

美国

# 高中生物概要

〔美〕A. A. 福瑞德 著



# 美国高中生物概要

〔美〕A·A·福瑞德 著

张述祖 郑 宇 张 捷  
倪桂青 张小凯 译

科学普及出版社

## 内 容 提 要

本书是根据美国纽约川考复习大纲编写的。该书对中学生物课的全部教材都作了简明的反映。《基础部分》和《扩充部分》是主要内容，此外各章均附有词汇表和练习题。书后附有《英汉对照词汇简释》和《七年统考试题》（1975—1981年）。

本书可供中学生物教师参考，也可供中学生阅读。

### Brief Review in Biology

Second Edition

by Alexander A. Fried

Cebco Standard Publishing 1981

\* \* \*

### 美国高中生物概要

[美]A.A.福瑞德 著

张述祖 郑 宇 倪桂青 张小凯 张 捷 译

责任编辑：战立克

封面设计：赵一东

\* -

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
化学工业出版社印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：12字数：263千字

1984年11月第1版 1984年11月第1次印刷

印数：1—10,800册 定价：1.40元

统一书号：13051·1370 本社书号：0745

## 译 者 的 话

《美国高中生物概要》是根据美国纽约州考试复习大纲编写的，书末附有词汇表及美国历届高中毕业生物统考试题（1975—1981年）。

这本书对于美国学生准备生物统考来说，是一本高水平的参考书，它的特点如下：

1. 根据他们教学大纲和考试复习大纲，满足部分高水平学生的要求，对高中生物课中的问题，做了全面、简明、清晰的解答。

2. 针对一般学生的需要，安排了基础部分，并给出任意选择的考题，增补了扩充部分（每个学生可任选三组）。

3. 对重要的名词、术语汇编了基础词汇表，并有简明的解释。

4. 有许多必要的插图。作者用图注补充了正文的知识。

5. 每章后面，附有必要的练习题。这些练习题在形式和内容上与统考试题相似。

这本书可以反映当前美国中学生物教学情况和水平。对我国生物学教学改革有很大参考价值。我国中学生物学教材，正在不断修订中，1982年的高中生物学课本已有很大改进，但与国际水平相比，某些部分仍然有待充实完善。美国教材的某些经验，可供我们借鉴。本书与我国1982年高中生物学课本相比，在生态、现代进化论、现代遗传学等方面，内容更为丰富，取材也较为新颖。当然，该书也有一些不足

之处，阅读时尚请读者悉心比较和鉴别。

本书对今后编写生物教材的同志和高考出题的同志，以及参加高考（理科）的学生和中学生物教师，还有社会上的生物学爱好者，都不失为一本重要的参考资料。

由于时间仓促，我们的水平也有限，如有不妥或错误之处，希望批评指正。

译 者

1983年 9 月

## 目 录

|                        |     |
|------------------------|-----|
| <b>第一章 生命的研究</b> ..... | 1   |
| 〔基础部分〕.....            | 1   |
| 〔扩充部分〕.....            | 14  |
| 生物化学.....              | 14  |
| <b>第二章 动物的生活</b> ..... | 24  |
| 〔基础部分〕.....            | 24  |
| 第一部分 营养和运输.....        | 24  |
| 第二部分 呼吸和排泄.....        | 35  |
| 第三部分 合成、调节和运动.....     | 43  |
| 〔扩充部分〕.....            | 51  |
| 人体生理.....              | 51  |
| 生物化学.....              | 72  |
| <b>第三章 植物的生活</b> ..... | 76  |
| 〔基础部分〕.....            | 76  |
| 〔扩充部分〕.....            | 87  |
| 生物化学.....              | 87  |
| <b>第四章 繁殖和发育</b> ..... | 91  |
| 〔基础部分〕.....            | 91  |
| 〔扩充部分〕.....            | 108 |
| 繁殖和发育.....             | 108 |
| <b>第五章 遗传</b> .....    | 124 |
| 〔基础部分〕.....            | 124 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 〔扩充部分〕                  | 140 |
| 现代遗传学                   | 140 |
| <b>第六章 进化和变异</b>        | 155 |
| 〔基础部分〕                  | 155 |
| 〔扩充部分〕                  | 172 |
| 现代进化理论                  | 172 |
| <b>第七章 在环境中的植物和动物</b>   | 179 |
| 〔基础部分〕                  | 179 |
| 〔扩充部分〕                  | 197 |
| 生态学                     | 197 |
| <b>英汉对照词汇简释</b>         | 208 |
| <b>美国高中毕业生生物学七年统考试题</b> | 254 |

