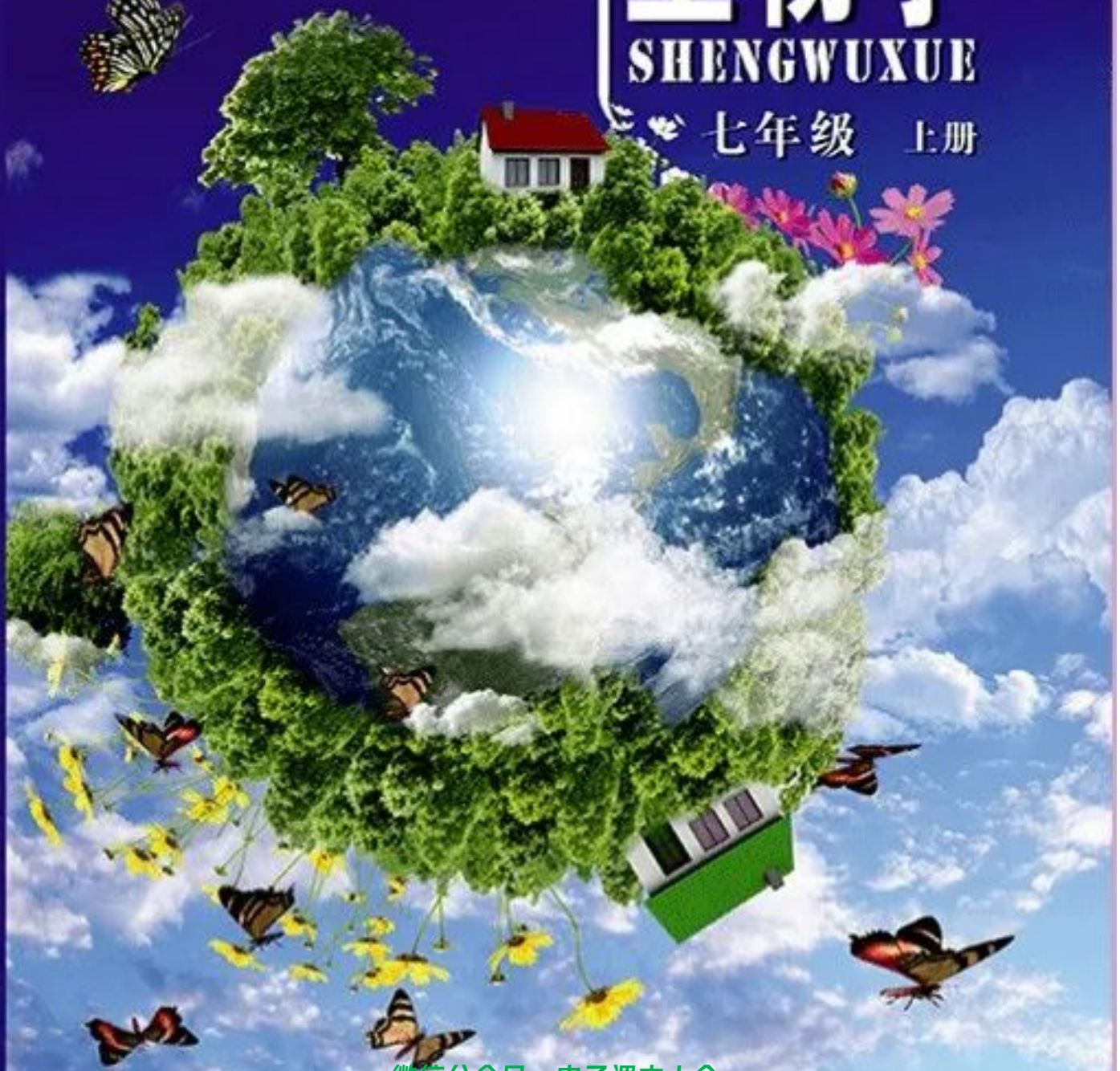
教育部审定
2013

义务教育教科书

生物学

SHENGWUXUE

七年级 上册



微信公众号：电子课本大全

北京出版社

教育部审定
2013

义务教育教科书

生物学

SHENGWUXUE

七年级 上册

北京教育科学研究院 编

北京出版社

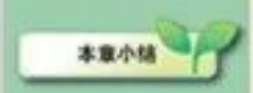
微信公众号：电子课本大全

前　言

亲爱的同学们：

从你翻开这本书的那一刻起，你已开启美妙而充满乐趣的难忘旅程，进入精彩纷呈的生命世界。期望在这段旅程中，每一位同学都能够感受到生命世界的丰富多彩，体验到科学探究的无穷乐趣；进而对生物学产生更加浓厚的兴趣，对生物学知识有更加深入的理解，对今后的职业选择和学习方向有更多的思考。我们希望你的脚步永不停息，因为科学会让世界更加美丽。

本册教材适用于七年级上学期，主要板块与栏目说明如下：

主要板块	栏目说明
	本栏目侧重于安排实验、实习、调查等活动，使同学们在观察能力、探究能力、解决问题能力和一般操作技能等方面得到培养和提高
	本栏目侧重于图表、图片、案例分析等活动，利用“二手资料”进行探究，使同学们的学习能力和思维能力得到培养和提高
	穿插在各节正文中的小资料，可以支撑、补充、说明正文内容，有助于同学们对知识的学习和理解
	安排在各节正文后的阅读资料，延伸、拓展、深化了正文内容，开阔同学们的视野
	学习了每一节的内容后，同学们是否准确理解了相关的重要概念？是否可以在新的情境下正确运用这些知识呢？在这里同学们可以做一做自我检测，对自己的学习成果作出评价，从而真正掌握知识，获取解决实际问题的能力
	学习整理、回顾反思是同学们应该养成的良好学习习惯。本章小结可以引导同学们归纳、梳理本章应该掌握的重要概念以及知识间的逻辑关系

微信公众号：电子课本大全

目　录



第一章　认识生命　1

- 第一节　认识我们身边的植物和动物　2
- 第二节　认识我们身边的其他生物　7
- 第三节　认识生物圈　11



第二章　生物学的研究方法　17

- 第一节　常用的生物学研究方法　18
- 第二节　中学生物学实验的常用工具　26



第三章　生物体的结构　37

- 第一节　细胞　38
- 第二节　生物体　49



第四章　生物的营养　59

- 第一节　绿色植物的生活需要水和无机盐　60
- 第二节　绿色植物的光合作用　68
- 第三节　人和动物的营养　80
- 第四节　其他生物的营养　94

附录　主要食物的营养成分　99

微信公众号：电子课本大全



第一节

认识我们身边的植物和动物

我们身边的生物，最常见的是植物和动物。它们与我们朝夕相伴，息息相关。

我们身边有多种多样的植物

与人们关系最密切的植物有粮食作物、油料作物、蔬菜、果树和花卉等。根据植物的外形，人们通常可以将植物分为乔木、灌木、藤本植物和草本植物。

乔木，具有明显的高大主干。常见的槐树、银杏等属于落叶乔木，松树、柏树等属于常绿乔木。多数果树是乔木，如苹果树、柑橘树等。道路旁的行道树也多是乔木，如杨树、悬铃木等。森林则更是以乔木为主，如热带雨林中有多种高大的乔木。

灌木，没有明显的主干，常在基部发出多个枝干。常见的月季、牡丹等都属于灌木。

藤本植物，茎长而不能直立，依附其他物体向上生长。常见的紫藤、牵牛花等都属于藤本植物。

草本植物，茎多汁，较柔软，多数矮小。常见的菊花、百合、凤仙等都属于草本植物。粮食作物、蔬菜和油料作物也大多是草本植物。

大自然中的野生植物多种多样，而且在同一地域生活的植物通常高低分层、错落有致。例如，热带雨林里的树木可以分成高、中、低多层，占据不同的空间。人们在城市建设、社区绿化和园林建设时，根据植物的习性和形态进行设计，使栽培的乔木、灌木和草本植物错落有致（图 1-1）。



图 1-1　城市中的立体绿化

微信公众号：电子课本大全

我们身边有多种多样的动物

与人们关系最密切的动物有家禽、家畜和宠物。最常见的家禽有鸡、鸭、鹅等，最常见的家畜有牛、羊、猪等，最常见的宠物有猫、狗、鱼等。有些同学有养蚕、养鱼、养猫、养狗的经历，还有很多同学喜欢观察大自然里的动物。

在大自然中到处都有动物的踪迹（图 1-2）。蝴蝶、蜜蜂、蜘蛛、蜗牛等动物的身体里都没有椎骨，属于无脊椎动物。金鱼、鲤鱼、黄鱼、带鱼等属于鱼类；青蛙、蟾蜍、大鲵（娃娃鱼）等属于两栖动物；龟、鳖、蛇、壁虎等属于爬行动物；鸡、鸭、鹅等家禽以及乌鸦、喜鹊、燕子、麻雀、天鹅等属于鸟类；猪、马、牛、羊等家畜以及狮、虎、豹、猴、象等属于哺乳动物。鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类动物的身体里都有椎骨，属于脊椎动物。



图 1-2　我们身边多种多样的动物

观察和记录我们身边的植物与动物



学习活动

观察校园内或学校附近的植物和动物

目的要求

1. 识别校园内或学校附近常见的植物和动物，举例说出它们的生活环境。
2. 尝试画观察路线草图和做观察记录。

微信公众号：电子课本大全

材料器具[①]

彩笔，记录本，A4 纸。

方法步骤

1 活动前的准备。

(1) 组织活动小组，每组 4 ~ 5 人。组内要有明确分工，如谁负责绘图，谁负责记录，谁做注释，谁查阅资料，谁作为发言人等，尽量使每一位同学都有事可做。

(2) 选择校园内某一区域作为观察对象。如果校园内的动植物种类稀少，可以选择附近的公园、植物园、动物园、街心花园等环境。根据教师选定的区域在 A4 纸上画一张观察区域示意图，以备调查和讨论使用。

2 选定观察路线和重点观察点。

根据本组绘制的观察区域示意图确定本组的观察路线和重点观察点，并在观察区域示意图上画出观察路线以及选定的 3 ~ 4 个重点观察点以便记录。

注意

选定的路线应尽量处于指定的观察区域内；选定的路线不宜重复。

选择观察点的依据，可以是本组同学有兴趣研究的动植物，或是观察区域内较典型的环境等。

3 按选定的路线开始观察，并按各自的分工在重点观察点进行深入细致的观察和记录。具体要求如下：

(1) 沿着小组选定的路线边走边观察。

观察植物的分层现象：高大的乔木，低矮的灌木，人工栽培或野生的花草，矮小的苔藓等。

观察与植物生活在一起的动物：树上有鸟吗？花丛中有蜜蜂、蝴蝶吗？地上有蚂蚁吗？

(2) 在小组确定的观察点驻足观察。

观察并记录观察点的环境特点（可以绘草图、拍照片和做文字记录等）：观察点是平地还是坡地？是人工花坛还是草坪？观察点有水吗？是小溪还是池塘？观察点是向阳还是背阴？是迎风还是背风？观察时的温度是多少？湿度是多少？

观察点有哪些植物和动物？这些植物或动物有哪些特点？观察点还

① 有条件的学校还可以准备放大镜、望远镜、温度计、湿度计、相机等。

微信公众号：电子课本大全

第1单元 认识生命

青青的小草、参天的大树、巢中的小鸟…… 这些生活在我们身边的生物，仅仅是数以百万计的生物中很少的一部分。生物扮靓了这个星球，让世界充满了生机和活力；生物世界也充满了神奇与奥秘，让我们对生命现象产生了无数的问题。对待这些问题，科学家使用了更加值得信赖的方式来寻求答案。这可是打开科学奥秘之门的金钥匙哟！



微信公众号：电子课本大全

讨论

1．通过观察身边的动植物，你获得了哪些生物学方面的知识？
2．通过小组合作绘制观察区域示意图，你有哪些收获和体会？
3．你从其他组绘制的观察区域示意图以及汇报中学到些什么？

检测与评价

1．观察一种开花的植物，尝试画花的简图。
2．观察一种动物，说说它与其他生物有什么关系。

阅读资料

市花和市树

市花是一个城市的代表花卉。评选市花的标准通常是：栽培广泛，适应性强；形态美观，有较高的观赏价值；具有一定的历史文化底蕴，为广大市民喜闻乐见。我国的许多城市都确定了自己的市花，如北京的市花是月季和菊花（图 1-3），上海的市花是白玉兰，天津的市花是月季，重庆的市花是山茶花。



月季　　菊花

图 1-3　北京的市花——月季和菊花

微信公众号：电子课本大全

市树是一个城市的代表树种。评选市树的标准通常是：高大的乔木；在本市种植的历史比较长且树的寿命较长；在本市分布较广，适应本地的气候和环境；树形美观，受到市民喜爱等。我国一些大中城市已经评选出自己的市树，如北京的市树是国槐和侧柏（图 1-4），天津的市树是绒毛白蜡，重庆的市树是黄葛树。



国槐　　侧柏

图 1-4　北京的市树——国槐和侧柏

市花与市树代表城市独特的人文景观、文化底蕴和精神风貌，是城市形象的重要标志。你了解自己所在城市的市花和市树吗？

第二节
认识我们身边的其他生物

我们都有这样的生活经验：馒头、面包等在闷热潮湿的夏季会长“毛”，葡萄、柑橘、荔枝等汁多、含糖量高的水果很容易发生霉变……这是为什么呢？原来，在我们的身边除了植物和动物以外，还有其他生物。导致馒头、面包长“毛”和水果霉变的生物属于微生物。

微信公众号：电子课本大全

大多数微生物个体微小，结构简单，人们通常需要借助显微镜才能看清楚。微生物主要包括细菌、真菌和病毒等，与人类的关系十分密切。

我们身边的细菌和病毒

细菌个体微小，经显微镜放大后才能被我们看到（图 1-5）。细菌的个体数量多，在自然界分布广。细菌就存在于我们的身边，甚至我们的体内。



图 1-5　米酒乳杆菌（电子显微镜下）



图 1-6　甲型 H1N1 流感病毒（电子显微镜下）

病毒比细菌还小，一般需要借助电子显微镜才能看见（图 1-6）。病毒可侵染细菌、真菌、植物、动物和人。病毒在自然界的分布也很广泛。

有些细菌和病毒能导致人类患传染病。由细菌引发的人类疾病有肺结核、破伤风、伤寒、细菌性痢疾等。由病毒引起的人类疾病有流感、乙型肝炎、狂犬病、艾滋病等。

然而，具有致病性的细菌只是少数，有些细菌不仅对人类无害，而且是有益的。例如，人体肠道中的某些细菌能协助人体消化食物。人类很早就已经利用细菌生产食品和调味品了，如利用细菌制造酸奶、泡菜、醋等。随着对微生物的不断深入研究，人们对细菌和病毒的利用已经有了很大进展。

细菌和病毒不仅数量大，种类也很多，它们是生物界中不可缺少的成员。

我们身边的真菌

真菌通常分为三类，即酵母菌、霉菌和大型真菌。酵母菌个体微小，需要借助显微镜才能看见。在食品、物品上长的霉斑是霉菌的群体（图 1-7）。蘑菇（图 1-8）、木耳、灵芝等属于大型真菌。

微信公众号：电子课本大全



图 1-7　橘子皮上的青霉



图 1-8　蘑菇

真菌在自然界中广泛分布。有些真菌有致病性，如一些霉菌可使人患手足癣；一些真菌使粮食、饲料、食品等发霉，造成经济损失。但许多真菌对人类是有益的。人们在食品加工、饲料生产、抗生素制造以及酿酒、制酱等方面，广泛利用了真菌。有些真菌，如蘑菇、木耳等还是营养丰富的美味佳肴。

学习活动

观察我们身边的真菌

目的要求

观察青霉、曲霉和蘑菇。

材料器具

长有青霉的橘子皮，长有曲霉的玉米芯，蘑菇；放大镜。

方法步骤

1 观察材料的准备。

（1）将橘子皮放在温暖、潮湿的地方，过一段时间橘子皮上会长出毛茸茸的灰绿色霉斑，这就是青霉。

（2）煮熟的玉米除去玉米粒，将玉米芯放在温暖、潮湿的地方（或装入塑料袋中）。过一段时间，玉米芯表面会长出毛茸茸的灰黄色的霉斑，这就是曲霉。

（3）夏季的雨后，在树荫下较肥沃的土壤、树干、枯木或草地上可以采到蘑菇。若采不到新鲜的蘑菇，也可以从市场购买。

2 观察霉菌。

用放大镜观察橘子皮和玉米芯上生长的霉

注意

观察真菌时，佩戴口罩，以防过敏。

微信公众号：电子课本大全

菌，注意观察这两种霉菌的颜色、形状等特征。

3 观察蘑菇。

用放大镜观察蘑菇正面与反面的颜色和形态。

讨论

1. 青霉与曲霉的颜色、形态有什么不同？
2. 蘑菇的正面与反面的颜色、形态有什么特点？

检测与评价

1. 下列生物中，都属于真菌的是（　）。

A. 大肠杆菌、银耳；　　B. 酵母菌、黄曲霉；

C. 青霉、流感病毒；　　D. 灵芝、乳酸菌。

2. 储存的橘子长“毛”了，判断该“毛”属于（　）。

A. 霉菌；　B. 大肠杆菌；　C. 乳酸菌；　D. 葡萄球菌。

3. 调查市场有哪些可供食用的大型真菌，列举你所知道的大型真菌。

阅读资料

列文虎克和微生物学

荷兰人列文虎克（Antonie Van Leeuwenhoek，1632—1723）（图 1-9）是研究微生物学的先驱。

列文虎克 6 岁时，父亲便去世了，母亲省吃俭用供他读了几年书。16 岁时，他不得不辍学去杂货店当学徒。后来，他在家乡开了一家小店。列文虎克喜爱磨制透镜。他利用业余时间磨制透镜，并且成为当时最杰出的磨镜专家。他自制的



图 1-9　列文虎克

微信公众号：电子课本大全

显微镜能够将物体放大270倍。

列文虎克利用自制的显微镜广泛观察周围的各种物体。1683年的一天中午，列文虎克想了解胡椒为什么是辣的，便把浸过水的胡椒粉放在显微镜下观察。他忽然发现，在显微镜的视野中除了胡椒粉之外，还有许多微小的东西在游动。他接着又用显微镜去观察井水、污水和自己的牙垢，惊奇地发现了许许多多不停游动的小东西。它们有的像棍棒，有的像小球；有的连成链条状，有的聚集成团。列文虎克反复观察、研究这些奇妙的小生物，并仔细地将它们画了下来。他的发现和描述首次揭示了一个崭新的生物世界——微生物世界。

列文虎克的工作，开辟了生物学研究的一个新领域。这个领域后来形成一门学科，称为微生物学。

第三节

认识生物圈

我们身边的生物多种多样。形形色色的生物和人类共同生活在生物圈中，共同拥有一个地球。

生物的生存依赖一定的环境

植物离不开阳光和土壤；鱼儿离不开水；人类离不开新鲜的空气、洁净的水和充足的食物……任何生物的生存都需要一定的环境条件。

生物所依存的环境条件包括非生物因素和生物因素。水、温度、空气和光是生物生存的非生物因素；环境中的其他生物是生物生存的生物因素。生物与环境是密不可分的。

生物普遍适应于它们的生活环境。北极熊生活在冰天雪地中；金刚鹦鹉生活在热带雨林里。在我国，针叶林主要分布在北方地区；竹林则主要分布在南方地区。

微信公众号：电子课本大全

生物的生存也影响着环境。例如，土壤不仅包括无生命的土粒沙砾，还包括生活在其中的大量生物。土壤中的细菌和蚯蚓等生物对改善土壤养分、改良土壤结构起着很大的作用。

所有的生物都不能孤立生存。生物之间有着错综复杂的关系。以取食关系为例，食肉动物以其他动物为食，食植动物以植物为食，如狼吃羊，羊吃草。

包括人类在内，生物的生存都依赖一定的环境。地球上所有的生物和它们的生存环境共同构成生物圈。

生物与环境组成生态系统

地球上的森林、草原、海洋、湖泊等不同的环境，生存着不同的生物。在一定的空间内，共同生存的所有生物和它们所在的环境相互作用组成生态系统，如森林生态系统、草原生态系统、海洋生态系统、湖泊生态系统等。除了这些自然生态系统外，还有人工生态系统，如农田生态系统、果园生态系统等。

生态系统的大小和范围没有严格的限制。自然界中，只要一定的空间内有生物与非生物两种成分，这两种成分互相作用并能达到某种稳定性，哪怕是短暂的，这个整体就可以看作是生态系统。所以，在我们居住的地球上有大大小小的生态系统，而生物圈可以看作是地球上最大的生态系统。

小资料

关于生物圈的“厚度”

生物圈是指地球上有生物存在的地方，范围从海平面以上约10 000米至海平面以下约10 000米，包括大气圈的下层、岩石圈的上层、整个土壤圈和水圈。大部分生物都生活在地表以上100米到水下100米的大气圈、水圈、岩石圈、土壤圈等圈层的交界处，这是生物圈的核心。

资料分析

比较几种不同类型的生态系统

观察以下几种类型的生态系统的图片（图 1-10 ~ 图 1-14），比较

微信公众号：电子课本大全

这些生态系统有什么不同。



图 1-10　森林生态系统



图 1-11　湿地生态系统



图 1-12　草原生态系统



图 1-13　农田生态系统



图 1-14　荒漠生态系统

生物圈是人类与其他生物的共同家园

人类与其他生物有着密切的关系。粮食、蔬菜、水果、棉麻等来自于植物，肉、蛋、奶、丝绸等来自于动物，人们利用的煤、石油等能源物质则来自于古代生物。

生物之间以及生物与环境之间的相互影响、相互作用，也影响着人类的生活和生产。例如，有些昆虫可以为农作物传播花粉，有些昆虫可以毁坏农作物，有些昆虫能够传播疾病；植树造林可以净化空气、防风固沙、调节气候；由于人类活动造成江河、湖泊中的营养物质过多时，藻类等浮游生物急剧繁殖能导致鱼类和其他生物大量死亡，进而使水质恶化等。

微信公众号：电子课本大全

生物圈是人类和其他生物共同的家园。我们必须珍爱家园，共同努力保护环境。

检测与评价

1. 下列关于生物圈概念的描述，错误的是（　　）。

A. 地球上凡是有生物分布的区域都属于生物圈；

B. 生物圈是由生物与非生物环境组成的；

C. 生物圈是地球上最大的生态系统；

D. 生物圈是地球上所有生物组成的。

2. 举例说出生物与环境的关系。

3. 请举例说明，为什么说生物圈是人类和其他生物的共同家园。

阅读资料

我国特有的珍稀野生动物

由于人类过度消耗自然资源，导致大量野生物种的生存环境遭受破坏，很多野生动植物濒临灭绝。以动物为例，我国的白鳖豚、扬子鳄、麋鹿、褐马鸡等都属于珍稀濒危物种。

白鳖豚

白鳖豚（图 1-15）是生活在我国长江中下游的特有水生动物。全球豚类有 70 多种，淡水豚仅 5 种，中国仅此一种淡水豚。据最新研究资料表明，白鳖豚因其生存环境被破坏，数量已非常稀少，正在走向灭绝。

扬子鳄

扬子鳄（图 1-16）为我国特有物种，体长约 2 米，善于游泳，在河湖浅滩、植被密生的草丛中营巢。冬季，扬子鳄钻到地下洞中蛰伏。扬子鳄主食螺、蛙、虾、



图 1-15　白鳖豚



图 1-16　扬子鳄

微信公众号：电子课本大全

蟹、鱼、鼠及鸟等，遇上较大猎物，会以粗硬的尾巴击打，饱食一顿后可长时间不食。

麋鹿

麋鹿（图 1-17）俗称“四不像”。所谓的“四不像”，是指其角似鹿非鹿、脸似马非马、蹄似牛非牛、尾似驴非驴。



图 1-17　麋鹿

麋鹿曾是我国特有的湿地鹿类，于 1900 年在中国本土灭绝。1985 年，首批 22 只麋鹿从欧洲回归故土，被放养于北京南海子的千亩麋鹿苑，并逐渐繁衍壮大。1993 年和 1994 年共 64 只麋鹿分两批迁往长江之畔的湖北石首，成功实现回归野外的目标。

褐马鸡

褐马鸡（图 1-18）是我国特有鸟类，主要分布于山西吕梁山和河北小五台山。褐马鸡勇猛好斗，清朝武官以它的尾羽做顶戴花翎。褐马鸡在国际上与大熊猫齐名。有些动物学家建议把褐马鸡定为中国的国鸟。



图 1-18　褐马鸡

“地球之肾”——湿地

湿地生态系统是自然界最重要的生态系统之一，与森林、海洋一起并列为全球三大生态系统。湿地，蕴藏着极其丰富的生物资源。狭义上的湿地，一般被认为是陆地与水域之间的过渡地带；广义上的湿地则是指地球上除海洋（低潮时水深超过 6 米）外的所有天然或人工、长久或暂时性的沼泽地、泥炭地或水域地带，静止或流动、淡水、半咸水、咸水的水域，还包括与湿地毗邻的河岸和海岸地区。广阔众多的湿地具有多种生态功能，被人们称为“地球之肾”、“物种贮存库”、“气候调节器”，在保护生态环境、保持生物多样性方面具有不可替代的重要作用。湿地广泛分布于世界各地，中国是世界上湿地资源最丰富的国家之一。

微信公众号：电子课本大全

第一节

常用的生物学研究方法

生物学的研究方法有很多种，最常用的是观察法和实验法。

观察法是生物学研究的基本方法

观察法是指人们通过看、听、嗅、触摸等方式感知、认识和研究生物及其生活环境的方法，包括借助放大镜、显微镜、望远镜等各种工具（图 2-1）观察、了解和认识生物。



放大镜　　显微镜　　望远镜

图 2-1　各种观察工具

我国明代著名医药学家李时珍（1518—1593）（图 2-2）在完成《本草纲目》这部巨著的过程中，主要运用了观察法。



图 2-2　李时珍雕像

李时珍在多年的医疗实践中，发现当时普遍使用的医书《本草》中有大量谬误。为了重修《本草》，李时珍有计划地进行实地考察，观察、采集标本，描述、记录标本的形态和药性，收集、整理民间药方，查阅诸家《本草》的历史资料等。历时 27 年，李时珍在 60

微信公众号：电子课本大全

岁时完成《本草纲目》文稿，并于1596年正式出版（图2-3）。



图2-3　李时珍的著作《本草纲目》

在27年的岁月中，李时珍对原来诸家《本草》中记载的不准确或可疑之处，都要仔细地进行实地观察，亲自采集标本，与书中的描述一一对照，纠正谬误。对于《本草》中没有记载的药物，他问访药农、樵夫、猎人以及“走方郎中”，甚至将自己作为实验对象，亲自试用这些药物，检验药效。

在采集、观察标本的基础上，李时珍以绘图的方式记录本草的形态特征，通过文字记录其药理、药效。在《本草纲目》中，李时珍修订了原有诸家《本草》所载药物1 518种，新增药物374种，绘图1 162幅，收入药方11 096张。《本草纲目》是医药学方面的巨著，代表了16世纪我国药物学的成就，是世界医药学宝库中璀璨的明珠，对我国和世界的医药学发展产生了巨大的影响。

