教育部审定
2012

义务教育教科书

生物学

SHENG WU XUE

七年级
上册



江苏凤凰科学技术出版社

微信公众号：电子课本大全

目　录









致同学

第1单元　走进生命世界　1

第1章　生物学——研究生命的科学　2

第1节　生物与生物学　3
第2节　生物学的基本研究方法　7

第2单元　我们生活的生物圈　19

第2章　生物与环境　20

第1节　生物生存的环境　21
第2节　环境影响生物的生存　23
第3节　生物对环境的影响　28
第4节　生物对环境的适应　31

第3章　生态系统和生物圈　36

第1节　多种多样的生态系统　37
第2节　生物生存的家园——生物圈　44

第3单元　生物从环境中获取物质和能量　51

第4章　绿色植物是有机物的生产者　52

第1节　植物的光合作用　53
第2节　绿色植物的生长需要水和无机盐　60

第5章　人体的物质和能量来源于食物　70

第1节　饮食与营养　71
第2节　营养物质的作用　75
第3节　合理的膳食　79
第4节　人体对食物的消化和吸收　83

第6章　生物之间的食物关系　95

第1节　食物链　96
第2节　食物网　101

第7章　能量的释放与呼吸　109

第1节　能量的释放和利用　110
第2节　人体的呼吸　116

微信公众号：电子课本大全

第1章

生物学——研究生命的科学

在研究生命现象的过程中，观察、实验是开启生命王国大门的钥匙，而科学探究则是探索生命王国奥秘的重要途径。在本章的学习中，你将初步领略什么是生物学，体验进行科学探究的基本过程，感受科学家严谨的科学态度与创新精神。



学习要点

- 生物学是研究生命的科学
- 生物的基本特征
- 科学探究的基本过程与方法

活动提示

- 观察几种生命现象
- 尝试观察
- 学做实验
- 学习使用显微镜
- 尝试探究水温的变化对金鱼呼吸的影响

微信公众号：电子课本大全

第1节　生物与生物学

生物（living things）是指有生命的物体。首先，我们人类是大自然中的一员。此外，在美丽的校园、广阔的田野、碧绿的草地、葱郁茂密的森林，到处可见植物和动物，还有用肉眼无法直接观察到的细菌、病毒等微小的生物。

认识生物的基本特征

在日常生活中，你不难确定道路旁的树木、花圃里的鲜花、小河里游动的鱼、空中飞翔的小鸟都是生物，因为它们是活的，有生命。而石头、沙子、汽车、房屋都是没有生命的，是非生物。那么生物和非生物之间究竟有什么根本的区别呢？

熊猫是中国特有的濒危珍稀动物之一，图片上的玩具熊猫与真正的熊猫相比，虽然在外形上相似，但两者之间存在很大差别，其中根本性的区别就在于熊猫具有生命特征。

自然界里，许多生物都具有熊猫所体现出来的生命特征。下面图片列举的一些生命现象，你了解吗？尝试从这些现象中归纳出生物具有哪些基本特征。



图1-1　熊猫

图1-2　玩具熊猫

观察几种生命现象



外形酷似兰花的兰花螳螂，能诱使其他昆虫前来传粉或采蜜，将它们变成自己的美餐



黄瓜植株是由许多细胞有序构成的

微信公众号：电子课本大全



雏鸟需要亲鸟喂养，从而获取食物用以维持生命活动



母狗一胎能生多只幼崽。有的幼崽毛色与母狗相同，有的幼崽毛色与母狗不同

图1-3　几种生命现象

讨论

1. 图1-3表现了生物的哪些特征？这些特征是不同生物所共有的吗？
2. 科学家研制的机器人可以通过电脑控制，模仿人完成一些工作，甚至能和人下棋。机器人是生物吗？说出你的理由。

生物都能够表现出一些生命现象。例如，青蛙的身体是由许多细胞有序构成的。青蛙需要摄入营养物质，进行呼吸与排泄，具有生长发育、繁殖与遗传变异现象，能适应一定的环境，也能影响环境等。类似于青蛙这样，生物表现出的这些生命现象就是生物的基本特征。



图1-4　生物的基本特征

微信公众号：电子课本大全

了解生物学研究的主要内容

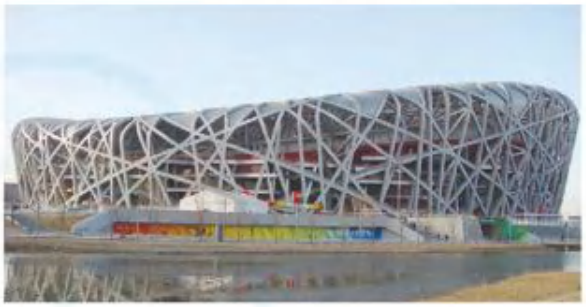
生物学（biology）是研究生命现象和生命活动规律的科学。生物学的研究对象主要是地球上形形色色的生物。生物学的研究内容非常丰富，例如，生物体的结构与功能的关系、生物与生物的相互作用、生物与环境的相互关系、生物多样性，以及人类对生物的利用与保护等。

人类的衣、食、住、行都离不开生物。在生产和生活中，生物作为各种技术设计和发明创造的原型，给人类许多启迪。

在图1-5中，你能找出它们之间的对应关系吗？从中你能够得到什么启示呢？



蜻蜓



国家体育馆



鸟巢



直升机



潜水艇

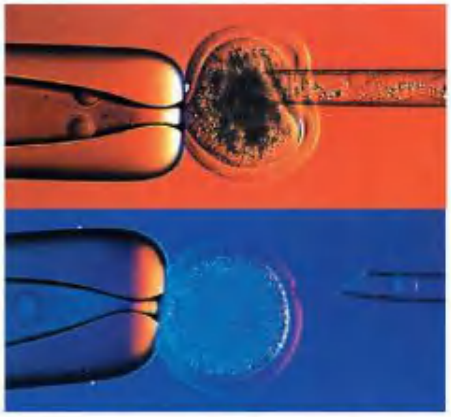


海豚

图1-5　生物与仿生学

生物学在现代人类社会的各个领域发挥着重要的作用。生物学的飞速发展，越来越影响人类的生活。下页的例子你知道吗？

微信公众号：电子课本大全



应用细胞核移植技术获得的牛、羊等克隆动物，对改良动物品种、治疗人类疾病、保护濒危动物等有着重要的意义



试管婴儿，采用人工方法将受精卵移植到母体子宫内发育而诞生的婴儿



“神舟七号”搭载的茄种培育出的佛手状茄子。利用太空育种技术，可以获得新品种



人类基因组计划，测定人体染色体的DNA序列，以破解人类遗传和生老病死之谜



果园养鸡（生态农业），能够保护和改善生态环境，维护生态平衡，提高农产品的安全性



袁隆平团队研制的杂交水稻，为我国粮食增产发挥了重要作用，为解决世界粮食短缺问题作出了贡献

图1-6　现代生物科技的成果



讨论

1. 在图1-6所举的生物学研究事例中，你最感兴趣的是哪个？你还知道哪些生物科技成果？请向大家介绍。
2. 你能举出1~2个说明生物学与我们的生活、生产密切相关的例子吗？

人类凭借自己的智慧，解开了一个个生命之谜，但对生命的奥秘仍然“知之甚少”，依旧面临着许多难题。人口增长、环境污染、资源匮乏以及生态平衡被破坏等问题的解决，很大程度上需要依赖生物学的研究和发展。

微信公众号：电子课本大全

第2节　生物学的基本研究方法

生命世界的许多奥秘是通过长期不懈的科学探究揭开的。生物学是在不断的科学探究中，逐渐积累、更新和发展起来的。我们学习生物学，不仅要学习前人已总结的科学知识，也要学习他们研究生物学的科学方法，更要学习他们勇于探索、追求真理的科学精神。

学习观察与实验



分布在中国云南省的一种蚂蚁，有翅的是雄蚁，无翅的是工蚁

亚里士多德（Aristotle，前384—前322）是古希腊著名的哲学家。他对动物进行过许多深入细致的观察，揭示了很多当时人们还不知道的“秘密”。例如，古人把有翅的蚁和无翅的蚁划分为两类不同的动物。而亚里士多德经过仔细的观察，指出它们属于同一类动物，都是蚂蚁。之后许多科学家通过实验，不仅证实了亚里士多德的观察结果，而且揭示了蚂蚁更多的秘密。

观察（observation）和实验（experiment）是科学探究最基本的方法。科学家在进行科学探究的过程中需要通过观察和实验来获得事实和证据。可以说，在研究生命现象的过程中，没有观察和实验，生物学不可能取得如此重大的成就。因此，进行观察和实验是我们学习生物学的重要方法。

尝试观察

观察是一种重要的探究技能。人体有视觉、听觉、味觉、嗅觉和触觉等多种感觉。观察是运用其中一种或几种感觉进行的。进行观察时，首先要根据观察目的，仔细看一看观察对象具有什么特征和特性。再根据观察到的特征和特性对观察对象作出分析、判断。有时候观察需要借助一定的仪器设备。例如，观察微小的物体或物体上的微小特征，可以用放大镜或显微镜。

探究技能

观察

科学观察与日常观察不同，进行科学观察应该注意：要将全面观察与重点观察相结合；要按照从上到下、从前到后的顺序进行观察；要边观察边思考。观察时还要注意用准确的文字、照片或图表等，将观察的内容及时记录下来。

微信公众号：电子课本大全

取一片叶，用肉眼直接观察叶片的形状和大小。再用放大镜观察叶片，观察结果与直接用肉眼观察的有什么不同？此外，用手在叶的上面和背面摸一摸，用鼻子闻一闻，你有什么发现？

尝试着用图或文字描述你的观察结果。



用放大镜观察天竺葵的叶，可以清楚地看见叶脉上有许多细毛

讨论

1. 你的观察记录与其他同学的有哪些不同之处？请分析原因。
2. 请你简单描述如何进行科学观察。借助放大镜观察有什么好处？

学做实验

实验可以给研究者提供现象、数据等资料，是检验科学假设、形成科学理论的实践基础。进行实验时，要注意如实地、及时地将观察到的现象和数据记录下来，以便以后进行分析。实验时常需要使用一些器材，如试管、培养皿等（图1-7）。



图1-7　中学生物学实验常用器材

此外，安全也是实验中必须要重视的方面。

微信公众号：电子课本大全

我们可以通过下面的一个简单实验来体验实验的实施过程。

我们用肉眼无法观察到水分在植物体内是通过什么渠道运输的，而通过实验，就能够了解植物体哪些结构具有运输水分的功能。例如，用红墨水将清水染红，再观察插入水中的植物体内哪些结构被染红，就能知道与水分运输有关的结构是什么。下面是实验的一般规程。

实验目的：观察植物体内运输水分的部位，了解哪些结构具有运输水分的功能。

实验材料和用具：一枝百合花或一段芹菜、红墨水、锥形瓶、小刀等。

实验步骤：

1. 将一枝百合花或一段芹菜插入装有清水的锥形瓶里。在水中滴几滴红墨水，让水变成红色。

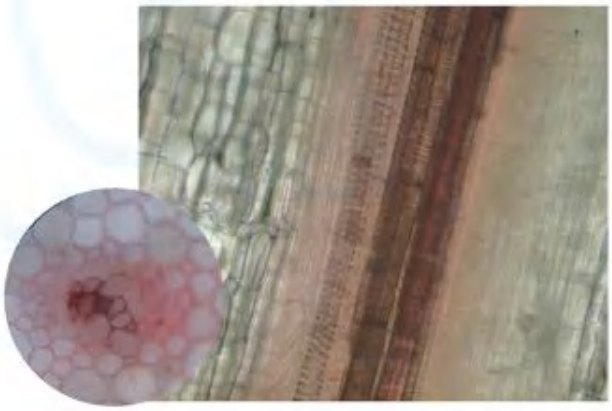
2. 一段时间后，观察花瓣和叶的颜色变化。

3. 用小刀将材料纵切或横切，观察各部分颜色有什么不同。

注意：不要划破手！



插在红色水中的百合花和芹菜



百合花柄的横切面（左）和芹菜叶柄的纵切面（右）

图1-8　植物运输水分的实验

实验现象：花瓣、花柄、叶柄和茎内都有被染成红色的部分。

实验结论：通过实验，我们可以知道植物体内有些结构具有运输水分的功能。



讨论

1. 实验与观察在方法上有什么异同？你能简单概述科学实验的一般规程包括哪几个部分吗？
2. 你了解有关科学家进行观察和实验的其他例子吗？请你说出来与大家进行交流。

微信公众号：电子课本大全

学习使用显微镜

显微镜是生物学研究中使用的重要仪器。它能帮助人们观察肉眼无法直接观察到的微小生物体或者生物体中的微细结构。显微镜的种类很多，常用的有光学显微镜、电子显微镜等。图1-9是中学生在生物学实验室里经常使用的一种光学显微镜。随着信息技术在生物学教学中的运用越来越广泛，许多学校的生物学实验室还配置了数码显微镜（▶▶p.17）。

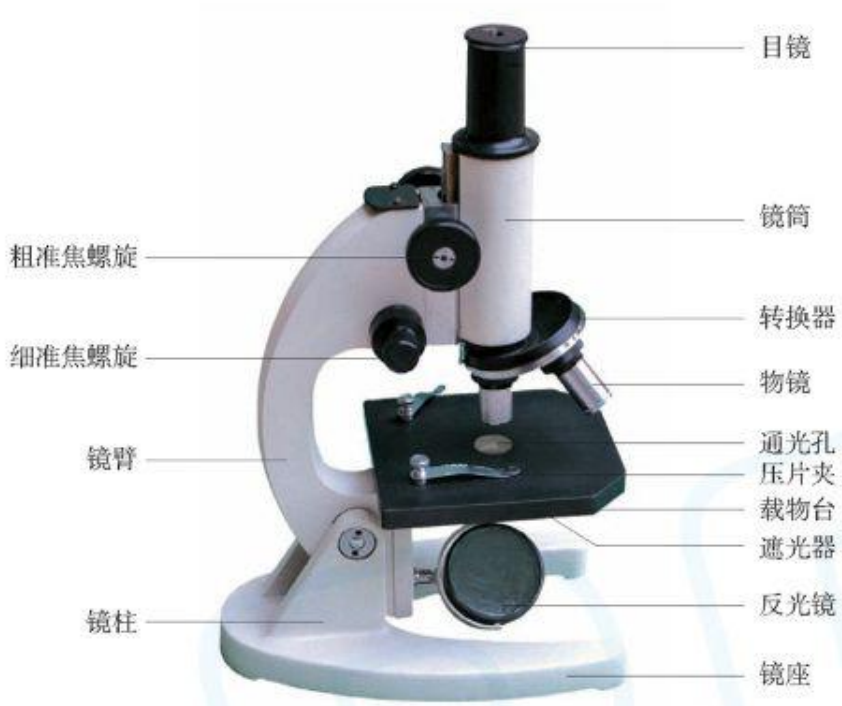


图1-9　显微镜的结构

显微镜各个部件的名称和作用分别是：

镜座——稳定镜身。

镜柱——支持镜柱以上的部件。

镜臂——握镜的部位。

载物台——放置玻片标本的地方。中央有通光孔，两旁各有一个压片夹。

镜筒——上端安装目镜，下端有转换器。

转换器——可以转动的圆盘，上面安装物镜。

粗准焦螺旋——转动时，可以大幅度升降镜筒。

细准焦螺旋——转动时，镜筒升降幅度较小，可以使物像更清晰。

微信公众号：电子课本大全

目镜和物镜——目镜是接近人眼一端的镜头，物镜是接近物体一端的镜头。物像的放大倍数等于目镜和物镜放大倍数的乘积。例如，目镜为5×，物镜为10×，物像的放大倍数就是50倍。

