



MAGICAL

紧跟新教材 紧随新课标 紧扣新考纲 适合高中高考学生使用

时尚教辅 高中版

红魔生物

Magical Biology Tutor for Examination Secondary

备考宝典

高中版

主编：孔春生

国防科技大学出版社

紧跟新教材，紧随新课标，紧扣新考纲，
适合高中高考学生使用①

MAGICAL 红魔教辅

主编：孔春生

编委：邓毅平 陈启同 罗武麟 陈明 曾小林 王德复 汤龙涛 肖烨 吴建忠 赵峰基



生物 备考宝典 (资料包)

高中版

国防科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

红魔生物备考宝典(资料包·高中版)/孔春生主编 -长沙:国防科技大学出版社, 2006.3

ISBN 7-81099-349-6

I.红... II.孔... III.生物课-高中-升学参考资料

IV.G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 076629 号

红魔生物备考宝典(资料包·高中版)

总 策 划: 周艺文

主 编: 孔春生

责任编辑: 徐 飞

责任校对: 肖 滨

校 对: 何玉琴 熊 灿

版式设计: 蒋维海 李小清

全案策划: 红魔教育事业单位

电话: (0731)2801360 邮政编码: 410005

E-mail: zhouyiwen@vip.163.com

出 版: 国防科技大学出版社

电话: (0731)4572640 邮政编码: 410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

经 销: 新华书店

湖南书香万卷文化实业有限公司

电话: (0731)2849636 2849637

印 装: 湖南东方速印科技股份有限公司

电话: (0731)8807850

开 本: 787×1092 1/20

印 张: 31.2

字 数: 780 千字

版 次: 2006 年 12 月第 1 版

印 次: 2006 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-81099-349-6/G·85

定 价: 24.80 元

如有印刷质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换

前言

伴随着全球经济一体化和世界信息化的历史进程,未来的世界将会越来越平坦,耸立在这个平坦的世界上的将是一批具有创新思维、创新能力的高素质新型综合人才。

这样的人才,只能来自于创新的教和学,来自于自主的、独立的学习,而一部高品质、高效率的教辅,则是这种学习的有力保证和前提。本着全面提高学生素质、重视知识积累、提高思维品质、发展创新能力的精神,红鹰教育事业的机构,倾力打造了一套《高中各科备考宝典(资料包)》,涵盖语文、历史、地理、政治、数学、物理、化学、生物等,以满足广大高中学生的需要。

这套丛书具有科学性、系统性、实用性等特点:

科学性:丛书遵循教育理论,贯彻教改精神,确立以创新为导向、素质为核心、能力为表征的设计思想,抓《纲》扣“本”,兼容并蓄,集知识系统、网络构建、考点分析、试题精讲、思维拓展、能力提升于一炉,具有学习、巩固、创新的功能,适合不同层次、不同学科学生的学习和应试需求。

系统性:丛书以人教版教材为主,结合教纲、考纲、课标,以“夯实基础”“知识结构”“知识精讲”等栏目,将教材内容全面梳理,全面系统化,用简洁凝炼的语言和直观明快的图表,突出和联结各科知识的基本点、重点、难点和疑点,并总结各科的常用资料和背景材料,便于学生把握和记忆,便于学生学习和复习。

实用性:丛书遵循“以人为本”的原则,紧贴学生学习和应试实际,既有高考命题各种题型的总结,又有对未来命题趋势的分析,既有对知识的宏观概括,又有对经典试题的微观分析,使课外自主学习与应试技巧、方法点拨、思维拓展相互交织、有机结合,具有很强的实用性。

总之,丛书努力追求卓越,注重创新、注重能力提升,编写时力求学习目标明确,知识系统准确,释题解难简明,训练设题精当,考标分析合理,充分体现科学精神和创新意识,但因能力有限,在理念、知识和排版上难免会出现疏漏和失误,敬请广大师生斧正并宽谅!

