由核膜所包围，控制着核内物质的出入。

2. 细胞质 细胞质是具颗粒性的、浓厚的、灰色液体，它占据细胞的大部份，好似生鸡蛋的蛋白，进行着细胞的大部分其他活动，它包含：

a. 内质网 由网状的沟渠或管组成。延展在细胞质各处。它的膜与核膜和细胞膜相接，其功能被认为是进行细胞内各处物质的运输。

b. 核糖体 它是沿着内质网散布的许多微小颗粒，含有RNA，是蛋白质合成的场所。

c. 线粒体 为棒状结构，内膜向内折叠成嵴，线粒体所含有的酶，参加细胞呼吸，使养料中的能量释放出来。ATP分子大部分在这里形成，是储存能量的中心。线粒体可说是细胞的“发电站”。

d. 溶酶体 含有消化酶，分解细胞内大分子有机物和耗损了的细胞器。

e. 液泡 在植物细胞内特别大，其功能如同储水池一样，用作水分及溶解的物质的储存场所。

f. 高尔基体 产生溶酶体，浓缩酶分泌物，分泌碳水化合物供植物细胞壁的形成。

g. 中心体 为动物细胞所特有，位于细胞核外边，它有一对由一束细丝状体构成的中心粒。在细胞分裂时起作用。

3. 细胞膜 细胞膜或质膜是细胞质外层有生命的膜。它是一个复杂多孔的结构，主要由蛋白质和脂类分子组成，是一种选择透过性膜，控制溶解物质进出细胞。有的溶解物质以扩散方式通过细胞膜，这是一种被动式的运输，细胞并不消耗能量。但在主动运输中则要消耗能量，使分子产生通过细胞膜的运动，从低浓度到高浓度的区域，这与浓度梯度是相对应的。

扩散的过程可用下面的演示来解释：

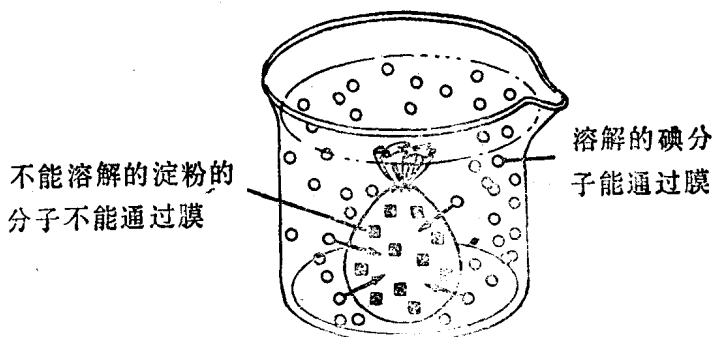
1. 将一些玉米粉在水中煮沸，待冷却后，取少量的淀粉悬浮液装入一个玻璃纸袋（或一些透析管）内。

2. 用橡皮筋紧扎袋口，并将之放入盛碘溶液的杯中。碘对淀粉的作用，可以用一滴碘溶液直接加入少量的淀粉悬浮液中，使成深蓝色而得到证实。

3. 几分钟后，将观察到玻璃纸袋内的淀粉变为深蓝色，而碘溶液仍保留原色。

从这个演示中，可以知道，碘溶液（可溶性）通过膜扩散到袋内使淀粉着色。而淀粉不呈溶液状态（不可溶性），是通过不了膜的。其他溶解的物质和葡萄糖，溶解氧、溶解二氧化碳，也能经扩散方式通过膜，水分经扩散作用通过膜的现象，称为渗透作用。

扩散的解释 参考物质的分子运动论学说，可解释这些物质为什么能通过膜。依照这种理论，物质是由保持物质特性的最小粒子——分子所组成。分子在不断地运动，并趋于扩散，即从一个地方向另一个地方运动，特别是气体或液体。例如，你能在一定距离内闻到瓶内盛有氨水的气味，因为氨分子通过空气扩散。同样，放一块糖在一杯茶中，不用搅拌，过一会，当你喝第一口茶时，你可尝到糖的甜味，因为糖分子扩散到茶水中。



扩散演示图

以上的演示说明，碘溶液内含有高浓度的碘分子，在玻璃纸袋滤膜内，没有碘分子。当它们向四周不断运动时，许多碘分子通过膜到玻璃纸袋中，而使淀粉着色。当愈来愈多的碘分子继续不断地通过膜时，所有悬浮的淀粉完全变成深蓝色。另一方面，不可溶解的淀粉分子，不能通过膜，因此不能与杯中的碘溶液起化学反应。所以碘溶液仍保留原来的浅褐色。