遮光器——上面有大小不等的圆孔，叫作光圈。用不同的光圈对准通光孔，可以调节光线的强弱。

反光镜——一面是平面镜（光线强时用），一面是凹面镜（光线弱时用）。转动反光镜可以使光线经过通光孔反射上来。

学习使用显微镜

实验材料和用具

显微镜、擦镜纸、纱布、植物永久切片等



取镜和安放

一只手握住镜臂，另一只手托住镜座，将显微镜放在实验台上略偏左的位置。

对　光



转动转换器，使低倍物镜正对通光孔（物镜前端距载物台1 cm左右）。然后，将遮光器的光圈对准通光孔。睁开双眼，用一只眼睛注视目镜内，并转动反光镜（注意：避免阳光直射反光镜），直到目镜内看到一个圆形的光屏，叫作视野。

放置切片标本

取一片植物永久切片标本放在显微镜的载物台上，使被观察的标本正对通光孔。切片的两端用压片夹压住，然后从侧面看着物镜，转动粗准焦螺旋，使镜筒慢慢下降，直至物镜前端接近切片为止。



微信公众号：电子课本大全

观　察

用眼注视目镜内，反向转动粗准焦螺旋，使镜筒缓缓上升，直至能看清物像为止。如果物像还不够清晰，可略微转动细准焦螺旋，使物像清晰。仔细观察显微镜下植物标本放大的物像。注意观察细胞的形态和细胞内的结构。右图左下角为显微镜下观察到的辣椒表皮细胞。



收　镜



实验完毕，将切片从载物台上取下收好，用纱布将显微镜外表擦拭干净。将压片夹转向后方，反光镜转动到垂直方向。转动转换器，把两个物镜偏到两旁，将镜筒下降，然后按照取镜时的方法，将显微镜放进镜箱，送回原处。

显微镜是精密仪器，使用不当易损坏，在使用中要注意保护显微镜（►►p.17）。

超链接——物理

显微镜是通过透镜来放大物体的。光学显微镜至少包含两块凸透镜，每一块都能折射光线，放大图像。在显微镜下观察到的物像是倒像。

小资料

在对生物的观察和研究中常用的玻片标本有三种。

1. 装片：用生物整体，或从生物体上撕下或挑取的材料制成的玻片标本。
2. 切片：用从生物体上切取的薄片制成的玻片标本。
3. 涂片：将液态的生物实验材料涂在玻片上制成的玻片标本。

讨论

1. 生物学实验过程中，如何规范地使用显微镜？
2. 你在显微镜下能观察到细胞具有什么样的形态？回忆小学学习的科学知识，细胞具有哪些基本结构？这些结构你都能观察到吗？

微信公众号：电子课本大全

DIY 动手做

进一步探讨显微镜的作用

1. 把写有“A”和“B”的透明纸放在载玻片上，然后放在显微镜下观察，怎样进行操作？观察到的物像是什么样的？把它们写出来。

2. 用两台放大倍数不同的显微镜观察洋葱表皮细胞的装片，哪台显微镜下观察到的细胞数更多？

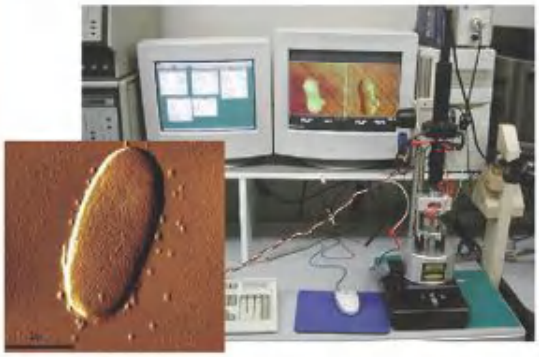
STS 科学·技术·社会

电子显微镜和原子力显微镜

电子显微镜（electron microscope），简称电镜，诞生于1952年。它利用电子束代替可见光来形成物像，从而提高物像的分辨率和放大倍数，使细胞中的微细结构图像可以清晰地呈现出来。普通光学显微镜只能看清长200 nm（纳米）的结构（1 nm=10^{-6} mm，即一百万分之一毫米），而电镜则能看清长0.1 nm的结构。普通光学显微镜放大倍数最高不超过2 000倍，而电镜则能放大几十万倍。

电镜主要分为透射电镜和扫描电镜两类。透射电镜常用于观察那些用普通显微镜所不能分辨的微细结构；扫描电镜主要用于观察固体材料表面的结构。

原子力显微镜（atomic force microscope，AFM），诞生于1985年，是一种可用来观察固体材料表面结构的精密仪器。它利用被测物体表面与显微镜的感应元件之间的原子力相互作用，来形成被测物体表面的三维图像。它是继光学显微镜、电镜之后的第三代显微镜中的一种。它不像电镜那样需要非常严格的实验条件。原子力显微镜的分辨率可以达到0.01 nm，可用于观察一些生物大分子，还可以用于观察活的组织。



原子力显微镜和用原子力显微镜看到的大肠杆菌（左下图，图中标尺长度表示1 μm）



扫描电镜和蚊子复眼的扫描电镜照片（右上图，图中标尺长度表示200 μm）

微信公众号：电子课本大全

学习科学探究的基本过程

生物学的内容不仅包括大量的科学知识，还包括科学研究的过程和方法。因此，我们学习生物学，不仅要重视生物学知识的学习，还要学会和体验生物学的研究过程，从中领会**科学探究**（scientific inquiry）的基本过程和方法（▶p.17）。

科学家是怎样进行科学探究的

阅读下面资料，体会一下科学家巴斯德进行科学探究的基本过程。

提出问题　敞口的瓶里装有煮沸的肉汤，在空气中放久了会变质，原来是肉汤里面出现了细菌。

这些细菌是从哪里来的呢？



↓

作出假设　可能是肉汤会自动生出细菌，也可能是细菌从空气中跑到肉汤里去了。



↓

制订计划　将肉汤分为两组，一组能够接触到细菌，另一组接触不到细菌。

把肉汤分别装入两个圆底烧瓶中，将其中一个烧瓶的瓶颈用高温拉制成弯曲的鹅颈状。



↓

实施计划　把两个烧瓶中的肉汤加热煮沸，静置数天。鹅颈烧瓶内的肉汤在较长时间内不变质。另一个烧瓶内的肉汤很快变质。



↓

得出结论　细菌从空气中进入到肉汤里，使肉汤变质。

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 科学家探究肉汤变质的过程包括哪几个步骤？这些步骤与你在小学科学课里进行科学探究的步骤一样吗？每一个步骤有哪些主要内容？
2. 为什么要将放进烧瓶的肉汤煮沸？你能说出其中的道理吗？
3. 你还有什么更好的方法来探究这个问题？

尝试探究水温的变化对金鱼呼吸的影响

生物所有的生命活动都与温度有密切的关系。我国华东地区饲养的淡水鱼类最适合在20～28 ℃的范围内生活。但夏天气温会升高，深秋气温会降低，鱼的生活会不会受到影响呢？尝试一次科学探究，探讨水温变化对金鱼呼吸的影响。



提出问题

水温发生变化，金鱼每分钟呼吸的次数是否会受到影响？

作出假设

金鱼生活在水中，它们每分钟呼吸的次数可能会随水温的变化而发生变化。

制订计划

全班同学分成几个实验小组，每组以4～5人为宜，推选一名同学为组长。制订实验方案。

实验材料和用具

金鱼、鱼网、温度计、小鱼缸（可用大烧杯或水槽代替）、冰块或热水等

1. 用温度计测量水的温度。观察金鱼在常温下的呼吸，金鱼的鳃盖和口会随着呼吸不停地开闭。记下金鱼鳃盖或口每分钟开闭的次数。

2. 改变水温，降低或升高5～10 ℃（用温度计测量），将水温调节好后，再放入金鱼。待金鱼安静后，记录鳃盖或口每分钟开闭的次数。

探究技能

实验中的单一变量原则

变量是指实验中可以变化的因子。在一个实验中，除了要研究的变量以外，其余的变量都应相同，并控制在适宜状态。

微信公众号：电子课本大全

实施计划

将水温确定为要研究的变量，除了水温，其余的条件都应保持相同，并控制在适宜状态。

根据上述的实验方案进行实验，并重复几次。

注意：实验中要细心，尽量不惊扰金鱼，实验结束后把金鱼饲养起来。

自己尝试设计一张记录表，将实验的数据记录在表格里。

分析实验结果，尝试找出水温变化与呼吸次数之间的关系和规律。可以统计出全班同学实验数据的平均值，使实验结果更准确。

得出结论

你们小组的实验结果与作出的假设一致吗？结论是什么？

表达交流

和全班同学交流小组设计的实验方案、实验结果，以及实验中的收获与体会。



讨论

实验中，测量与计数的准确与否对实验结果有影响吗？实验过程中为什么要控制水温上升与下降的范围？



STS　科学·技术·社会

袁隆平对杂交水稻的研究

1953年，袁隆平从西南农学院毕业，被分配到湖南湘西的一个农校教书。他目睹当地村民由于农作物收成不好导致生活贫困，立志要培育出高产水稻。在研究之初，他克服各种困难，搜集大量资料，了解国际研究杂交水稻的信息。

1960年7月，袁隆平在一块早稻田中发现有一株水稻植株特别高大，而且穗大、结实饱满。他如获至宝，经过培育，认识到这是“天然杂交稻”，从而受到启发，开始在我国开展杂交水稻研究。

1970年，他和助手在海南岛找到了一株野生的适合用于杂交的水稻，为培育杂交水稻打开了突破口。之后以袁隆平为首的广大科研人员经过不懈的努力，培育出了三个不同系列的水稻，用它们进行杂交，在1974年培育出了品质优、产量高的杂交水稻组合。

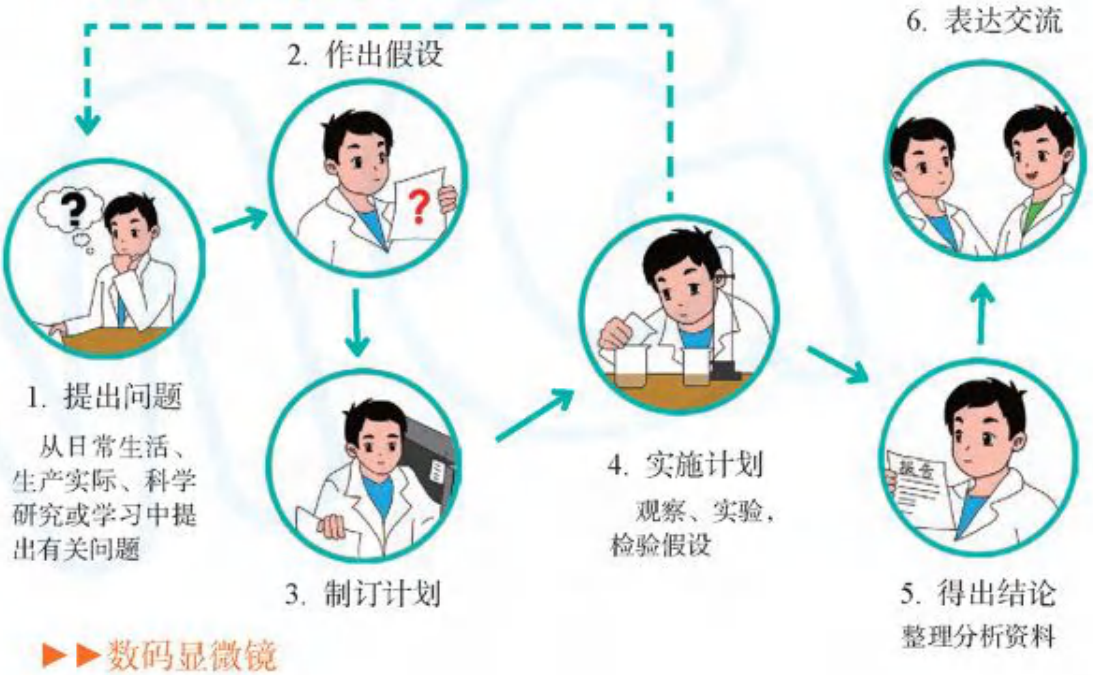
微信公众号：电子课本大全

我国农业科学家们没有在成功面前止步，他们致力创新，进一步改进杂交水稻的培育方法。到2000年，实现超级杂交水稻亩产700 kg的目标；2005~2011年，超级杂交水稻试验田已经稳定实现亩产900 kg以上的目标。

现在，已有20多个国家引种了杂交水稻。袁隆平被称为“杂交水稻之父”。2001年，袁隆平荣获中国首届“国家最高科学技术奖”。

信息库

▶科学探究的基本过程



▶▶数码显微镜

数码显微镜又叫视频显微镜，它是一种将光学显微镜与计算机技术结合而成的生物显微装置。它能将用显微镜看到的实物图像通过电子技术显现在显微镜自带的屏幕上，也能将实物图像显示在计算机的屏幕上，还可以将其保存、放大、打印等。此外，通过测量软件还能对被观察的物体进行测量。



▶▶显微镜的保护

在使用显微镜的过程中，要严格遵守操作规程，注意保护好显微镜。使用时要做

微信公众号：电子课本大全

到：①轻拿轻放，一只手握镜臂，另一只手托镜座，不能用一只手拿；②显微镜要直立放在实验桌靠里一些的地方，不要放在桌边，以防跌落；③保护好镜头，不要用手抚摸镜头。如果镜头上有灰尘，只能用专用的擦镜纸来擦拭；④缓慢转动准焦螺旋，不要用力过猛，以免损坏机件，使准焦螺旋调节失灵；⑤保持载物台的干燥、整洁，不要让载玻片上的液体流到载物台上。

▶▶Life Science（生命科学）

Life science is the study（研究）of living things—from the tiniest（最小的）bacterium（细菌）to the largest（最大的）tree. Life science always searches for（寻求）answers about life.