从李时珍重修《本草》的过程可知，应用观察法研究生物学问题时，目的要明确；计划要详细；步骤要条理清楚；记录要翔实准确，绘图和描述要正确无误；态度要认真、客观，这样才能全面、准确地观察和描述生物现象，进而认识生命的本质和规律。

学习活动

观察与描述生物标本（选做）

目的要求

1. 观察生物标本。
2. 在观察的基础上，用关键词描述标本特征。
3. 检验描述是否准确。

材料器具

生物材料若干套（每套材料设置一个数字代码，其中包含4份标本。这些标本可以是一个完整的生物体，也可以是生物体的一部分，分别以字母A、B、C、D作为标记）；放大镜，毫米刻度尺，白纸。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤

1 观察与描述标本。

全班分组活动，每个小组 4 ~ 5 人，并选一名同学做记录员。

每个小组选择一套观察材料，比较其中 4 份标本的差别。如果有必要可用刻度尺量一量。在确认标本之间的区别后，选择一份标本并用关键词描述其特征，记录在纸上。

完成上述工作后，在另一张纸上写明这套材料的数字代码以及所描述标本的字母标记，如“材料 1，标本 C”，将此纸交给老师。

每个小组观察一套材料并对其中一份标本特征进行描述记录后，将本组的描述报告放在该套材料旁边，供其他小组使用。

注意

描述报告尽可能详尽，但不要把标本的名称和代表字母写出来。

2 与其他小组交换观察标本。

得到老师通知后，本小组转移到下一套观察材料处做观察记录。然后，阅读上一组放在材料旁的描述报告，小组讨论确定报告中所描述的是哪一份标本。记录员将这套材料的数字代码以及所确定的被描述标本的字母标记填入观察记录表（表 2-1）中。

表 2-1　生物材料观察记录表

序号	观察材料的数字代码	报告中所描述标本的字母标记
1		
2		
3		
4		
5		
6		
……		

重复该步骤，直到本小组回到第一次观察的生物材料处。

微信公众号：电子课本大全

③ 核对小组记录。

老师将正确答案公布后，各小组核对观察记录表。如果本组观察的结论与老师公布的结果不一致，需要再核查该标本的特点；如果其他小组不能准确地找出本小组所描述的标本，需要分析在观察和描述时忽略了什么，怎样描述才能更准确地反映标本的本质特征。

活动结束后，将手洗净，有序离开实验室。

讨论

1. 你认为写一份清晰明了的观察报告容易，还是根据其他小组的报告准确选择所描述的标本容易？为什么？
2. 对于每一份报告，你认为应该加入或删去哪些信息会使报告内容更准确明了？是否全班每一位同学都同意加入或删去这些信息？
3. 在各套资料中，哪一份标本是同学们都愿意描述的？为什么？

实验法是生物学研究的重要方法

生物学是立足于实验基础上的一门自然科学。实验法是生物学研究中常用的重要方法。英国细菌学家弗莱明（Alexander Fleming，1881—1955）（图 2-4）在发现青霉素能抑制细菌生长的过程中，主要运用了实验法。

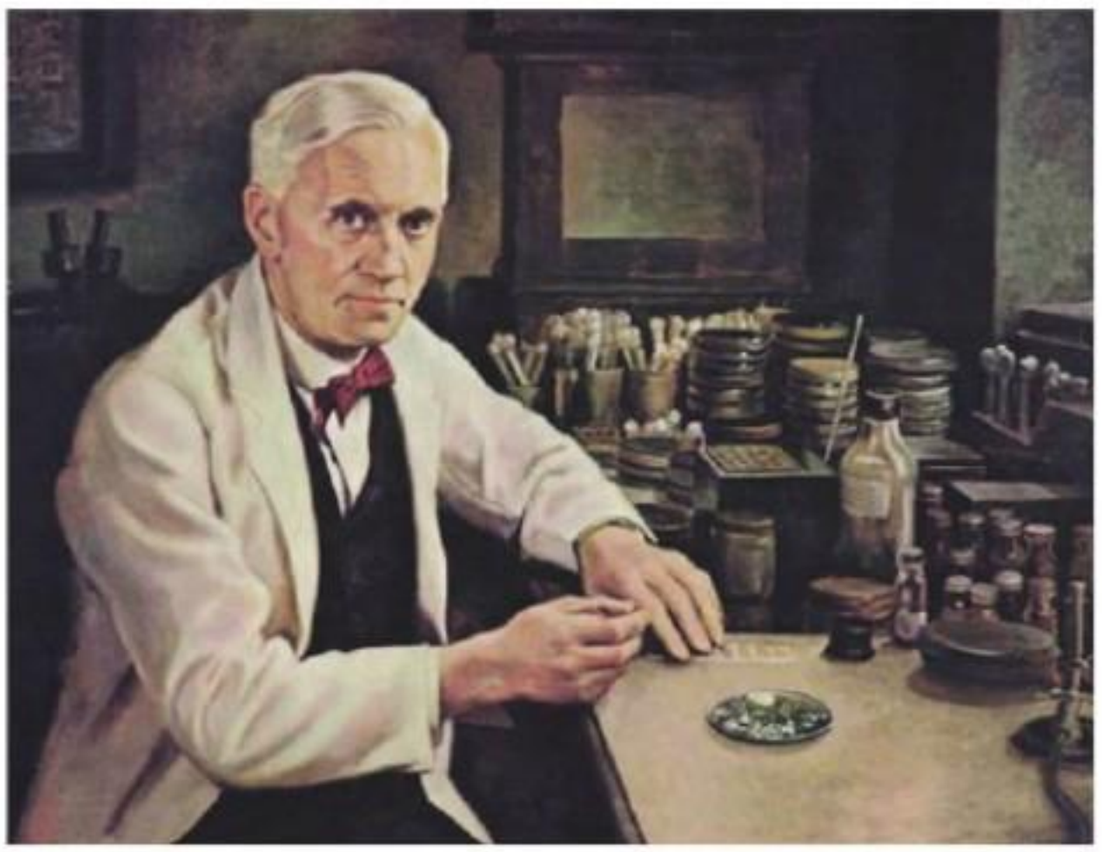


图 2-4　弗莱明及其实验室

1928 年夏季的一天，弗莱明正准备用显微镜观察培养皿中的细菌，却意外地发现有一个培养皿中的细菌被绿色的霉菌污染了。弗莱明仔细观察发现，在绿色霉菌的周围形成了抑菌圈，原来生长的细菌竟然消失了。随着绿色抑菌圈的扩大，培养皿中的细菌在减少。培养皿中绿色的霉菌就是在发霉的橘子皮上经常可见的青霉。弗莱明观察到了这个现象，并提出问题：青霉为什么能抑制细菌生长呢？

微信公众号：电子课本大全

弗莱明针对这个问题构想了一个假设：青霉产生了某种能抑制细菌生长的物质。

弗莱明和他的助手们设计了一个实验来检验这个假设：将青霉接种到培养细菌的培养皿中，预期细菌的生长将会受到抑制。

他们把用于实验的细菌分成两组，一组作为实验组，另一组作为对照组。实验组与对照组的条件基本一致，如培养基的配方，培养细菌的种类、数量，培养的时间、温度等。实验组与对照组只有一个因素不同，就是在实验组的培养皿中接种青霉，对照组不接种青霉。这样进行对照实验，能够清楚地证明细菌被抑制的情况只与是否接种青霉有关。

实验中，他们严格按照实验计划操作，仔细观察现象，认真进行测量、计数和记录，并把收集到的数据进行整理，分析这些现象和数据是否支持弗莱明的假设。经过多次重复实验，所有的实验现象都符合他们的预期，因而支持了弗莱明的假设。由此得出结论：青霉产生了某种能抑制细菌生长的物质。后来，这种物质被命名为青霉素。

11 年后，英国病理学家弗洛里（Howard Walter Florey，1898 —1968）和英籍德国化学家钱恩（Ernst Boris Chain，1906 —1979）合作，从青霉中提纯出青霉素，并用于临床医疗。青霉素作为高效的抗菌素，救治了众多被细菌感染的患者；特别是在第二次世界大战期间，挽救了很多伤员的生命。为此，弗莱明、弗洛里和钱恩三人共同获得了 1945 年诺贝尔生理学或医学奖。

从青霉素发现的过程可知，应用实验法研究生物学问题时，通常会经历这样的基本过程：观察现象并提出问题；作出假设和预测；设计实验并完成实验；观察实验现象，收集与处理相关数据，对假设或预测作出检验，得出结论；进行推论并加以讨论等。这些基本过程并非是一成不变的程序，研究者需要根据研究问题的实际情况决定研究的程序。



学习活动

应用实验法探究光对鼠妇分布的影响

目的要求

尝试应用实验法探究光对鼠妇分布的影响。

微信公众号：电子课本大全

材料器具

鼠妇；培养皿，黑纸，硬纸板。

方法步骤

1 实验材料的准备。

鼠妇常常生活在潮湿阴暗的墙角、花盆下或者石块下。捕捉鼠妇前，准备一个深褐色的小瓶子，在瓶底放一层潮湿的土壤，将其压实，并在瓶盖上打几个小孔。捕捉 10 只大小相近、活动能力强的鼠妇，放进瓶中带回。在捕捉鼠妇时，要注意观察鼠妇怎样活动，鼠妇的生活环境有什么特点。

注意

捕捉鼠妇后，用洗手液或肥皂把手洗净。

2 提出问题。

在观察与捕捉鼠妇的过程中，可以发现很多有趣的现象，能够提出许多问题。本活动应用实验法探究光对鼠妇分布的影响，全班共同研究的问题是：光是否影响鼠妇的分布？

3 作出假设。

同学们在捕捉鼠妇时，发现鼠妇生活在阴暗的环境中，因此推测光影响鼠妇的分布。据此作出的假设是：鼠妇适于在阴暗的环境中生活。

4 设计并完成实验。

(1) 按照鼠妇实验装置图（图 2-5）放置纸板，并将外壁周围包有黑纸的培养皿置于同桌两人之间。

(2) 将实验装置静置 2 分钟。思考并讨论：这个实验有对照组吗？在本实验中，如何控制光这个单一的影响鼠妇活动的可变因素？为什么在进行实验观察前，要将实验装置静置 2 分钟？



图 2-5　鼠妇实验装置图

(3) 同桌两人互相配合，一人计时，另一人计数并记录。统计未遮盖部分每分钟有几只鼠妇，并记录在表格上。共观察记录 10 次。思考并讨论：为什么要重复观察记录 10 次？

(4) 按投放鼠妇的总数，计算并记录遮盖部分每分钟有几只鼠妇。

(5) 将 10 次观察结果累加，算出平均值。计算每分钟遮盖部分和未遮盖部分鼠妇数所占的百分比。

微信公众号：电子课本大全

(6) 各小组汇报本组计算的平均值，全班同学计算累加值，并计算各组总的平均值。计算各组每分钟遮盖部分和未遮盖部分鼠妇数所占的平均百分比。

(7) 分析现象和数据。

(8) 得出结论。

如果实验观察到的现象和所得到的数据支持假设，则假设成立：光影响鼠妇的分布，鼠妇适于生活在阴暗的环境中。

注意

实验结束后，将鼠妇放回采集时的自然环境中。

讨论

1. 为什么要统计全班各组的数据？实验观察到的现象和得到的数据是否支持假设？
2. 如果实验观察到的现象和得到的数据不支持假设，那么出现这种现象的原因可能有哪些？下一步应该怎么做？
3. 本实验有误差吗？如果有，造成误差的原因是什么？应该怎样减小误差？这个误差对结论有影响吗？
4. 应用实验法，能解决你在观察与捕捉鼠妇时发现的其他问题吗？

生物学研究通常需要综合运用多种方法

生物学的研究方法还有很多，如调查法、文献法等。

调查法是生物学研究常用的方法之一。例如，我国每 5 年进行一次的国家森林资源连续清查，各地方所进行的地区环境污染状况调查等。应用调查法进行生物学研究时，要明确调查目的，制订调查计划；实施调查时要科学地选取调查样本，客观地进行调查，如实地进行调查记录。在丰富翔实的记录基础上整理数据，有时还要进行数学统计。通过分析调查结果，得出调查结论。有时还要根据调查结论提出建议或意见，或作出相关决策。

在生物学的研究中，常常是综合运用多种研究方法，其中实验法通常是不可缺少的。

微信公众号：电子课本大全

检测与评价

1. 为了研究光对大豆生长的影响，某生物小组设计了如下实验：在甲、乙两个花盆中分别种下相同数量的大豆苗，实验条件设计如表2-2。在实验设计中有一处错误，应该改为（　）。

表 2-2　实验设计表

花盆	光	温度	水
甲	光亮处	20 ℃	充足
乙	黑暗处	20 ℃	不充足

A. 乙花盆放到光亮处；　　B. 甲花盆放到黑暗处；

C. 甲花盆的温度高于20 ℃；　　D. 乙花盆浇充足的水。

2. 某生物小组研究的问题是：温度对面包霉的生长有什么影响？他们作出的假设是：低温抑制面包霉的生长。他们将三块大小、质量都相同的面包分别编号为A、B、C。A置于−10 ℃的地方；B置于5 ℃的地方；C置于20 ℃的地方。除了温度不同外，其他条件都相同。10天以后，A上无霉菌产生；B上有少量霉菌产生；C上有大量霉菌产生。

请回答：

（1）在此实验中，设计者的预期是什么？

（2）此实验控制的单一因素是什么？

（3）实验结果与假设是否一致？

（4）实验的结论是什么？

3. 观察身边的某种生物，练习描述或记录它的特征或习性。

4. 除了光能影响鼠妇的分布之外，还有什么因素会影响鼠妇的分布？小组合作提出一个与鼠妇生活习性相关的问题，并设计实验探究这个问题。

微信公众号：电子课本大全

阅读资料

观察是生物学研究的基础

人们通常对观察的理解就是用眼去看某事物。除了用眼去看，观察还包括用耳去听、用鼻去嗅、用手去触摸等方式。人们利用感官感知事物的方法都属于观察。

随着科学技术的发展，人们发明了望远镜、放大镜、显微镜等仪器。有的可以把远处的物体拉近，有的可以把微小的物体放大，帮助人们更加深入地了解和研究生物。

在日常生活、生产实践和科学研究中，人们通过观察才能够发现与生物学有关的问题，进而开展对问题的研究。在实验研究的过程中，人们通过观察才能描述和记录实验现象，掌控实验进程，得出实验结果。因此，观察是生物学研究的基础。

第二节

中学生物学实验的常用工具

生物学实验中常常需要使用解剖器具对生物标本进行处理，也常常需要在显微镜下观察微小的物体。规范地使用这些常用工具，有利于顺利地完成相关实验，获得更好的实验效果。

规范地使用解剖器具

生物学实验中常用的解剖器具有解剖剪、解剖刀、解剖针和镊子。它们的种类以及在实验中的用途和规范持法，参见表 2-3。

微信公众号：电子课本大全

表2-3　常用解剖器具及持法

名称	种类	用途	持法
解剖剪		剪断 剪开	
解剖刀		切开 割断 剥离	
解剖针		分离 刺孔 探洞	
镊子		捡取 夹放	



学习活动

练习使用解剖器具

目的要求

学会正确使用解剖器具。

微信公众号：电子课本大全

材料器具

4 种不同形态的植物叶片各一片；解剖剪，解剖刀，解剖针，镊子；胶水。

方法步骤

按照表 2-4 的要求，练习规范地使用解剖器具，并完成记录表。

注意

使用解剖器具时，避免伤及自己和他人。

表2-4　练习使用解剖器具的结果记录表

解剖器具	操作要求	操作结果		
解剖剪	把叶片剪成右侧单元格中文字要求的形状并贴于下方	正方形 1 厘米 ×1 厘米	圆形 直径 2 厘米	长方形 3 厘米 ×1 厘米
解剖刀	把叶片切成右侧单元格中文字要求的形状并贴于下方	正方形 1.5 厘米 ×1.5 厘米	长方形 2.5 厘米 ×1 厘米	
解剖针	1．在叶片上刺出 1 个直径为 1 厘米的圆片，并贴于右侧单元格中 2．在同一片叶上分离出 2 厘米长的 1 条叶脉，并贴于右侧单元格中	直径为 1 厘米的圆片	2 厘米长的 1 条叶脉	

微信公众号：电子课本大全

续表

解剖器具	操作要求	操作结果
镊子	夹取叶柄和叶片	1．使用解剖刀将叶柄切成长 1 厘米的小段，共 10 段 2．使用解剖剪将叶片剪成直径约 1 厘米的圆形小片，共剪 10 片 3．使用镊子快速夹取叶柄小段，移动 30 厘米后放下。计数和计时：10 次共用___秒 4．使用镊子快速夹取小叶片，移动 30 厘米后放下。计数和计时：10 次共用___秒 5．计算：夹取叶柄的平均时间是_____；夹取小叶片的平均时间是_____

讨论

1．你习惯使用剪子的方法与规范使用解剖剪的方法有什么不同？为什么要规范使用解剖剪？

2．你可以尝试用不同形状的镊子夹取叶柄和叶片，比较哪种类型的镊子更适合完成实验。试分析三种不同镊子的用途。

规范地使用显微镜

显微镜是观察微观世界的重要设备，也是生物实验室中比较贵重的仪器。显微镜的构造比较复杂，规范地使用显微镜有助于顺利完成实验，达到最佳观察效果。

学习活动

练习使用显微镜

目的要求

说出显微镜各部件的用途，练习显微镜的操作方法。

微信公众号：电子课本大全

材料器具

写有“上”字的玻片，青霉永久装片；显微镜。

方法步骤

1. 对照图 2-6，认识显微镜的结构及各部件的用途。



图 2-6　显微镜的结构及各部件用途

2. 对照表 2-5，练习规范地操作显微镜。

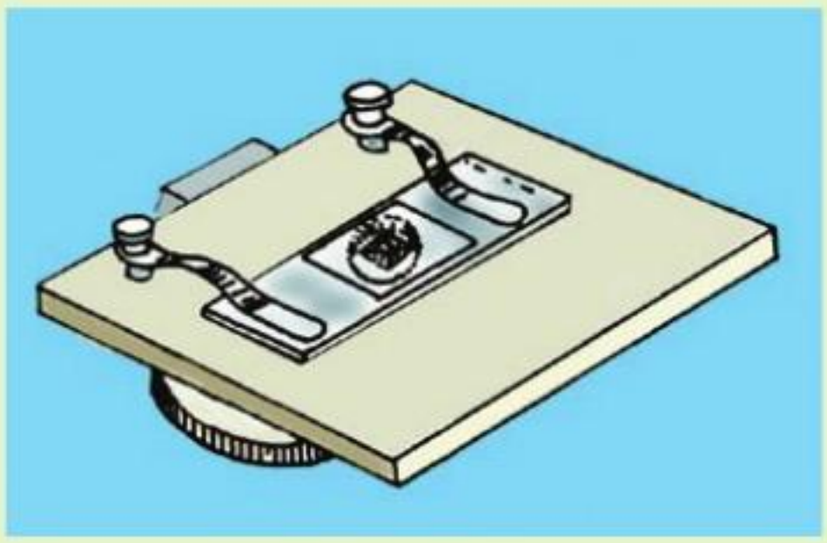
微信公众号：电子课本大全

第2单元 生物体的结构

不管是在显微镜下才能够看到的衣藻，还是高大挺拔的树木，这两种外形和大小差别很大的生物却有着共同的特征——都是由细胞构成的。通过对生物体结构的学习和探究，你将感受到生物体内部的严谨而有序，复杂而完美，进而对生物产生新的认识和理解。

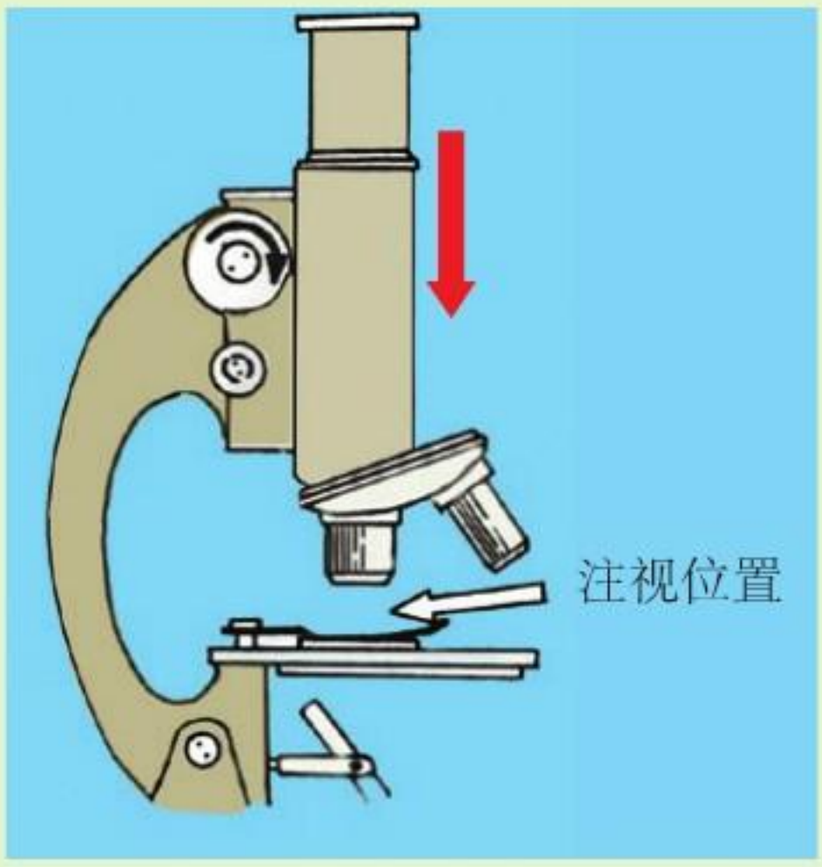
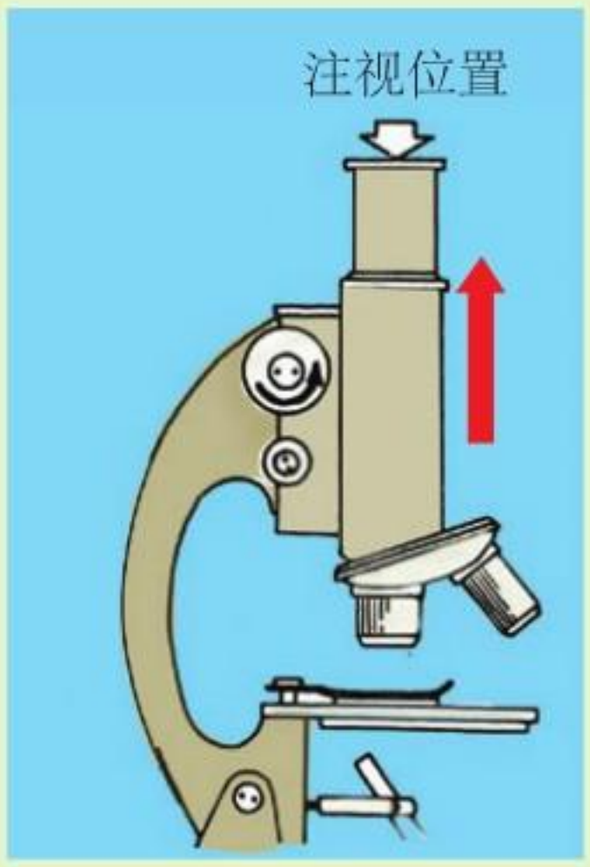
微信公众号：电子课本大全

续表

顺序	步骤	规范的操作方法	注意事项
3	调节光线	 选最大光圈对准通光孔；左眼注视目镜，双手转动反光镜，直至看到明亮视野为止，并用遮光器调节光线强弱	1．反光镜不要对着强烈的直射光线 2．外界光源弱时，用凹面反光镜；光源强时，用平面反光镜 3．观察时双目睁开，不要只睁左眼
4	安放玻片	 将玻片标本插入压片夹后部的空隙处，用双手将玻片轻缓前推，使标本正对通光孔	1．不可硬掀压片夹 2．载物台要保持清洁

微信公众号：电子课本大全

续表

顺序	步骤	规范的操作方法	注意事项
5	调焦观察	 双眼注视物镜，旋转粗准焦螺旋使镜筒徐徐下降，直至物镜接近玻片  左眼看目镜，旋转粗准焦螺旋，使镜筒徐徐上升，直至看到物像，再通过细准焦螺旋微调，使物像清晰	严防镜头接触玻片，以免压碎玻片，划伤镜头 发现镜头有污物影响观察时，不要用手、手绢或普通的纸去擦，应在教师的指导下，用专用擦镜纸擦拭

微信公众号：电子课本大全

续表

顺序	步骤	规范的操作方法	注意事项
6	移动玻片	用双手的拇指和食指把住载玻片两端轻轻移动，使要观察的物体（如“上”字）移至视野中央	玻片移动方向正好与物像的移动方向相反
7	观察玻片	取下“上”字玻片，换上青霉永久装片。用手前后左右移动装片，找到视野中特点明显的结构，仔细观察青霉	按照步骤 4 ～步骤 6 的操作方法规范操作
8	复原放回	取下玻片，放回原处；用纱布擦拭载物台、镜筒、反光镜等；转动转换器，使物镜朝向前方；转动反光镜，使其竖立中央；旋转粗准焦螺旋，使镜筒降到最低点；将显微镜放回原处	

讨论

1. 为什么向下降镜筒时，眼睛要看着物镜镜头？
2. 为什么使镜筒上升时，要先转动粗准焦螺旋，再使用细准焦螺旋？
3. 在显微镜视野中，“上”字的物像是怎样的？为什么？
4. 为什么用完显微镜后，要转动转换器使物镜朝向前方，并将镜筒降至最低？

检测与评价

1. 假如要观察的物像在显微镜视野的左上方，那么向（　　）移动载玻片，才能使物像到达视野正中。

A. 左上方；　　B. 右上方；　　C. 左下方；　　D. 右下方。

微信公众号：电子课本大全

2. 观察写有字母“E”字的装片时，视野中的物像是（　）。

A. ∃；　　B. ㄇ；　　C. E；　　D. 凹。

3. 如果所用的显微镜物镜放大倍数是10×，目镜放大倍数是8×，那么在视野中看到的物像实际上被放大了（　）倍。

A. 8；　　B. 10；　　C. 80；　　D. 18。

阅读资料

光学显微镜的发明

观察和研究生物体的细微结构，需要借助显微镜。

日常用语中的显微镜一般指的是光学显微镜。显微镜能够将物体放大成像是通过透镜实现的。显微镜包含两套镜片，其中位于显微镜下部的被称为物镜，靠近眼部的被称为目镜。最早的显微镜是由400多年前的一位荷兰眼镜商制造的。早期的显微镜可以将观察的物体放大10～30倍。由于当时显微镜多被用于观察跳蚤之类的小昆虫，因此也被称为“跳蚤镜”。

1665年，英国物理学家罗伯特·胡克（Robert Hooke，1635—1703）制造了一台能够把所观察的物体放大140倍的显微镜。罗伯特·胡克将软木切成薄片，放在显微镜下观察，看到了它的细微结构（图2-7）。他把软木薄片在显微镜下像蜂窝一样的小室称为“细胞”。生物学的研究由此进入到细胞这个微观领域。