换言之，当扩散通过膜时，有一股溶解分子流从浓度高的地方（碘溶液）向浓度低的地方（玻璃纸袋内）流去。

胞饮泡是由细胞膜形成囊状小泡，可吞食较大的颗粒。这些囊状小泡如同液泡一样，移到细胞内，然后这些小泡破裂，释放出的颗粒进入细胞质内，这个过程称为胞饮，胞饮也需要能量。

原生质是一种很复杂的物质，主要由碳、氢、氧、氮元素，和一些少量的其他元素，诸如磷、硫、钙、铁等所组成。它也含有微量元素，诸如铜、锌、钴和氟等。它包含有水（为细胞组成的65%~90%）、蛋白质、碳水化合物、脂类和无机盐等分子。在不同的生物体中，它的含量也不同，如，皮肤细胞的原生质与肌肉细胞的原生质含量就不同。

生命活动 有机体具有下列基本的生命功能：

摄食：摄取食物到体内。

消化：在酶的帮助下，将食物分解成较简单的可溶形式。

分泌：有机物质的形成，如酶。

吸收：溶解的物质通过细胞膜进出细胞。

呼吸：从食物释放出能量。

排泄：产生的废物通过细胞膜排到细胞外。

运输：物质的循环遍及整个有机体。

调节：在内、外环境经常变化的条件下，保持有机体化学组成的稳定，称体内平衡。

合成：从简单的化合物合成具有复杂分子的化合物。

同化：食物中的无生命的物质转变成更多的原生质，导致生物体的生长和修复。

繁殖：产生更多的有机体。

应激性：对刺激反应的能力。

生物发光：有少数生物体能够发光（萤火虫；某些细菌，某些原生动物和真菌；某些深海鱼类）。

运动：大多数的生物有变换它们位置的能力。

生物体借助于特殊构造或器官，来完成基本的生命功能。另外，大多数生物有从一个地方转移到另一个地方的能力。运动功能一般局限于动物。仅有少数具有感应性的植物（含羞草属植物）和食虫植物（捕蝇草，茅膏菜属植物）有局部的运动能力。植物的生长也可看作位置变化的结果。

病毒 病毒对生物学家来说还是一个谜。它们是有生命还是没有生命呢？对这种超显微结构的物质大家很熟悉，因为它能引起生物体的疾病（如天花、小儿麻痹症、狂犬病、烟草花叶病等

等)。病毒能传播并侵染活组织，在活细胞内进行繁殖，因而表现出原生质的特性。另一方面，把病毒从侵染的组织中提纯出来，则呈现为干燥的蛋白质结晶体状。在这种情况下，它们象没有生命的盐的结晶一样。但是，一旦溶解并与活组织接触，它们就变得活跃起来并进行繁殖。由此推论，病毒可能介于生命和非生命之间。近代研究表明，病毒一般含有一个由DNA或RNA组成的核酸核心，和一个由蛋白质物质组成的外壳。

植物细胞 所有生物的活细胞都含有细胞核、细胞质及细胞膜，此外，植物细胞还具有某些其他结构，洋葱表皮细胞如用亚甲基蓝等染色，便很容易看到组成原生质的部件。

在显微镜下，可观察到植物细胞的无生命结构：

1. 细胞壁，细胞的最外层，含有纤维素。

2. 一个或多个发亮的液泡，分布在整個细胞质内，内含细胞液，其中大部分是水和溶解于水的无机盐，但根据现代细胞学理论，认为细胞液是没有生命的，而液泡膜是有生命的。

3. 研究一个绿色植物细胞，如伊乐藻这种水生植物，可观察到第三种类型的结构，而且只存在植物细胞内，即：叶绿体，叶绿体是小卵形体，内含叶绿素。叶绿素是制造养料(光合作用)所必需的。现代细胞学理论认为，叶绿体本身是有生命的，但内含的叶绿素是无生命的。

变形虫 单细胞的变形虫是一种最简单的原生动物，在池塘的水中可以找到。虽然它只是由一个单细胞，内含一微滴流动的原生质所组成，但能进行一切生命活动。它没有固定外形，当爬行时，伸出称为伪足的突起物，原生质流入其中。变形虫的摄食是当它与食物颗粒接触时，由伪足将食物包围和吞噬的。一旦进入细胞内，食物颗粒就进入食物泡中。这里，由食物泡周围原生