本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下列概念图。



2. 生物具有区别于非生物的一些基本特征。下列不属于生物基本特征的是（　　）。

A. 生物都能呼吸　　B. 生物都能进行运动

C. 生物都能对外界刺激作出反应　　D. 生物都能繁殖后代

二、能力提升

3. 某同学在两个同样的花盆中各种下10粒大豆种子，并设计了如下的实验。

花盆	光线情况	温度/℃	水
甲	向阳处	20	湿润
乙	向阳处	20	干燥

（1）从上述实验可知，这位同学研究的影响大豆发芽的因素是什么？

（2）如果他想进行“光照影响大豆发芽”的探究活动，请问应该设计哪些基本过程？

4. 老师拿了一片没有标签的玻片标本，想知道它是什么生物的微细结构，需要借助什么仪器？请你简述观察该玻片标本的方法步骤。

微信公众号：电子课本大全

第2单元 我们生活的生物圈

从太空遥看地球，地球是一颗披着蓝色“面纱”的美丽行星。然而，地球上真正美妙动人之处，却是蓝色“面纱”下绚丽多彩的生物圈，它是地球上所有生物的家园。生物圈中的生物生机勃勃，创造了迄今为止人们尚未在其他星球上发现的奇迹。

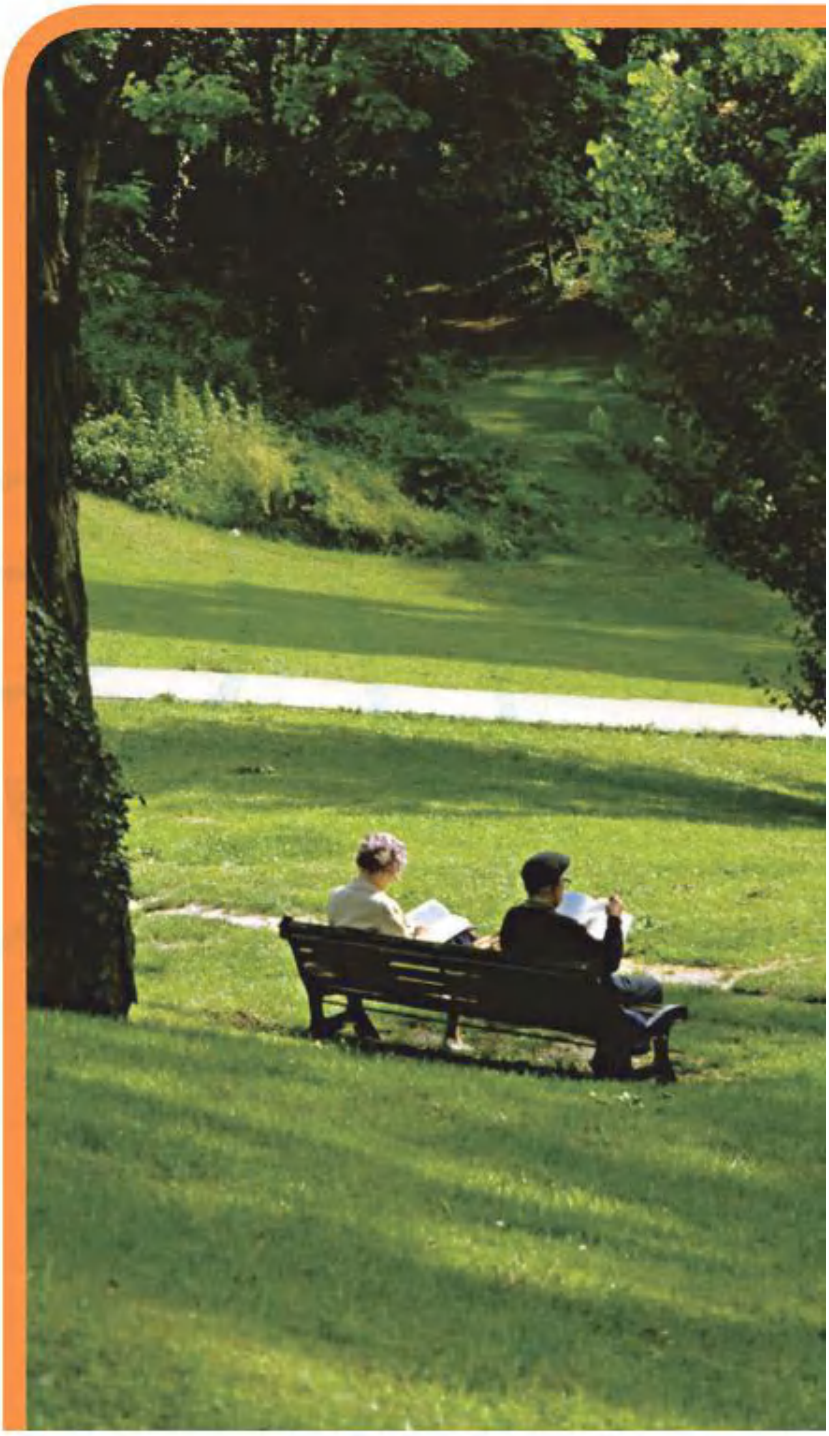


微信公众号：电子课本大全

第2章

生物与环境

自然界里，生物和环境构成了绚丽多彩的世界。生物与环境保持着十分密切的关系。脱离了环境的生物无法生存，而离开了生物的环境也失去了意义。通过本章学习，你将认识生物生存的环境，了解生物与环境的相互关系，激发你对大自然的无限关爱。



学习要点

- 生物生存的环境
- 生物与环境相互依赖，相互影响

活动提示

- 探究水分对植物生存的影响
- 探究不同植被对空气湿度的影响
- 寻找纸蝴蝶

微信公众号：电子课本大全

第1节　生物生存的环境

地球上有各种不同的环境（environment）（▶p.33），例如，有水域，有陆地；有炎热的地方，也有寒冷的地方。所有环境中几乎都有生物存在。

观察生物生存的环境

生物的生存离不开环境，下图中的生物（图2-1），你了解它们吗？尝试着将这些生物的生存环境填写在下页的表格中（▶▶p.34）。



帝企鹅



蜗牛



雪莲



珊瑚虫



单峰骆驼



亚洲象

图2-1　生物的生存环境

微信公众号：电子课本大全

名　称	生存环境
帝企鹅	寒冷的南极地区
蜗　牛	
雪　莲	
珊瑚虫	
骆　驼	
亚洲象	

与全班同学进行交流。



讨论

1. 生物的生存需要一定的环境吗？请你举例说明。
2. 你能否再说出1～2种生物，并介绍它们的生存环境？
3. 用你已有的知识，尝试把生物的生存环境进行归类，并说出归类的理由。

观察校园生物的生存环境

在校园中你可以看到高大的乔木、低矮的灌木以及各种花草；在阴湿的角落里，你还可以找到更小的植物和一些小动物。

仔细观察这些生物的生存环境并记录观察结果。你可以参考上面的表格，自己设计一张表格，记录你所观察到的生物及其生存环境。

与班级同学交流观察的结果，修正并完善自己的观察记录。



图2-2　校园一角

微信公众号：电子课本大全



讨论

1. 校园里适合生物生存的环境有哪些？
2. 在校园里，你观察到的数量最多的生物是哪些？它们生活在怎样的环境中？
3. 校园里有水生的生物吗？请说出它们的名称。

自然界的生物形形色色，种类繁多，分布广泛。不论是浩瀚的海洋、茫茫的沙漠、辽阔的天空、广袤的土地，还是天寒地冻的极地、烈日炎炎的赤道，都存在着千姿百态的生物。

小资料

乔木是主干明显而直立的多年生木本植物。植株高大，分枝繁茂，形成树冠，如香樟、杨、榆、松、杉等。

灌木是无明显主干的多年生木本植物。植株一般较矮小，近地面处常常枝干丛生，如迎春、紫荆、木槿、大叶黄杨等。

第2节 环境影响生物的生存

俗话说“鱼儿离不开水”，生物的生存依赖一定的环境。环境为生物提供了必需的生存条件。**对于每个生物来说，除了它自身以外，周围其他的一切因素构成了影响它的环境因素**。这些环境因素可以是阳光、空气、水、土壤、温度等**非生物因素**（abiotic factor）（▶p.33），也可以是由周围其他生物构成的**生物因素**（biotic factor）（▶p.33）。

探究水分对植物生存的影响 ▼

从小学的科学课里我们知道，要使一棵植物的幼苗茁壮生长，需要给它浇水、施肥，提供充足的阳光，还需要有适宜的温度。这些条件都是植物生存所必需的吗？如果缺少某种条件，对植物的生长有影响吗？

选择同种且生长状况相仿的多株幼苗（如雏菊、玉米、青菜的幼苗）分成两组，分别栽种在同样大小、材质的花盆里。将花盆编上组号，一组不浇水，另一组浇水，直至有少量水从花盆底渗出。

微信公众号：电子课本大全

在这个实验中，“不浇水”与“适量浇水”是一组对照实验。

将花盆放在阳光充足、温暖、通风的环境条件下，每天定时观察花盆中幼苗的生长状况，并做好记录。连续观察、记录几天。注意花盆放置的位置，不能被雨水淋湿。

探究技能

对照实验

实验常需要设置对照组。实验中，除了要观察的一个因素外，其他因素都必须相同的一组实验，叫作对照实验。对照组的结果可以与实验组的结果进行比较。通常，实验组进行实验处理，对照组不作处理。在设置对照实验时，除了准备研究的因素外，其他条件必须相同。例如，这个实验中的阳光、温度、通风等。

组别 / 实验条件 / 天数	第1组	第2组
	不浇水	适量浇水
第1天		
第2天		
第3天		
……		

讨论

1. 比较第1组和第2组幼苗的生长状况，讨论实验的结果说明了什么问题。
2. 如果只做第1组或第2组实验，能否得出上面的结论？为什么？
3. 如果要探究温度对幼苗生长的影响，你怎样设计实验？如何设置对照组？

分析非生物因素对生物生存的影响

影响生物生存的非生物因素有多种。观察下页的图2-3，分析影响这些生物生存的非生物因素有哪些，其中最主要的非生物因素是什么。

微信公众号：电子课本大全



“万物生长靠太阳”，阳光对植物的生长必不可少



橘树不耐寒，适宜在温暖湿润的环境中生长



大雨造成土壤里水分过多而缺氧，蚯蚓爬到了地面上



沙漠里缺水，不仅植物种类稀少，而且植株矮小、根系发达

图2-3　影响生物生存的非生物因素



讨论

1. 选择上面你感兴趣的图片，解释是什么非生物因素影响了该种生物的生存。
2. 举例说明自然界的生物主要受哪些非生物因素的影响。

DIY 动手做

尝试探究光照对植物生存的影响

模仿探究水分对植物生存影响的实验，探究光照条件对植物的生存是否有影响。个人或小组自行设计实验，实施实验，做好记录，并相互交流。探究计划可以参照信息库中科学探究的基本过程（▶p.17）来制订。

分析生物因素对生物生存的影响

生物的生存不仅受到非生物因素的影响，同时，也受到周围其他生物因素的影响。

微信公众号：电子课本大全

阅读下面一段资料，你能说出影响丸花蜂生存的生物因素吗？



非洲有很多种蜜蜂，其中有一种叫丸花蜂，专门在地下筑巢。许多动物想吃甜美的蜂蜜，但是都无从下手，一筹莫展。有一种獾类叫蜜獾，虽然自己不会找蜜，但能掘土，扒开蜂巢吃其中的蜜。有一种褐色的找蜜鸟，它们专吃蜂蜜和蜂蜡，能找到蜂巢，但却无法扒开土壤下面的蜂巢。于是，就发生了这样的趣事：找蜜鸟在前面寻觅蜂巢，并发出鸣叫声，蜜獾跟随找蜜鸟，挖出蜂巢，与找蜜鸟分享“佳肴”。它们因此结成了“甜蜜的友谊”。

环境中，生物与生物间的关系是错综复杂的，相互间的影响也是多种多样的（►►p.34）。图2-4中，列举了生物间相互关系的不同类型。请你仔细分析它们之间存在着怎样的关系。

探究技能

收集资料和分析资料

资料可以给我们提供信息和问题的答案。资料可以是图片和文字，也可以是通过实验获得的数据。对资料进行分析，可以获得解决问题的答案，也可以发现新问题。



蝴蝶采花蜜，同时也传播了花粉，使植物结出果实



菟丝子的叶片退化，细软的茎缠绕在其他植物的茎上，将细根伸进植物茎内吸收水分和养料



蚂蚁利用触角将找到食物的信息传递给其他的蚂蚁



狮子是食肉动物，草原上的鹿、斑马等都是它的捕食对象

图2-4　生物间的相互关系

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 选择你感兴趣的图片，说一说在自然界中，同种生物之间有什么关系？不同种生物之间有什么关系？你能再举出一些例子吗？
2. 生物因素与非生物因素有什么不同？请你查阅信息库中的有关内容，评价自己对这个问题的认识。

查找生物与生物之间相互依赖关系的事例

DIY 动手做

学习了上面的内容，你对环境中生物之间的关系可能会产生一些兴趣，不妨利用互联网和各种报刊、书籍，查找生物与生物之间相互关系的事例，并把查找的结果与同学进行交流。

STS 科学·技术·社会

现代温室

现代温室是通过先进设备来控制室内温度、湿度、光照等条件的大型栽培室。温室中一年四季的温度可控制在16～28 ℃之间，四季如春，可创造室内植物生长的最佳环境。因此，利用现代温室可以栽培各种反季节的蔬菜、瓜果、花卉等。

现代温室分为玻璃温室、阳光板温室、日光温室、双层充气膜（PC板）温室及太阳能电板温室等。

一般来说，现代温室配有计算机智能化全自动控制系统或电子温控系统、相配套的喷灌系统（或滴灌系统、雾喷系统）、无土栽培设施系统等。通过这些不同的设备及配套系统，达到保温、降温、采暖、增湿、通风、灌溉、施肥、调控二氧化碳浓度等目的，使植物有一个最适宜的生长环境。



微信公众号：电子课本大全

第3节　生物对环境的影响

环境中各种因素都能影响生物的生存，那么生活在环境中的生物，又能对环境产生什么影响呢？



森林能够净化空气，据研究，1 ha阔叶林每天可以吸收1 000 kg的二氧化碳，并释放750 kg的氧气



地衣能够分泌地衣酸，腐蚀岩石，使岩石表面逐渐风化，从而形成土壤，为其他植物的生存创造条件

图2-5　生物对环境的影响

分析生物对环境的影响

阅读下面一段资料，然后进行讨论。

澳大利亚草原广阔，畜牧业发达，每年仅牛的粪便就有几百万块。牲畜的粪便堆积在草场上，风干硬化。被粪干遮压的牧草枯死后，草场上到处出现块块秃斑，严重影响了牧草的生长。

由于牲畜的粪便多，易滋生蝇蛆，因此当地蝇群猖獗。

澳大利亚科学家经过多年的探索发现，中国有一种蜣螂（屎壳郎，一种昆虫），专门以牲畜的粪便为食物。它不但能吃牛粪，还能把牛粪推滚成粪球，然后把卵产在里面。蜣螂的卵在粪球中发育，幼虫以牛粪为食物。而澳大利亚本土的蜣螂只吃袋鼠的粪