图2-7　胡克发明的显微镜和他观察到的软木薄片图像

微信公众号：电子课本大全

第一节

细胞

细胞很小，人眼一般是不能直接看到的。要想了解细胞，我们必须借助观察工具——显微镜。

利用显微镜观察生物材料，除了需要正确使用显微镜外，还要求被观察的材料薄而透明。这就需要对被观察的材料进行处理，制成玻片标本后观察。



小资料

三种常见的玻片标本

玻片标本根据制作方法分为装片、切片、涂片等类型。

装片是指将个体微小的生物或生物体上撕取下来的局部材料，放入载玻片的液滴中制成的标本，如洋葱鳞片叶表皮装片、人体口腔上皮细胞装片。

切片是指将生物材料按一定方向切成极薄的片状，放入载玻片的液滴中制成的标本，如丁香叶横切片。

涂片是指用从生物体上采集的液体标本（如血液等）均匀地涂抹在载玻片上制成的标本，如人血涂片。

玻片标本根据保存时间可以分为临时玻片标本和永久玻片标本。

植物细胞都有细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核



学习活动

观察洋葱鳞片叶表皮细胞

目的要求

1. 学习制作临时装片。

微信公众号：电子课本大全

② 练习使用显微镜，观察洋葱鳞片叶表皮细胞的结构。

③ 学习绘制洋葱鳞片叶表皮细胞图。

材料器具

洋葱鳞片叶；显微镜，解剖刀，镊子，载玻片，盖玻片，胶头滴管，纱布，吸水纸；稀释的碘液，清水。

方法步骤

① 擦拭载玻片和盖玻片。左手拇指和食指捏住载玻片的两端，在右手拇指和食指当中放一块纱布，将载玻片放在纱布间，捻动手指，直至把载玻片擦净为止。用同样方法擦拭盖玻片。

注意

擦拭玻片时，避免划伤皮肤。

② 用胶头滴管吸取清水，滴一滴在载玻片中央（图 3-1）。

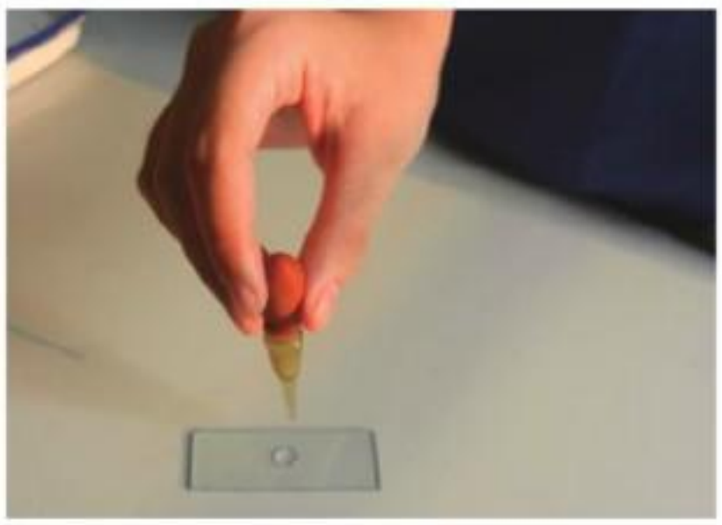


图 3-1　滴加清水

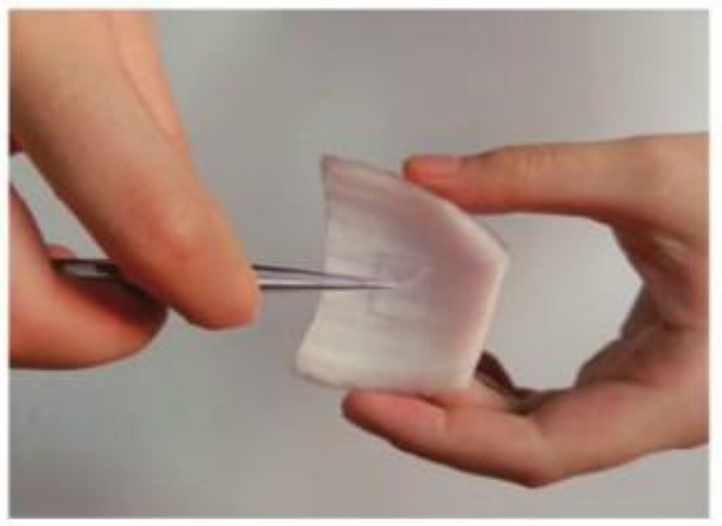


图 3-2　撕取洋葱鳞片叶表皮

③ 用解剖刀在洋葱鳞片叶表皮上划一“#”（4 边各长约 0.5 厘米），用镊子夹住其一角轻轻撕下（图 3-2）。

④ 将撕下的洋葱鳞片叶表皮置于载玻片中央的水滴中。

⑤ 用镊子将水滴中的洋葱鳞片叶表皮展平（图 3-3）。

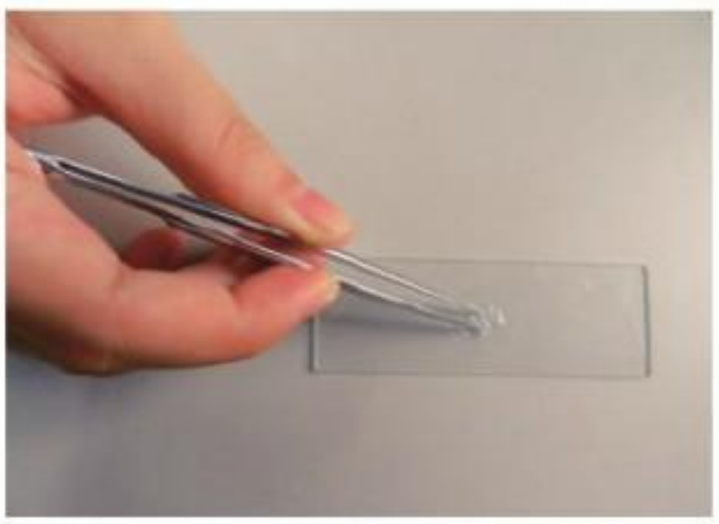


图 3-3　展平洋葱鳞片叶表皮

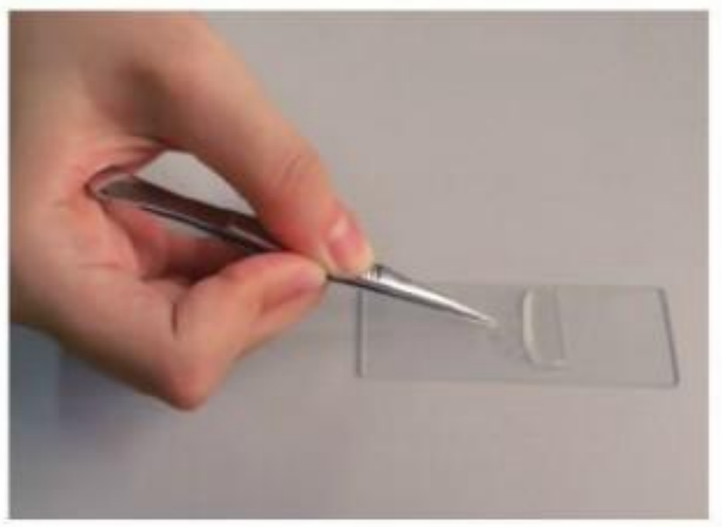


图 3-4　加盖盖玻片

⑥ 用镊子夹住一片盖玻片，先将其一端接触载玻片中央的水滴，再轻轻斜放下，注意避免产生气泡（图 3-4）。

微信公众号：电子课本大全

7 将制作好的洋葱鳞片叶表皮临时装片放在显微镜的低倍镜下进行观察。

8 将洋葱鳞片叶表皮临时装片平放在桌面上，用胶头滴管吸取少量稀释的碘液，滴加在盖玻片的一端外侧（图 3-5），然后在相对一端外侧用吸水纸吸取（图 3-6），反复多次直至标本被染色为止。

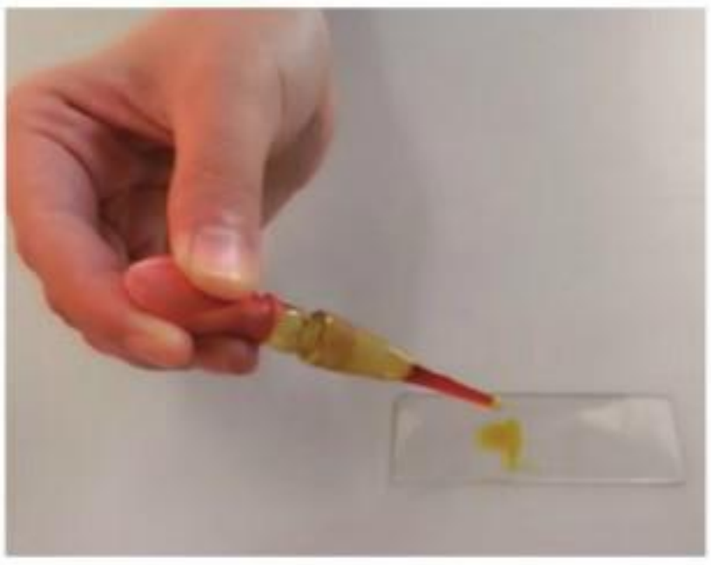


图 3-5　滴加碘液

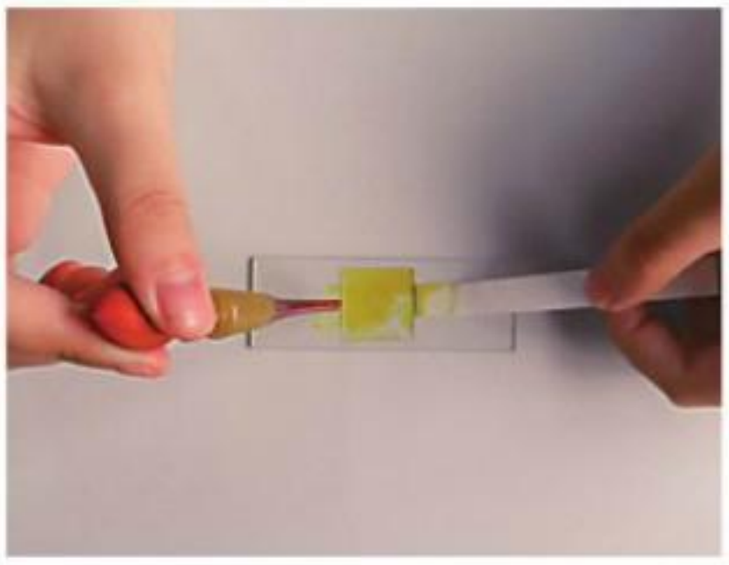


图 3-6　吸取碘液

9 将染色后的洋葱鳞片叶表皮临时装片放在显微镜的低倍镜下进行观察。

10 绘制洋葱鳞片叶表皮细胞图。

依据显微镜下观察到的实际情况，在绘图纸中央稍偏左上方的位置，用 2H 铅笔轻轻勾画出细胞的轮廓，修改后定出轮廓线。

在勾好草图的基础上，用 2H 铅笔准确、清晰地绘出细胞各部分结构。细胞的明暗部位用铅笔点的疏密来表示，不得涂抹。

图画好后要注字。字要尽量注在右侧，各指示线要平行。注字的左端应上下对齐。在图的下方注明本图的全称及放大倍数。

注意

图的大小要适中，各部分的比例要正确。

讨论

1. 洋葱鳞片叶表皮细胞呈什么形态，具有哪些结构？
2. 洋葱鳞片叶表皮细胞的排列有什么特点？
3. 染色前后，你所观察到的洋葱鳞片叶表皮细胞有何不同？

微信公众号：电子课本大全

学习活动

观察番茄果肉细胞

目的要求

1. 练习制作临时装片。
2. 练习使用显微镜，观察番茄果肉细胞的结构。
3. 练习绘制番茄果肉细胞图。

材料器具

番茄果肉；显微镜，解剖针，镊子，载玻片，盖玻片，胶头滴管，纱布；清水。

方法步骤

1. 制作番茄果肉临时装片。

(1) 擦拭载玻片和盖玻片。

(2) 在载玻片中央滴一滴清水。

(3) 用解剖针轻轻挑取成熟的番茄果肉少许，均匀涂在载玻片中央的水滴中并使其散开。

(4) 用镊子夹住一片盖玻片，先将其一端接触载玻片中央的水滴，再轻轻地斜放下，避免产生气泡。

2. 观察番茄果肉细胞。

将制作好的番茄果肉临时装片放在显微镜的低倍镜下观察。

3. 绘制番茄果肉细胞图。

讨论

1. 番茄果肉细胞呈什么形态？
2. 在结构上，番茄果肉细胞与洋葱鳞片叶表皮细胞一样吗？请举例说明。

洋葱鳞片叶表皮细胞（图 3-7）与番茄果肉细胞（图 3-8）均为植物细胞。它们的大小、形态虽然不同，但基本结构是一样的，即都有细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核（图 3-9）。在洋葱鳞片叶表皮细胞和番茄果肉细胞的细胞质中有液泡。

微信公众号：电子课本大全



图 3-7　洋葱鳞片叶表皮细胞(光学显微镜下)

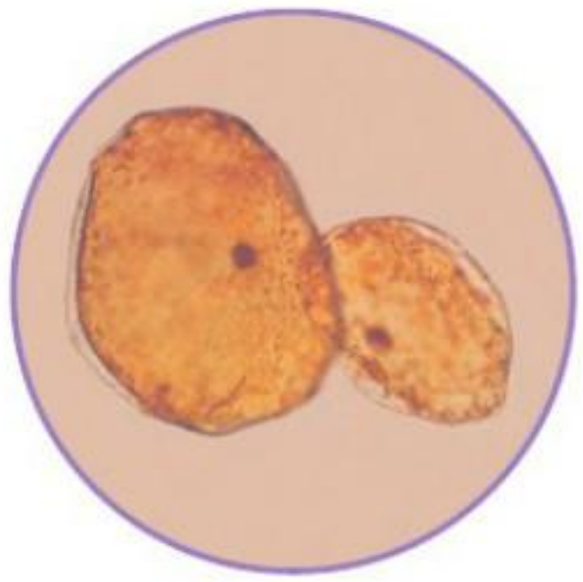


图 3-8　番茄果肉细胞（光学显微镜下）

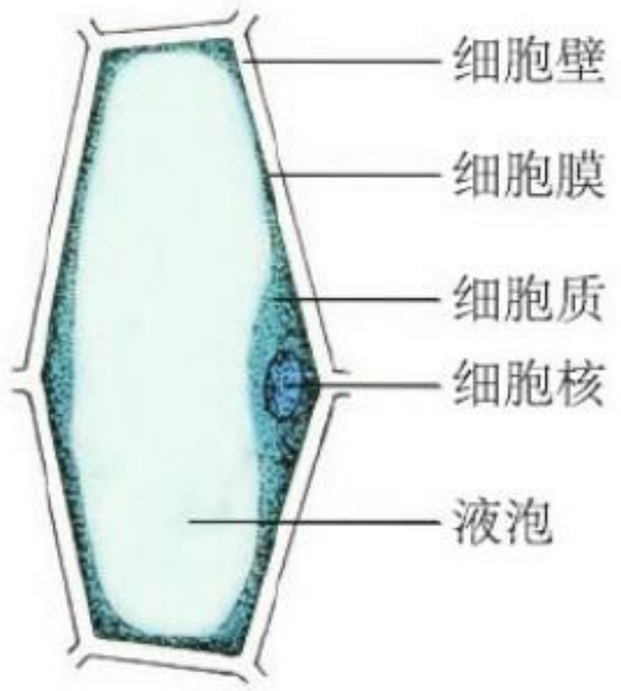


图 3-9　植物细胞结构模式图

人和动物细胞都有细胞膜、细胞质和细胞核



学习活动

观察人口腔上皮细胞

目的要求

1. 练习制作临时装片。
2. 练习使用显微镜，观察人口腔上皮细胞的结构。
3. 练习绘制人口腔上皮细胞图。

材料器具

显微镜，载玻片，盖玻片，胶头滴管，镊子，消毒牙签，纱布，吸水纸，口杯；0.9% 的生理盐水[①]，稀释的碘液，清水。

① 0.9% 的生理盐水就是 0.9% 的氯化钠水溶液，表示 100 克该溶液中含有氯化钠 0.9 克。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤

1 制作人口腔上皮细胞临时装片。

(1) 擦拭载玻片和盖玻片。

(2) 用清水漱口，清洁口腔。

(3) 用胶头滴管吸取 0.9% 的生理盐水，滴一滴在载玻片中央。

(4) 用牙签的钝端轻轻刮口腔内壁 2 ~ 3 次。

(5) 将刮取物均匀涂到载玻片中央的生理盐水中，盖上盖玻片。

(6) 用胶头滴管吸取少量稀释的碘液，在盖玻片的一端滴加，然后在另一端用吸水纸吸取，反复多次，直至染色。

2 观察人口腔上皮细胞。

将制作好的人口腔上皮细胞临时装片放在显微镜的低倍镜下观察。

3 绘制人口腔上皮细胞图。

讨论

1. 人口腔上皮细胞呈什么形态？
2. 人口腔上皮细胞与洋葱鳞片叶表皮细胞在结构上有什么异同？

与洋葱鳞片叶表皮细胞、番茄果肉细胞的结构相比较，人口腔上皮细胞没有细胞壁，有细胞膜、细胞质和细胞核，这也是动物细胞和人体细胞在结构上的共同之处（图 3-10）。

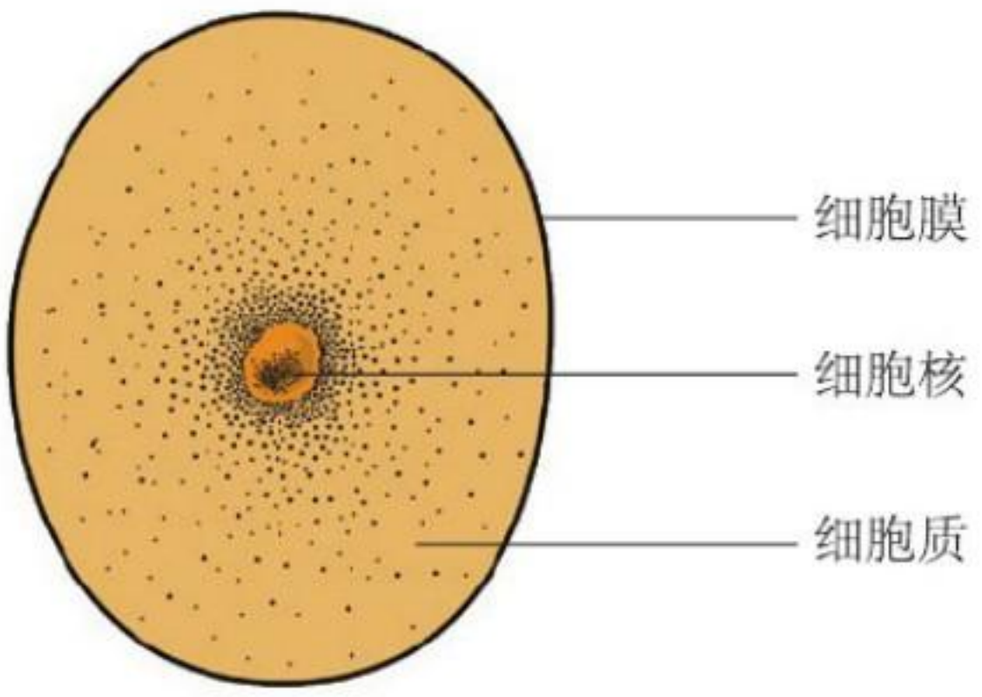


图 3-10　动物细胞结构模式图

微信公众号：电子课本大全

细胞是生物体结构和功能的基本单位

人、动物和植物都是由细胞构成的，每个细胞都能完成各自的生命活动。细胞主要由细胞膜、细胞质和细胞核等结构组成。

细胞膜是细胞表面的一层薄膜。它除了具有保护作用外，还将细胞内部与细胞外部的环境分隔开，使细胞内部形成一个稳定的环境。细胞膜能控制物质进出细胞。一般说来，细胞膜能让细胞需要的物质进到细胞内，将细胞产生的废物排到细胞外。

细胞质是细胞膜以内、细胞核以外的黏稠胶状物质。活细胞的细胞质一般处于流动状态。细胞质中分布着许多对生命活动至关重要的微小结构。例如，植物体某些部位的细胞中具有叶绿体（其中含有叶绿素），它是光合作用的场所。又如，植物和动物细胞内都具有线粒体，它是呼吸作用的场所。此外，成熟植物细胞的细胞质中还存在着液泡，其内充满细胞液。我们吃水果时感受到的各种味道就与细胞液中的化学物质有关。

细胞核是细胞中央由膜包围的球状结构。细胞核中储存着遗传物质，对生物的遗传和变异起着控制作用。1996 年在英国诞生了一只克隆羊，取名多莉（图 3-11）。克隆羊多莉的产生过程是这样的：科学家先将甲羊卵细胞的细胞核取出，再将乙羊乳腺细胞的细胞核注入到甲羊的去核卵细胞中，使无核的甲羊卵细胞得到乙羊的细胞核。这个“卵细胞”经过一定时间的培养后，再被植入丙羊的子宫内进一步发育。多莉出生后，人们看到它既不像甲羊也不像丙羊，而与乙羊长得极为相像。这个实验十分有力地证明了细胞核在遗传上的重要作用。

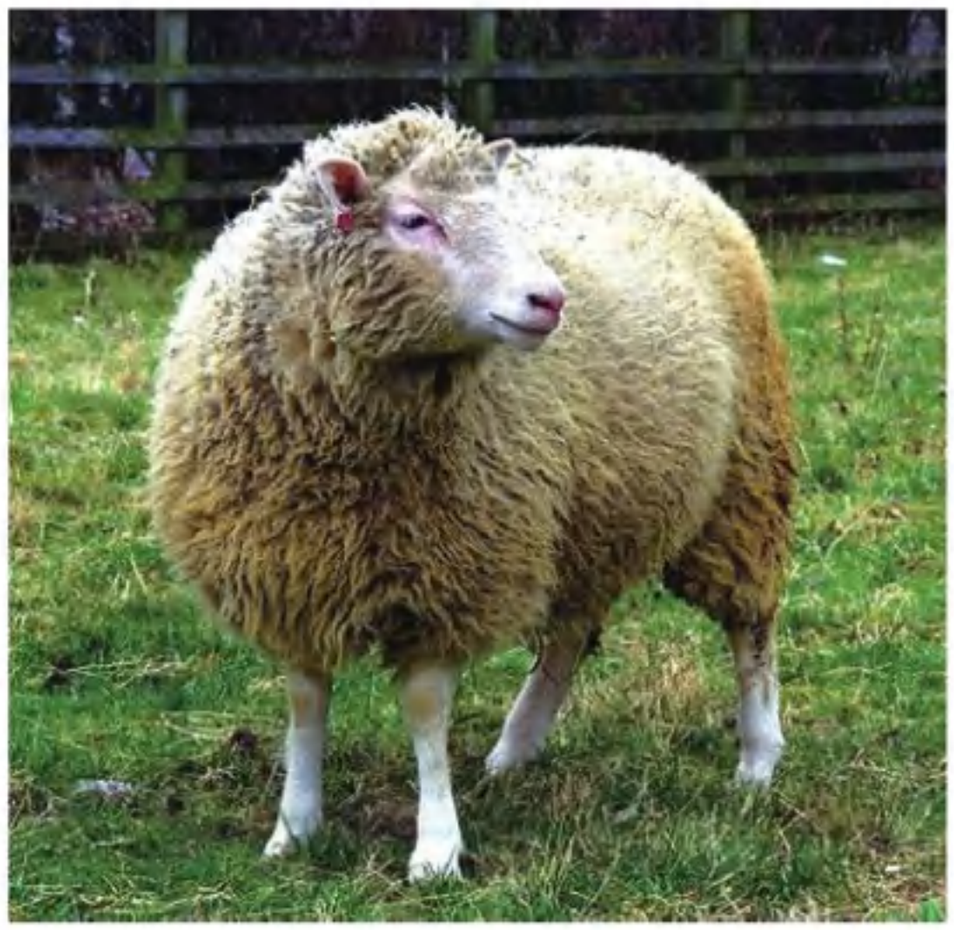


图 3-11　克隆羊多莉

植物细胞除细胞膜、细胞质、细胞核外，还有细胞壁。细胞壁紧贴在细胞膜的外侧，对细胞有支持和保护的作用。

细胞膜、细胞质和细胞核是细胞的主要结构，分别承担着重要的功能。细胞是一个完整的统一体，各种结构的功能是相互联系、彼此协调的，因此只有保持细胞的完整性才能表现细胞的正常功能。

微信公众号：电子课本大全

小资料

细胞学说

1838 年，德国植物学家施莱登（Matthias Schleiden，1804—1881）指出：细胞是构成植物体的基本单位。1839 年，德国动物学家施旺（Theoder Schwann，1810—1882）提出：动物、植物都是由细胞构成的。这两位生物学家的研究证明，“一切植物、动物都是由细胞组成的，细胞是一切动植物的基本单位”，这就是细胞学说的主要内容。细胞学说揭示了生物界在结构上的统一性，以及在进化上的共同起源，对生物学的发展起到了巨大的推动作用。

细胞通过分裂产生新的细胞

细胞是构成生物体的基本单位。细胞体积的增大和细胞数目的增多使生物体表现出生长现象。

细胞体积是如何增大的呢？新生细胞的体积一般很小。它们在生命活动过程中，不断从周围环境中吸收各种营养物质，转化为自身物质，使细胞体积不断增大。如图 3-12 所示，新生植物细胞内的物质不断积累，最为显著的是液泡内细胞液不断增多，使液泡体积不断增大，把细胞质挤成一薄层，紧贴细胞膜，细胞核也被挤向一侧，同时细胞体积也增大了。但是，细胞体积的增大是有限度的。