CONTENTS

目录

第一篇 分子与细胞

第一章 走近细胞	2
第1节 从生物圈到细胞	2
第2节 细胞的多样性和统一性	8
第二章 组成细胞的分子	17
第1节 细胞中的元素和化合物	21
第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质	31
第3节 遗传信息的携带者——核酸	41
第4节 细胞中的糖类和脂质	50
第5节 细胞中的无机物	59
第三章 细胞的基本结构	66
第1节 细胞膜——系统的边界	67
第2节 细胞器——系统内的分工合作	74
第3节 细胞核——系统的控制中心	83
第四章 细胞的物质输入和输出	90
第1节 物质跨膜运输的实例	91
第2节 生物膜的流动镶嵌模型	97
第3节 物质跨膜运输的方式	105
第五章 细胞的能量供应和利用	111
第1节 降低化学反应活化能的酶	112
第2节 细胞的能量“通货”——ATP	120
第3节 ATP的主要来源——细胞呼吸	127
第4节 能量之源——光与光合作用	135
第六章 细胞的生命历程	146
第1节 细胞的增殖	148

第2节 细胞的分化	159
第3节 细胞的衰老和凋亡	167
第4节 细胞的癌变	172

— 第二篇 遗传与进化 —

第七章 遗传的基本定律	178
第1节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)	178
第2节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)	190
第八章 基因和染色体的关系	200
第1节 减数分裂和受精作用	200
第2节 基因在染色体上	210
第3节 伴性遗传	217
第九章 基因的本质	229
第1节 DNA 是主要的遗传物质	230
第2节 DNA 分子的结构	239
第3节 DNA 的复制	246
第4节 基因是有遗传效应的 DNA 片段	253
第十章 基因的表达	258
第1节 基因指导蛋白质的合成	259
第2节 基因对性状的控制	265
第3节 遗传密码的破译	272
第十一章 基因突变及其他变异	279
第1节 基因突变和基因重组	280
第2节 染色体变异	290
第3节 人类遗传病	300
第十二章 从杂交育种到基因工程	309
第1节 杂交育种与诱变育种	310
第2节 基因工程及应用	317
第十三章 现代生物进化理论	326
第1节 现代生物进化理论的由来	326
第2节 现代生物进化理论的主要内容	334

— 第三篇 稳态与生态 —

第十四章 人体的内环境与稳态	343
-----------------------------	-----

第1节 细胞生活的环境	344
第2节 内环境稳态的重要性	350
第十五章 动物和人体生命活动的调节	356
第1节 通过神经系统的调节	357
第2节 通过激素的调节	367
第3节 神经调节与体液调节的关系	378
第4节 免疫调节	385
第十六章 植物的激素调节	394
第1节 植物生长素的发现	395
第2节 生长素的生理作用	403
第3节 其他植物激素	411
第十七章 种群和群落	416
第1节 种群的特征	417
第2节 种群的数量变化	423
第3节 群落的结构	431
第4节 群落的演替	437
第十八章 生态系统及其稳定性	444
第1节 生态系统的结构	445
第2节 生态系统的能量流动	453
第3节 生态系统的物质循环	462
第4节 生态系统的信息传递	469
第5节 生态系统的稳定性	475
第十九章 生态环境的保护	481
第1节 人口增长对生态环境的影响	482
第2节 保护我们共同的家园	489

— 第四篇 生物实验 —

第二十章 基础知识	497
第二十一章 实验材料、仪器、药品简介	517
第二十二章 实验、实习、制作与模型构建	548
第二十三章 探究	606

MAGICAL

Molecules and Cells

第一篇 分子与细胞

-红魔教辅-

第一章 走近细胞

About Cells

★网络构建

一、细胞是生物体结构和功能的基本单位

① 生物圈中存在着众多的单细胞生物,单个细胞就能完成各种生命活动。

② 许多植物和动物是多细胞生物,它们依赖各种分化的细胞密切合作,共同完成一系列复杂的生命活动。

二、生命系统的结构层次

细胞→组织→器官→系统→生物个体→生物种群→生物群落→生物圈

从生物圈到细胞,生命系统层层相依,又各自有特定的组成、结构和功能。

三、原核细胞和真核细胞

根据细胞内有无以核膜为界限的细胞核,把细胞分为真核细胞和原核细胞两大类。

原核细胞具有与真核细胞相似的细胞膜和细胞质,细胞质内无复杂的细胞器,没有由核膜包被的细胞核,也没有染色体,但有一个环状的 DNA 分子,位于无明显边界的区域,这个区域叫做拟核。真核细胞染色体的主要成分也是 DNA。