# 第一章 生命的研究

## 〔基础部分〕

### 生命的概念

**生命的定义** 人们提出过许多生命的定义，至今还没有一个令人完全满意的。然而人们普遍认为，生命的特征在于它有某些活动，而这些活动就叫作生命机能。

**生命机能** 作为生命特征的生理机能，包括如下几个方面：

1. **营养** 有机体从环境中获取原料（摄食），并使之适于使用（消化）的活动。

2. **运输** 有用物质的吸收（摄入）和循环（分布）。

3. **呼吸** 食物的氧化（有机化合物位能的释放），使得有机体能利用能量，并产生废物。

4. **排泄** 排出新陈代谢<sup>①</sup>过程中产生的废物。

5. **合成** 由简单化合物形成复杂分子的过程。

6. **调节** 控制并协调有机体的活动，而使之在变动的环境中保持相对稳定。

7. **生长** 有机体体积（和复杂性）的增加，这是它利用合成产物的结果。

---

① 新陈代谢是生物体内发生的生化活动的总和。——译者注



## 8. 生殖 产生与亲体相似的新个体。

**体内平衡** 体内环境的某些特征，例如氧气和二氧化碳的浓度及温度、体液平衡等。这些因素都必须保持稳定。神经和化学的刺激调节，为调整体内环境变化而起的反应（有意识的和无意识的反应），这种有机体内部状态和机能力图保持稳定的趋向，叫体内平衡。

### 细胞——生命的单位

**细胞的发现** 列文·虎克（1632—1723）依靠他磨制透镜的高超技艺，使他发现了一个有生命物体的新世界。他用一架简单的显微镜，观察藻类、原生动物和许多其它微观生命机体。随后许多其他的研究者也加入到这个显微世界研究的新领域里来，显微放大的仪器装置不断改进和加强。有机体的细胞结构很快被发现，并最终导致细胞学说的建立。

**细胞学说** 现代细胞学说认为：

1. 细胞是所有有机体的结构和功能的单位。
2. 细胞只能由其它生活着的细胞产生。然而也有一些例外：

（1）这个理论不能解释第一个细胞的起源。

（2）细胞内还有其它更小的结构、功能单位，例如叶绿体和线粒体，这些都能自我复制。

（3）一些有机体不是由含一个核的单个细胞组成的，例如：横纹肌组织和粘菌的变形体都含有不被细胞膜分隔的多个核。

（4）病毒在生活的细胞中可以繁殖，但在细胞外时，有些病毒看起来象无机的晶体。

**细胞研究技术** 人们为了研究细胞已经设计出一些专门的技术和仪器。

1. **染色** 各种不同的组织结构以不同的方式和不同的程度吸收染料，细胞的染色使细胞在显微镜下容易分辨。

2. **复式显微镜** 用两个透镜组合起来，产生比单个透镜可能高得多的放大倍数。

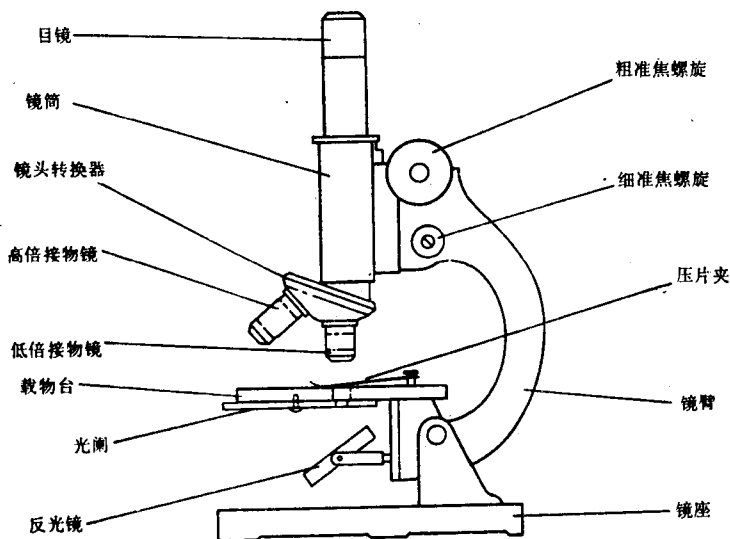


图 1-1 复式显微镜

3. **相差显微镜和干涉显微镜** 无需对细胞染色就能观察细胞结构。因为染料通常对细胞有毒，所以用这些显微镜研究活细胞更方便。这些显微镜所用的光通过标本的不同结构时，透光度会发生微小改变，这就使各种结构能够分辨出来。