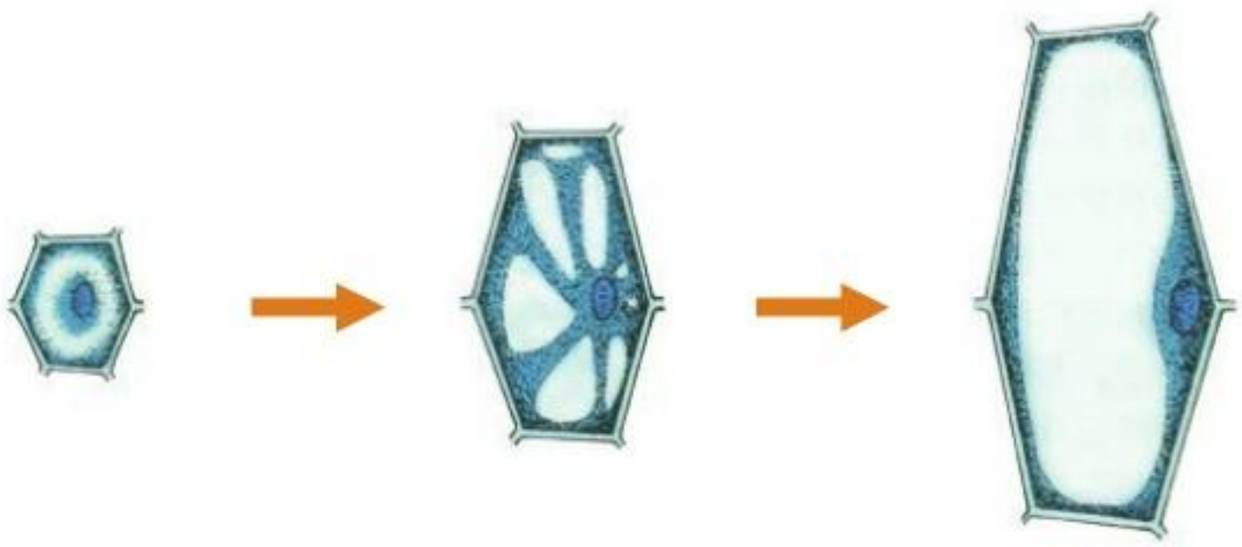
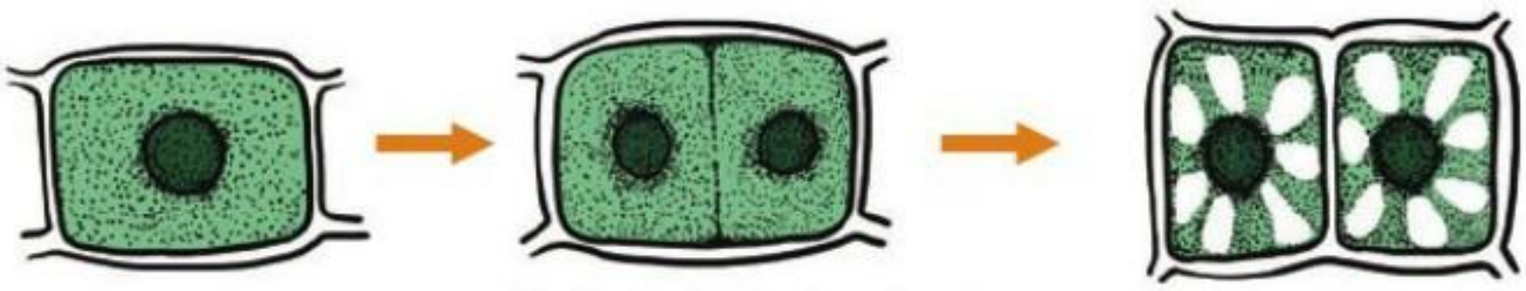


图 3-12　植物细胞的生长（体积增大）示意图

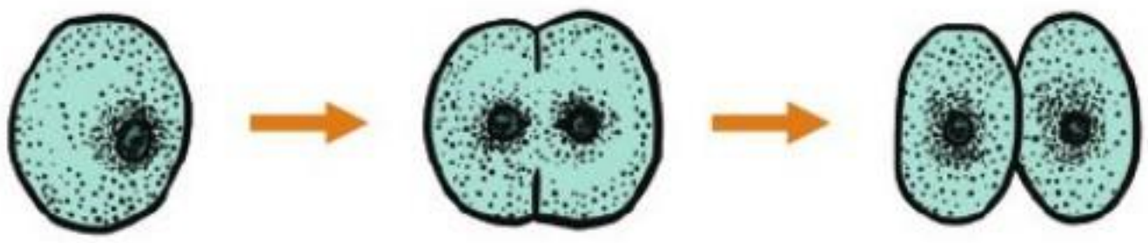
细胞数目是如何增多的呢？新产生的细胞从何而来呢？德国病理学家魏尔肖（Rudolf Virchow，1821—1902）曾指出“细胞只能来自细胞”，即细胞通过细胞分裂产生新细胞。

微信公众号：电子课本大全

细胞分裂指一个细胞分成两个细胞。在细胞分裂过程中，首先是细胞核发生一系列的变化，如核膜消失、出现丝状的染色体等，随后细胞核一分为二；最后细胞质也发生一定的变化，由一份分成大致相等的两份，每份中含有一个细胞核。于是，一个细胞就分成了两个细胞（图 3-13）。



植物细胞分裂示意图



动物细胞分裂示意图

图 3-13　细胞分裂示意图



学习活动

细胞分裂的基本过程及其特点

目的要求

1. 练习使用高倍显微镜。
2. 观察细胞分裂的基本过程。

材料器具

洋葱根尖细胞分裂永久切片；显微镜。

方法步骤

1. 将洋葱根尖细胞分裂永久切片放在低倍镜下观察，找到排列紧密、呈正方形的细胞。
2. 转动转换器，将低倍镜换为高倍镜，调节细准焦螺旋和反光镜，直至物像清晰。
3. 用高倍镜寻找正在分裂的细胞（图 3-14），观察细胞中染色体的形态特点和细胞分裂的基本过程。

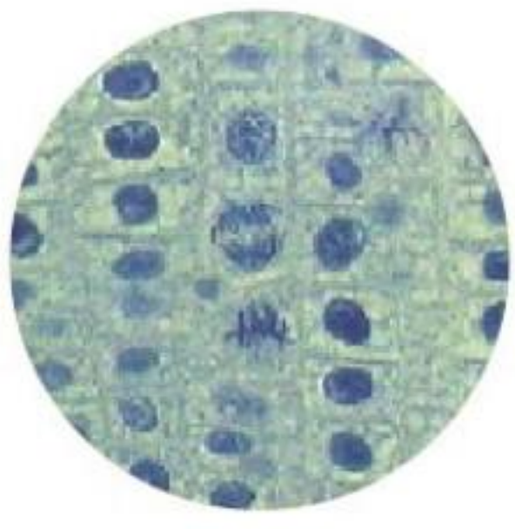


图 3-14　洋葱根尖细胞的分裂（光学显微镜下）

微信公众号：电子课本大全

讨论

1．在洋葱根尖细胞分裂过程中，细胞内发生了哪些变化？

2．细胞分裂、细胞生长与生物体的生长有什么关系？

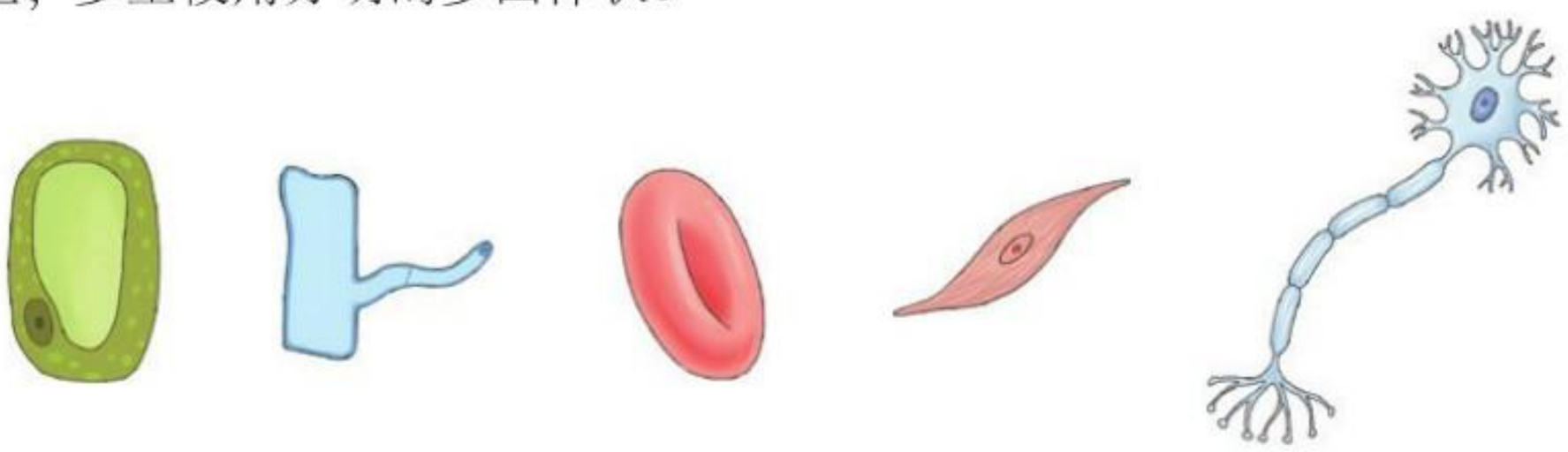
小资料

“分裂失控”的癌细胞

癌细胞是由正常细胞转化而来的“恶性”细胞。正常细胞是有一定分裂次数限制的，如人的细胞一般只能分裂 50 ～ 60 次，而癌细胞却突破了这种限制。适宜条件下，癌细胞能无限分裂，导致癌症。1951 年，从一位黑人妇女（Henrietta Lacks）的宫颈癌组织分离建立的 HeLa 细胞系，至今仍在世界各地的许多实验室中分裂生长。

细胞通过分化形成不同种类的细胞

组成生物体的细胞千姿百态，大小不一（图 3-15）。绝大多数细胞的直径在 20 ～ 30 微米[①] 之间，人的卵细胞直径可达 100 微米。动物细胞多呈球形，有些细胞功能特化，形态发生很大变化。例如，人的肌肉细胞呈两端尖尖的梭形；而神经细胞则有长长的突起，有的突起可长达 1 米以上。植物细胞由于有细胞壁，多呈棱角分明的多面体状。



叶肉细胞　　根毛细胞　　红细胞　　肌肉细胞　　神经细胞

图 3-15　形形色色的细胞示意图

① 1 微米 $=1\times10^{-6}$ 米。

微信公众号：电子课本大全

细胞形态的不同是与各自的特殊功能相适应的。例如，人的红细胞呈两面凹的圆饼状，使表面积增大，利于携带更多的氧气。种子植物的根毛细胞发生特化，向外凸伸形成根毛，扩大了与土壤的接触面积，利于吸收水和无机盐。

各种形态、结构、功能不同的细胞是如何产生的呢？

生物体内具有分裂能力的细胞通过分裂不断产生新细胞。这些新细胞小部分保持分裂能力，大部分细胞失去分裂能力。在生物体的生长发育过程中，这些处于不同部位、失去分裂能力的细胞逐渐变化，成为形态、结构、功能各不相同的细胞，这一过程称为细胞分化（图 3-16）。

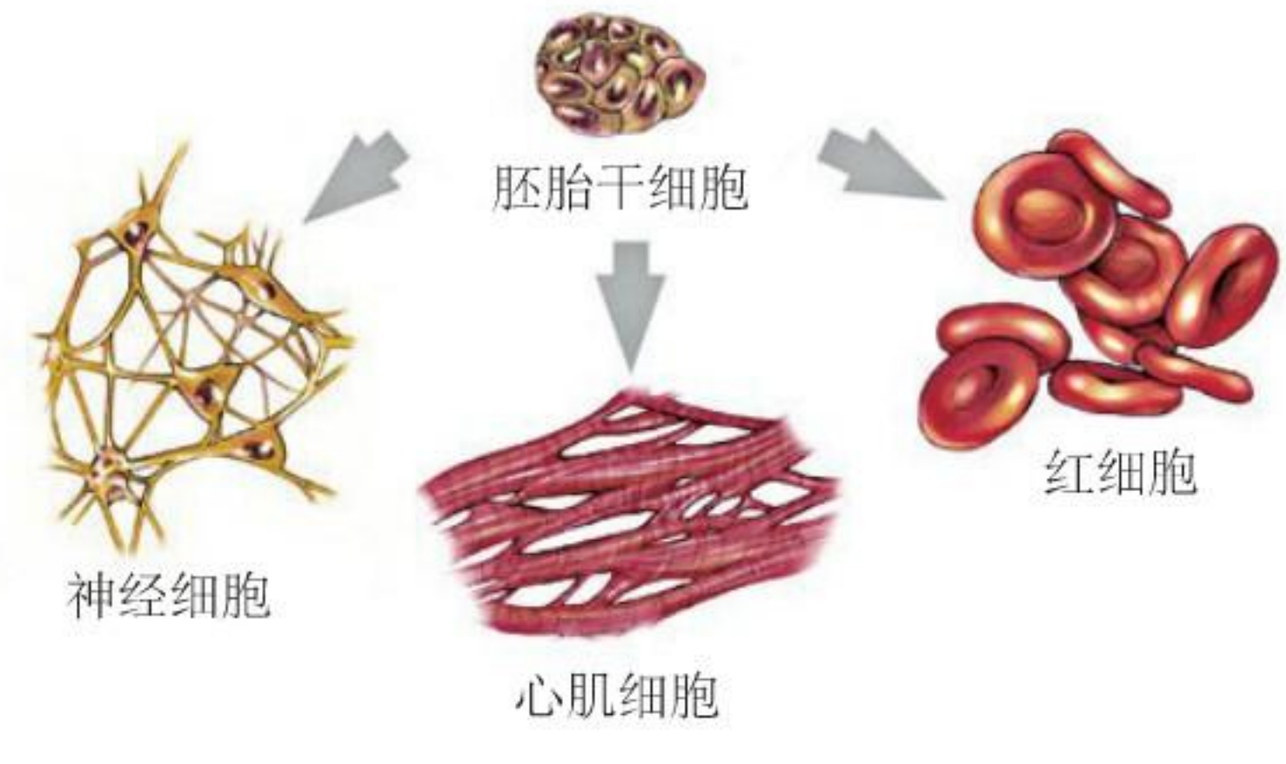


图 3-16　人的胚胎干细胞分化示意图

小资料

干细胞

干细胞是一类既可“无限”分裂，又能分化成不同种类细胞的未分化或分化程度较低的细胞。干细胞通常呈椭球形，体积小，细胞核相对较大。干细胞根据其分化能力的大小，可分为全能干细胞、多能干细胞和单能干细胞三类。例如，人的胚胎干细胞属于全能干细胞，能分化成 200 多种不同种类的细胞。这种“发育全能性”的功能，为治疗目前还难以或无法治愈的诸多顽疾带来了希望。

微信公众号：电子课本大全

检测与评价

1. 制作洋葱鳞片叶表皮临时装片的正确顺序是（　　）。

① 用镊子撕取鳞片叶的表皮；② 将表皮置于载玻片中央的水滴中；
③ 在载玻片中央滴一滴清水；④ 用纱布将载玻片、盖玻片擦干净；
⑤ 用镊子将表皮展平；⑥ 盖上盖玻片。

A. ①②③④⑤⑥；　　B. ④①②③⑥⑤；
C. ④①③②⑤⑥；　　D. ④③①②⑤⑥。

2. 下面左侧列出的是细胞的结构，右侧列出的是相关结构的功能。请按照正确的对应关系将右侧字母填写在左侧括号中。

（　　）细胞壁　　A. 光合作用的场所
（　　）细胞膜　　B. 保护和支持作用
（　　）细胞核　　C. 储存水分和营养物质
（　　）液泡　　D. 储存遗传物质
（　　）叶绿体　　E. 控制物质进出细胞

3. 在一棵树苗长成参天大树的过程中，细胞的体积和数量都发生了哪些变化？其中哪种变化是最主要的？

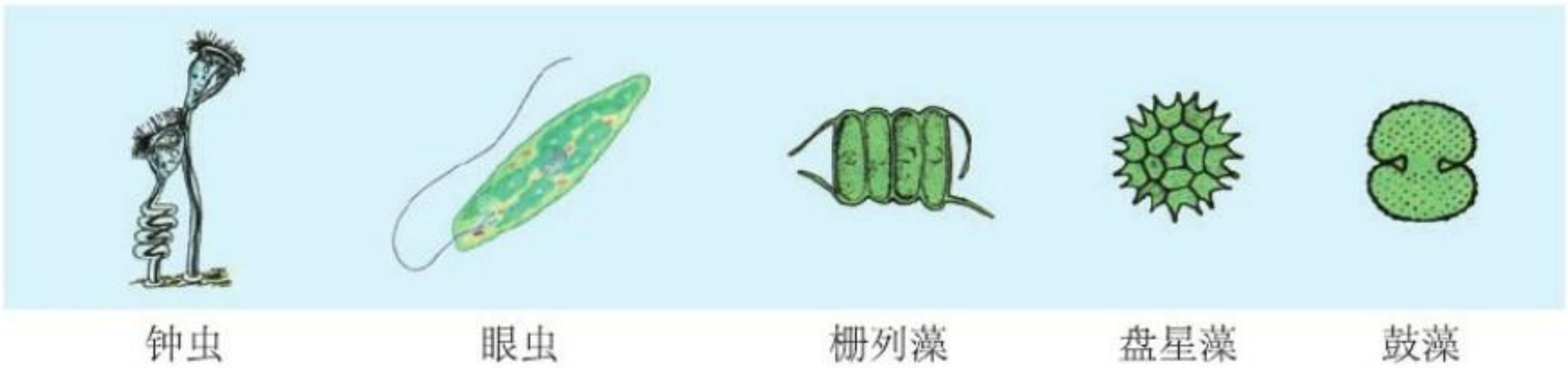
第二节
生物体

不同种类生物的结构存在着一定差异。有些生物只由一个细胞构成，生命活动都在这一个细胞内完成，我们把这样的生物称为单细胞生物。大多数生物是由许多细胞构成的。这些生物在生长发育过程中，许多最初相同的细胞会发生分化，各司其职，共同完成生物体的生命活动，我们把这样的生物称为多细胞生物。

微信公众号：电子课本大全

一些生物是由一个细胞构成的

单细胞生物广泛分布在各种环境中。若用显微镜观察池塘中的一滴水，我们可能会看到多种不同的单细胞生物（图 3-17）。



钟虫　　眼虫　　栅列藻　　盘星藻　　鼓藻

图 3-17　几种单细胞生物



学习活动

观察草履虫

目的要求

1 制作临时装片，观察草履虫的形态、结构、运动、摄食及其对刺激产生的反应。

2 练习使用显微镜。

材料器具

含有草履虫的培养液；显微镜，镊子，载玻片，盖玻片，胶头滴管，纱布，吸水纸，棉花；墨汁，稀释的醋酸溶液。

方法步骤

1 用胶头滴管吸取少量含有草履虫的培养液，滴一滴在洁净的载玻片中央。用镊子夹取数条棉纤维轻轻放在液滴中，盖上盖玻片。

2 将临时装片置于低倍镜下，找到草履虫，观察其形态和运动。然后，移动装片，将草履虫置于视野中央，转换高倍镜，观察草履虫的结构（图 3-18）。

3 在盖玻片边缘滴一滴墨汁，显微镜下观察食物泡的形成及其颜色变化，以及食物泡在细胞中的流动情况。

4 另制作一个草履虫临时装片。在盖玻片的一侧滴一滴稀释的醋酸溶液，在另一侧用吸水纸吸取，使草履虫浸于稀释的醋酸溶液中，观察草履虫的变化。

微信公众号：电子课本大全

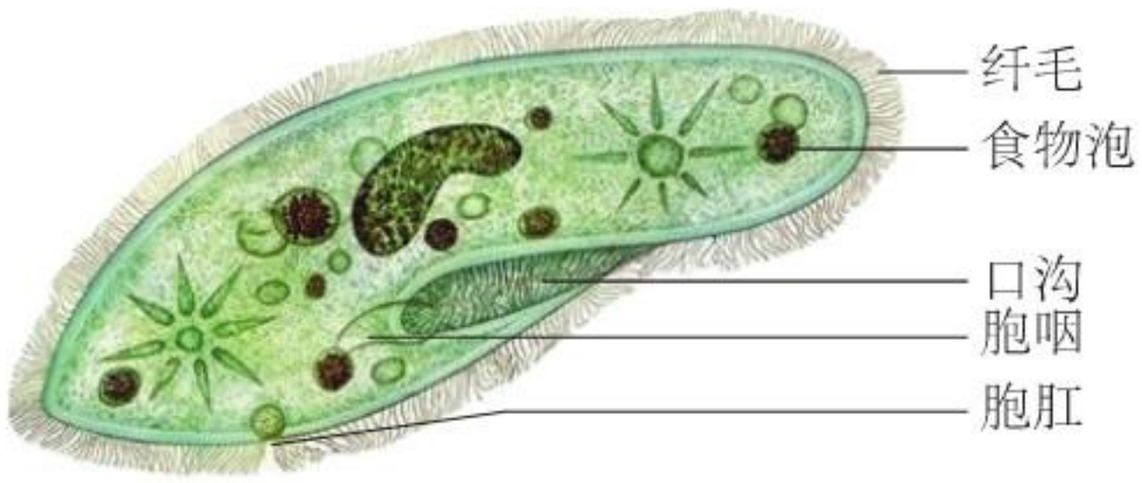


图 3-18　草履虫的结构模式图

讨论

1. 草履虫是如何运动的？
2. 草履虫是如何摄取和消化食物的？
3. 遇到外界刺激，草履虫发生了什么反应？

单细胞生物的各项生命活动，如运动、摄食、消化等都是在一个细胞内完成的，说明单细胞生物可以独立地完成生命活动。

大多数生物是由许多细胞构成的

绿色开花植物体的结构层次

选择一棵完整的绿色开花植物，观察植物体的组成（图 3-19）。

绿色开花植物属于多细胞生物。根据形态、结构以及功能的不同，可以把一棵完整的绿色开花植物体分为根、茎、叶、花、果实和种子六种器官。

利用显微镜仔细观察植物体各器官，我们会发现这些器官又是由形态、结构和功能不同的细胞群组成的。例如，根的尖端（根尖）是由根冠、分生区、伸长区和成熟区中多种细胞群组成的（图 3-20）。

根冠位于根尖的最下端，是由体积

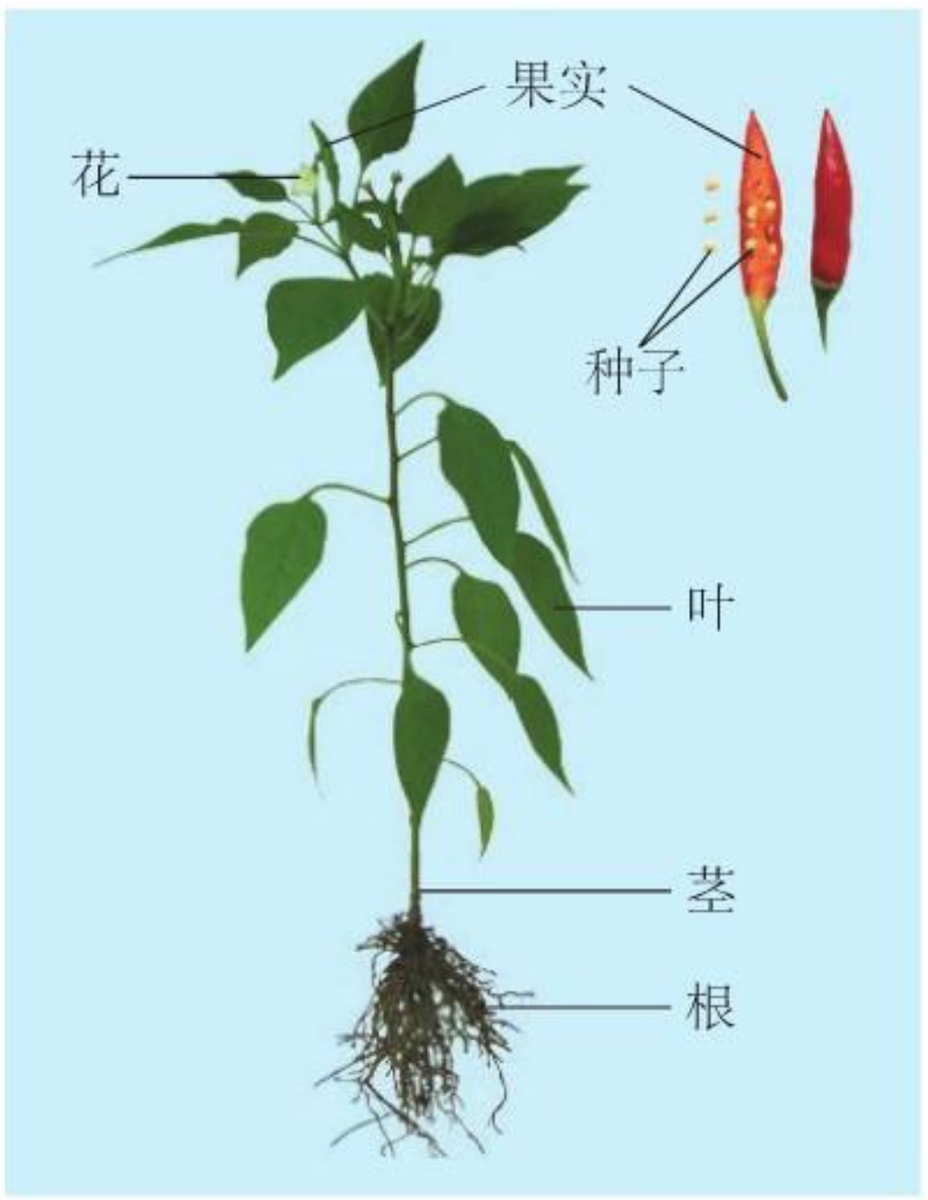


图 3-19　绿色开花植物体的结构

微信公众号：电子课本大全

较大、排列不规则的细胞组成的细胞群，具有保护功能。

分生区是由体积较小、排列紧密的细胞组成的细胞群，具有很强的分裂能力，能不断产生新细胞。

伸长区是由伸长迅速的细胞组成的细胞群，具有吸收少量水分和无机盐的功能。

成熟区的外层是由具有大液泡且向外突起形成根毛的细胞组成的细胞群，有较强的吸收水和无机盐的功能；成熟区中心部位的某些细胞中的细胞质和细胞核消失，上下相邻的横壁也消失，形成了导管，具有输导水和无机盐的能力。



图 3-20　根尖纵切结构模式图

在生物学上，通常将形态相似，结构、功能相同的细胞组成的细胞群称为组织。例如，在植物体中，具有保护功能的细胞群称为保护组织；具有制造或储藏有机营养功能的细胞群称为营养组织；具有输导水、无机盐或有机养料功能的细胞群称为输导组织；具有支持功能的细胞群称为机械组织；具有分裂功能的细胞群称为分生组织。