第 1 节 从生物圈到细胞

圈识圈

★知识目标

① 了解生命活动离不开细胞。

② 掌握生命系统的结构层次。

★知识解读

① 细胞是生命活动结构和功能的基本单位

一切有机体均由细胞构成(病毒为非细胞形态的生命体除外),单细胞生物仅由

一个细胞构成,多细胞生物体一般由数以万计的细胞组成。但也有一些低等的多细胞生物体,如盘藻仅由4个、8个或几十个基本未分化的相同的细胞组成,它们实际上是单细胞生物和多细胞生物之间的过渡类型,而高等动植物体却由无数功能与形态结构不同的细胞组成,成人的机体大约含有 10^{14} 个细胞,婴儿体内约有 10^{12} 个细胞,1克动物的肝或肾组织大约有2.5~3亿个细胞。

细胞是一个独立有序的、并且能够进行自我调控的代谢与功能体系,无论细胞的形态多么不同,每一个活的细胞都具有一整套完备的装置以满足自身生命活动的需要,至少是部分地自给自足。除此之外,活的细胞还能对环境的变化作出反应,从而使其代谢活动有条不紊地协调进行,在多细胞生物体中,各种组织分别执行特定的功能,但都是以细胞为基本单位完成的。而且,不同组织细胞之间存在着广泛的信号联络,表现出分工合作的相互关系,这种精细的分工和灵巧的配合使复杂的多细胞生物的生命活动顺利进行。

细胞还是有机体生长发育的基础。生物有机体的生长发育主要通过细胞分裂、细胞体积的增长和细胞分化来实现。组成多细胞生物体的数目众多的细胞尽管形态不同,功能各异,但它们都是由同一受精卵分裂和分化而来。

细胞同时又是遗传的基本单位。无论是低等生物或高等生物的细胞、单细胞生物或多细胞生物的细胞、结构简单或结构复杂的细胞、分化或未分化的细胞,它们都包含全套的遗传信息。植物的性细胞或体细胞在合适的条件下培养可诱导发育成完整的个体,这说明从复杂有机体中分离出来的单个细胞,是一个独立的单位,具有遗传上的全能性。

2 生命系统的结构层次

细胞→组织→器官→系统→生物个体→生物种群→生物群落→生物圈

从生物圈到细胞,生命系统层层相依,又各自有特定的组成、结构和功能。

疑难辨析

① 生物圈——地球表层中生物栖居的范围。包括生物本身及其赖以生存的自然环境,并可看作地球上最大的生态系统。

② 生物圈的范围——地球表层由大气圈、水圈和岩石圈构成,三圈中适于生物生存的范围就是生物圈。水圈中几乎到处都有生物,但主要集中于表层和浅水的底层。大气圈中生物主要集中于下层,即与岩石圈的交界处。在岩石圈中,生物分布的最深记录是生存在地下2 500~3 000米处石油中的石油细菌,但大多数生物生存于土壤上层几十厘米之内。由此可知,虽然生物可见于由赤道至两极之间的广大地区,但就厚度来讲,生物圈在地球上只占据薄薄的一层。

③ 生物群落——生活在一定环境中的全部生物(包括植物、动物和微生物)以各种方式彼此作用、相互影响而形成的整体。生物群落与生态系统的概念不同。后者不仅

包括生物群落还包括群落所处的非生物环境,把二者作为一个由物质、能量和信息联系起来的整体。因此生物群落只相当于生态系统中的生物部分。

4 种群——在一定空间范围内同时生活着的同种个体的集群,例如同一鱼塘内的鲤鱼或同一树林内的杨树。

5 组织——由形态功能类似的细胞和细胞间质组成的多细胞生物的基本结构。

技能篇

★ 考点阐释

1 细胞是生命活动结构和功能的基本单位。

2 生命系统的结构层次。

从生物圈到细胞,几乎涵盖了生物学的研究范畴,它是生物赖以生存的地方和生命活动发生的场所,是后面学习生物新陈代谢及生态学的基础,生物学的所有考点都是建立在这个观点之上的。

★ 范例解析

■ (江苏)将下列细胞或细胞器置于蒸馏水中,不会破裂的是()