4. **双筒立体显微镜** 具有两个目镜和两个物镜，这样，两只眼睛可以分别在相差很小的两个角度观察同一物

体。因此标本看起来就是一个立体的象了。

**5. 电子显微镜** 是用电子束而不是用光束来成象的。象可在荧光屏上用肉眼看到，又可折射到摄影胶片上，因为荧光屏和摄影胶片都对电子束敏感，电镜的放大倍数可达25万倍，但标本必须要求特别薄并经过特殊处理。一般电子显微镜下尚不能观察活细胞。

**6. 切片机** 是一种切割仪器，它能把组织切成极薄的薄片，使光线可以穿过标本，从而能看到细微结构。

**7. 超速离心机** 这种仪器是使破碎后的细胞液体在离心管中以极高速度绕圆周旋转，使得细胞的各种组成成分，按其密度（比重）大小，分离成许多层，这样就可以分别研究各部分物质。

**8. 显微操作器** 这样微小的工具使科学家能解剖分离细胞成细胞的组成部分，移出或移植细胞内的结构，进行许多其它精细操作。

**显微研究的测量单位** 普通常用的英寸或厘米要用来作显微测量的单位就太大了，很不方便。人们就用微米（它等于1厘米的 $1/10,000$ ）作为标准的测量单位。例如：红血球细胞直径为7微米（ $7\mu$ ），这就等于0.0007厘米。

**单位埃（ $\text{\AA}$ ）** 等于万分之一微米，这一极小的单位最初是用来表示光的波长的，它用作电子显微镜下观测的结构的测量单位很方便。例如，一个典型的细胞膜的厚度是 $80\text{\AA}$ 。  
动物细胞的结构：

**1. 细胞膜** 使细胞与环境隔离，由一层类脂和两层蛋白质组成，是具有选择透性的膜。

**2. 细胞质** 对一个细胞来说，质膜和核膜之间的那一部分，是许多细胞器活动的场所。

3. **内质网** 细胞质内的管状或网状结构，可能与质膜和核膜相联，物质可以通过这些管状或网状结构在细胞内运输。

4. **高尔基体** 细胞质中一种形成扁囊的片层状的细胞器。它可以合成碳水化合物；在产生分泌物质的细胞中很多。

5. **线粒体** 细胞呼吸和能量产生的场所，被称作细胞的“动力工厂”。

6. **核糖体** 通常附着在内质网膜上的微小结构，由RNA和蛋白质组成，是细胞内蛋白质生物合成的场所。

7. **液泡** 贮藏水分、溶解物质或废物的小囊。

8. **核** 不很规则的球形小体，调控细胞活动，包括细胞分裂。

9. **核膜** 环绕细胞核的双层膜，调控核内外物质的转运。

10. **核仁** 核内出现的结构，含有RNA，被认为与RNA进入细胞质有关。

11. **染色体** 由DNA（遗传物质）和蛋白质组成，它携带着调控细胞活动的遗传信息，细胞分裂时自我复制，以传递遗传信息。

12. **中心体** 含有中心粒的小区域；位于细胞质内靠近核处。

13. **中心粒** 在细胞分裂时具有功能的圆柱形小体。