资料分析

识别植物的几种主要组织

观察植物的几种主要组织（图 3-21），分析以下问题。

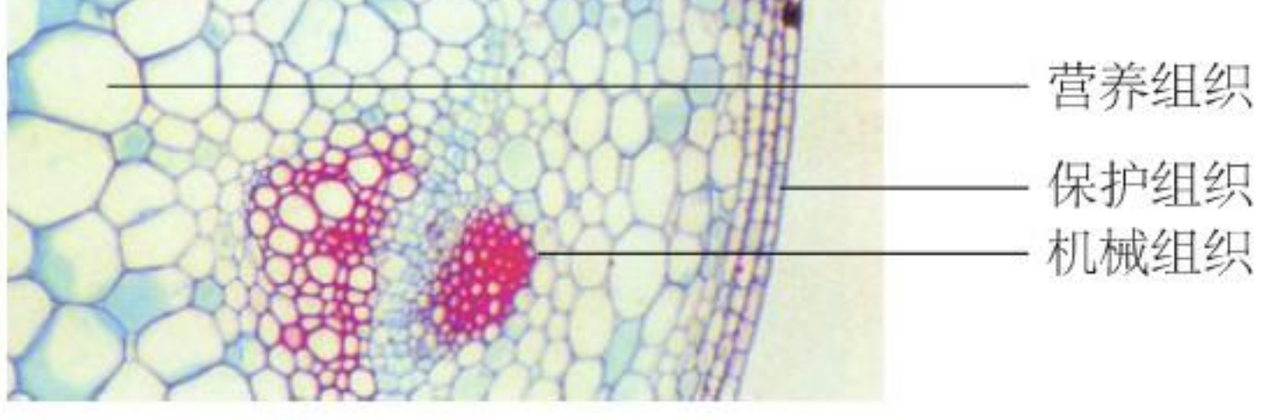


图 3-21　植物的几种主要组织（光学显微镜下向日葵茎的横切）

微信公众号：电子课本大全

1．同一种组织的细胞在形态、大小、功能等方面有什么特点？

2．联系各种组织的功能，举例说出不同组织的细胞在形态、大小、排列等方面有何差异。

3．番茄的果实是由哪些组织构成的？

由此可见，绿色开花植物体的结构层次由微观到宏观依次为：细胞 ⟶ 组织 ⟶ 器官 ⟶ 植物体。

人体的结构层次

根据人体细胞形态、结构、功能的不同，可将人体组织划分为四种基本组织：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。



学习活动

识别人体的四种基本组织

目的要求

识别人体的四种基本组织。

材料器具

人体四种基本组织的永久装片；显微镜。

方法步骤

用显微镜分别观察人体上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织的永久装片。

讨论

1．同一种组织的细胞在形态、大小等方面有什么特点？

2．联系四种组织的功能，说一说不同组织的细胞在形态、大小、排列等方面有何差异。

上皮组织覆盖在人体皮肤的表面以及体内管腔的内表面和某些脏器的表

微信公众号：电子课本大全

面。上皮组织的结构特点是细胞排列紧密，细胞间质少（图 3-22）。

上皮组织具有保护（如皮肤的表皮）、吸收（如胃、肠等器官内表面的上皮组织）和分泌（如肠的腺上皮）等功能。

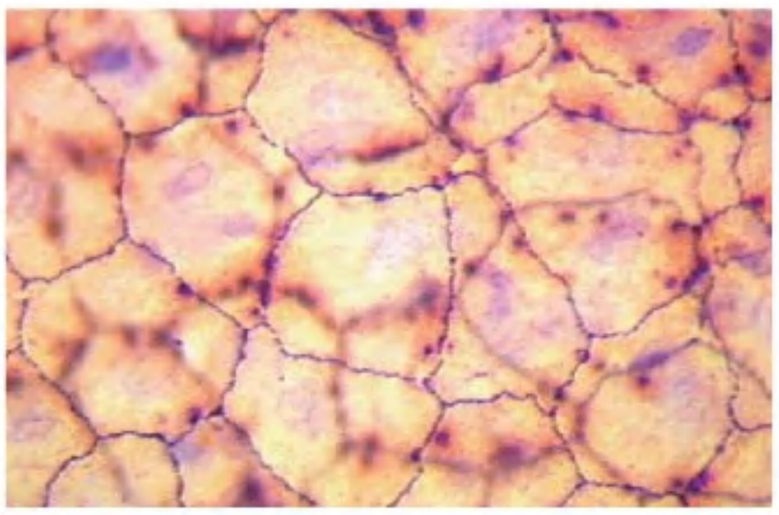


图 3-22　上皮组织（光学显微镜下）

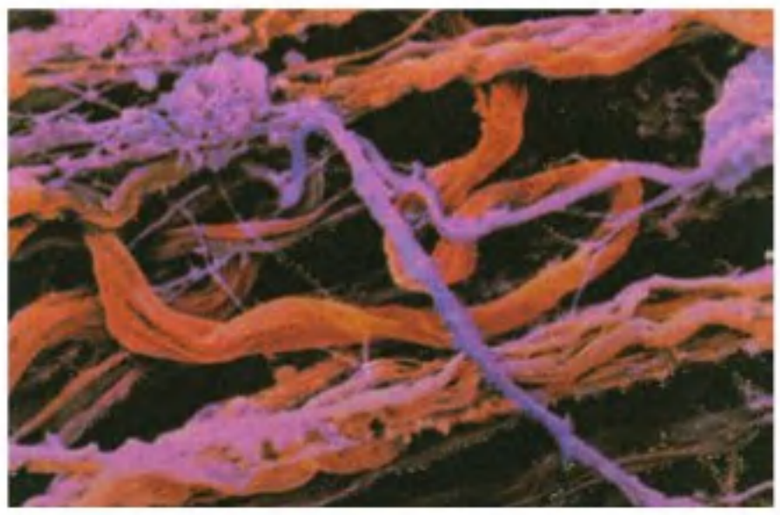


图 3-23　结缔组织（电子显微镜下）

结缔组织分布广，种类多，如软骨、肌腱、韧带、血液等都属于结缔组织。结缔组织的结构特点是细胞排列疏松，分散在发达的细胞间质中（图 3-23）。

结缔组织具有支持（如骨、软骨）、连接（如骨与肌腱）、保护（如颅骨对脑的保护、胸骨对心脏的保护）、营养（如血液对营养物质的运输）等功能。

肌肉组织有三种：分布在胃、肠和血管等管壁里的肌肉组织称为平滑肌；附着在头颈部、躯干和四肢骨骼上的肌肉组织称为骨骼肌；构成心脏的肌肉组织称为心肌（图 3-24）。

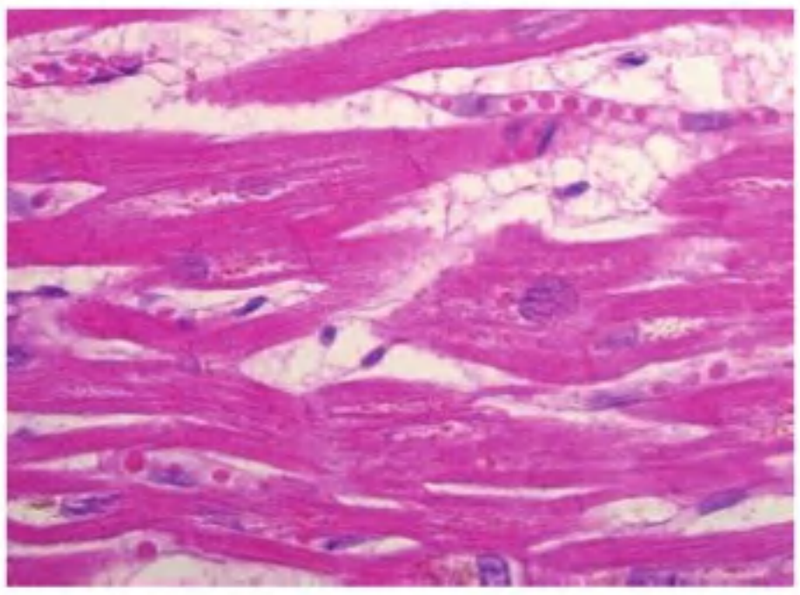


图 3-24　肌肉组织（光学显微镜下的心肌）

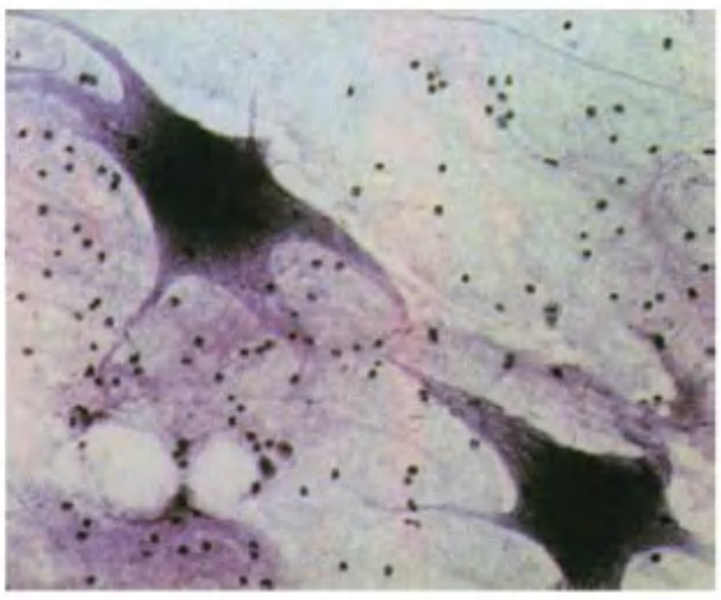


图 3-25　神经组织（光学显微镜下）

平滑肌的收缩与舒张使肠、胃等产生蠕动；骨骼肌的收缩与舒张能引起头颈部、躯干和四肢的各种运动；心肌有节律地收缩与舒张能使心脏有节律地跳动，从而保证了血液循环的正常进行。

神经组织主要由神经细胞构成（图 3-25）。神经组织的功能是感受刺激，产生并传导兴奋。

不同组织按照一定次序有机地结合起来，共同组成具有一定功能的结构，

微信公众号：电子课本大全

这个结构称为器官。例如，胃壁的内、外表层是由上皮组织和结缔组织构成的；中间是由肌肉组织构成的肌肉层。上皮组织、结缔组织、肌肉组织等构成了一个袋状的具有消化和贮食功能的器官——胃(图 3-26)。此外，心脏、肺、眼、耳，甚至一块骨、一块肌肉都是由不同类型的组织所构成的器官。

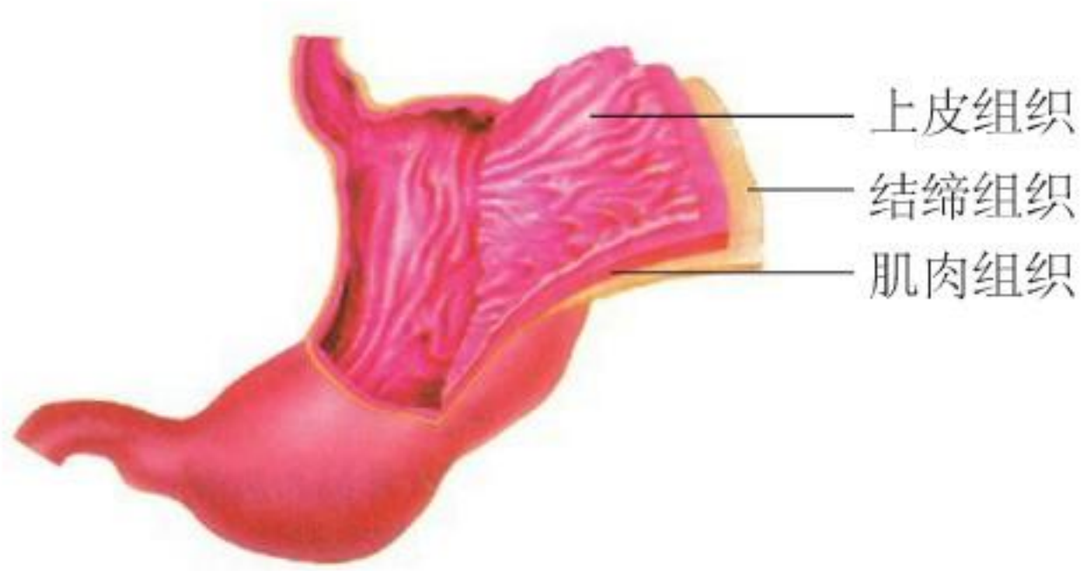


图 3-26　胃壁结构模式图

由多个器官按照一定次序有机地结合在一起，共同完成特定生理活动的结构，称为系统。例如，人体对食物消化、吸收以及粪便排出的过程，是由口、咽、食管、胃、小肠、大肠、肛门和各种消化腺（如唾液腺、肝脏、胰腺）等器官共同完成的，这些器官构成了消化系统（图 3-27）。

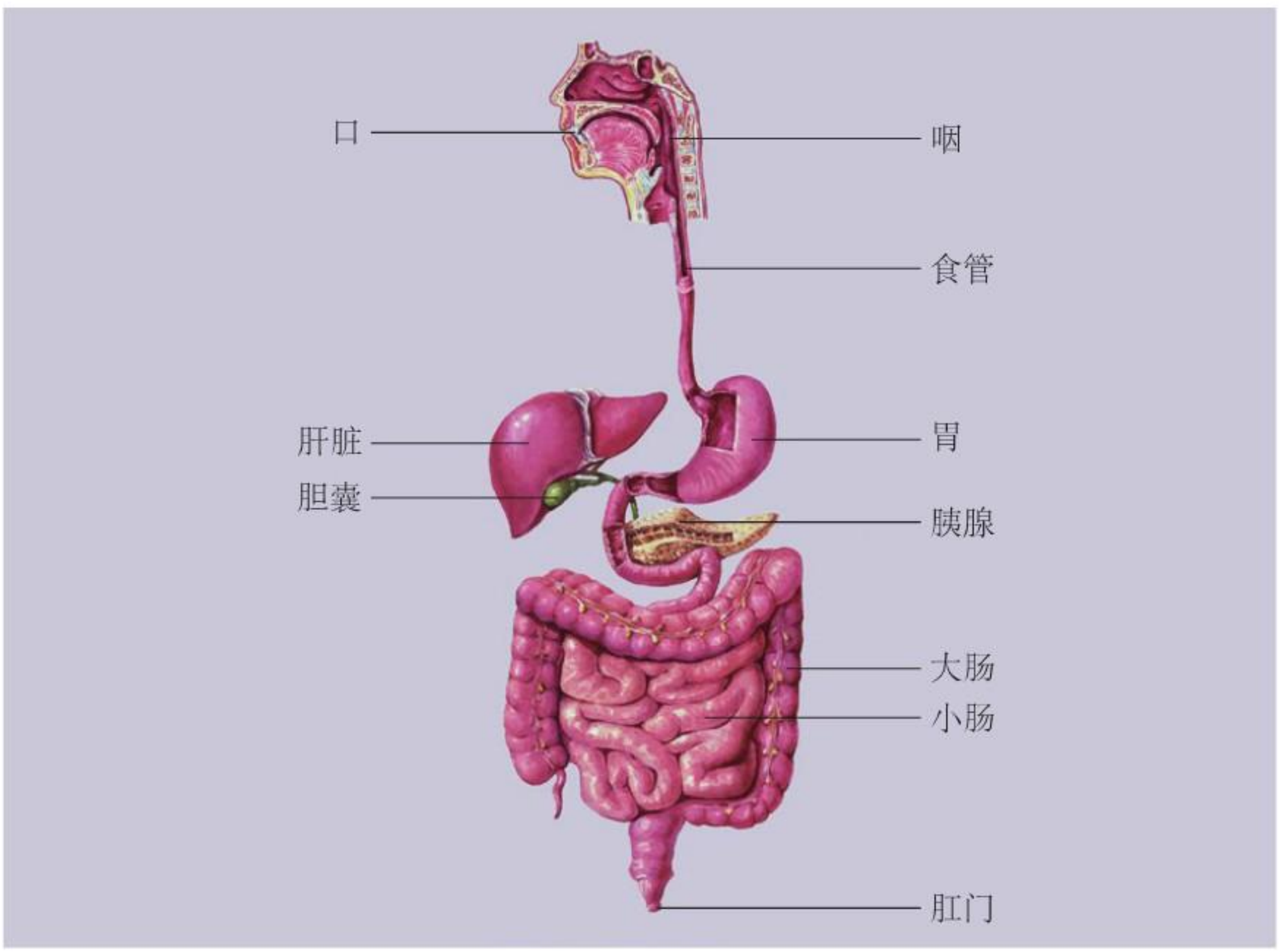


图 3-27　人体的消化系统模式图（部分）

微信公众号：电子课本大全

根据功能的不同，人体通常可以分为运动系统、循环系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、神经系统、内分泌系统和生殖系统（图 3-28）。

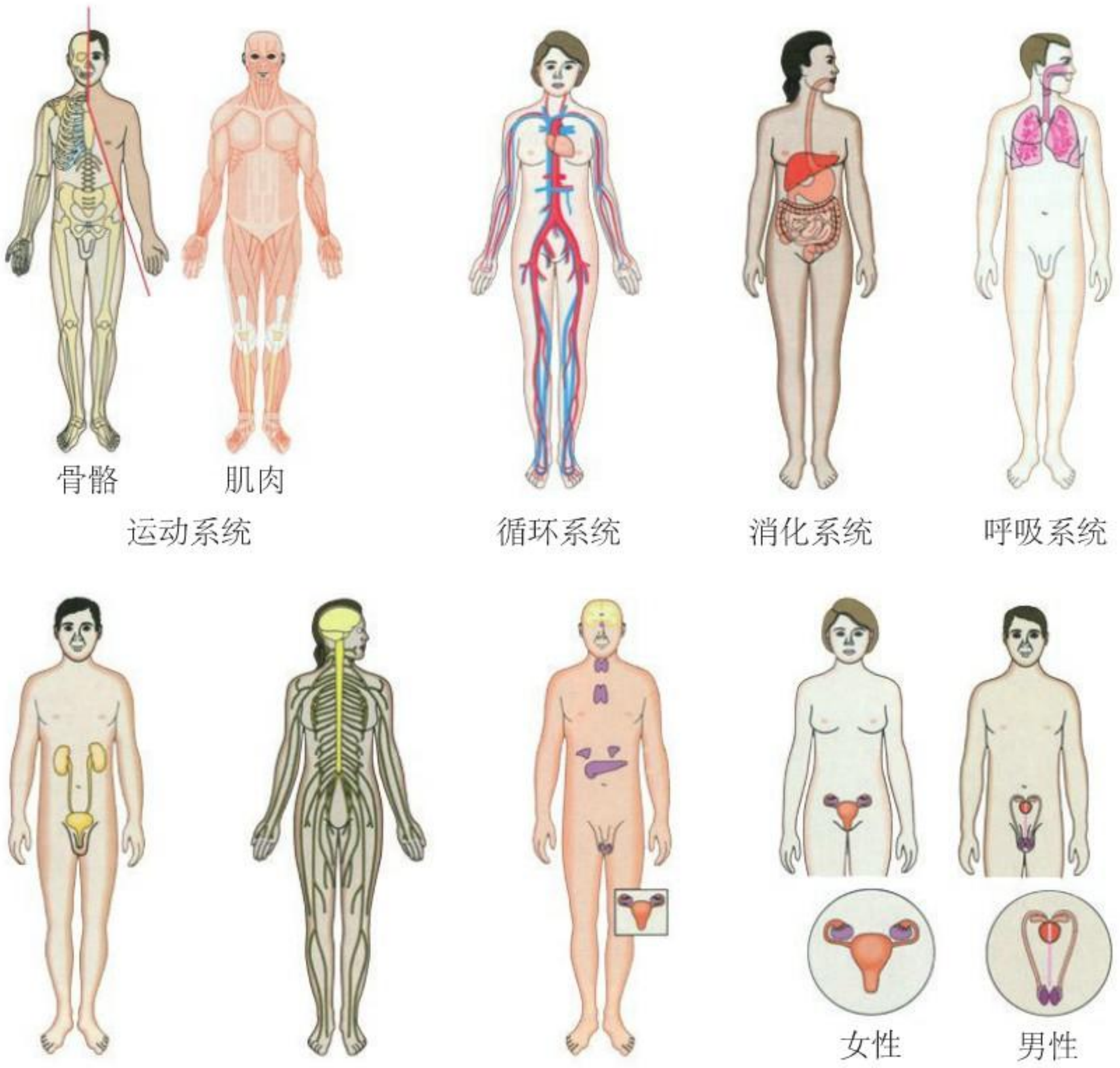


图 3-28　人体的八大系统示意图

人体的不同系统分别担负着不同的生理活动。在神经系统等的调节下，这些系统相互联系和配合，各司其职，使人体成为一个统一的整体。

由此可见，人体的结构层次由微观到宏观依次为：细胞 ⟶ 组织 ⟶ 器官 ⟶ 系统 ⟶ 人体。

微信公众号：电子课本大全

检测与评价

1. 下列人体结构属于器官的是（　）。

A. 小肠上皮；　　B. 神经细胞；

C. 脂肪；　　D. 心脏。

2. 下列有关绿色开花植物体的结构层次，表述正确的是（　）。

A. 细胞→组织→器官→植物体；

B. 组织→细胞→器官→植物体；

C. 细胞→器官→组织→植物体；

D. 器官→组织→细胞→植物体。

3. 人体的结构层次从微观到宏观的排列顺序是怎样的？

4. 细胞分裂、细胞分化与组织的形成之间有何关系？

阅读资料

原核生物与真核生物

根据构成生物体的细胞中有无成形的细胞核，可将生物分为原核生物和真核生物。一般认为原核生物比较原始，细胞中无成形的细胞核，其遗传物质存在于细胞质特定的区域，如细菌、蓝细菌（旧称蓝藻）等；真核生物细胞中有成形的细胞核和更加复杂的结构。目前已知的生物种类绝大多数属于真核生物。

微信公众号：电子课本大全

第一节

绿色植物的生活需要水和无机盐

植物从环境中摄取的营养物质通常是指矿质营养，即无机盐。除此以外，水也是植物生活不能缺少的。绿色植物主要从土壤中吸收水和无机盐。

绿色植物的生活离不开水



资料分析

水对植物生活的影响

对两株生长状况相近的同种植物进行不同的处理：一株正常浇水，使土壤保持湿润；另一株不浇水，使土壤干涸。一段时间后，两株植物的生长状况会不同。

1．两株植物的生长状况出现什么差异？

2．保持这样的处理，推测两株植物的生长趋势可能有什么不同。



水是细胞的重要组成成分之一，对维持植物体的正常形态和生理功能有重要作用。只有细胞中含有足够的水分，枝叶才能挺立，花朵才能开放。水分不足，植物会萎蔫，甚至死亡。水还是绿色植物在光下制造有机物的必需原料；植物体内溶解、运输各种物质也离不开水。没有水，植物就不能生存。

绿色植物的生活需要多种无机盐



学习活动

用蒸馏水与土壤浸出液培养幼苗

目的要求

观察用蒸馏水与土壤浸出液培养的幼苗在生长状况上的差异，并分

微信公众号：电子课本大全

析其原因。

材料器具

植物幼苗；酒精灯，玻璃瓶，载玻片，胶头滴管，三脚架，镊子，石棉网，火柴，棉花；土壤浸出液，蒸馏水。

方法步骤

1 将载玻片平放在石棉网上。在载玻片的左侧和右侧分别滴一滴蒸馏水和土壤浸出液，用酒精灯烘烤，直至完全烘干，观察现象。

2 在 A 瓶中放入蒸馏水，B 瓶中放入等量的土壤浸出液。

3 在A瓶与B瓶中，同时各放入一株健壮程度相近的同种植物幼苗。

4 认真照看两株幼苗，及时补充相应的蒸馏水或土壤浸出液，保持 A、B 两瓶液面高度相同。两周后观察植株生长状况（图 4-1）。

注意

使用酒精灯时，按教师的要求规范操作。

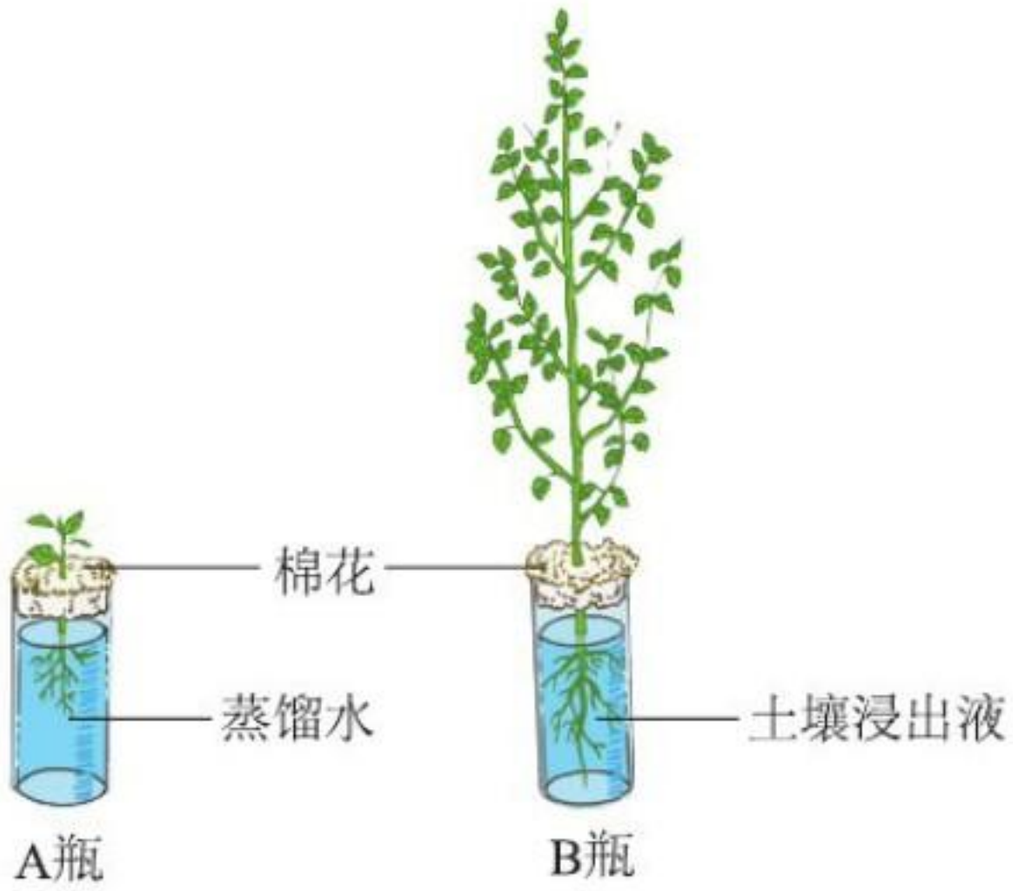


图 4-1　实验装置示意图

讨论

1．载玻片上的蒸馏水与土壤浸出液被烘干后，出现什么不同现象？

2．两周后，两株幼苗的生长状况是否相同？为什么？这说明了什么？

3．A瓶与B瓶中的液体量为什么要相等？

4．A、B两瓶中为什么要同时放入种类相同且健壮程度相近的植物幼苗？

微信公众号：电子课本大全

土壤浸出液中含有多种无机盐，而蒸馏水中不含无机盐。若检测土壤浸出液的化学成分，可发现其中含有氮、磷、硫、钾、钙、镁等多种矿质元素。

科学研究证明，植物在生长发育过程中需要多种无机盐，其中需要量较多的是含氮、含磷和含钾的无机盐。各类无机盐对于植物的生活具有不同的作用（表 4-1）。一旦缺乏某些无机盐，植物就会表现出相应的营养缺乏症状（图 4-2），这说明植物的生活除需要水外，还需要多种无机盐。

表 4-1　含氮、含磷、含钾的三类无机盐的作用

无机盐种类	在植物生活中的作用
含氮的无机盐（如碳酸氢铵）	促进细胞的分裂和生长，使植物枝叶繁茂
含磷的无机盐（如过磷酸钙）	促进幼苗发育，促进开花、果实成熟
含钾的无机盐（如氯化钾）	使茎秆健壮，抗倒伏，促进淀粉的合成