- A. 红细胞 B. 叶绿体 C. 线粒体 D. 洋葱表皮细胞

解析 植物细胞的最外层是细胞壁,细胞壁的伸缩性有限,当细胞吸水到一定的时候由于细胞壁的挤压,细胞不再膨大,也不会涨破。

答案 D

评点 该题主要考察动物细胞和植物细胞结构的区别及各结构的特性。

★ 高考链接

■ (上海)葡萄糖经小肠黏膜上皮进入毛细血管,需通过的磷脂分子层数是()

- A. 4 层 B. 6 层
C. 8 层 D. 10 层

解析 此题主要考查两个问题:(1)细胞膜的磷脂双分子层;(2)题干情境中,葡萄糖通过了几层细胞膜结构。

葡萄糖分子经小肠黏膜上皮进入毛细血管的过程可表示如右图 1-1:

其中“1”处代表小肠黏膜上皮细胞围成的

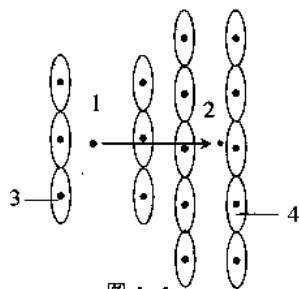


图 1-1

肠腔;“2”处为毛细血管腔;“3”为肠黏膜上皮细胞;“4”为毛细血管上皮细胞。由图示可知,葡萄糖由“1”处到“2”处共经过2层细胞,4层细胞膜,每层膜有2层磷脂分子。

答案 C

评点 血管壁和小肠黏膜都是由一层上皮细胞组成。

拓展篇

能力提升

篇 (全国卷·广西等)回答下列问题。

植物叶片表皮上分布有大量的气孔。当组成气孔的细胞(保卫细胞)吸水后,会膨胀变形,气孔开启;反之细胞失水收缩,气孔关闭。请以放置一小段时间的菠菜为材料设计一个实验,证明气孔具有开启和关闭的功能。要求写出实验材料与主要用具、实验步骤、预测实验结果并作出解释。

实验材料与主要用具:

实验步骤:

预测实验结果并作出解释:

解析 实验材料与主要用具:菠菜、清水、浓盐水、盖玻片、载玻片、显微镜、吸水纸、滴管、镊子等。

实验步骤:①取菠菜叶,用镊子剥取表皮。

②在载玻片上滴一滴清水,将表皮放入清水中,盖上盖玻片,制成临时装片。

③将临时装片放在显微镜载物台上,先在低倍镜下找到气孔,移动到视野中央,再换高倍镜进行观察,记录观察到的气孔状态。

④在盖玻片的一侧滴上浓盐水,在另一侧用吸水纸吸取盖玻片下的液体,反复做几次。

⑤继续观察气孔的变化,并做记录。

预测实验结果并作出解释:在清水中气孔应开启。因为当细胞液浓度大于细胞外溶液浓度时,保卫细胞吸水膨胀变形,气孔开启。

在浓盐水中气孔应关闭。因为当细胞液浓度小于细胞外溶液浓度时,保卫细胞失水收缩,气孔关闭。

评点 细胞有多种形态,不同形态的细胞,其结构和功能也不同。

★方法点拨

■ 真核细胞的直径一般在 $10\sim 100\ \mu\text{m}$ 之间。生物体细胞体积趋向于小的原因是()

- A. 受细胞所能容纳的物质制约
- B. 相对面积小,有利于物质的迅速转运和交换
- C. 受细胞核所能控制的范围制约
- D. 相对面积大,有利于物质的迅速转运和交换

解析 生物体细胞体积趋向于小的原因有两个,一是细胞体积越小,其相对表面积越大,细胞与周围环境交换物质能力越大。二是细胞核与细胞质之间有一定的比例关系,一般为 $1/3$,一个核内所含的遗传信息有一定限度,控制细胞活动也就有一定的限度,使细胞不可能太大,即细胞的大小也受细胞核所能控制范围的制约。

答案 C、D

评点 细胞的形态、结构都是与其功能相适应的。

★知识拓展

特化的细胞

单细胞生物——营独立生活的单细胞有机体,也表现一定程度的结构分化和不同结构所负责的特定功能。例如原生动物的草履虫就具有口沟、食物泡、肛门点和辐射管等,以适应其生活的需要。但是,这种在单个细胞内结构的分工,其效率是有限的。