**植物细胞的结构** 除了中心体在植物细胞中通常观察不到以外，植物细胞含有与动物细胞同类的细胞器。植物细胞还具有下列动物细胞所没有的结构：

1. **细胞壁** 围绕着细胞质膜，主要由纤维素组成，支

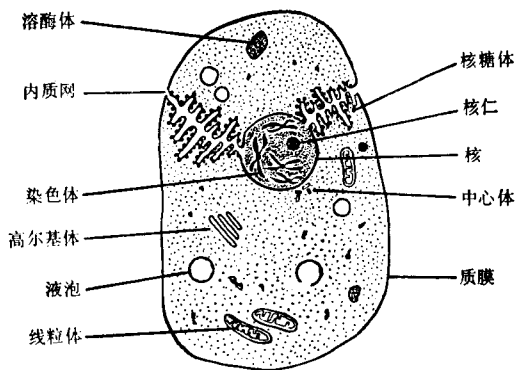


图 1-2 动物细胞亚显微结构示意图

持和保护细胞。

**2. 叶绿体** 通常被叫做质体的一种结构，叶绿体含有绿色色素叶绿素，是光合作用的场所，把无机物质制造为有机物质。

### 植物和动物细胞的相异点

#### 动物细胞

1. 不具有细胞壁
2. 不具有叶绿素
3. 通常液泡较小
4. 具有中心体和中心粒

#### 植物细胞

1. 具有细胞壁
2. 具有叶绿素（通常在叶绿体内）
3. 通常液泡较大
4. 不具有中心体和中心粒

### 生命的化学

**化学元素** 细胞是生物的基本单位，它是一个化学工厂，在它里面不断进行着许多种化学过程，细胞的生活物质，原生

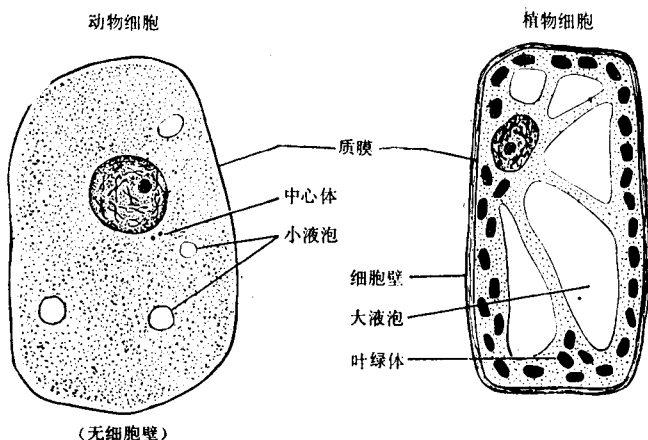


图 1-3 动物细胞与植物细胞的显微结构模式比较图

质是由一些元素（碳、氢、氧、氮、磷、硫、钙、碘、等）所组成，这些元素与存在于无机环境中的元素完全相同。为要研究这些化学元素在生物体中组合的规律就出现了生物化学。

**化合物** 两种或更多种元素以一定比例相互结合形成化合物，一个普通的例子就是水 ( $H_2O$ )，它是由两个氢原子和一个氧原子结合而成的。化合物分为两大类：

1. **无机化合物** 在地球的岩石和矿物质中发现的那些化合物叫**无机化合物**，对生物很重要的无机化合物包括水、盐、无机酸和碱，水具有特别的重要性，因为它是其它化合物的溶剂，所有生理活动过程都离不开水。

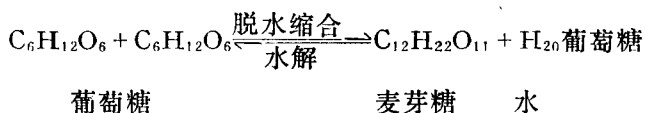
2. **有机化合物** 与活有机体及其生命过程有关的复杂的含碳化合物叫**有机化合物**。这些化合物是活有机体的组成部分或产物。它们都含有碳和氢，通常还含有氧和氮，并可能有少量的其它元素。最主要的有机化合物包括碳水化合物

物、类脂、蛋白质和核酸。

**碳水化合物** 它是由碳、氢、氧等元素组成的化合物，其中氢原子和氧原子出现的比率为2:1，与水（ $\text{H}_2\text{O}$ ）中的氢氧比相同。糖类中有葡萄糖、麦芽糖、蔗糖和淀粉等。葡萄糖的分子式是  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ，这表示一个葡萄糖分子含有六个碳原子，12个氢原子和6个氧原子。

**糖类** 糖类是一些低分子量（是比较小的分子）的甜而可溶于水的化合物。分子中含有一个碳水化合物单位的糖类叫单糖。葡萄糖、果糖和半乳糖，都是单糖。所有这些单糖都具有分子式  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 。