正常的植株



缺乏氮营养



缺乏磷营养



缺乏钾营养

图 4-2　正常的草莓植株和缺乏氮、磷、钾营养的草莓植株

微信公众号：电子课本大全

绿色植物吸收水和无机盐的主要器官是根

绿色植物主要依靠根来吸收土壤中的水和无机盐。土壤中水的分布状况会不会影响根的生长呢？

根的向水性



学习活动

观察根的向水性

目的要求

探究根的生长与土壤中水的分布状况的关系。

材料器具

有萌发能力的玉米籽粒（或其他植物种子）若干；透明的长方形玻璃槽（或塑料槽），锯末或沙子。

方法步骤

1. 在玻璃槽中装入锯末或沙子。
2. 在槽内中部贴近槽壁的位置种几粒玉米籽粒。
3. 每天向槽的右侧加入适量的清水，保持右侧的锯末或沙子湿润。
4. 种子萌发后，连续几天观察并记录幼苗的根在槽中的生长分布情况。

讨论

1. 槽内左、中、右三个部位含水量有什么不同？
2. 植物根的生长与环境中水的分布状况有什么关系？
3. 植物根的向水性对植物生活有什么意义？
4. 参考这个实验，你能否自己设计一个实验，探究根的生长与土壤中肥料分布状况的关系？

当土壤中的水分布不均匀时，根会趋向于较湿的地方生长。农业生产上可以利用根的这一特性，通过控制水分条件来影响根系的生长。

微信公众号：电子课本大全

根尖与根毛

学习活动

观察根尖外形及根毛

目的要求

观察根尖外形及根毛。

材料器具

萌发的豆类种子（或其他植物种子）；试管，棉花；清水。

方法步骤

1 取一支试管，倒入清水，在试管口塞上棉球，将刚刚萌发的豆类种子 2 ~ 3 粒放在棉球上，再盖上少量棉花（棉球滴足清水，保持湿润）（图 4-3，甲）。

2 将整个装置放在温暖的地方。几天后，用放大镜可观察到幼根表面生出很多根毛（图 4-3，乙）。



图 4-3　培养过程示意图

讨论

1. 根毛数量的多少对于根的吸收作用有什么意义？
2. 移栽幼苗时，为什么带土移栽容易成活？

从根的顶端到生长根毛的部位称为根尖。这是根吸收水和无机盐的主要部位。

根毛是根尖特定区域的表皮细胞（根毛细胞）向外突出形成的，大大增加了根的吸收面积。根尖上生长根毛的区域是吸收水和无机盐最活跃的部位。

微信公众号：电子课本大全

第 3 单元　生物圈中的绿色植物

一粒种子可以长成参天大树。木材燃烧放出的能量可以加热锅中的水，灶膛里却只留下一堆灰烬。构成木柴的物质来自空气，燃烧时放出的能量是植物固定的太阳能，而灶膛中的灰烬则来自植物生长的土壤……植物不仅神奇而有趣，它们还是生物圈中最重要的成员。

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 清水的液面高度发生了什么变化？其中的萝卜条发生了什么变化？
2. 10% 的食盐溶液的液面高度发生了什么变化？其中的萝卜条发生了什么变化？
3. 如果不取出萝卜条，是否能看到以上变化？为什么？
4. 植物细胞吸水和失水与细胞周围溶液浓度有什么关系？实验前的假设成立吗？

细胞吸水与失水取决于细胞液与细胞周围溶液之间的浓度差（图 4-4）。

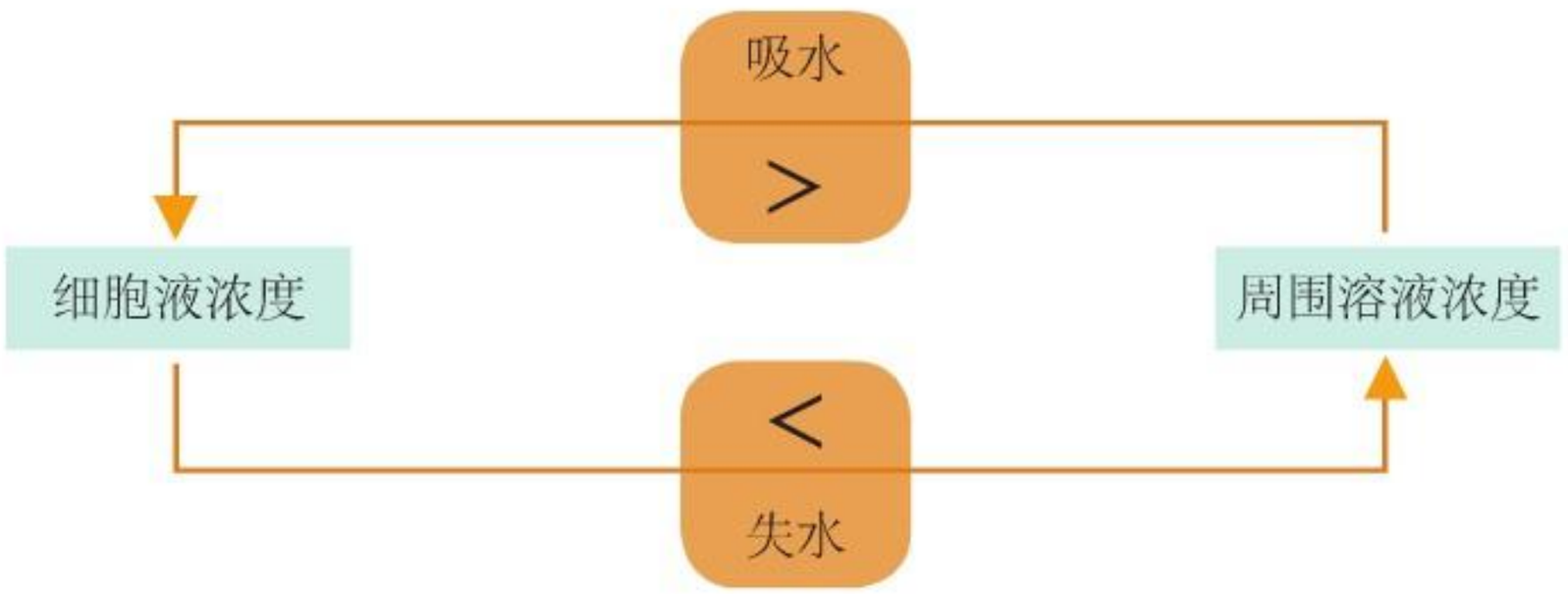


图 4-4　细胞吸水与失水取决于细胞液与细胞周围溶液之间的浓度关系

根吸收水和无机盐的过程

在一般情况下，根毛的细胞液浓度大于土壤溶液浓度，因此依据细胞吸水的原理，土壤溶液中的水分会通过根毛细胞的细胞壁、细胞膜、细胞质渗入到液泡内。同理，根毛细胞吸收的水分渗入到根内的层层细胞，然后进入根内部有输导功能的导管，运输到植物体的各个部分。当根部细胞的细胞液浓度小于土壤溶液浓度时，根部细胞不仅不能吸收到水，反而会失水。当植物体失水严重时，会出现萎蔫现象。

根从土壤中吸收水的同时，还从土壤中吸收无机盐。溶解在水中的无机盐被根吸收后，与水一起通过导管运输到植物体的地上部分，供其他部位的细胞利用。

微信公众号：电子课本大全

检测与评价

1. 种庄稼需要施肥。肥料的主要作用是给植物的生长提供（　）。

A. 有机物；　　B. 水；　　C. 无机盐；　　D. 氧气。

2. 施肥过多，植物易出现萎蔫现象，可能的原因是根毛细胞液浓度（　）。

A. 小于土壤溶液浓度，细胞失水；

B. 大于土壤溶液浓度，细胞失水；

C. 小于土壤溶液浓度，细胞吸水；

D. 大于土壤溶液浓度，细胞吸水。

3. 植物在生活中需求量较大的无机盐有哪些，它们各有什么作用？

阅读资料

无土栽培

无土栽培是以石英砂、蛭石等材料作为固定植株的基质，直接用营养液培养植物的方法。20 世纪 30 年代，这项技术开始应用到农业生产上。无土栽培所用的培养液可以循环使用，而且成分易于控制，可以随时调节。在光照、温度适宜而没有土壤的地方，如沙漠、海滩、荒岛，只要有一定量的淡水供应，便可以进行无土栽培。大都市的近郊和家庭中也可以应用无土栽培技术种植蔬菜和花卉。

无土栽培与常规栽培相比，优点是可以有效地控制植物在生长、发育过程中对温度、水分、光照、养分和空气等条件的需求。无土栽培技术的出现，使得农业生产有可能摆脱自然条件的制约，按照人的愿望，向着自动化、机械化和工厂化的生产方式发展。

微信公众号：电子课本大全

根具有多种功能

高大的乔木有着多级分支的庞大根系，低矮的小草也有着复杂的根系。根的功能主要包括：

1．吸收功能。根能够吸收土壤中的水、无机盐等营养物质。植物体所需要的氮、磷、钾、硫、钙、镁等元素，大部分是由根从土壤中吸收的。

2．固着和支持功能。高大的乔木经受风雨的袭击而不致倒下，主要是因为具有深入土壤的强大而有力的根系。这也正是植树造林能固定流沙、保护堤岸、防止水土流失的原因。

3．输导功能。由根部的输导组织完成。根吸收的水和无机盐通过导管输送给地上部分，地上部分合成的有机养料通过筛管输送给根部利用。

此外，有些植物的根还具有其他功能，如萝卜、甜菜等植物的根具有储藏功能，甘薯的根具有繁殖功能。

第二节

绿色植物的光合作用

绿色植物可以通过光合作用把无机物合成有机物供自身利用，这种营养方式称为自养。

光合作用是生物圈中最基本的、最重要的生命活动，是整个生物圈中物质和能量的基础。光合作用是在哪里发生的，需要哪些条件，又是如何进行的呢？

微信公众号：电子课本大全

光合作用的主要器官是叶

植物的叶是由叶片、叶柄和托叶组成的。有的植物没有托叶，有的植物没有叶柄（图 4-5）。叶片是叶的主要部分。



图 4-5　不同植物叶的组成



资料分析

叶在植物茎上的着生方式

植物的叶在茎上的着生方式通常有互生、对生、轮生三种类型（图 4-6）。

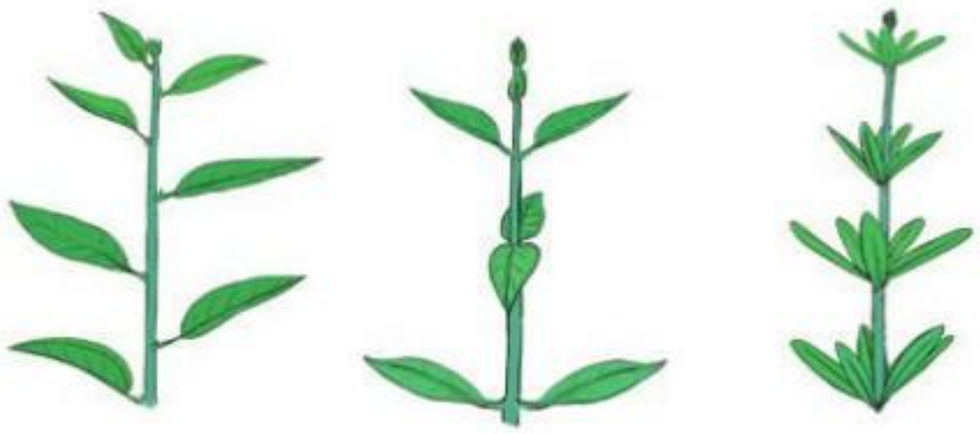


图 4-6　植物茎上相邻叶片的位置关系

1. 分别举出叶的着生方式为互生、对生、轮生的两种植物。
2. 叶片的形态对其接受光照有什么意义？
3. 叶在茎上的着生方式对接受光照有什么意义？



不同种类植物的叶在形状、大小、颜色等方面差异很大，但它们在茎上的排列方式及内部结构都是与光合作用相适应的。

微信公众号：电子课本大全

学习活动

观察叶片的结构

目的要求

观察叶片的结构，说明叶片结构与其生理功能的关系。

材料器具

蚕豆叶，迎春叶片横切的永久切片；显微镜，镊子，解剖剪，载玻片，盖玻片，胶头滴管，纱布；清水。

方法步骤

1 对照图 4-7 用低倍镜观察迎春叶片横切的永久切片。

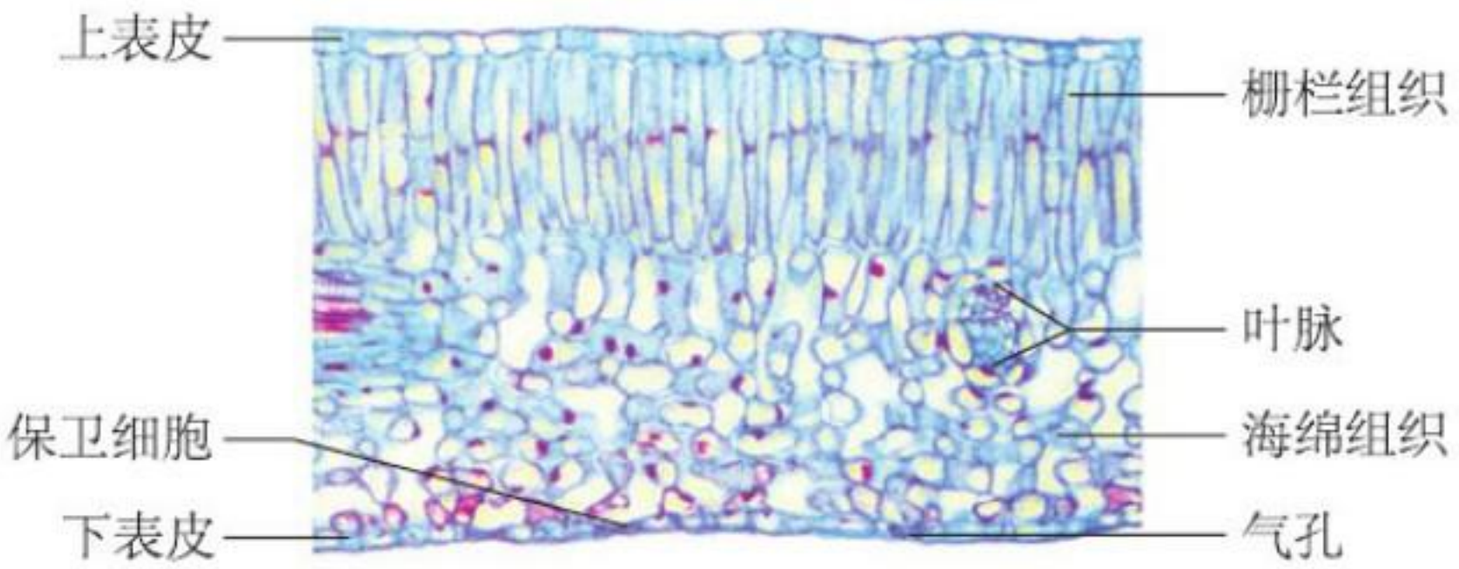


图 4-7　迎春叶片横切结构（光学显微镜下）

(1) 观察叶片上、下表皮的特点。

(2) 观察上、下表皮之间的叶肉细胞，比较它们的形状、排列和颜色的差异。

(3) 观察叶肉细胞之间的叶脉。

2 制作蚕豆叶表皮临时装片，并观察叶片表皮细胞和气孔。

(1) 在干净的载玻片中央滴一滴清水。

(2) 用镊子撕下蚕豆叶下表皮，并剪成米粒大小，放在载玻片中央的水滴中，用镊子将其展平。

(3) 用镊子夹住盖玻片，盖在载玻片的叶表皮上，制成临时装片。

(4) 在低倍镜下找到下表皮细胞，注意观察表皮细胞的特点以及表皮细胞之间的气孔。

讨论

1. 叶片由哪几部分组成？各部分结构有哪些特点与其功能相适应？

微信公众号：电子课本大全

2．为什么蚕豆叶片上下两面的颜色深浅不同？

3．为什么说叶是光合作用的主要器官？

小资料

气孔的开闭

叶片表皮上有气孔，它是由两个半月形的保卫细胞围成的（图4-8）。保卫细胞靠近气孔一侧的细胞壁比对侧的细胞壁厚。因此，当保卫细胞吸水膨胀时，气孔就张开；当保卫细胞失水收缩时，气孔就闭合。

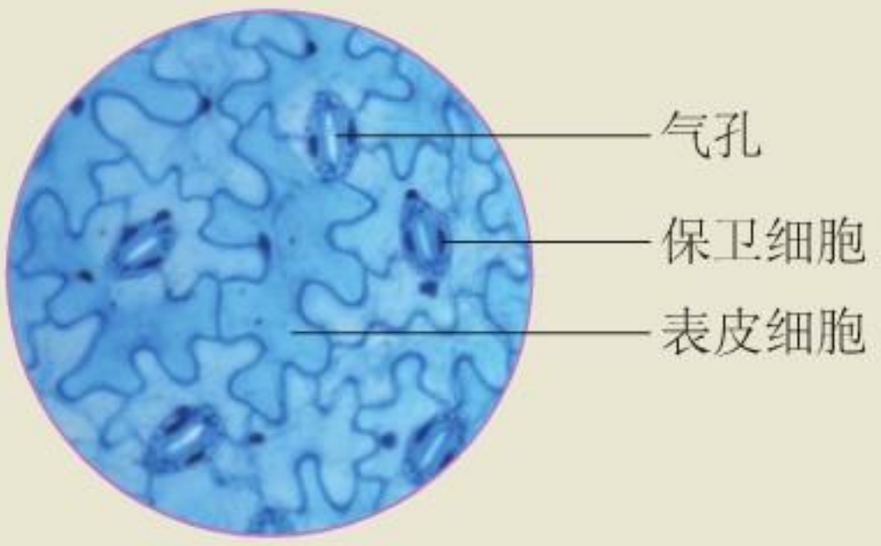


图4-8　蚕豆叶下表皮的细胞与气孔

叶片一般由表皮、叶肉和叶脉三部分组成。叶片各部分结构的特点及功能如表4-3所示。

表4-3　叶片各部分结构的特点及功能

结构名称		形态结构特点	功能
表皮	上表皮	由一层排列紧密、无色透明的细胞构成；表皮细胞靠外的一面具有透明而不透水的角质层。表皮上有气孔，一般下表皮的气孔比较多	透过光线；防止叶片内部水分的散失；具有保护作用；气孔是气体交换和水分散失的门户
	下表皮		
叶肉	栅栏组织	靠近上表皮，细胞呈圆柱状，排列比较整齐，细胞内含叶绿体较多	属于营养组织，能够进行光合作用，制造有机物
	海绵组织	靠近下表皮，细胞形状不规则，排列疏松，细胞间有较大空隙，细胞内含叶绿体较少	

微信公众号：电子课本大全

续表

结构名称	形态结构特点	功能
叶脉	主要由机械组织和输导组织构成，并与叶柄、茎内的输导组织连通	对叶片起支持作用；运输营养物质

绿色植物不仅叶片能够进行光合作用，植物体的其他绿色部分（即含有叶绿体的细胞）也可以进行光合作用。叶是光合作用的主要器官，而叶绿体是光合作用的场所。

光合作用产生淀粉



学习活动

绿叶在光下产生淀粉

目的要求

说明光合作用的产物为淀粉，光合作用需要光和叶绿体。

材料器具

银边天竺葵（或其他绿色植物）；酒精灯，大烧杯，小烧杯，培养皿，胶头滴管，石棉网，三脚架，镊子，火柴，黑纸，曲别针；酒精，碘液，清水。

方法步骤

1 暗处理。把盆栽的银边天竺葵放在暗处 1 ~ 2 天。

2 选叶遮光。在银边天竺葵上选一片生长健壮的叶片，用曲别针将黑纸从上下两面夹住叶片的一部分（图 4-9）。



图 4-9　叶片遮光处理



图 4-10　叶片隔水加热

微信公众号：电子课本大全

3 光线照射。将经过处理的银边天竺葵置于阳光下照射 3 ~ 4 小时。

4 除去叶绿素。摘取经遮光处理的叶片，除去黑纸，放在盛有酒精的小烧杯里（酒精应浸没叶片），再将小烧杯放在盛有开水的大烧杯中隔水加热（图 4-10）。注意观察叶片和酒精颜色的变化。

5 漂洗。待叶片由绿色变成黄白色后，取出叶片并用清水漂洗。

6 检验。把漂洗后的叶片平铺在培养皿上，然后滴加碘液[①]。片刻后，再用清水洗去碘液。

7 根据观察到的实验现象填写表 4-4。

表 4-4　绿叶在光下产生淀粉的实验结果记录表

程序	叶片银边部分		叶片绿色部分	
	见光	遮光	见光	遮光
滴加碘液后的颜色				
分析				
结论				

注意

使用酒精灯隔水加热时，按教师的要求规范操作。

讨论

1. 为什么要对银边天竺葵进行暗处理？
2. 为什么要对叶片进行部分遮光处理？
3. 为什么要除去叶片中的叶绿素？为什么必须隔水加热？

“绿叶在光下产生淀粉”的实验中，只有叶片的绿色见光部分遇到碘液变为蓝色。由于遇到碘液变为蓝色的物质是淀粉，因此证明叶片的绿色见光部分产生了淀粉。

① 淀粉遇碘液变成蓝色。

微信公众号：电子课本大全

光合作用需要光和叶绿体

“绿叶在光下产生淀粉”的实验中，叶片的绿色见光部分产生了淀粉，叶片的未见光部分（遮光部分）没有产生淀粉，说明光是光合作用的必需条件。

“绿叶在光下产生淀粉”的实验中，叶片的银边部分无论是见光还是未见光，均没有产生淀粉，说明叶片在光下制造淀粉的过程只能发生在绿色部分。叶片绿色部分的细胞中含有叶绿体，叶绿体是绿色植物进行光合作用的场所。

小资料

叶片的颜色与光

我们平时看到的物体颜色，往往是自然光中被该物体反射的那部分光的颜色，而其他颜色的光则大部分被该物体“吸收”了。植物的叶片呈绿色，就是因为叶绿体中的叶绿素“吸收”了阳光中大部分红光和蓝紫光，反射了大部分绿光的结果。

叶绿体中，除含有大量叶绿素之外，还含有少量橙黄色的胡萝卜素和黄色的叶黄素。我国的北方地区进入秋季之后，天气渐冷，叶绿素逐渐被破坏，而其他色素则较为稳定，因此叶片的颜色渐渐由绿变黄。

光合作用还能够产生氧气

1771 年，英国科学家普利斯特里（Joseph Priestley，1733 —1804）做了一个有趣的实验：在密闭并有光照的玻璃钟罩内点燃一支蜡烛，不久蜡烛熄灭了。如果把点燃的蜡烛与一株绿色植物同时放入密闭并有光照的玻璃钟罩内，蜡烛不会熄灭（图 4-11）。

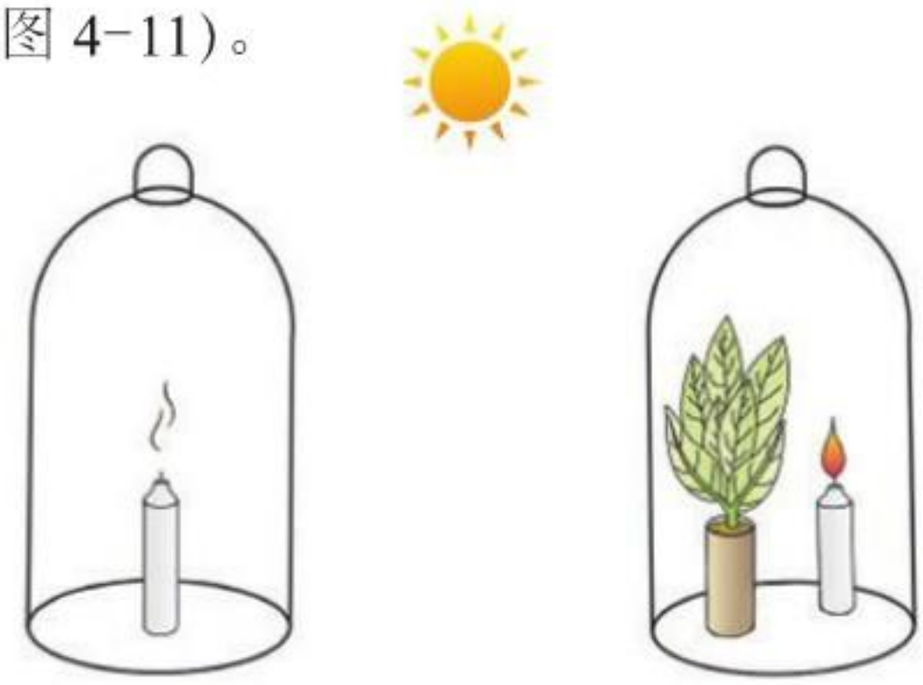


图 4-11　普利斯特里的实验装置示意图

微信公众号：电子课本大全

普利斯特里认为，蜡烛燃烧可使空气变得污浊，而植物能够更新这种污浊的“坏空气”。那么，植物是怎么更新“坏空气”的呢？

学习活动

光合作用产生氧气

目的要求

说明氧气是光合作用的产物。

材料器具

金鱼藻；大烧杯，漏斗，玻璃管，橡皮塞，小木条（或卫生香），火柴；凡士林，碳酸氢钠，清水。

方法步骤

1 切取约 8 厘米长的金鱼藻若干枝，切口向上放入漏斗中，再将漏斗倒扣在大烧杯内的清水中。将碳酸氢钠按 1∶1 000 的比例加入到烧杯内的清水中[①]。

2 取玻璃管一支，一端用橡皮塞塞紧，涂上凡士林密封。然后往管内注入清水，待装满后用大拇指堵住玻璃管口，倒转移入水中，套在漏斗管上（图 4-12）。

3 将实验装置移至光下，不久可见金鱼藻不断产生气泡并把水从玻璃管内压出。当玻璃管内的水面与烧杯内水面持平时，拔去玻璃管上方的塞子，迅速将带火星的小木条（或卫生香）插入管中，注意观察会有什么现象发生。



图 4-12　实验装置图

讨论

1. 带火星的小木条插入后，出现了什么现象？这个现象说明了什么？
2. 如果将该装置放在暗处，能产生这种现象吗？这又说明了什么？

① 加入碳酸氢钠的目的是增加水中二氧化碳的浓度。

微信公众号：电子课本大全

绿色植物的光合作用在产生淀粉的同时，还产生了氧气。这也就是普利斯特里的实验中绿色植物在光下可以更新“坏空气”的原因。

光合作用需要二氧化碳和水

人们早就注意到，植物在土壤中不仅能够一天天长大，还能够结出丰硕的果实。在两千多年前，古希腊学者亚里士多德（Aristotle，公元前 384—公元前 322）认为植物是由“土壤汁”构成的，也就是说植物生长发育所需要的物质完全来自土壤。这种看法对吗？很多科学家都设计实验来检验这种说法的真伪。