细胞群体——由细胞联合所形成的群体,开始显示了轻微程度的细胞间的分工。例如绿菌门的团藻,虽然是由数百个甚至几万个形状和结构相同的细胞联合而形成的球形或卵球形群体,但是还存在着少数体积较大、专司繁殖的细胞,以区别于绝大多数营养细胞。

多细胞生物——腔肠动物门的水螅是较低等的多细胞生物,由多种不同类型的特化细胞所组成,并且显示了一定的组织结构。组成体壁的上皮细胞含有肌纤维,可以使触手和身体缩短或伸长。肌细胞的活动又受到处于内外两层上皮细胞之间的神经细胞的控制。触手满布刺细胞,用以捕获食物,送入口中。通常营出芽生殖,但环境不适宜时又能生出卵巢和精巢,进行有性生殖。

在高等有机体中,大部分细胞都属于这种或那种特化细胞群。它们分别具有特殊的形态、结构和生化过程,以及与之相适应的特定功能。

细菌性痢疾

痢疾杆菌对结肠粘膜上皮细胞有吸附和侵袭作用,对肠粘膜上皮细胞具有侵袭力的菌株才能引起结肠典型病变,而对上皮细胞无侵袭力的菌株并不引起病变。胃酸、肠道菌群产生的短链脂肪酸、过氧化氢以及大肠杆菌素等,对痢疾杆菌有杀灭或拮抗作用。人体肠粘膜产生的分泌型 IgA 等特异性抗体,对痢疾杆菌有重要排斥作用。某些足以降低人体全身和胃肠道局部防御功能的因素,如慢性病、过度疲劳、暴饮暴食及消化道疾患等,则有利于痢疾杆菌侵入肠粘膜而致病。

痢疾杆菌侵入肠粘膜上皮和固有层,并在其中繁殖,引起肠粘膜的炎症反应,固有层呈现毛细血管及小静脉充血,并有细胞及血浆的渗出与浸润,甚至可致固有层小血管循环衰竭,从而引起上皮细胞变性甚至坏死,坏死的上皮细胞脱落后可形成小而浅表的溃疡,因而产生腹痛、腹泻、脓血便。直肠括约肌受刺激而有里急后重感,内毒素可致全身发热。

第2节 细胞的多样性和统一性

知识篇

★ 知识目标

- ① 学会使用高倍显微镜。
- ② 进一步认识细胞的多样性。
- ③ 掌握真核细胞和原核细胞的统一性。
- ④ 了解细胞学说建立的过程。

★ 知识解读

细胞的大小与形状

细胞的体积很小,非肉眼所能见到,一般都需要借助显微镜才能看到。测量细胞常用的单位有微米、纳米和埃三种。

具体换算关系是: $1\text{ m}=10^2\text{ cm}=10^3\text{ mm}=10^6\text{ }\mu\text{m}=10^9\text{ nm}=10^{10}\text{ 埃}$

人眼的分辨力(分辨力是指能区分两点间的最小距离)只有 0.1 mm ,光学显微镜的分辨力可到 $0.2\text{ }\mu\text{m}$,电子显微镜可达到 $1\sim 2\text{ 埃}$,因此测定细胞的大小必须通过显微镜操作才能完成。

在下表中,比较了各类细胞直径大小,目前发现最小和最简单的细胞是支原体,其直径为 $0.1\sim 0.3\text{ }\mu\text{m}$,比病毒大 10 倍,呈多态性,电镜下可见由一层细胞质膜和一定数量的核糖体组成。

各类细胞直径的比较

细胞类型	直径大小(μm)
最小的病毒	0.02
支原体细胞	0.1~0.3
细菌细胞	1~2
动植物细胞	10~30(10~50)
原生动物细胞	数百到数千

绝大多数细菌直径为 $1\sim 2\text{ }\mu\text{m}$,比支原体大 10 倍,多数高等动植物细胞直径在数微米至数十微米之间,比细菌大 10 倍多,其中多数是处于 $10\sim 30\text{ }\mu\text{m}$,也有些例外,如