牛粪遍及牧场



蜣螂在粪球中产卵

微信公众号：电子课本大全

便，不吃牛粪。于是澳大利亚政府经过生态评估，决定从中国引进蜣螂，并把它们大批放养在草原上，这不仅解决了草原牧场上大量牲畜粪便堆积的问题，而且改良了草原的土壤。

讨论

1. 牛、蜣螂各自对环境产生了什么影响？
2. 澳大利亚政府为什么要从中国引进蜣螂，而不用人工的方法清除牲畜粪便或喷洒灭蝇的杀虫剂？说说其中的道理。
3. 根据上述事例，你认为生物对环境有影响吗？说出你的理由。

探究不同植被对空气湿度的影响

在听气象预报时，我们经常会听到“空气湿度”这个词，它表示空气的潮湿程度。空气湿度对人的健康有着极大的影响。空气湿度过大或过小时，某些微生物易于繁殖与传播。经科学测定，空气的相对湿度（►►p.34）在45%～55%时病菌死亡较快。那么绿色植物对空气湿度有着怎样的影响呢？

分小组选择3种不同的环境（灌木丛、草坪、裸地）。在一天内，选择早晨、中午2个时间段或早、中、晚3个时间段分别测量3种环境的湿度。每次测量时，要重复测量3～5次，每个数据的测量时间相隔8～10 min。把测量的数据记录下来，取平均值，然后对所得的数据进行分析，得出结论，在全班进行交流。

注意：在测量过程中要排除干扰因素，如人工浇水等。测量地点周围也不能有水田、水池、池塘、河流和湖泊等。



图2-6 干湿表



图2-7 草坪



图2-8 灌木丛

微信公众号：电子课本大全

探究技能

测量

实验中不仅要认真观察、做好记录，而且要收集一些数据，供实验后期分析。

测量是获取科学数据的常用方法之一。测量往往需要使用一定的工具（如干湿表、计时器等）。由于工具、操作者、测量时间、测量地点等原因，测量结果会有误差。进行测量时，重复测几次，取其平均值，可以提高数据的可靠性。

植被环境 / 时间段 / 测量次数	裸　地		草　坪		灌　木　丛	
	早晨	中午	早晨	中午	早晨	中午
第一次测量						
第二次测量						
第三次测量						
……						
平均值						

讨论

1. 为什么要选择3种不同的植被环境进行测量？为什么不能在有水源的地方进行测量？
2. 在整个测量过程中，哪组数据起对照作用？
3. 分析测量所得的数据，你能得出什么结论？
4. 生物生活的环境中还有哪些因素可以用测量的方法进行探究？

生物影响环境的例子还很多。例如，蚯蚓在土壤中钻来钻去，以腐烂的植物和泥土为食，这样不仅可以使土壤疏松，提高土壤的通气和吸水能力，而且蚯蚓的粪便可以增加土壤的肥力。苔藓植物大多丛生在一起，植物体之间空隙多，能够蓄积水分，对林地、山野的水土保持具有一定作用。所以，生物与环境之间是相互影响、相互作用的。

微信公众号：电子课本大全

第4节 生物对环境的适应

生物都生活在非常复杂的环境中，时刻受到环境中各种因素的影响。生物在长期的生存和发展过程中，形成了对它所生存环境的适应，生物只有适应环境才能生存。

寻找纸蝴蝶



方 法

1. 参照右图蝴蝶的轮廓，每位同学制作1只纸蝴蝶。

2. 将一张大的风景画粘贴在黑板上。请2位同学蒙上眼睛，其余的同学将各自做的纸蝴蝶粘贴在风景画上。在粘贴之前，将纸蝴蝶涂上尽可能与风景画一致的颜色。

注意：粘贴时尽量不要遮盖在其他同学的纸蝴蝶上。

3. 让蒙上眼睛的2位同学拿掉遮挡眼睛的物体，一只一只地寻找粘贴的纸蝴蝶。要求在1 min内找出尽可能多的纸蝴蝶。



讨论

1. 这2位同学各找到了多少只纸蝴蝶？你粘贴的纸蝴蝶被发现了吗？分析被找到的和没有被找到的纸蝴蝶各自具有什么特点。
2. 如果是一只真的蝴蝶，它在什么样的自然环境中不易被鸟类等天敌发现？这对蝴蝶的生存有什么意义？

分析生物对环境的适应

在上面的探究活动中，我们模拟了蝴蝶的适应现象。在自然界中，生物对环境的适应是普遍存在的。图2-9中列举了一些生物对环境适应的实例，与小组的同学一起分析这些生物是怎样适应环境的。



睡莲在水下有长长的叶柄，能使叶漂浮在水面，并将叶吸收的空气输送到根部

微信公众号：电子课本大全



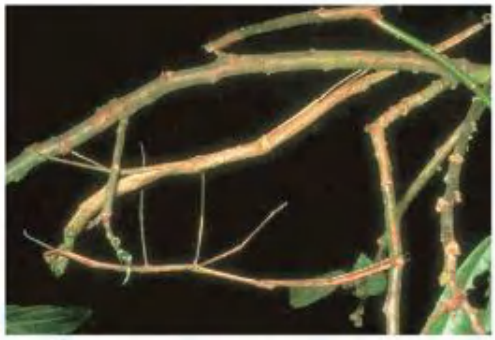
仙人掌的叶变成刺状，可以减少水分的散失。绿色肥大的茎既能进行光合作用又能储存水分



猎豹有锐利的牙齿和尖锐的爪，能以极快的速度奔跑、捕捉猎物



北极熊具有与冰雪相似的体色，毛皮下厚厚的脂肪层能够抵御寒冷



竹节虫具有与树枝相似的体形，用“欺骗”的方式保护自己免遭捕食

图2-9　生物对环境的适应

讨论

1. 图2-9中生物的适应现象各有什么特点？这种特点对生物的生存有什么意义？
2. 举出你熟悉的例子，说明生物是如何适应环境的。

生物对环境的适应是普遍存在的。每一种生物都具有适应生存环境的多种能力。生物只有适应环境才能生存下来，否则，就会被环境淘汰。生物对环境的适应不仅表现在形态和结构方面，还表现在生理和行为等各个方面。例如，靠昆虫传粉的花，一般都具有鲜艳的颜色或芳香的气味；水中游泳的动物，一般具有鳍或带蹼的足；天上飞的动物，都具有翅或翼。

微信公众号：电子课本大全

DIY 动手做



观察金鱼对环境适应的现象

准备两条黑色的金鱼，将它们分别放入盛有清水的白色瓷盆和深色瓷盆中，24 h后观察并对比它们的体色有什么变化。这种变化有什么意义？

信息库

▶生物生存的环境

在自然界中，环境是指生物周围的空间以及其中可以直接或间接影响生物生存和发展的各种因素。对于一个生物体或群体而言，环境是指水、光、空气、温度、湿度、土壤、岩石等因素，以及直接或间接影响该生物体或群体的其他生物的总和。

▶非生物因素

生物生存的环境中的非生物部分叫作非生物因素。非生物因素主要有阳光、空气、水、土壤、温度等，它们都能影响生物的生长、发育和分布。阳光对于绿色植物的光合作用来说是不可少的。植物的生活离不开阳光，而动物和人又是直接或间接地以绿色植物为食物的。水是一切生物生活的必需条件。在很多情况下，水决定了生物的分布。例如，沙漠地区气温高、雨水少，通常只有极少的生物种类。而在热带雨林，雨量充沛，森林茂密，动植物种类繁多。温度在生物的生活中也起着重要的作用。各种生物对温度都有一定的适应范围，当温度超过最高或最低限度时，生物就会受到伤害，停止生长，甚至死亡。温度对生物的分布也有着重要影响。例如，苹果、梨等果树不宜在热带地区栽种，香蕉、菠萝等不宜在寒冷地区生长。

▶生物因素

生物生存环境中的生物因素是指影响一个生物生活的同种生物或其他种类的生物。例如，同一种乔木，生长在空旷的地方，树干往往较矮，树冠较大；而生长在树木密集的森林里，由于树木相互影响，树干高而直，树冠较小。



微信公众号：电子课本大全

▶▶生活在不同环境中的几种生物

自然界的生物生活在各种环境中。企鹅主要生活在以南极大陆为中心的冰冷极地。企鹅游泳的速度十分惊人，成年企鹅的游泳速度为20～30 km/h。企鹅主要以南极磷虾为食，有时也捕食一些乌贼和小鱼等。企鹅有很多种，帝企鹅是现存的体型最大的一种企鹅。

雪莲又名雪莲花，一般生长在高寒山区。雪莲是能在海拔3 000 m左右的雪线上生长的大型草本植物。唐代边塞诗人岑参有诗颂赞雪莲花："异香升腾，秀色媚景。耻与众草之为伍，何亭亭而独芳？何不为人之所尝兮，深山穹谷秀严霜。"

珊瑚虫主要生活在热带海洋的浅海区，珊瑚虫的骨骼能在海洋中堆积成珊瑚礁。

蜗牛一般生活在森林、果园、农田、公园等环境中比较潮湿的区域，以植物的叶和嫩芽为食。

象是世界上现存最大的陆生动物之一，主要包括亚洲象和非洲象。亚洲象生活在亚洲的热带地区，常在海拔1 000 m以下的沟谷、河边、竹林、阔叶混交林中游荡，过着群居的生活，以竹笋、嫩叶、野芭蕉等作为食物。

骆驼素有"沙漠之舟"的称呼，具有高超的耐旱本领。骆驼有单峰骆驼和双峰骆驼两种。单峰骆驼主要生活在非洲北部、亚洲西部的干旱沙漠。

▶▶生物与生物之间的关系

生物与生物之间的关系是复杂的，生物个体的生存既会受到同种生物的影响，也会受到不同种生物的影响。同种生物之间的影响可以是互助也可以是争斗。例如，蜜蜂等昆虫过着群居生活。当蜜蜂蜇敌害的时候，它会释放出一种物质，促使其他蜜蜂一起向敌害进攻。又如，在繁殖季节，两只公羚羊会为争夺一只母羚羊而发生争斗。

不同种生物之间的影响同样如此。例如，羊以草为食物，而羊通常会被狼捕食。海葵附着在寄居蟹的螺壳上，借助寄居蟹的运动而移动；海葵的触手能够射出刺丝射杀敌害，既保护了自己又保护了寄居蟹。



寄居蟹

▶▶相对湿度

1 m^3空气中水蒸气的实际含量称为湿度，又称绝对湿度（g/m^3）。而相对湿度就是指在一定时间内，某处1 m^3空气中所含水汽量与该气温下1 m^3空气中能达到的最大水汽量的百分比，用RH表示。

▶▶Protective Coloration（保护色）

Some animals have special（特殊的）body colours. These colours can help them survive in their habitats（栖息地）.

微信公众号：电子课本大全



Moths are difficult to be seen against a tree.



There is a leaf insect in this photograph. Can you find it ?

本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下列概念图。



2. 生物都生活在一定的环境中。我们要认识各种生物，必须了解它们生存的环境，了解环境对生物生存的_____，以及生物对环境的_____和_____。

3. 自然界的生物对环境的适应是普遍存在的，每种生物都具有独特的_____的能力。生物对环境的适应不仅表现在形态和结构方面，还表现在_____和_____等方面。通过分析“澳大利亚政府引进中国蜣螂”的资料，我们了解到生物既能够适应环境，又能够影响环境。

二、能力提升

4. 右图所示的是极地狐和大耳狐。生活在寒冷北极的极地狐，耳朵较小。而生活在炎热的非洲沙漠的大耳狐，耳朵却很大。请根据它们生存的环境进行分析：耳朵的大小与它们生活地区的哪种非生物因素有关？尝试说出理由。



极地狐



大耳狐



鼠妇

5. 当你小心地翻开庭院中的花盆或砖块时，常常会看到一种叫作鼠妇的灰褐色小动物迅速爬走了。你想过没有，鼠妇为什么会这样爬走呢？是什么环境因素发生了变化，影响了鼠妇的生活呢？

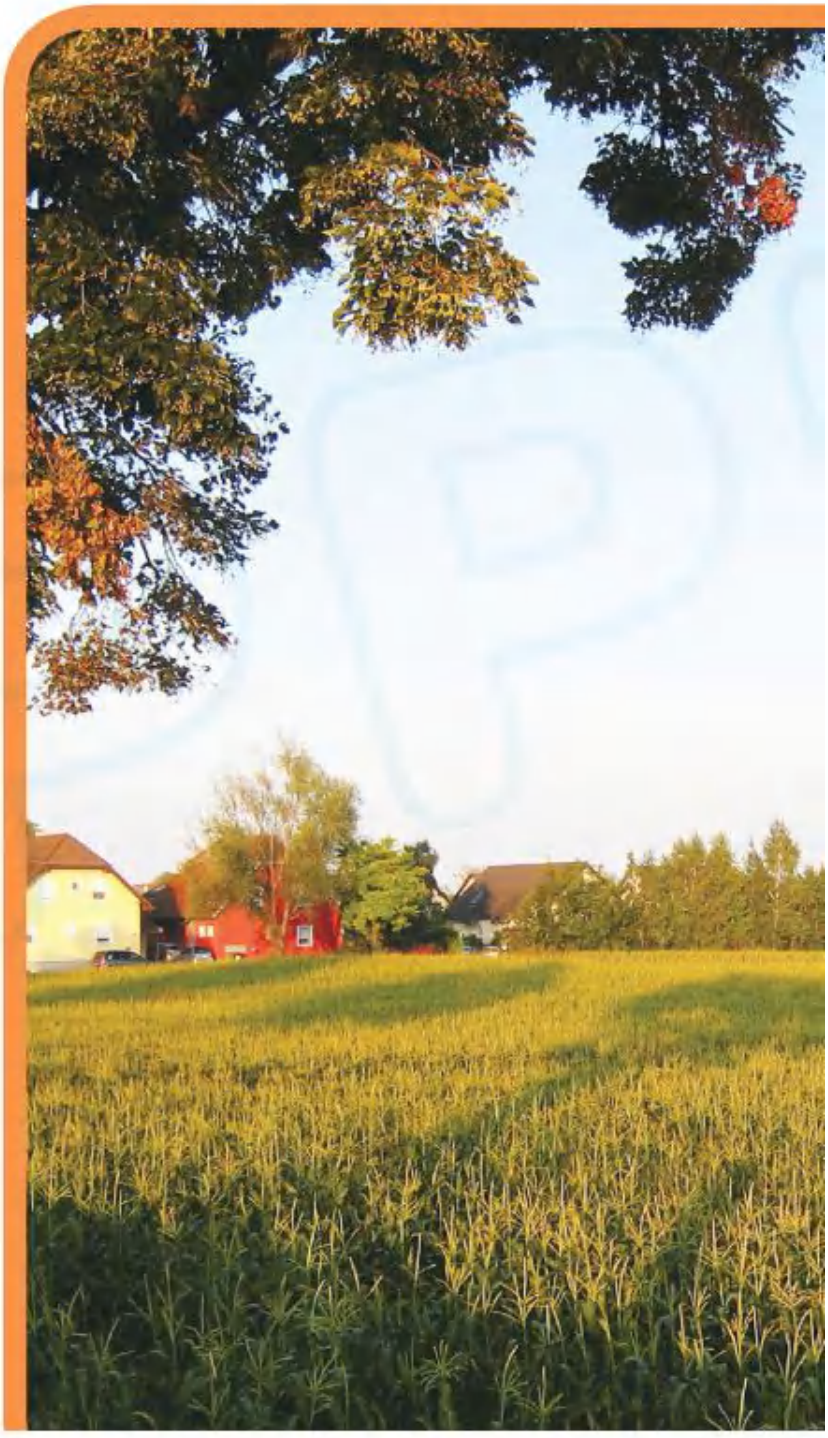
6. 骆驼有“沙漠之舟”之称。请你查阅有关资料，说说骆驼适应沙漠生活的特点。

微信公众号：电子课本大全

第3章

生态系统和生物圈

自然界里的生态系统大小不一、多种多样，人类和各种生物都是生态系统的成员。通过本章的学习，你将了解生态系统和生物圈的相关知识，认识生态系统中不同成员的作用，体会保护环境、珍爱地球的重要性。