**脱水缩合** 单糖，例如葡萄糖，可以脱水缩合而成更复杂的碳水化合物，同时释放出水分子。例如麦芽糖就是两个葡萄糖分子失去一个分子水而形成的：



**水解** 脱水缩合的逆反应叫水解。水解时大而复杂的分子加水裂解成简单的单位。脱水缩合和水解都是由酶来控制的，都是可逆反应。这些反应的可逆性上面的化学方程式中是以两个指向相反的箭头表示的，指向右边的箭头表示脱水缩合，指向左边的表示水解。

**多糖** 多糖是由许多重复的糖分子单位形成的高分子化合物，一般说，多糖（例如淀粉、纤维素和糖原）仅微溶于水，因为脱水缩合的一般规律是，每加上一个葡萄糖分子就失去一个分子水，所以多糖的分子式是  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ ，由较小的同种重复单位（例如葡萄糖）形成的大分子化合物叫多聚体，多糖是多聚体（参见扩充部分）。

**类脂** 与碳水化合物一样，类脂也是由碳、氢、氧组成的，但它的氧比碳相对要少一些，类脂的氢氧比通常大于2:1，且因种类不同而异，**脂肪、油类和蜡类**都是类脂（参见扩充部分）。

**蛋白质** 蛋白质是复杂的有机化合物，它们除了含有碳、氢、氧外，还含有氮，在许多例子里还含有硫。它们是由一个长串氨基酸单位组成的多聚体。人体中已发现的不同氨基酸有20种，和碳水化合物一样，氨基酸链也是重复脱水缩合形成的（参见扩充部分）。

**核酸** 核酸除含有碳、氢、氧和氮以外，还含有磷。它们是由许多**核苷酸**单位形成的大分子，每个核苷酸都是一个由（1）一个糖——核糖（RNA中）或脱氧核糖（DNA中），（2）一个磷酸基团和（3）一个碱基组成的复杂分子。对核酸分子更详尽的讨论可参见后面。

**酶** 生活物质是在不断进行受控制的化学反应中，而调节控制这些化学活动的有机催化剂就叫做**酶**。

1. 酶通过增大或减小反应的比率而改变反应的速度。

2. 酶或者只由蛋白质构成，或者由蛋白质加上叫作**辅酶**的非蛋白质部分（通常是维生素）组成。若这个非蛋白质部分是必须的，则酶的蛋白质部分离开了辅酶组分就丧失了功能。

3. 在酶促反应中，酶本身不改变。然而久而久之，由于重复使用，酶分子也要变化或毁坏，因此必须不断进行酶的补充（参见扩充部分）。

## 生物词汇表

### （第一章 基础核心）

你知道下列各词的意义吗？如果不知道，请参阅上文。



|       |       |      |
|-------|-------|------|
| 生命机能  | 质膜    | 方程式  |
| 营养    | 细胞质   | 分子式  |
| 运输    | 内质网   | 结构式  |
| 呼吸    | 高尔基体  | 单糖   |
| 排泄    | 线粒体   | 双糖   |
| 合成    | 核糖体   | 脱水缩合 |
| 调节    | 液泡    | 水解   |
| 生长    | 核     | 逆反应  |
| 生殖    | 核膜    | 多糖   |
| 体内平衡  | 核仁    | 多聚体  |
| 细胞理论  | 染色体   | 类脂   |
| 染色    | 中心体   | 脂肪   |
| 复式显微镜 | 中心粒   | 蛋白质  |
| 相差显微镜 | 细胞壁   | 氨基酸  |
| 干涉显微镜 | 叶绿体   | 核酸   |
| 双筒显微镜 | 质体    | 核苷酸  |
| 电子显微镜 | 原生质   | DNA  |
| 切片机   | 化学元素  | RNA  |
| 显微解剖  | 化合物   | 酶    |
| 超速离心机 | 无机物   | 辅酶   |
| 微米    | 有机物   |      |
| 埃单位   | 碳水化合物 |      |

## 第一章 问 题

### (基础部分)

1. 哪一组有机物包括酶? \_\_\_\_\_ (1) 蛋白质  
(2) 碳水化合物 (3) 糖类 (4) 淀粉
2. 所有已知的蛋白质是由大约20种不同的 \_\_\_\_\_  
以不同方式排列形成的。(1) 脂肪酸 (2) 糖类 (3) 氮