鸟类卵细胞直径可达数厘米,人卵细胞为 $200\text{ }\mu\text{m}$,动物神经细胞可达 1 m 以上,但其直径一般不超过 $20\text{ }\mu\text{m}$ 。人体内细胞多数体积都在 $200\sim 1\,500\text{ }\mu\text{m}$ 之间。分析高等动植物的细胞发现,不论其种的差异多大,同一器官与组织的细胞大小总是在一个恒定范围内。如哺乳动物的肾细胞与肝细胞等,在牛、马、小鼠中的大小相似,因此,器官的大小与细胞的数量成正比,而与细胞的大小无关系,这种关系有人称之为“细胞体积守恒定律”。我们认为细胞体积的守恒规律可以与细胞是生命活动基本单位的概念联系起来理解。

一个细胞生存与增殖必须具备细胞膜、遗传信息载体 DNA 与 RNA、进行蛋白质合成的一定数量的核糖体以及催化主要酶促反应所需的酶。从保证一个细胞生命活动运转所必需的条件看,完成细胞功能至少需要 100 种酶,这些分子进行酶促反应必须占有的空间直径为 50 nm ,加上核糖体(每个核糖体直径为 $10\sim 20\text{ nm}$)、细胞膜与核酸,我们可以推算出,一个细胞的最小直径不可能小于 100 nm ,这与支原体细胞相近。这也就是细胞体积的最小极限。在此以上,细胞的体积受以下三方面因素的影响而存在着一个最大体积的极限。

① 细胞相对表面积与体积的关系

细胞体积越大,其相对表面积就越小,细胞与周围环境交换物质的能力就越小。所以有些细胞形成许多突起,以增大表面积,卵细胞一般与外界交换物质较少,所以不受此限制。

② 细胞的核与质之间有一定的比例关系

一般细胞的细胞核大小悬殊不大,而一个细胞核所含的遗传信息是有限的,能控制的细胞质的活动也是有限的,因此也就限制了细胞的体积。

③ 细胞内物质的交流与细胞体积有一定关系

细胞内物质的传递与交流,细胞内生命活动调控与缓冲都对细胞的体积有要求,也就限制了细胞的体积的扩大。

根据这样各方而要求和限制,细胞直径上限大约为数百微米。

细胞的形态千姿百态,多种多样,有球形、椭球形、立方形、柱形、扁平形、梭形、星形、多边形等等(图 1-2)。另外,有些细胞的形状是可变的,如变形虫(*Amoeba*)和白细胞。细胞形态的差异,一般是与它们所执行的生理机能以及所处的环境条件有关。例如,具有收缩机能的肌细胞,多伸展呈细长或梭形;具有感受刺激和传导冲动机能的神经细胞,则有很多长短不一的树枝状突起;具有输导作用的植物导管细胞呈长管状;游离的细胞(如血细胞)多为圆形或椭圆形;彼此相互紧密连接的细胞(如动物的上皮细胞和植物的表皮细胞)则为扁平形、立方形或柱形。

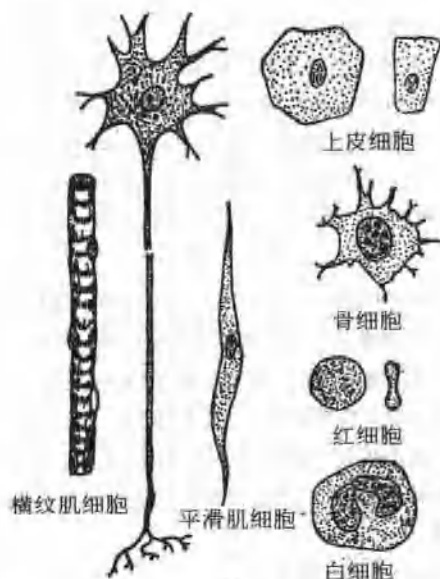


图 1-2

★ 疑难辨析

显微镜的结构和使用方法

1 认识显微镜结构(如图 1-2)

显微镜 { 光学系统: 目镜、物镜、反光镜等
机械系统: 镜座、镜柱、镜臂、粗(细)准焦螺旋、载物台、压片夹、遮光器、镜筒

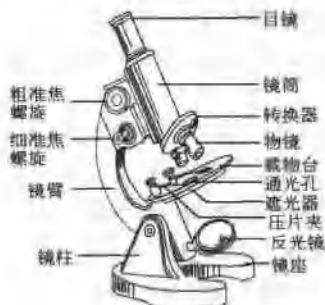


图 1-3

2 显微镜成像

(1) 光源(人工光源或自然光)→反光镜→光圈→通光孔→物体→物镜(凸透镜)