学习要点

- 生态系统及其成分和作用
- 生物圈是最大的生态系统

活动提示

- 观察池塘生态系统
- 调查一个生态系统

微信公众号：电子课本大全

第1节　多种多样的生态系统

当你漫步在校园里的时候，会看见树木、花草，还会看见树上的小鸟和草丛中的小动物。你知道吗，这些生物以及它们生存的环境构成了一个生态系统（ecosystem）。树木、花草生长在土壤中，小鸟和小动物可以在树木、花草里寻找食物，也可以躲避敌害、繁殖后代，它们与周围的环境相互作用，形成一个有机的整体。



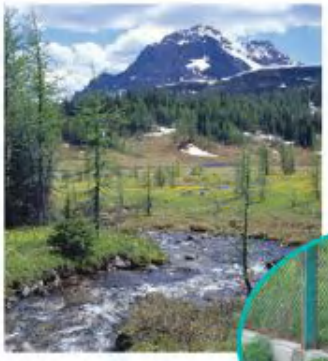


图3-1　一条河流



图3-2　一个饲养虎的园子

观察池塘生态系统

在你生活的周围环境里有池塘吗？你观察过池塘吗？科学家告诉我们池塘就是一个生态系统。那么，池塘生态系统由哪些成分组成？这些成分在生态系统中分别有什么作用呢？

观察池塘生态系统模式图（图3-3），我们可以看到池塘生态系统由生物成分和非生物成分组成。

认识图中的各种生物和非生物成分，将它们的名称填写在下页表格中。



图3-3　池塘生态系统模式图

微信公众号：电子课本大全

池塘生态系统		
生物成分		非生物成分
植　物		
动　物		
微生物	细菌和真菌等	



讨论

1. 除了池塘生态系统，你还能举出其他生态系统的例子吗？说说它们由哪些成分组成。
2. 尝试从池塘中的动植物与环境的关系说明池塘是一个生态系统。
3. 在池塘生态系统中，动植物的遗体和它们排出的废物都到哪里去了？这与哪些生物有关系？

通过观察与分析，我们可以得出结论：在池塘里，各种生物成分之间、生物成分与非生物成分之间存在着紧密的联系。例如，水为各种生物提供了生存环境，绿色植物为其他生物提供了氧气，动物的粪便为植物提供了养料等。生物与环境相互依赖、相互影响。因此，**在一定区域内，所有生物与非生物环境之间所形成的统一整体，叫作生态系统。**

生态系统由各种成分组成，包括非生物成分和生物成分。

非生物成分是指生物以外的一切非生命的物质和能量，包括阳光、空气、水、土壤等各种非生物因素。它们对生态系统中的生物都有着直接或间接的重要影响。

生物成分包括绿色植物、动物和微生物等在内的所有生物。**根据这些生物在生态系统中的不同作用，可以将它们划分为生产者、消费者和分解者。**

绿色植物是生态系统中的生产者，它们能利用环境中的水和二氧化碳以及光能制造有机物并储存能量。例如，校园里的草、树木，池塘里的水草，水中的浮游藻类都属于生产者。生产者为消费者和分解者的生存提供了食物和能量，没有生产者，其他生物也就失去了生存的基础。

人和各种动物是消费者。消费者不能利用无机物制造有机物，只能直接或间接地以植物为食。例如，森林中的虎、野兔、松鼠，池塘中的鱼、虾、水蚤等都属于消费者。

微信公众号：电子课本大全

分解者能够把动植物的遗体、排出物等含有的有机物分解为无机物，供绿色植物再利用。例如，土壤里、池水中的细菌、真菌都属于分解者。

由此可见，在生态系统中，生产者、消费者和分解者之间是相互依存、缺一不可的。没有生产者，消费者就失去了食物和能量的来源；没有分解者，动植物的遗体和排出的废物就无法得到分解。

调查一个生态系统

你参加过调查吗？我们国家的人口、森林、矿产等许多资源的数据都是通过调查得到的。

调查是科学探究的常用方法，也是我们学习生物学的一种重要手段。

调查一个生态系统，将你了解到的事实与前面学过的知识作个对照。你可以选择一个自己感兴趣的生态系统，如校园、公园、社区、农田、小河等进行调查。

探究技能

调查

调查时，首先必须明确调查的目的，确定调查对象和调查内容，选择合适的调查地点和时间，制订调查方案。调查过程中要如实地做好记录，对调查的结果要进行整理和分析。

调查目的

1. 记录一个生态系统的成分并进行归类，进一步了解生态系统的组成。

2. 初步学会调查的方法。



图3-4　公园一角

材料用具

记录本、笔是必需的，其他的材料用具需要根据自己所调查的生态系统的类型来确定（图3-5）。例如，要调查水中的生物，你需要准备网兜、放大镜、瓶子或其他容器；要了解土壤中的生物，则需要准备铲子；要观察远处的物体，最好准备望远镜；如果要观察一些肉眼看不见的生物，你还得把材料带回来，借助显微镜观察……

微信公众号：电子课本大全



图3-5　常用的调查工具

方法指导

1. 制订小组调查计划

（1）选择所要调查的生态系统。

提示：选择的生态系统最好不要太大，太大了难以在短时间内完成调查。选择的调查地点不要离学校太远。选择的调查对象是否合适，将直接影响到你调查的成败！

（2）根据各自的兴趣，组成4～5人的调查小组，确定一人为组长。小组成员要有分工。

（3）制订小组调查计划。

2. 实施调查

（1）调查要做好记录。将你观察到的生物名称、数量以及生存环境的特点（包括非生物成分的特点）等记录下来。对于不知道名称的生物你可以与同学相互交流或请教老师，也可以记录它们的特征，自己查询资料。

微信公众号：电子课本大全

（2）确定调查线路、方法。在计划中先做的与后做的内容，或要同时做的内容，应妥善安排顺序。

注意：调查的步骤应该是完全可操作、没有危险的。



3. 做好调查记录

将小组调查的情况如实地记录下来。

注意：

（1）要爱护植物和动物，不要践踏公共绿地或庄稼。对于确实需要捕捉观察的小动物，也要注意在仔细观察后放回大自然中，不要伤害它们。

（2）观察要仔细，不要忽略水中、土壤中、草丛中、天空中的小生物。记录一定要客观真实，活动时要注意安全。

归类整理

全组同学一起整理调查材料，写出这个生态系统的组成、特点，分析各成分间的相互关系，如果能写成调查报告更好。小组之间相互交流调查的过程和结果。



讨论

1. 根据你的调查，举例说明一个生态系统是由哪些成分组成的。
2. 你认为完成一项调查需要做好哪几方面的工作？
3. 这次调查，你有哪些收获？想想自己的调查过程有没有值得改进的地方。

分析多种多样的生态系统

鲨鱼生活在海洋里，北极熊生活在北极地区。在地球上不同的地域和不同的环境条件下，生物种类有着明显的差异，因而构成了多种多样的生态系统。

图3-6列举了几种不同类型的生态系统（▶p.48）。你可以在其中选择一种比较感兴趣的生态系统，从互联网上或图书馆中查询相关的资料，了解这种生态系统的组成、特点等，并作出简要的分析。当然，你也可以收集其他生态系统的相关资料。

微信公众号：电子课本大全



农田生态系统



森林生态系统



草原生态系统



海洋生态系统



城市生态系统



沙漠生态系统



湿地生态系统（滩涂）



湿地生态系统（沼泽）

图3-6　多种多样的生态系统

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 上述生态系统在组成成分上有什么共同之处，各自又有什么特点？结合图片，谈谈你自己的看法。
2. 你还可以举出其他类型的生态系统吗？请将查询的资料与全班同学进行交流。

地球上生态系统的类型多种多样，这些生态系统不是孤立的，而是有着密切的联系。例如，大气中的氧气、二氧化碳、水等物质会随着大气在全球范围内流动，不会局限在某一个生态系统中。另外，动物经常会从一个生态系统转移到另一个生态系统，如鸟类的迁徙（图3-7）、鱼类的洄游等。植物会通过自己的种子、花粉，随着大气运动、水流或动物携带等途径，从一个生态系统到达另一个生态系统（图3-8）。人类的活动更是全球性的，很多生物也随着人类的活动被带到其他的生态系统中。



图3-7　季节的变化，引起鸟类的迁徙



图3-8　果实和种子借助人和动物传播

DIY 动手做

剪拼一幅生态系统模式图

模仿课本中的“池塘生态系统模式图”，用你收集到的图片剪拼一幅其他的生态系统模式图。在你的图中尽可能将生态系统的各种成分都表示出来。



微信公众号：电子课本大全

第2节　生物生存的家园——生物圈



生物圈（biosphere）是地球表面所有生物与它们所生存的环境共同构成的生态系统。**生物圈是地球上最大的生态系统。**

认识生物圈

生物圈是指地球上全部生物及一切能够适合生物生存的环境的总称。生物圈的范围包含大气圈的下层、水圈、岩石圈的上层（图3-9）。

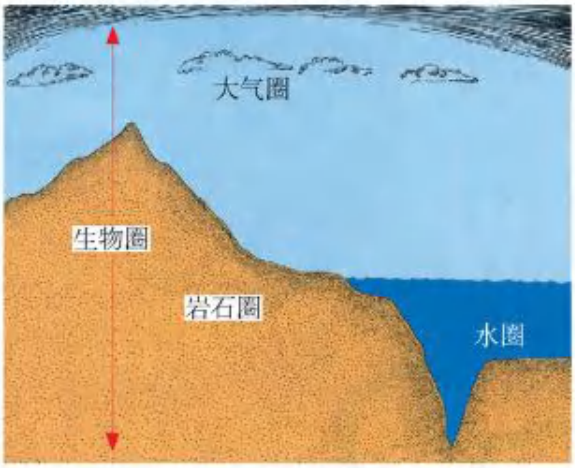


图3-9　生物圈的范围

大气圈中的生物主要集中在大气层的底部。在大气圈中生活的生物主要有鸟类、昆虫、细菌和真菌等。水圈包括地球上的全部海洋和江河湖泊。在水圈中几乎到处都有生物生存。岩石圈是所有陆地生物生存的地方。在岩石圈的土壤表面和土壤里，生活着许多植物、动物和微生物。

分析“生物圈Ⅱ号”

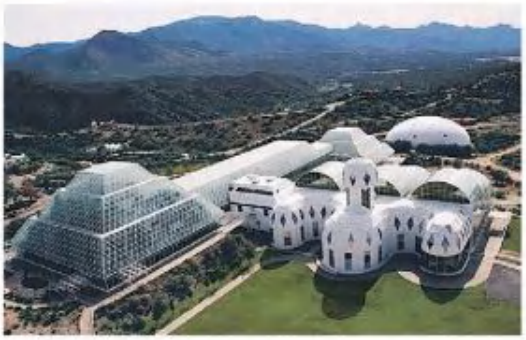
随着科学技术的发展，“可上九天揽月，可下五洋捉鳖”早已不是什么神话，人类可以离开地球，登上其他星球。但是我们能否在地球以外的月球或宇宙空间站上再创造一个适合人类居住的生物圈呢？美国科学家进行的“生物圈Ⅱ号”实验为我们提供了启示。

阅读下面一段资料，然后进行讨论。

20世纪80年代，为了更好地研究生态系统，探讨人类的生存环境，科学家们在美国亚利桑那州的大沙漠中，建造了一个奇特的建筑物。这是一座占地约1.3万平方米的钢架结构的玻璃建筑，远远看去仿佛是一座巨大的温室。这就是美国科学家们耗巨资建造的一个模拟地球生物圈的完全封闭的实验基地——

微信公众号：电子课本大全

“生物圈Ⅱ号”。这个建筑内有人工建造的沙漠、湖泊、海洋、沼泽、海滩、草场、热带雨林等，除了太阳光可以进入外，“生物圈Ⅱ号”是与世隔绝的。



“生物圈Ⅱ号”的外观

1991年9月26日，有8名科学家进入“生物圈Ⅱ号”，一边生活，一边进行科学研究。科学家们原计划在这个生物圈内生活两年时间。但是，只生活了1年多的时间，他们就发现“生物圈Ⅱ号”内的空气质量越来越差，氧气越来越少。二氧化碳浓度升高后导致了疲劳和失眠，以致后来有两位科学家不得不依靠氧气筒睡觉。当科学家们看到许多活蹦乱跳的生物一一死亡时，心情一天比一天糟。近1/4的生物死亡，使他们彻底丧失了继续在“生物圈Ⅱ号”生活下去的信心，不得不提前撤离。

“生物圈Ⅱ号”的实验宣告失败！

讨论

1. 科学家为什么要提前撤出“生物圈Ⅱ号”？
2. “生物圈Ⅱ号”为什么会失败？请各抒己见。
3. “生物圈Ⅱ号”实验的失败给了你怎样的启迪？

由此可见，在现有的技术条件下，人类不可能脱离地球环境而生存，也无法建立适合人类长期生存的人造环境。生物圈是人类和其他生物共同生活的唯一家园。

生物圈是生物的家园



微信公众号：电子课本大全

生物圈是人类和其他生物的共同家园。你可以通过下面的图片资料了解生物圈为生物的生存提供了哪些基本条件（图3-10），以及环境恶化对生物生存有怎样的影响（图3-11）。也可以收集其他有关资料与全班同学一起交流。



万物生长靠太阳



水是生命的源泉



生物的生长需要营养物质

图3-10　生物圈为生物的生存提供基本条件



环境恶化导致树木枯死



空气污染危害人的健康



水质污染影响生物的生存

图3-11　环境恶化影响生物的生存

微信公众号：电子课本大全



讨论

1. 分析图3-10的资料，说说生物圈为生物的生存提供了哪些条件。
2. 除了图3-11显示的图片资料以外，你还知道生物圈遭受了哪些破坏？是什么原因使生物圈遭受这些破坏的？