资料分析

海尔蒙特的实验

17 世纪上半叶，比利时科学家海尔蒙特（Jan Baptist van Helmont，1579—1644）设计了一个巧妙的实验（图 4-13）：将一株质量为 2.3 千克的柳树苗栽种在木桶里，桶内装有 90 千克的干土。在培育的过程中，只用纯净的雨水浇灌树苗。5 年后，经过称量，海尔蒙特大吃一惊，柳树的质量增至 76.8 千克，而土壤的质量仅减少了 0.057 千克。

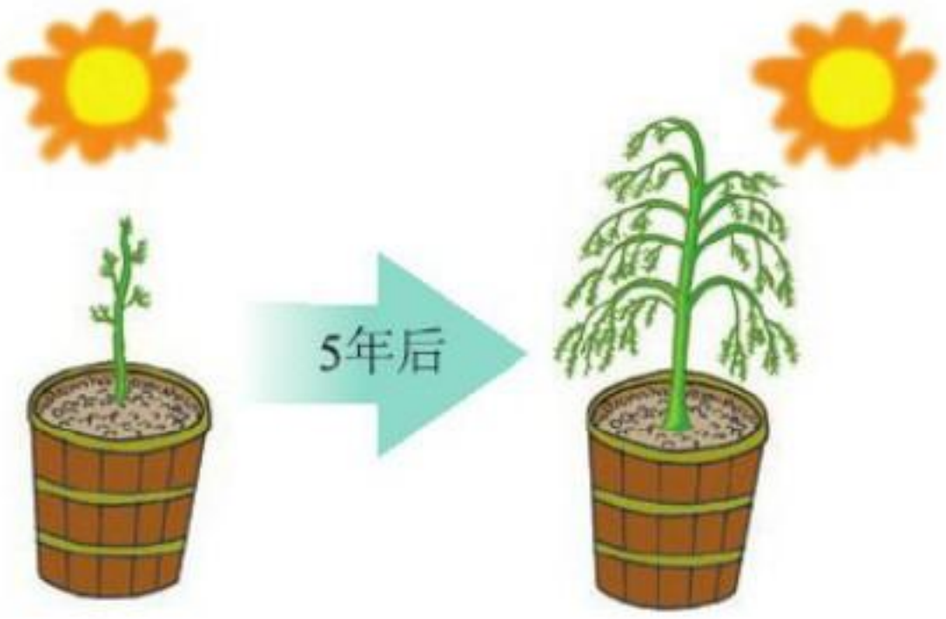


图 4-13　海尔蒙特的实验示意图

1. 通过海尔蒙特的实验，你能得出什么结论？
2. 海尔蒙特认为，柳树质量的增加来自水。你认为这样的看法对吗？

海尔蒙特的实验证明，柳树生长发育所需要的绝大部分物质并非来自土壤。那么，绿色植物制造有机物的原料是什么呢？

微信公众号：电子课本大全

学习活动

光合作用需要二氧化碳

目的要求

说明二氧化碳是光合作用的原料。

材料器具

天竺葵；酒精灯，烧杯，锥形瓶，培养皿，胶头滴管，铁架台，镊子，三脚架，石棉网，棉花，火柴；25% 的氢氧化钠溶液[①]，酒精，碘液，清水。

方法步骤

1 将天竺葵放在暗处 1 ～ 2 天。

2 在天竺葵上选两片大小相近、生长健壮的叶片 A 和叶片 B，按图 4-14 连好装置，移到光下 2 ～ 3 小时。

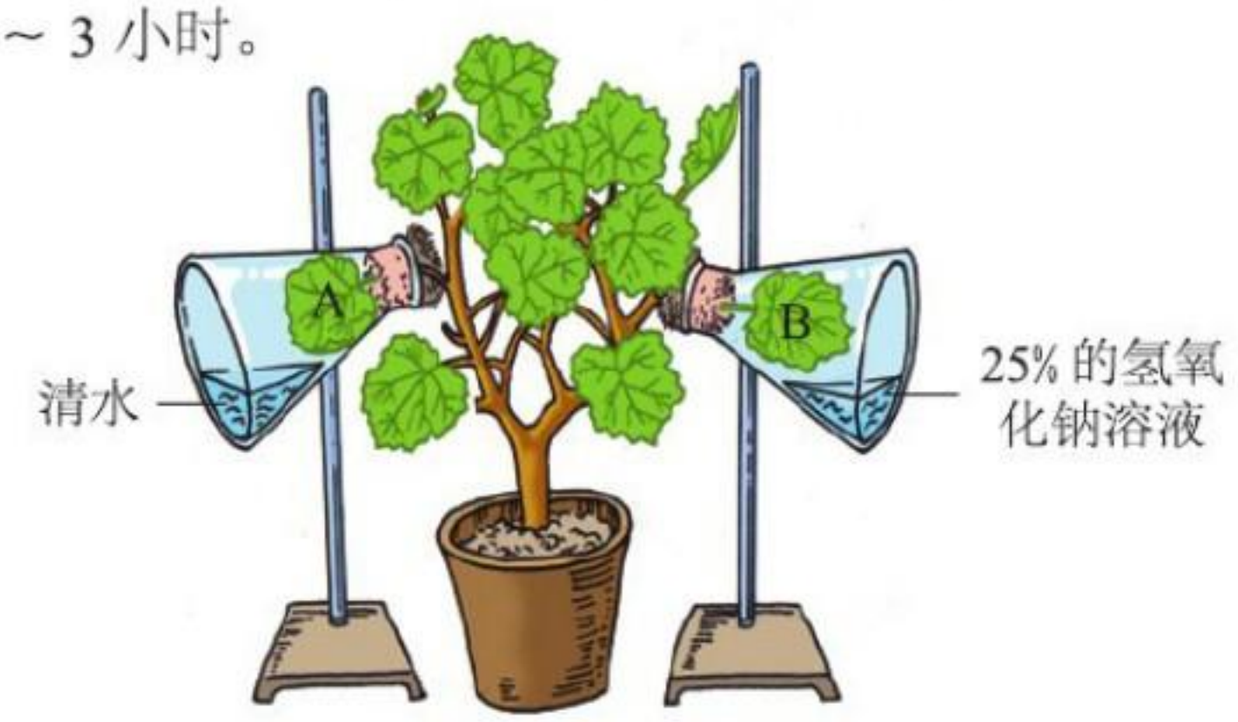


图 4-14　光合作用需要二氧化碳的实验装置

注意

- 叶片 A 和叶片 B 不能接触瓶中的液体；瓶口用棉花封堵好。
- 使用氢氧化钠溶液时，避免接触皮肤。

3 取下叶片 A 和叶片 B，按照实验“绿叶在光下产生淀粉”中的方法，去掉叶片中的叶绿素，然后用碘液分别检验，观察叶片 A 和叶片 B 的颜色变化有何不同。

讨论

1. 叶片A装置的作用是什么？
2. 叶片A和叶片B颜色变化的不同说明了什么？

根据科学研究得知，绿色植物进行光合作用需要二氧化碳作为原料；水也是光合作用的原料。

① 25% 的氢氧化钠溶液能吸收空气中的二氧化碳。

微信公众号：电子课本大全

光合作用是生物圈中生物生存、繁衍和发展的基础

绿色植物通过叶绿体，利用阳光提供的能量，将二氧化碳和水合成为淀粉等有机物，同时把光能转变为化学能储存在有机物中，并且释放出氧气的过程，称为光合作用。如图 4-15，光合作用的反应式可表示为：

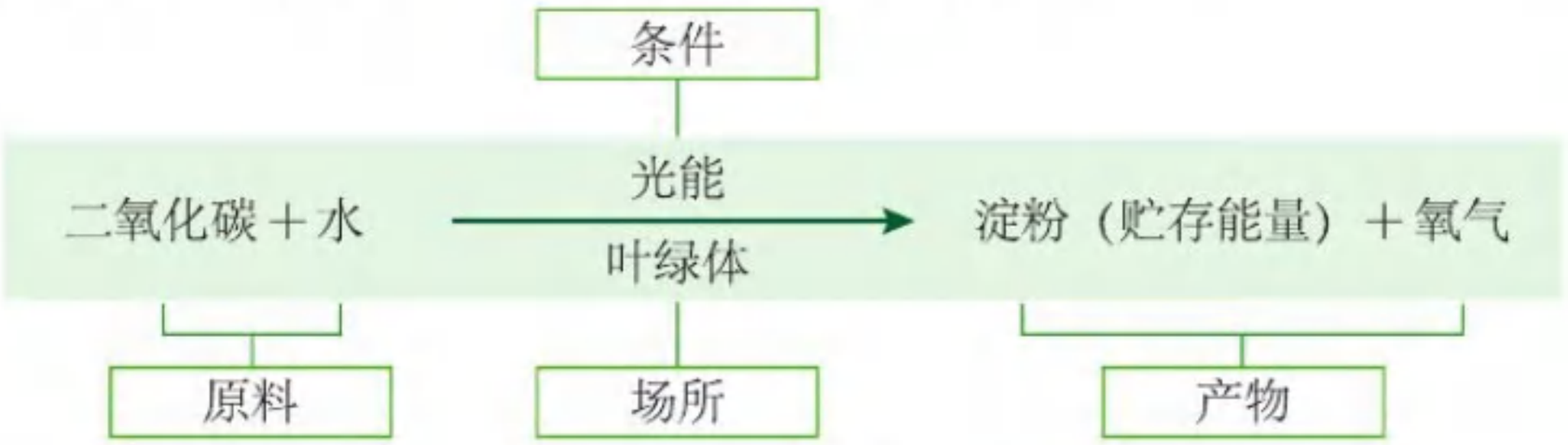


图 4-15　光合作用的反应式

通过光合作用的反应式可以看出：在光合作用的过程中发生了物质转化，即将简单的无机物（二氧化碳和水）制造成复杂的有机物（淀粉等糖类）。其中一部分糖类还可以进一步转化成蛋白质、脂肪等其他有机物。这些有机物不仅是植物自身生长发育所需要的营养物质，也是人和动物的食物来源。

通过光合作用的反应式还可以看出：在物质转化的同时还发生了能量转化，即光合作用过程中把太阳光能转变成淀粉等有机物中贮存的能量。这些能量是植物、动物和人生命活动的能量来源。煤炭、石油等能源物质所含有的能量，其实也是古代绿色植物通过光合作用所贮存的太阳能。

生物的呼吸作用需要消耗氧气，排出二氧化碳，此外大多数物质的燃烧也是这样。而光合作用则是吸收二氧化碳，释放氧气，因此绿色植物的光合作用对于维持大气中氧气和二氧化碳含量的相对稳定起着极其重要的作用。

合理密植、间作套种等措施可有效利用光能

农业生产是人们为了获得光合作用产物而进行的种植活动。农作物产量的高低与光合作用制造有机物的多少具有直接关系。

阳光是光合作用的必需条件，因此充分利用阳光可以有效地促进光合作用，提高农作物的产量。农业生产上常采用合理密植和间作套种等方法来有效地利用太阳光能。

如果植株过疏会造成光能的浪费，过密又会使植株得不到充足的阳光，单位面积的产量都不会提高。合理密植就是在单位面积上栽种作物时，密度要适当，植株之间的距离要合理。

微信公众号：电子课本大全

间作套种是根据不同作物高矮不同、播种和收获时间不同等因素来合理安排种植。例如，在高大植株之间种植矮小作物，就是为了合理利用光能，提高农作物产量。

除有效利用太阳能外，在生产农作物的塑料大棚中，还可以通过适当增加二氧化碳的浓度来提高农作物的产量。

检测与评价

1. 同时在同一块地里栽培大蒜，一部分在露天环境下栽培，长出的叶片是绿色的；而另一部分在遮光条件下栽培，长出的叶片是黄色的。该实验说明影响叶绿素形成的环境因素是（　）。

   A. 水；　　B. 光；　　C. 无机盐；　　D. 空气。

2. 下列关于绿色植物在生物圈中作用的叙述中，正确的是（　）。

   A. 可维持大气中氮含量的稳定；

   B. 可降低大气中一氧化碳的含量；

   C. 可维持自然界中二氧化碳和氧气的平衡；

   D. 可降低自然界中有机物的含量。

3. 将两株大小一样、发育相同的健壮薄荷苗A、B，分别培养在加土的雨水和未加土的雨水中。经过一段时间后，A、B两株薄荷苗在长势和质量上的差别很大，如表4-5所示。请回答下列问题：

表 4-5　实验记录表

薄荷植株	培养液	植株的质量（克）		质量增加量（克）
		实验前	实验后	
A	加土的雨水	92	378	286
B	未加土的雨水	91	145	54

（1）分析A、B两植株质量增加的原因。

（2）植株A与B的差别说明植物的生长除了需要吸收水外，还需要从培养液中吸收什么？

4. 为什么说地球上生物所需能量的根本来源是太阳光能？

5. 阵雨过后，在莲的宽大叶面上常可看到水珠滚动，但水分并没有渗入到叶片的内部。你知道其中的奥秘吗？

微信公众号：电子课本大全

第三节

人和动物的营养

人和动物不能像绿色植物那样利用二氧化碳和水等无机物来制造有机物，而必须从外界摄取食物来获取营养物质和能量，这种营养方式称为异养。

人和动物需要多种营养物质

人和动物在正常生活情况下离不开食物。那么，食物中都含有哪些营养成分呢？

食物中的营养物质



学习活动

食物中的营养物质

目的要求

检验食物中的各种营养物质。

材料器具

干燥的小麦籽粒，花生种子，面粉；酒精灯，试管，烧杯，胶头滴管，试管夹，三脚架，石棉网，火柴，纱布，白纸；碘液，清水。

方法步骤

1 将 10 余粒晒干的小麦籽粒，放在干燥的试管内，用酒精灯烘烤，观察试管壁上出现的现象（图 4-16）。

2 将试管内的小麦籽粒倒在石棉网的一角上，在酒精灯火焰的外焰上充分燃烧，观察籽粒的变化。

3 将少量面粉与清水和成面团后包在纱布内，在盛有清水的烧杯中揉洗，直至清水变成乳白色。将少量乳白色液



图4-16　烘烤小麦籽粒

微信公众号：电子课本大全

体倒入试管中，然后滴入 1 ～ 2 滴碘液，观察试管内液体的颜色变化。

4 继续揉洗面团，直至没有白色物质渗出为止。将纱布打开，用手触摸留在纱布里的物质，体会一下有什么感觉。

5 将花生种子放在白纸上，用力挤压，观察纸上的压痕。

注意

使用酒精灯时，按教师的要求规范操作。

讨论

1. 步骤1中，试管壁上出现的现象说明了什么问题？
2. 步骤2中，小麦籽粒充分燃烧后剩下的灰分是什么物质？
3. 由步骤3可知，面粉中含有哪种营养物质？
4. 步骤4中，留在纱布里的物质是什么？
5. 由步骤5可知，花生种子中含有什么营养物质？
6. 归纳食物中含有哪些营养物质。
7. 你知道这些营养物质的作用吗？

食物中的营养物质主要包括水、无机盐等无机物，以及糖类、脂肪、蛋白质、维生素等有机物。

各种营养物质的主要作用

水是构成细胞的主要成分。例如，在人体内水大约占身体质量的 60% ～ 70%。各种营养物质和含氮废物都要溶解在水中，才能被运送到身体的各个部位。

无机盐中的钙和磷是构成骨骼和牙齿的主要成分；铁是红细胞中血红蛋白的重要成分。

蛋白质是构成细胞和生物体的重要组成物质，是生物体生长发育、组织细胞更新的重要原料。蛋白质还是构成酶和某些激素的重要物质。酶能催化体内的生物化学反应。激素类物质能调节生命活动的顺利进行。

葡萄糖等糖类物质是生物体进行生命活动的主要能源物质。

脂肪是贮存能量的主要物质。此外，脂肪对人和某些动物维持体温的恒定也起着重要作用。

微信公众号：电子课本大全

小资料

维生素

维生素有许多种类，对生命活动具有重要的调节作用（表 4-6）。

表4-6　维生素的部分种类和作用

种类	生理功能	主要缺乏症
维生素 A	促进生长发育，增强抵抗力，维持正常视觉	夜盲症
维生素 B_1	维持正常新陈代谢和神经系统功能	脚气病
维生素 C	维持正常代谢，增强抵抗力	坏血病
维生素 D	促进对磷、钙的吸收和利用	佝偻病、骨质疏松症

合理膳食和食品安全

人体正常生命活动的维持需要多种营养物质的供给。特别是正处在生长发育旺盛时期的青少年，合理的营养膳食是保证身体正常生长发育的基础。

小资料

青少年午餐所需热能及部分营养物质

食物中的各种营养物质对人体的作用非常重要，缺一不可。表 4-7 提供了青少年午餐所需热能及部分营养物质的参考数据。

表4-7　13～16岁的青少年午餐所需热能及部分营养物质数据表①

热能（千焦）		蛋白质（克）		钙（毫克）		铁（毫克）		锌（毫克）	维生素 A（微克）	维生素 B_1（毫克）		维生素 B_2（毫克）		维生素 C（毫克）
男	女	男	女	男	女	男	女			男	女	男	女	
3 700	3 552	29.6	29.6	444	444	5.6	7.4	5.6	296	0.59	0.56	0.59	0.56	22.2

① 此表由中国营养学会推荐。

微信公众号：电子课本大全

学习活动

设计一份营养合理的午餐食谱

目的要求

关注自己的膳食结构与习惯，设计一份营养合理的午餐食谱。

方法步骤

1 调查本班同学中有多少人没有吃早餐的习惯，有多少人常以零食替代正餐。

2 记录你一周的食谱（包括零食）。

3 给自己设计一份营养搭配合理、利于健康的午餐食谱。

讨论

1. 不吃早餐、以零食替代正餐等不良饮食习惯的害处主要有哪些？
2. 你自己的早、中、晚三餐是否存在营养不均衡的情况？如何改善呢？
3. 分析同学们设计的午餐是否符合均衡膳食的原则。

目前，人们膳食的主要问题是营养不均衡。一方面，由于食物单调而营养不足，造成少年儿童中缺铁性贫血、佝偻病的发病率仍较高。另一方面，由于膳食结构不合理，如一部分人摄入的谷类、蔬菜明显过少，而对脂肪、动物性食物摄入过多，造成心、脑血管疾病患者日益增多。这些都影响着人体的正常生长发育，危害健康。

怎样才能做到均衡膳食呢？首先，能量的摄入和消耗要平衡。能量主要来自食物中的淀粉、脂肪和蛋白质。如果能量过剩就会以脂肪形式储存于体内而导致身体肥胖；反之，能量不足又会导致身体消瘦。其次，各种营养物质的摄入量要均衡。由于没有一种食物含有人体所需的全部营养物质，所以摄取食物要多样化。

要使膳食达到营养均衡，在日常饮食中可以参考均衡营养的最佳方式——均衡膳食宝塔（图 4-17）。均衡膳食宝塔将食物分成 5 组，表示人每天应该从每一组中取食量的大概比例。例如，均衡膳食宝塔的底层包含谷类食物，是宝

微信公众号：电子课本大全

塔结构中占比例最大的一层，这是膳食结构的主体部分，即主食。最上层是含油脂和盐类较多的食物，这是宝塔结构中占比例最小的一部分，表明应该有节制地食用这类食物。

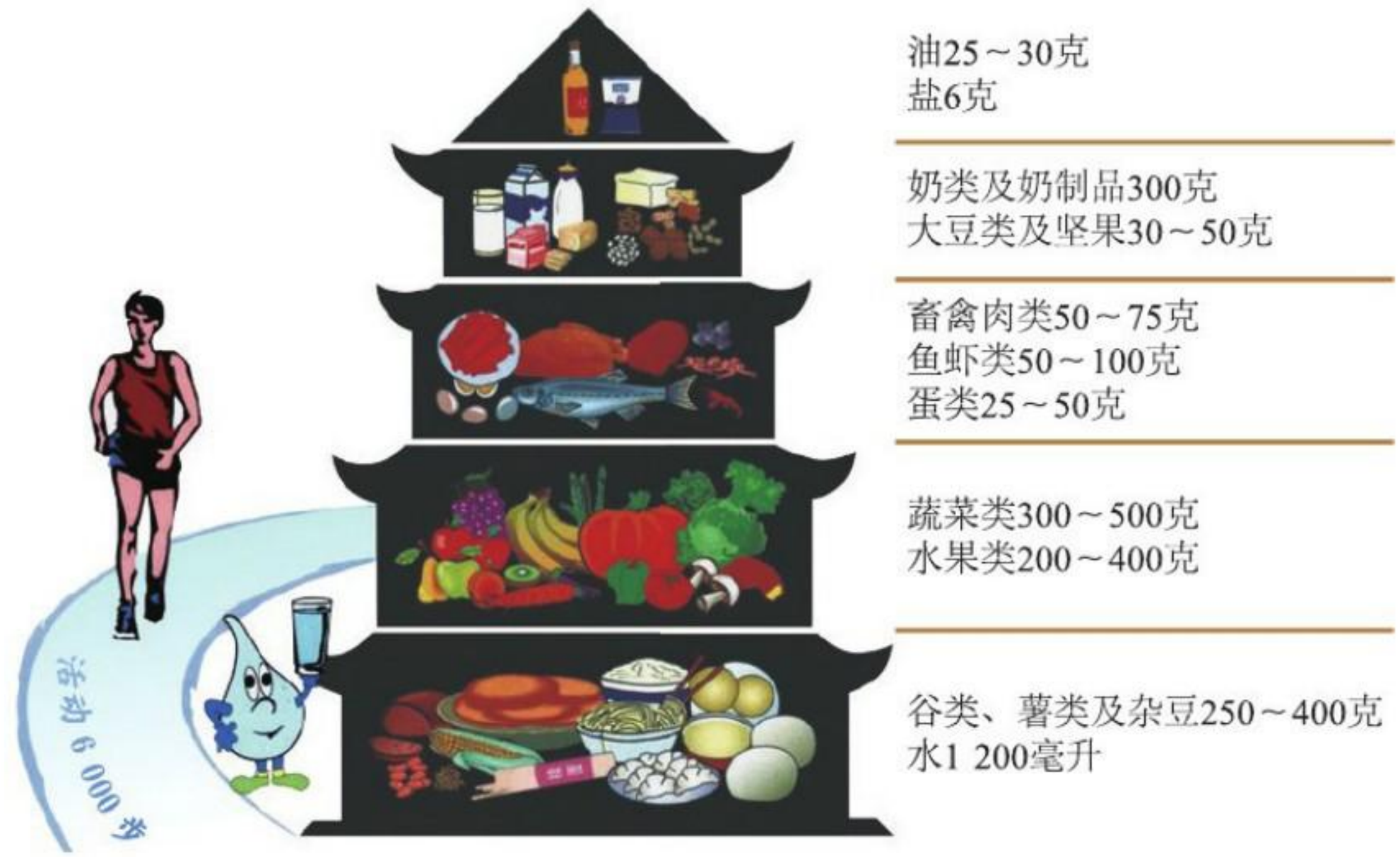


图 4-17　中国居民均衡膳食宝塔

青少年尤其需要培养良好的饮食习惯，一日三餐要按时进餐，不偏食、不挑食、不暴饮暴食，同时还要预防食物中毒，关注食品安全。

学习活动

调查当地食品安全的实例

目的要求

通过调查当地食品安全的实例，了解食品安全的现状，认同食品安全的重要性。

方法步骤

1. 调查近年来在我们身边发生过的食品安全方面的事例。
2. 将搜集来的相关信息在全班进行汇报、交流。

微信公众号：电子课本大全

讨论

我们在平时的生活中，应如何预防食品安全问题的发生呢？

食品安全是关系着人民群众的身体健康和生命安全、国民经济健康发展、国家安定和社会发展与稳定的重大问题。近年来，整个社会对食品安全问题日趋关注：2009 年 6 月 1 日起正式实施《中华人民共和国食品安全法》；2010 年 2 月，成立了国务院食品安全委员会，以确保对食品安全的有效监管、责任分工和统一协调。

小资料

QS标志

2005 年 9 月 1 日颁布的《食品生产加工企业质量安全监督管理实施细则（试行）》中明确要求：“食品出厂前必须在其包装或者标识上加印（贴）QS 标志。没有 QS 标志的，不得出厂销售。”

国家原制定的 QS 标志为“QS 质量安全”（QS 为英文“Quality Safety”的缩写）。后来，为了更为准确地表达生产许可证的内涵，强调食品生产实施许可证制度，按照《中华人民共和国食品安全法》的要求，国家质检总局于 2010 年发布公告规定：自 2010 年 6 月起，将 QS 标志中的“质量安全”字样变更为“生产许可”，QS 则为“企业食品生产许可”的拼音“Qiyeshipin Shengchanxuke”的缩写（图 4-18）。



旧版　　新版

图 4-18　QS 标志

微信公众号：电子课本大全

食物的消化通过消化系统完成

人的消化系统由消化管和消化腺组成（图4-19）。

消化管是一条由口至肛门的管道，依次包括口、咽、食管、胃、小肠、大肠和肛门。

消化腺包括唾液腺、胃腺、肠腺、胰腺和肝脏。消化腺能够分泌消化食物的消化液。

食物中的淀粉等大分子物质为什么必须要经过消化转变为可溶于水的小分子物质呢？

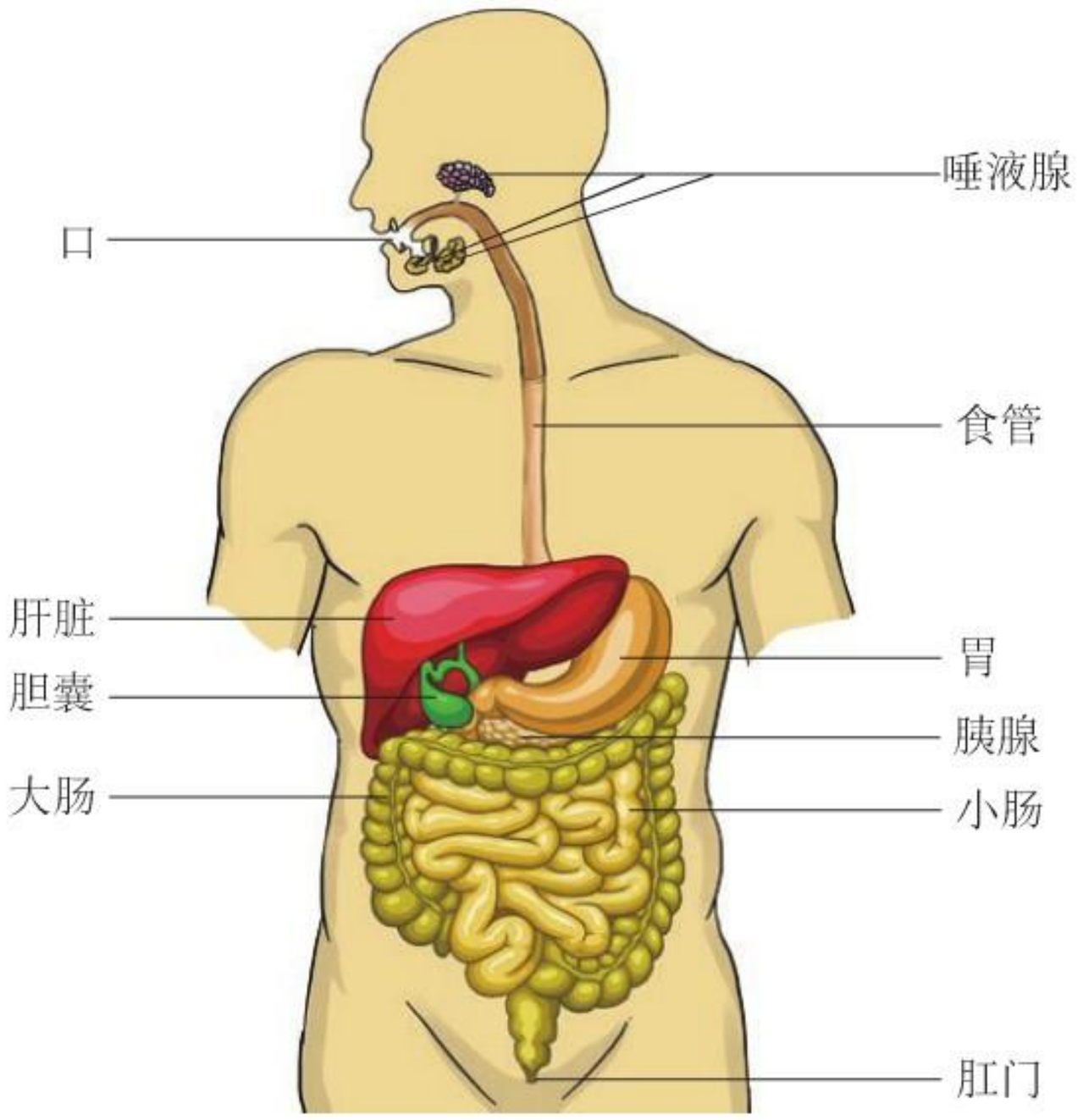


图 4-19　人体消化系统的组成模式图

学习活动

探究淀粉与葡萄糖的不同透过性（选做）

目的要求

探究淀粉与葡萄糖的不同透过性。

材料器具

玻璃纸[①]（或卵壳膜）；酒精灯，量筒，玻璃管（或漏斗），试管，大烧杯，胶头滴管，三脚架，石棉网，试管夹，橡皮筋，火柴；淀粉液，20% 的葡萄糖液，本氏液，碘液，清水。