迄今为止，科学家们探测到地球是太空中唯一有生命的星球。我们只有一个生物圈。随着人口激增，人类的活动已使我们生存的地球受到严重损害。资源在枯竭，环境被破坏。人类已经意识到保护生物圈的重要性，并且做了大量的工作，取得了明显的成效。但我们面临的形势依然严峻，保护生物圈，就是保护我们的家园，是我们每一个人的责任。

DIY 动手做

自己动手做一个生态瓶



取一个500 mL的无色玻璃瓶，里面加入350 mL的水和少量的尿素，放入一些新鲜的水草、2～3条小鱼和几个螺蛳，然后密封好瓶口，观察记录瓶中生物的生活情况。

在这个生态瓶中，如果不放水草行吗？要保证瓶中有足够的氧，生态瓶应放在怎样的环境中？



STS 科学·技术·社会

人与生物圈计划

人与生物圈计划（Man and the Biosphere Program，简称MAB）是联合国教科文组织于1971年发起的一项政府间跨学科大型综合性研究计划，并以此成立了教科文组织MAB政府间委员会。中国于1972年参加这一计划并当选为理事国，1978年成立了“中国人与生物圈国家委员会”，1993年建立了“中国生物圈保护区网络（CBRN）”。中国科学家积极参与MAB的各项活动，为MAB计划的全球发展作出了积极贡献。

国际生物圈保护区网络是MAB项目建立的一个庞大的世界生物圈保护网络。目前，全世界已有许多国家的生物圈保护地加入国际生物圈保护区网络。中国也有29个自然保护区已被联合国教科文组织批准列入“国际人与生物圈保护区网络”。

人与生物圈计划的目的是为全球的环境与发展服务，从多学科（包括自然科学

微信公众号：电子课本大全

和社会科学）角度研究人与环境之间的关系，为资源和生态系统的保护及可持续发展提供科学依据。其作用已远远超出保护区范畴，它将为合理利用和保护生物圈资源，保存遗传基因的多样化，以及改善人类与环境的关系提供科学依据。

信息库

▶生态系统的类型

根据不同的分类方法，生态系统被分为不同的类型。例如，根据所处的环境不同，生态系统可以分为陆地生态系统和水域生态系统两大类。森林生态系统、草原生态系统、沙漠生态系统等都属于陆地生态系统。水域生态系统又包括淡水生态系统和海洋生态系统等。此外，还有介于陆地生态系统和水域生态系统之间的湿地生态系统。

根据人类对生态系统环境的影响程度，生态系统可以分为自然生态系统和人工生态系统。农田生态系统和城市生态系统是人工生态系统，人的作用非常突出。农田生态系统的生物种类少，主要为人类提供粮食、蔬菜和一些经济作物等。城市生态系统的维持，必须依赖于周围的多种生态系统，所以说它不是一个独立的生态系统。森林生态系统、草原生态系统、海洋生态系统和沙漠生态系统通常属于自然生态系统。森林生态系统分布在湿润或较湿润的地区，动植物种类繁多，生物资源丰富，具有净化空气、改善生态环境、消除噪声、过滤尘埃、调节气候、涵养水源、防风固沙、保持水土等重要作用。草原生态系统分布在干旱地区，动植物种类较少，是畜牧业的重要生产基地；草原还能调节气候，防止土地被风沙侵蚀。海洋生态系统中蕴含着丰富的资源和能源，浮游植物是海洋植物的主体，在调节全球气候方面起着重要作用。沙漠生态系统主要分布在极端干燥少雨的地区，土壤贫瘠而沙化，严酷的环境限制了许多动植物的生存，分布的植物主要有灌木或仙人掌类植物，常见的动物有昆虫、蜥蜴、鼠类等。

▶▶湿地生态系统——“地球的肾”

湿地生态系统包括沼泽、湖泊、河流、河口以及海岸地带的滩涂、红树林等，是开放性水域与陆地之间的过渡性生态系统。湿地与森林、海洋被称为地球的三大生态系统。过去人们往往把湿地看做“荒地”或“不毛之地”，而现在湿地生态系统的作用已引起人们的重视。湿地是地球



红树林

微信公众号：电子课本大全

上生物资源非常丰富以及生产力较高的生态系统，它在调节气候、蓄洪防洪、降解污染等方面有其独特的功能，人们称其为“地球的肾”。湿地是众多植物和以水禽为主的动物的乐园，因而富有生物多样性。我国湿地资源丰富，有记录的湿地植物约2 760种，有记录的湿地动物约1 500种，其中水禽约250种，包括亚洲57种濒危鸟类中的31种，如黑颈鹤、遗鸥等。

湿地与人类的生存发展息息相关，是地球上具有重要保护利用价值的生态系统。从1996年起，每年的2月2日是“世界湿地日”。

▶▶ Habitats（栖息地）

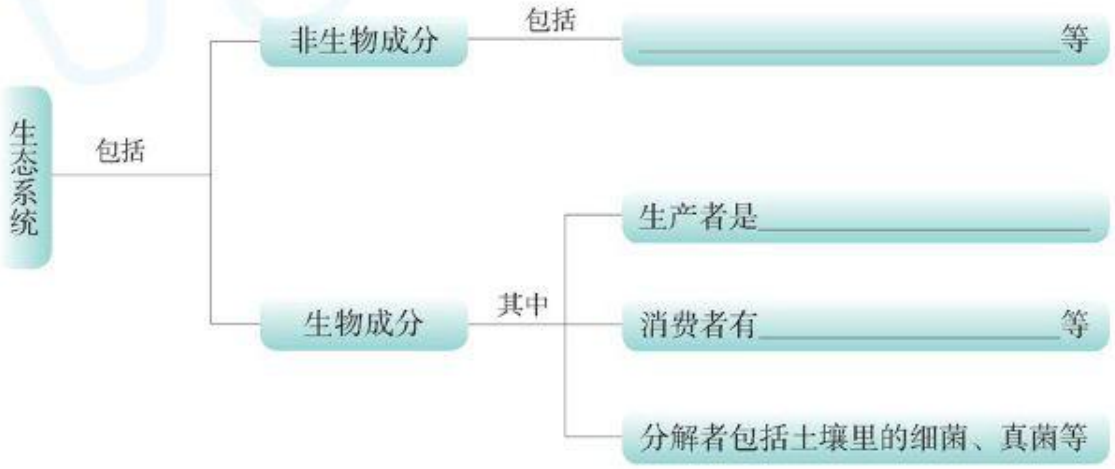
Different animals or plants have different habitats. A frog's（蛙的）habitat is in and around a pond, it is wet（潮湿）and shady（多荫）. But habitat of desert（沙漠）plants is not wet.



本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下列概念图。



2. 在一定地域内，所有生物与它们生存的_____相互依赖、相互影响所形成的统一整体，叫作生态系统。生态系统大小不一，多种多样。例如，_____、_____等都是生态系统。

微信公众号：电子课本大全

3. 生物圈是指地球上全部_____及一切能够适合_____的环境的总称。它包括_____圈下层、_____圈、_____圈上层，所以说它是地球上最大的_____，也是人类和其他生物共同生活的唯一家园。

4. 下列各种生态系统中，属于森林生态系统的是（　　）。

A. 西双版纳热带雨林　　B. 呼伦贝尔草原

C. 太湖　　D. 腾格里沙漠

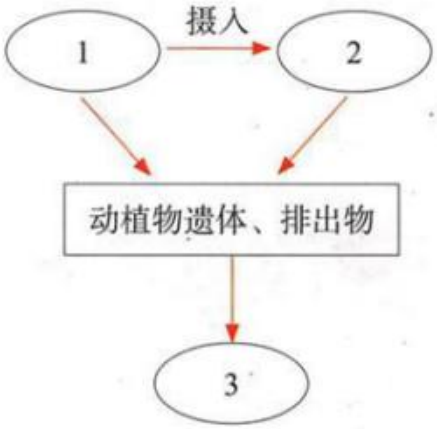
5. 野兔、黄羊等善于奔跑的动物一般生活的生态系统是（　　），而玉米、高粱等粮食作物生活的生态系统是（　　）。

A. 森林生态系统　　B. 池塘生态系统

C. 农田生态系统　　D. 草原生态系统

二、能力提升

6. 右图表示的是一个生态系统各成分间的相互关系。请据图回答下列问题。



（1）能够进行光合作用制造有机物的绿色植物叫作_____，图中所示编号为_____；直接或间接以绿色植物制造的有机物为食物的人或动物叫作_____，图中所示编号为_____；细菌、真菌等微生物能够把复杂的有机物分解为简单的无机物，它们是_____，图中所示编号为_____。

（2）在这个生态系统中，它们三者之间的关系是相互依存、缺一不可的。没有_____，消费者就失去了食物和能量的来源；没有_____，动植物的遗体和排出物就无法得到分解。

7. 在一块稻田里，稻卷叶虫、蝗虫是危害水稻的害虫，青蛙是捕捉害虫的能手。依据生态系统的组成，请分析并回答下列问题。

（1）生物在生态系统中起着不同作用。这块稻田中的水稻是_____，其作用是_____。稻卷叶虫、蝗虫和青蛙是_____。在这块稻田里，还有许多细菌、真菌等微生物，它们是_____，其作用是_____。

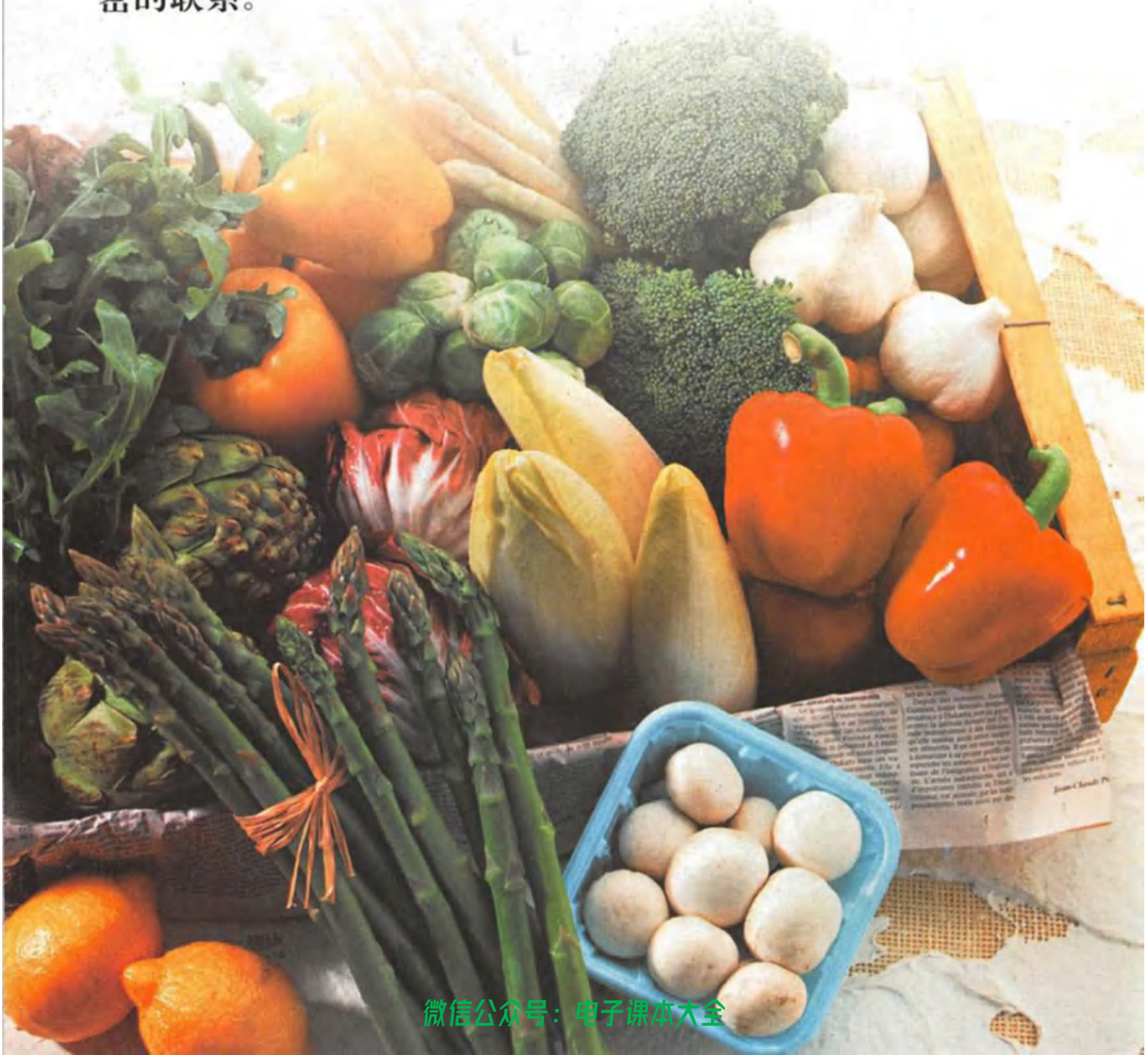
（2）在这块稻田生态系统的组成中，除了有水稻、蝗虫、青蛙等生物成分外，还有什么成分？

（3）从生态系统的类型来分，这块稻田属于自然生态系统还是人工生态系统？

微信公众号：电子课本大全

第3单元 生物从环境中获取物质和能量

鱼儿离不开水，花儿离不开阳光，生物圈中的一切生物都要从环境中获取物质和能量。生物依靠物质和能量进行着复杂的生命活动。在获取物质和能量的过程中，各种生物彼此之间形成了紧密的联系。

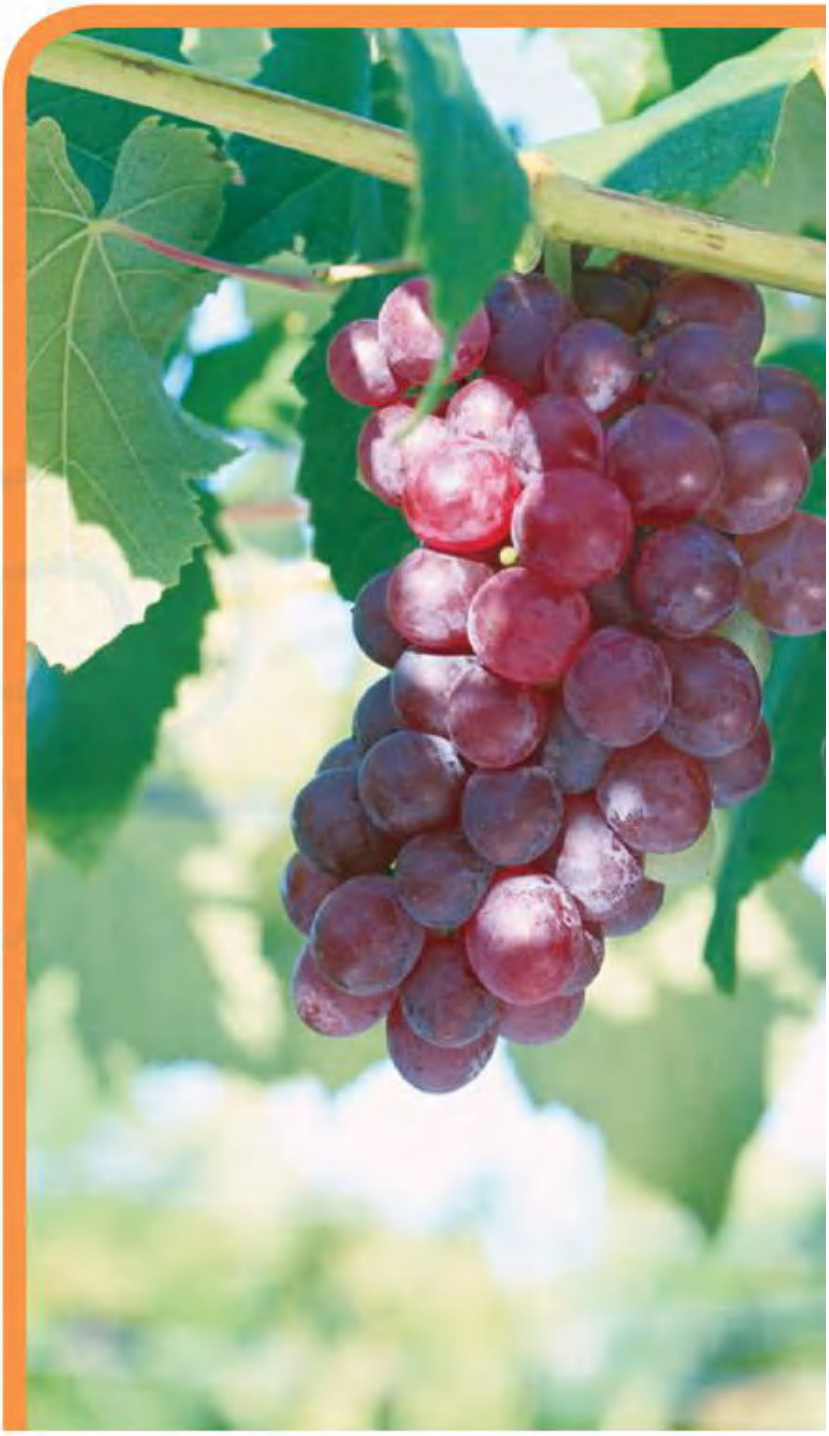


微信公众号：电子课本大全

第4章

绿色植物是有机物的生产者

在广阔浩瀚的生物圈中，绿色植物生产的有机物，不仅能满足自身生长的需要，而且是动物和人的最终食物来源。通过本章学习，你将会了解绿色植物是如何生产有机物的，它们生长所需的水分和无机盐又是从何而来的。



学习要点

- 植物的生存需要阳光、水、空气和无机盐
- 绿色植物进行光合作用，是生态系统中的生产者
- 根对水和无机盐的吸收

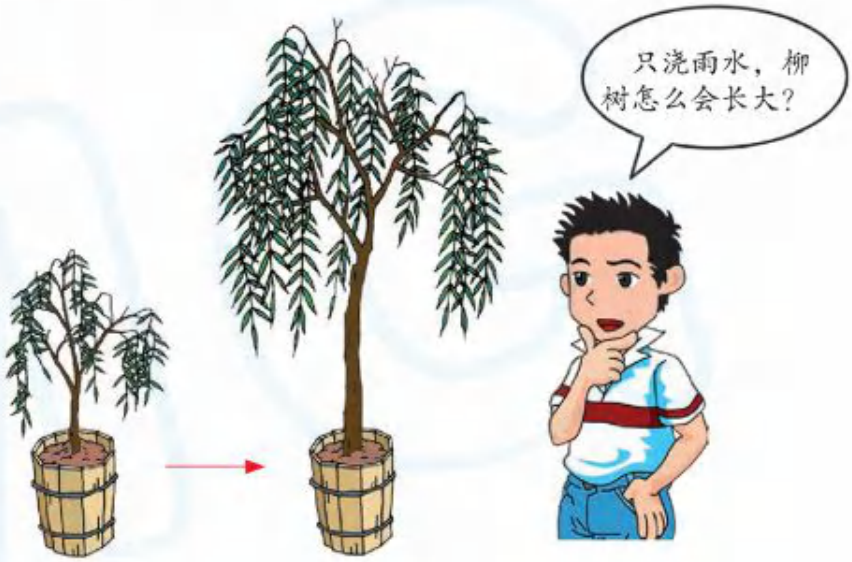
活动提示

- 探究阳光在植物生长中的作用
- 探究植物进行光合作用的场所
- 探究无机盐对植物生长发育的作用
- 观察溶液浓度的大小对植物吸水的影响

微信公众号：电子课本大全

第1节　植物的光合作用

17世纪上半叶，比利时科学家海尔蒙特（Ven Helmont）做了一个实验（▶▶p.67）。他把一棵2.3 kg的柳树种在装有90 kg土壤的木桶里，柳树只浇灌雨水。5年后，柳树长到了76.7 kg，而土壤只减少了60 g。由于水是加到桶内泥土中的唯一物质，所以海尔蒙特认为柳树生长需要的物质是水。在当时来说，海尔蒙特的实验很精彩，但对实验结果并没有作出科学的解释。那么，柳树生长所需的物质究竟是从哪里来的？



探究阳光在植物生长中的作用

海尔蒙特通过实验说明了雨水和柳树生长的关系，但他却忽视了另一个与柳树生长密切相关的条件——阳光。俗话说：万物生长靠太阳。你有没有想过，这句话里蕴涵着什么科学道理？

请你先做一个实验，并尝试从实验现象中找到回答这个问题的线索。

实验材料和用具

盆栽天竺葵、黑纸片、回形针、酒精、碘酒、大烧杯、小烧杯、酒精灯、培养皿、三脚架、石棉网、镊子、滴管、火柴、清水等

方　法

1. 取一盆天竺葵，放在黑暗处24 h。（目的是使叶片中积累的淀粉等有机物消耗掉，避免其对实验结果产生影响）

微信公众号：电子课本大全

2. 用黑纸片将几片叶片的一部分正反两面都夹紧，其余的叶片不夹黑纸片，然后将这盆天竺葵移到阳光下照射3～4 h。



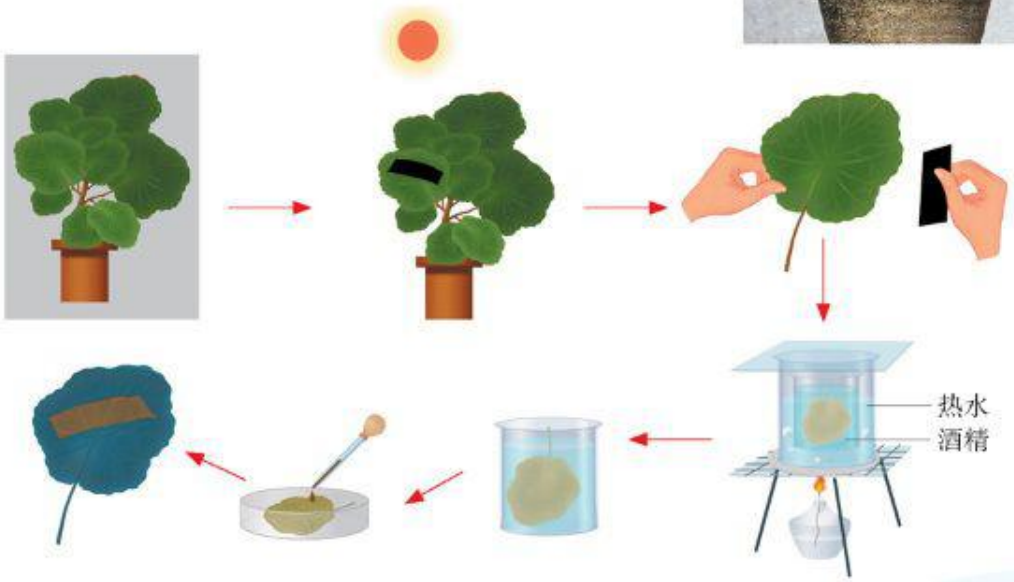


图4-1　绿叶在光下制造淀粉

3. 剪下遮光处理过的叶片，去掉黑纸片，浸入盛有酒精的烧杯中，隔水加热，使叶片的绿色完全褪去。

注意：酒精是易燃品，盛有酒精的小烧杯必须隔水加热。

4. 取出叶片，用清水漂洗干净，放在培养皿中，滴加碘酒。

5. 将观察到的现象记录在下面的表格中。

提示：碘酒是一种常用药品，是碘溶解在酒精里形成的棕色液体。淀粉是一种白色的物质。淀粉遇到碘就会发生化学反应，变成蓝紫色。因此我们常用碘酒检验是否有淀粉存在。

植株的部位	现　象
叶片未遮光部分	
叶片遮光部分	

根据实验观察到的现象，你得出什么结论？

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 绿色植物合成的有机物主要是什么物质？
2. 家里种植的花草如果长时间放在黑暗处会死去。小麦在子粒形成期间遇到阴雨天气，就会造成减产。你能说出其中的原因吗？

在自然条件下，**绿色植物可以利用太阳提供的光能，在叶绿体中把二氧化碳和水合成淀粉等有机物，同时把光能转变成化学能储藏在所合成的有机物里，并且放出氧气**（▶▶p.67），**这个过程叫作光合作用**（photosynthesis）（▶p.66）。

探究植物进行光合作用的场所

1880年，德国科学家恩吉尔曼（G. Engelmann，1809—1884）选用水绵（一种在淡水中生活的植物）做实验材料进行了光合作用的实验。恩吉尔曼先将载有水绵和好氧细菌（需要生活在氧气充足的环境中的一些细菌）的临时装片放在没有空气并且黑暗的环境里，一段时间后用极细的光束照射水绵。在显微镜下观察发现，好氧细菌只集中在叶绿体被光束照射到的部位周围。他再将上述临时装片完全暴露在光下，好氧细菌则集中在叶绿体所有受光部位周围（图4-2）。

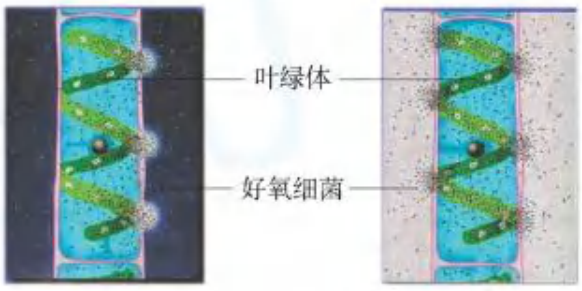


图4-2　恩吉尔曼实验图

想一想，恩吉尔曼的实验结果说明了什么？你能否自己设计一个探究实验，验证一下恩吉尔曼实验的结论是否正确？

提出问题

1. 恩吉尔曼认为光合作用的场所是叶绿体，那么叶绿体真的是光合作用的场所吗？
2. 观察下页图片中的植物，关于植物进行光合作用的场所，你又能提出什么问题？

探究技能

提出问题

发现问题是科学探究的起点。问题常来自于对日常生活、自然现象或实验现象的观察。

微信公众号：电子课本大全



图4-3　胡萝卜



图4-4　仙人掌



图4-5　银边长春藤

作出假设

针对你提出的问题，作出的假设是什么？_____

制订计划

根据问题和假设，小组讨论制订探究的计划。

提示：

1. 进行这个探究一般应该进行对照实验，怎样设计对照实验呢？这与实验材料的选择密切相关。想一想，选择什么样的材料较好？

2. 可以用植物的根、茎、叶柄等非绿色部位作为与绿叶进行对照的材料。银边天竺葵（或银边长春藤）在同一片叶子上既有绿色的部分，又有白色的部分，可做对比实验。

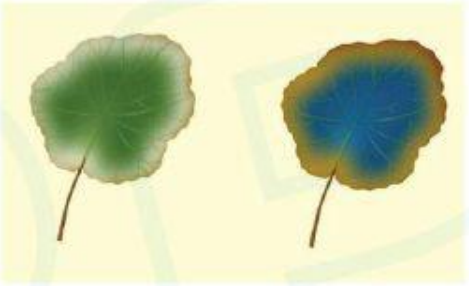


图4-6　实验前（左）和实验后（右）的银边天竺葵叶片

实施计划

根据实验计划进行实验，注意观察实验现象。

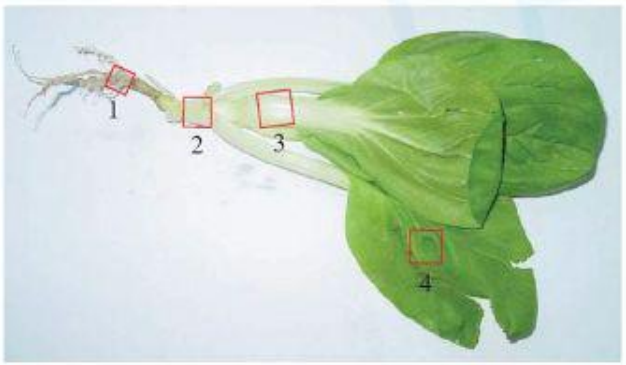


图4-7　选取青菜的不同部位做实验材料（1—根，2—茎，3—叶柄，4—叶片）



图4-8　青菜不同部位的实验结果

微信公众号：电子课本大全

得出结论

除叶片的绿色部分外，植物的其他部分有没有进行光合作用？根据探究的现象，你认为植物进行光合作用的场所在哪里？

讨论

1. 向全班同学介绍小组提出的问题和根据问题作出的假设、制订的实验计划及探究实验的结果。
2. 对照信息库中的有关知识，你对光合作用有怎样的理解？

绿色植物细胞中的叶绿体是有机物的“加工厂”。在叶绿体（chloroplast）中含有能够吸收光能的色素，其中最主要的是叶绿素（chlorophyll）（▶▶p.68），叶绿素使植物呈现绿色。叶绿素以及其他色素能捕捉光能，为光合作用提供能量。

绿色植物所有含叶绿体的器官在光照下都能进行光合作用。其中叶是绿色植物制造有机物的主要器官。叶肉细胞中含有的叶绿体是光合作用的场所。叶脉贯穿在叶肉中，里面有导管和筛管。筛管是植物体内运输有机养料的通道，导管是植物体内运输水分和无机盐的通道。叶制造的有机养料通过筛管运送到根、茎和果实等器官中去。根吸收的水分则通过导管输送到叶内，绝大部分的水分在叶中参与光合作用等生命活动。