① 细胞膜是细胞中具有生命活性的结构，而玻璃纸是没有生命活性的物质，它们有本质的区别，但有一点是相同的，小分子物质容易通过，大分子物质很难通过。为了取材方便，故用玻璃纸模拟细胞膜。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤

1 取两支玻璃管，用玻璃纸包在玻璃管的下端，并用橡皮筋缠紧，使之不漏。

2 取 5 毫升淀粉液，从一支玻璃管上端慢慢倒入玻璃管中；另取 5 毫升 20% 的葡萄糖液，倒入另一支玻璃管中。

3 在两个 100 毫升的大烧杯中，各加入约半杯清水。

4 分别将盛有淀粉液和葡萄糖液的玻璃管放在两个大烧杯的清水中，用试管夹固定（图 4-20），放置半小时。

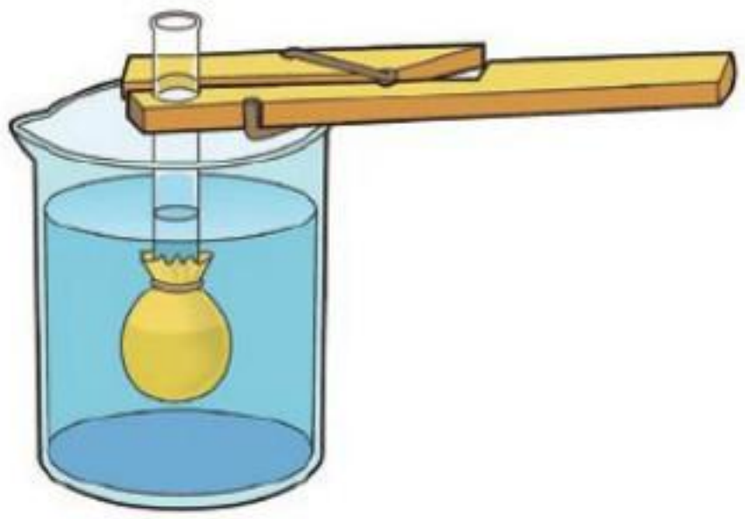


图 4-20　实验装置示意图

注意

使用酒精灯时，按教师的要求规范操作。

5 取两支试管，一支倒入 2 毫升淀粉液，另一支倒入 2 毫升清水，再分别滴加 2 滴碘液，观察颜色变化。

6 再取两支试管，一支倒入 2 毫升葡萄糖液，另一支倒入 2 毫升清水，再各加入 2 毫升本氏液[①]，同时放入大烧杯内的沸水中隔水加热，观察颜色变化。

7 半小时后取试管两支，从盛有淀粉液的玻璃管中倒出 5 毫升的液体注入一试管内；另从装有淀粉液玻璃管的大烧杯中倒出 5 毫升的液体注入另一试管内，然后分别滴入碘液，观察两支试管内的液体颜色有什么变化，想一想变化的原因。

8 再取试管两支，从盛有葡萄糖液的玻璃管中倒出 5 毫升的液体注入一试管内；另从装有葡萄糖液玻璃管的大烧杯中倒出 5 毫升的液体注入另一试管内，然后向两支试管各加入 5 毫升本氏液，再将这两支试管同时浸在大烧杯的沸水中，隔水加热，观察试管中液体的颜色有什么变化，最终呈现什么颜色。

① 本氏液与葡萄糖混合加热后，出现砖红色的沉淀物质。

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 为什么用碘液分别检验盛有淀粉液的玻璃纸袋中的液体和袋外大烧杯中的液体？颜色有什么变化？
2. 为什么用本氏液分别检验盛有葡萄糖液的玻璃纸袋中的液体和袋外大烧杯中的液体？颜色有什么变化？
3. 步骤5和步骤6的意图是什么？
4. 根据上述结果，说明如果把玻璃纸看作是细胞膜，什么物质能透过，什么物质不能透过。
5. 消化的意义是什么？

消化液中含有消化酶（表 4-8），能促进营养物质的分解，使大分子物质变成小分子物质。消化酶的种类比较多，一种酶只能对一种或一类营养物质的分解起作用。

表 4-8　各种消化液所含的消化酶

消化腺	消化液	消化酶
唾液腺	唾液	含消化淀粉的酶
胃腺	胃液	含消化蛋白质的酶
肠腺	肠液	含消化糖类、脂肪、蛋白质的酶
胰腺	胰液	含消化糖类、脂肪、蛋白质的酶
肝脏	胆汁	不含酶，能促进脂肪变成脂肪微粒

学习活动

唾液的消化作用

目的要求

说明唾液中的唾液淀粉酶对淀粉的消化作用。

微信公众号：电子课本大全

材料器具

面粉；酒精灯，温度计，烧杯，试管，胶头滴管，量筒，三脚架，石棉网，试管夹，火柴，脱脂棉；稀释的碘液，清水。

方法步骤

1 提出问题。

当我们咀嚼一块馒头时，常常感到略有些甜味，这是为什么呢？

2 作出假设。

咀嚼馒头有甜味，是因为有糖分的缘故。唾液中含有淀粉酶，它能使无甜味的淀粉发生变化。

3 设计并完成实验。

(1) 制备淀粉液。取 1 克面粉，加 100 毫升清水，调和均匀，加热煮沸成淀粉液备用。

取一支试管，加入 2 毫升淀粉液，冷却后，滴入 2 ~ 3 滴稀释的碘液，此时淀粉液变为蓝色，证明淀粉存在。

(2)收集唾液。用清水漱口后,咀嚼一个棉球，待棉球吸饱唾液后，将棉球中的唾液挤入试管中，收集的总量约达到 5 毫升即可。

另取一支试管，加入 2 毫升唾液，煮沸备用。

(3)取三支试管,分别标号为 1 号、2 号、3 号，依次插入试管架上，按表 4-9 的说明进行处理，并观察实验结果。

注意

使用酒精灯时，按教师的要求规范操作。

表 4-9　唾液的消化作用的实验方法

处理方法	试管号		
	1 号	2 号	3 号
加入淀粉液	2 毫升	2 毫升	2 毫升
加入不同液体后摇匀	2 毫升清水	2 毫升唾液	2 毫升煮沸过的唾液
相同温度下静置 10 分钟	37 ℃	37 ℃	37 ℃
冷却后加入 2 ~ 3 滴碘液出现的现象			

微信公众号：电子课本大全

讨论

1．哪个试管内的液体变为蓝色？哪个没有变为蓝色？为什么？
2．加唾液的试管（2号与3号）内的液体颜色是否一样，说明了什么？
3．1号试管的作用是什么？
4．本活动中的假设是否正确？通过本活动得出什么结论？

淀粉这种没有甜味的大分子有机物，在唾液淀粉酶的作用下被分解成麦芽糖这种小分子的、有甜味的物质。淀粉在口腔、小肠中各种酶的作用下，最终被分解为小分子的可溶于水的葡萄糖。葡萄糖可进入细胞被生命活动所利用。

食物中的淀粉、脂肪、蛋白质等大分子物质，在消化酶的作用下分解成能溶于水的小分子物质的过程，称为消化。

小肠是消化和吸收的主要器官

食物进入口腔后，通过牙齿的咀嚼将食物磨碎，靠舌的搅拌使食物与唾液充分混合成食团，其中的淀粉在唾液淀粉酶的作用下开始了初步消化。

食团经过吞咽后，由咽经食管进入胃。由于胃壁的蠕动，使胃液与食团进一步混合，形成粥状的食糜。胃液中含有蛋白酶，能使蛋白质初步被消化。

食糜进入小肠后，在小肠的蠕动下进一步与小肠里的消化液混合。小肠内有肠液、胰液等多种消化液。肠液和胰液里含有能消化糖类、蛋白质和脂肪的多种消化酶，能使淀粉分解为葡萄糖、蛋白质分解成氨基酸、脂肪分解成甘油和脂肪酸。可见，小肠是消化食物的主要器官。

葡萄糖、氨基酸、甘油、脂肪酸以及水、无机盐、维生素等小分子物质通过消化管壁进入血液和淋巴的过程，称为吸收。其中，大部分营养物质进入毛细血管，一部分脂类物质进入毛细淋巴管。葡萄糖、氨基酸、甘油和脂肪酸等直接被小肠上皮细胞吸收。食物中的水、无机盐和维生素不必经过消化，在消化管内可以直接被吸收。

人的口腔和食管基本上没有吸收营养物质的功能；胃能够吸收少量的水、无机盐和酒精；大肠能够吸收少量的水、无机盐和部分维生素；小肠能够吸收大量的水、无机盐、维生素、葡萄糖、氨基酸、甘油、脂肪酸。从吸收营养物质的种类和数量来看，绝大部分营养物质是被小肠吸收的。可见，小肠也是吸收营养物质的主要器官。那么，它有哪些结构特点与其功能相适应呢？

微信公众号：电子课本大全

学习活动

观察鸡的小肠

目的要求

观察鸡的小肠的结构。

材料器具

鸡的小肠；放大镜，解剖剪，镊子，培养皿；清水。

方法步骤

1 将一段鸡的小肠用清水洗干净，用解剖剪将其纵剖开，露出内表面，放入培养皿的清水中，并轻轻振荡培养皿。

2 结合图 4-21，先用肉眼观察小肠内表面的环形皱襞，再用放大镜观察小肠内表面的绒毛状结构。

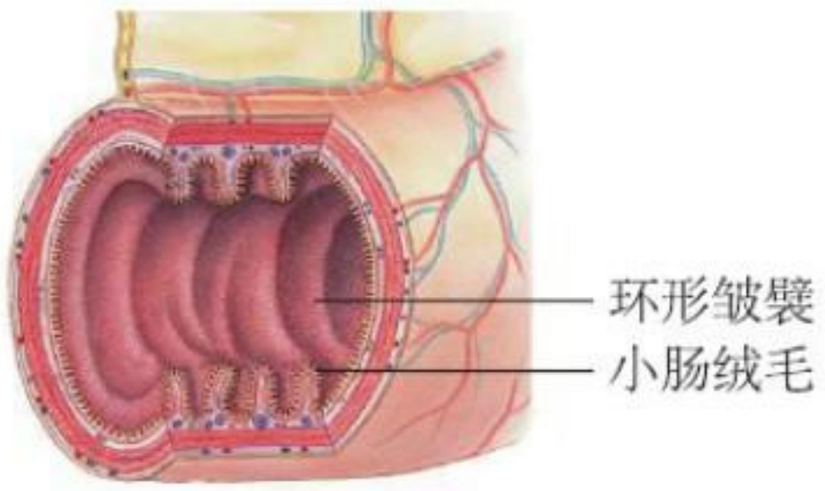


图 4-21　小肠结构模式图

讨论

1. 小肠内表面有哪些特点？
2. 小肠内表面环形皱襞上的绒毛状结构与其吸收功能有什么关系？

小肠是消化管中最长的器官（成人的小肠约有 5 ~ 6 米长，盘曲于腹腔内）。在小肠的内表面有许多环形皱襞。皱襞的表面又有许多细小的突起——小肠绒毛。小肠绒毛表面由一层柱状上皮细胞构成，内部分布有毛细血管网和毛细淋巴管（图 4-22）。这些结构扩大了小肠的吸收面积，有利于营养物质的吸收。

食物通过消化和吸收过程，各种营养物质最终经由循环系统运送到全身的组织细胞，在人和动物的细胞中再经过复杂的变化，构建成自身的组成物质。

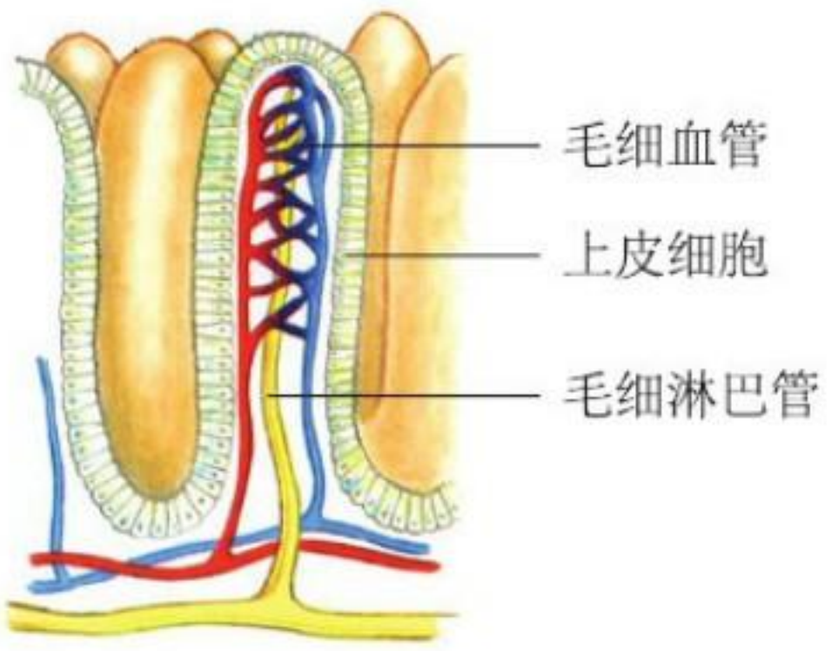


图 4-22　小肠绒毛结构模式图

微信公众号：电子课本大全

检测与评价

1. 某人经常吃钙片补钙，但血液中钙含量仍低于正常值，最可能的原因是体内缺少（　）。

A. 维生素A；　　B. 维生素B；

C. 维生素C；　　D. 维生素D。

2. 下列营养物质中被称为人体生命活动主要能源物质的是（　）。

A. 糖类；　　B. 脂肪；

C. 蛋白质；　　D. 维生素。

3. 如果进食的量相同，下列食物中提供蛋白质最多的是（　）。

A. 苹果；　　B. 牛肉；　　C. 燕麦；　　D. 米饭。

4. 为什么小肠是消化和吸收的主要器官？

阅读资料

坏血病和维生素C

在17世纪，水手们的航海生活十分艰苦，长期的旅途中总是以饼干和咸肉为食。因此，许多水手得了一种疾病——坏血病。这种病使他们流血不止，关节僵硬，而且全身疼痛。苏格兰医生詹姆士·林德（James Lind，1716—1794）猜测，这可能是由于水手们恶劣的饮食条件引起的。林德将患病的水手分成几组，分别让他们吃不同的食物。结果，吃柑橘等水果的水手很快恢复了健康。后来，林德的相关建议被英国海军采纳，坏血病很快就从海军人员中消失了。

经研究得知，坏血病是由于缺少了维生素C而引起的疾病。人体需要多种维生素，虽然需要量很小，但它们对人体的作用却很大。一般情况下，人们必须从食物中获取维生素，如果人们摄入的食物种类多，就可得到足够丰富的维生素。

微信公众号：电子课本大全

预防食物中毒

食物中毒是指食用了被有毒有害物质污染的食品或含有毒有害物质的食品后出现的急性、亚急性疾病。食物中毒有两类：一类是细菌性食物中毒，另一类是非细菌性食物中毒。

细菌性食物中毒是指吃了被细菌及其毒素污染的食物而引起的中毒。原因是食物放置时间长，细菌大量繁殖，导致食物腐败，并产生毒素。预防方法主要是保管好食物，防止食物被细菌污染，不吃腐败变质的食物等。

非细菌性食物中毒是指吃了有毒的食物而引起的食物中毒。其中有的是因为食用了含有毒素的动植物引起的，如食用了河豚、马铃薯芽、未煮熟的扁豆等；有的是食用了混入有毒化学物质的食物引起的，如混入农药、砷、汞等有毒物质的食物。预防方法是不吃有毒的动植物；食品要加工处理好后再食用（如扁豆煮熟）；保管好有毒药品，不要使其混入食物。如果发现食物中毒的患者，应尽快送医院进行医治。

预防龋齿

龋齿又叫蛀牙，主要是由细菌引起的。当我们吃过食物之后，如果不注意及时清洁牙齿，在牙齿表面就会形成一层菌膜。这是由溶解的食物成分（主要是糖类）和细菌形成的一层黏性薄膜。菌膜中的细菌能够分解其中的糖分而产生酸。酸可以将牙齿表面坚硬且带光泽的珐琅质溶解，使牙齿出现小洞。如果不及时治疗，牙洞会越来越大，并导致牙神经暴露，遇到食物刺激便会出现牙疼。龋齿严重时，还能引起其他的疾病。

牙齿对我们的健康很重要，因此我们要注意保护。预防龋齿的办法主要有以下几条：

1．每天至少刷牙两次，早、晚各一次；每餐之后能够刷牙更好。

2．选择合适的牙刷。刷毛不能太硬或太尖锐，对变硬、使用较长时间的牙刷要及时更换。

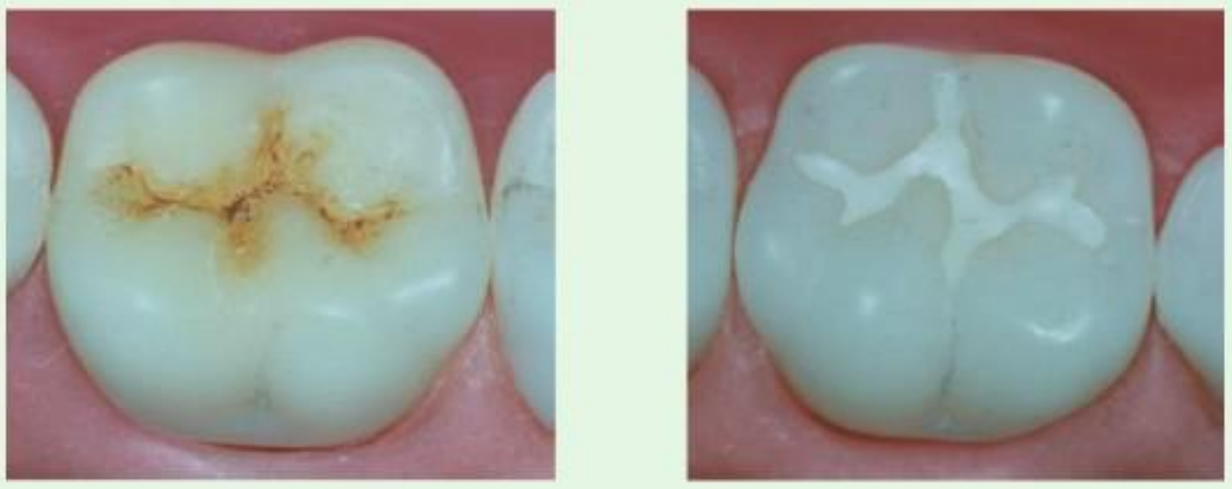
3．刷牙时方法要正确，态度要认真。

微信公众号：电子课本大全

4．避免进食太多甜食，不咬、嚼硬物。

5．适量摄取含钙、磷和维生素 D 的食物。

人口腔后部牙齿的咬合面是凹凸不平的，凹陷的部位称为窝沟。食物和细菌容易进入窝沟，发生龋齿。根据口腔流行病学调查，我国青少年 90% 以上的龋齿发生在窝沟部位。窝沟封闭是预防窝沟龋齿的有效方法，其原理是利用高分子材料把牙齿的窝沟填平，使牙齿咬合面变得光滑易清洁，细菌不能再进入窝沟内，从而达到预防窝沟龋齿的目的（图 4-23）。



窝沟封闭前　　窝沟封闭后

图 4-23　窝沟封闭

第四节

其他营养方式

生物的营养方式是多种多样的。绿色植物通过光合作用进行自养，人和动物通过捕食方式进行异养。那么，生物界中还存在哪些不同于这些生物的营养方式呢？

一些生物通过寄生方式摄取环境中的营养

生物界中的寄生现象很普遍。例如，在人的体表、毛发处，有时能见到虱（图 4-24）、跳蚤（图 4-25）等；有的人患足癣，是由于某些真菌生活在足底或足趾间的缘故，这些都属于体表寄生。

微信公众号：电子课本大全



图 4-24　虱



图 4-25　跳蚤

蛔虫和绦虫（图 4-26）都是生活在人和动物肠道内的生物，直接吸收人或动物经消化后的养料作为自身营养，属于体内寄生。



图 4-26　被囊尾蚴[①]寄生的猪肉

某些细菌生活在人体或动植物体内，也是体内寄生的生物，如结核杆菌、痢疾杆菌等。

病毒必须寄生在活细胞内，利用宿主细胞中的物质大量繁殖后代，属于细胞内寄生，如艾滋病病毒、烟草花叶病毒、细菌病毒〔如噬菌体（图 4-27）〕等。

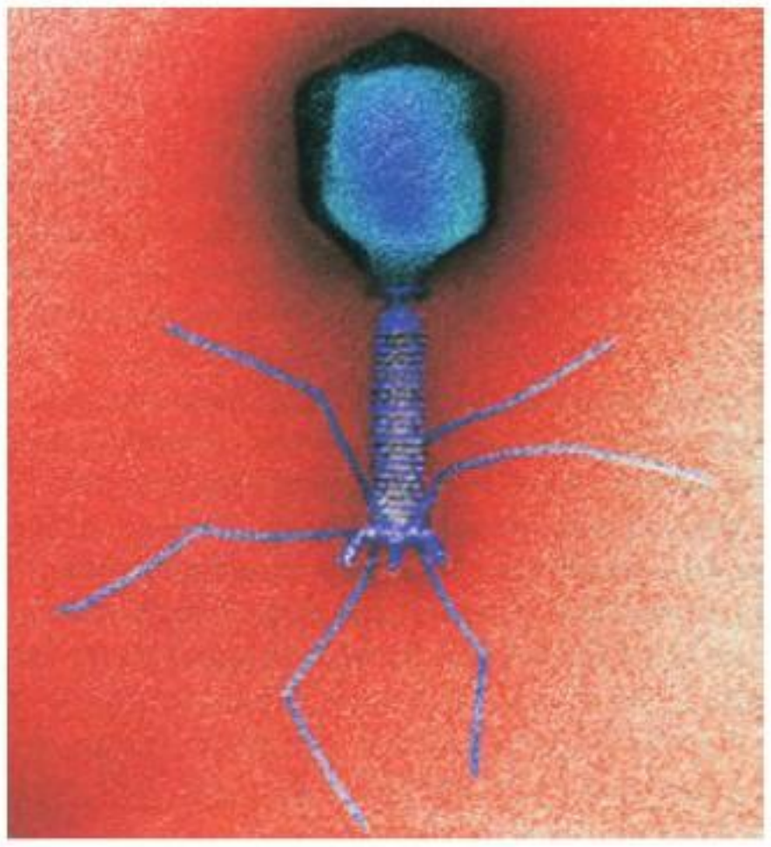


图 4-27　电子显微镜下的噬菌体



图 4-28　寄生在黄瓜茎上的菟丝子

有些植物也存在寄生现象。例如，菟丝子是一种黄白色的草本植物，不能进行光合作用，但它能缠绕在其他绿色植物的茎秆上，并有吸器伸进绿色植物的茎叶之中，吸取现成的营养物质以维持自己的生存（图 4-28）。

① 猪带绦虫的一生可以分成虫卵、囊尾蚴、成虫三个阶段。囊尾蚴是猪带绦虫的幼虫，被囊尾蚴寄生的猪肉俗称为“米猪肉”或“豆猪肉”。

微信公众号：电子课本大全

一种生物生活在另一种生物的体内或体表，并从其体内摄取营养来维持自身正常生命活动的营养方式，称为寄生。营寄生生活的生物称为寄生生物；被寄生的生物称为寄主或宿主。

以人为宿主的寄生生物，危害人体健康，使人患各种疾病。以动植物为宿主的寄生生物，危害农作物、林木、禽畜、鱼虾等，影响农、林、牧、渔业的发展。

一些生物通过腐生方式摄取环境中的营养

在潮湿、温暖的条件下，馒头表面、橘子皮上会长出霉菌，朽木或树干上会长出蘑菇。这些霉菌、蘑菇都是腐生生物，可以通过菌丝从有机质中吸取养料营养自身。像这样，一种生物从动植物残体或可溶性有机物里吸收营养，维持自身正常生命活动的营养方式，称为腐生。木耳（图 4-29）、银耳（图 4-30）、猴头菇（图 4-31）和竹荪（图 4-32）等真菌以及乳酸菌等腐生细菌都是腐生生活的。



图 4-29　木耳



图 4-30　银耳



图 4-31　猴头菇



图 4-32　竹荪

微信公众号：电子课本大全

腐生生物在维持生物圈稳态上起着至关重要的作用。腐生生物能够把动植物遗体等分解成简单的物质回归自然界，是自然界物质循环中不可缺少的一环。

腐生生物与人类的关系十分密切，如木耳、香菇等可供食用；利用乳酸菌使牛奶发酵能制作酸奶；曲霉是制醋、制酱的重要菌种；从青霉中提取的青霉素用于治疗疾病等。此外，我们也必须重视腐生生物给人类带来的危害，它们可使食品、农产品腐败、发霉，使衣物、工业原料霉烂，某些霉菌（如黄曲霉）产生的毒素会危害人体健康等。



1. 假如腐生生物完全消失了，自然界将会变成什么样子？
2. 人和动物、绿色植物、寄生生物、腐生生物在营养方式上有哪些不同？

微信公众号：电子课本大全