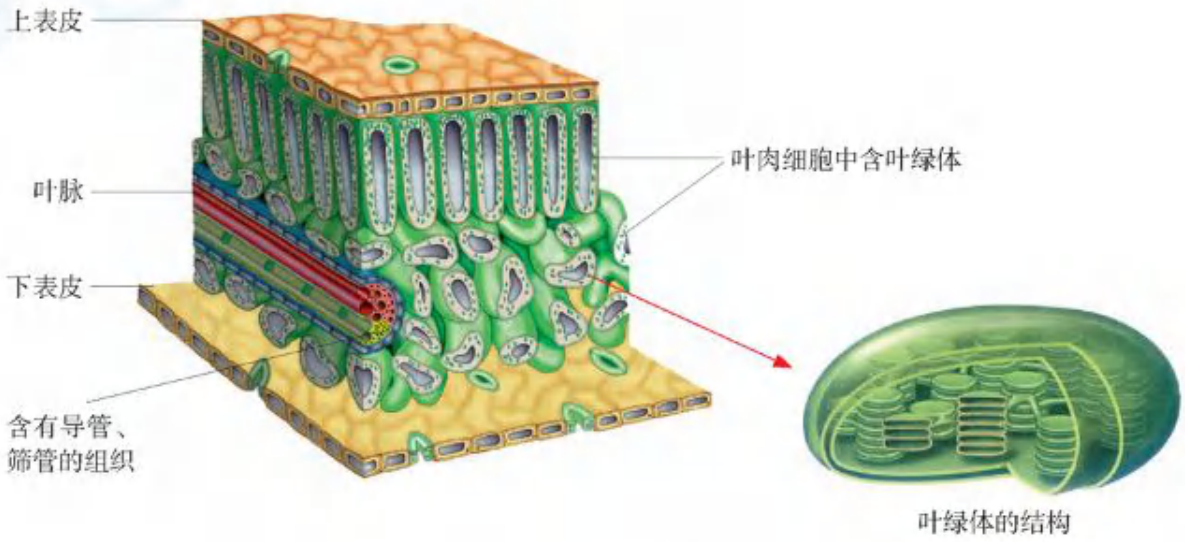


图4-9　叶片的结构示意图

微信公众号：电子课本大全

绿色植物是生物圈中的生产者

绿色植物在光合作用过程中把二氧化碳和水等简单的无机物转变成淀粉等有机物。植物制造的有机物不仅用以满足自身的生长需要，而且是动物和人营养物质的最终来源。植物进行光合作用时，把光能转变为化学能并储藏在所合成的有机物里，这些能量是植物、动物和人体生命活动的能量来源。煤炭、石油和天然气等燃料里的能量，也都是亿万年前的植物通过光合作用所积蓄的。

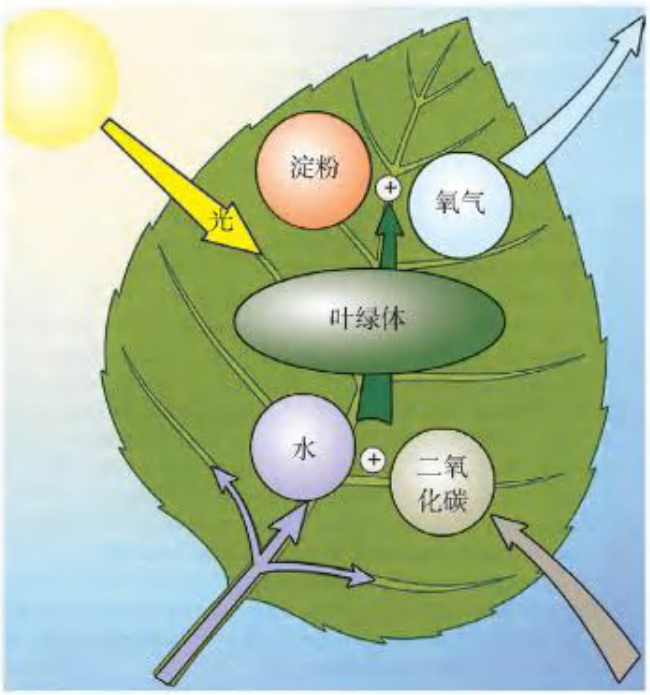


图4-10　光合作用过程示意图

绿色植物光合作用产生的氧气是空气中氧的主要来源。光合作用不仅对地球上生命的发生、发展和繁衍有着重要的作用，而且对于保持自然界的生态平衡也起着十分重要的作用。

研究光合作用对提高农作物产量具有十分重要的意义。下图是农作物生产过程中，不同栽培密度的条件下作物的生长情况。“合理密植”是提高农作物单位面积产量的重要措施。运用你所学的有关光合作用的知识分析“合理密植”达到高产的原因。



植株过稀　　合理密植　　植株过密

图4-11　不同条件下作物的生长情况

微信公众号：电子课本大全

DIY 动手做

探究光对黄豆芽变绿与否的影响

取一些新鲜的黄豆芽将它们平均分成两份，分别放在两个烧杯里，保证一定的水分和温度。将一个烧杯放在光下，另一个用黑色不透光的材料罩起来。每天观察、记录，比较两个烧杯里的黄豆芽子叶的颜色各有什么差异，分析差异产生的原因。从互联网或图书馆中查找资料，看看你的分析是否正确。



STS 科学·技术·社会

温室里的“气肥”

在现代温室生产蔬菜的过程中，常增施二氧化碳以提高植物光合作用的强度，促使蔬菜早熟丰产。因此有人把增施的二氧化碳叫作“气肥”。

大量研究结果表明：如果将大棚里的二氧化碳浓度提高1倍，那么蔬菜的平均增产幅度将高达32%。例如，栽培的黄瓜、番茄栽培期短、个体大、结果多，平均增产20%～50%；花卉中如月季、石竹、菊花等呈现早熟、个大，许多花的花期大大延长。

二氧化碳是一种看不见、摸不着的气体，人们怎样才能把它收集起来供给植物呢？原来，在现代温室里有一种能够产生二氧化碳的机器，长长的塑料管从机器内伸向大棚的四面八方。就是这台机器把“气肥”均匀地送到绿色植物的身旁，让它们像人类吃“滋补品”一般，绽开美丽的花朵，结出沉甸甸的果实。



微信公众号：电子课本大全

第2节　绿色植物的生长需要水和无机盐

无论是参天大树，还是幼嫩的小草，它们的根总是深深地扎入土壤之中。所以，土地常常被比喻为植物的“母亲”。在科学家海尔蒙特的实验中，尽管只是不断给柳树浇雨水，但是在柳树生长的过程中土壤还是减少了60 g。似乎土壤中有些物质进入了植物体内。那么，植物从土壤中究竟吸收了什么？

来自土壤中的养料



图4-12　在蔬菜生产基地，人们不用土壤也能栽培蔬菜



在一些现代化的蔬菜生产基地，可以不用土壤栽培植物。人们根据植物生长所需要的无机盐种类和数量的不同，将水和各种不同比例的无机盐配制成植物培养液，用来栽培植物，这种方法就是无土栽培。

微信公众号：电子课本大全

科学家利用无土栽培技术能促进植物茁壮成长，结出丰硕果实，其中的奥妙全在培养液中。培养液和土壤溶液的主要成分是相似的，它们对植物的生长起着重要作用。



图4-13　无土栽培

利用无土栽培的方法不仅可以节省土地，还可以更好地满足植物生长的需要，培养出高品质的、符合人类需要的植物。此外，还有利于植物避免污染、害虫等的危害。采用无土栽培的方法培养植物，需要用支架固定植株。简单的方法可以采用塑料泡沫板打孔，将植物固定在孔中（图4-13）。

无土栽培的培养液中，最主要的成分是水，水是植物体重要的组成成分。植物的光合作用等各项生命活动都离不开水。不同植物以及同一植物的不同生长时期，对水的需求量都不同。因而，在农业生产中，对农作物进行适时适量地浇水、灌溉非常重要。

探究无机盐对植物生长发育的作用

除了水以外，无机盐在植物生长过程中也起着十分重要的作用。下面我们就来探究无机盐对植物的生长发育究竟有什么作用。

实验材料和用具

青菜、土壤浸出液、无土栽培培养液、蒸馏水、锥形瓶、试管、载玻片、滴管、酒精灯、火柴等

方　法

1. 把3株大小相似的青菜，分别放入土壤浸出液、无土栽培培养液和蒸馏水中培养。培养过程中，注意光照、通气并及时补充培养的液体。一星期后观察它们的生长情况。



三种培养液中培养的青菜植株

提示：土壤浸出液可以用以下方法配制：取100 g土壤，加入200 mL清水，搅拌、浸泡一段时间后，用4层纱布进行过滤。

微信公众号：电子课本大全

2. 促进植物生长的是什么物质？我们可以做进一步的检验。

（1）把土壤浸出液、无土栽培培养液、蒸馏水分别装入编号为A、B、C的3支试管中。

（2）取3片洁净的载玻片，用滴管在载玻片的中央分别滴一滴A、B、C 3支试管中的溶液。把载玻片放在空气流通处，让水分蒸发，或者用酒精灯烘干。

注意：每种溶液的滴管要专用，不能相互混淆。



（3）当水分蒸发后，滴过A、B试管中溶液的载玻片上留下了结晶物质，而滴过C试管中溶液的载玻片上没有结晶物质。载玻片上留下的结晶物质主要是营养物质——无机盐。

讨论

1. 实验中植物生长出现差异的原因是什么？
2. 实验结果说明土壤浸出液中含有什么物质？
3. 你认为无土栽培成功的原因是什么？

超链接——化学

生物学实验中常要用到很多溶液。如盐、蔗糖等许多物质溶于水形成的混合物都是溶液，其中盐、蔗糖等是溶质，水是溶剂。溶液中溶质的含量越多，溶液的浓度就越大。

无机盐是植物生长不可缺少的物质，其中，植物需要量最大的是含氮、磷、钾的无机盐，因为这3种无机盐对植物的生命活动具有极其重要的作用（图4-14）。

此外，植物的生长发育还需要一些其他的无机盐，只不过需要的量很小，例如，含铁、硼的无机盐也是植物生命活动不可缺少的。通常将这些无机盐称作“微量元素”。农业生产上常用的化肥（►►p.68）就含有这些无机盐成分。



缺磷肥，叶、茎呈现紫红色的斑点，新根少，生长缓慢



缺氮肥，叶色发黄，生长缓慢，甚至早熟早衰



缺钾肥，植株不高，叶子边缘像火烧一样，生长不旺盛，最后干枯

图4-14　棉花生长中缺乏无机盐的症状

微信公众号：电子课本大全

植物对水和无机盐的吸收

在移栽植物时，根部往往要带上许多泥土，并小心翼翼地避免伤根。移栽大树时，还要用草绳把根部和周边的泥土缠绕起来，主要目的是要更好地保护根。



图4-15　茄子幼苗带土移栽



图4-16　移栽大树带土缠根

植物的根伸入到土壤里，主要起两方面的作用：一是固着植物体；二是从土壤中吸收水和无机盐，满足植物体生长发育的需要。有些植物的根还具有储藏、繁殖等功能。

植物需要的水和无机盐是通过根从土壤里吸收来的。根是如何吸收水的呢？与土壤溶液浓度的大小有关吗？

观察溶液浓度的大小对植物吸水的影响

实验材料和用具

新鲜的萝卜、盐、清水、烧杯、尺、刀等

方　法

1. 用新鲜的萝卜，切取大小粗细相等的两根长条。用尺测量它们的长度并记录下来。

2. 分别把这两根萝卜条放入盛有浓盐水和清水的烧杯里。

3. 过一段时间后，取出萝卜条，用手捏一捏，感受它们的硬度，再用尺测量它们的长度，各有什么变化（图4-17）？

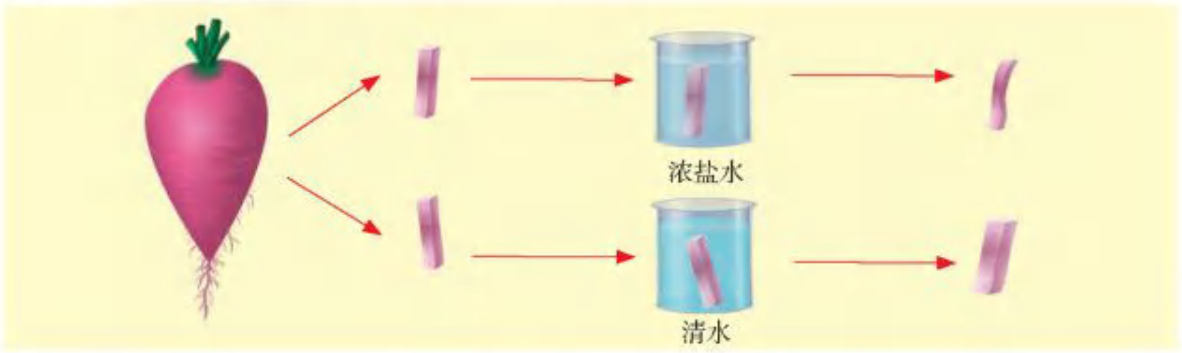


图4-17　植物吸收水分的实验示意图

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 一段时间后，烧杯里的萝卜条有了什么变化？发生变化的原因是什么？
2. 尝试着说出外界溶液的浓度对植物细胞的吸水或失水有什么影响。在示意图中用箭头表示水的进出方向。



3. 生活中我们经常接触到植物器官吸水和失水的现象。例如，用糖拌番茄时，番茄会渗出大量的水。你能再说出一些类似的现象吗？

观察根毛

根吸收水和无机盐的主要部位在根尖。从植物根的最尖端到生长着根毛的区域叫作根尖。根尖的结构包括根冠、分生区、伸长区和成熟区四部分（图4-18）。根毛集中生长在根尖的成熟区，数量很多。大量根毛使根的表面积增大很多倍，有利于根对水和无机盐的吸收。

例如，玉米植株的成熟区每平方毫米约有根毛425根，豌豆植株的成熟区每平方毫米约有根毛230根。如此众多的根毛，大大增加了植物根部与土壤的接触面积，使植物根部与土壤微粒紧密接触，因此，成熟区又是植物根尖吸收水和无机盐的主要部位。



图4-19　小麦幼苗的根毛

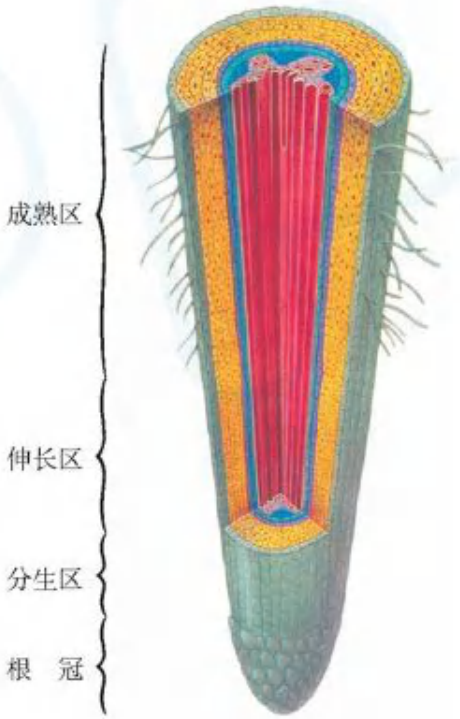


图4-18　根尖的结构模式图

微信公众号：电子课本大全

方　法

1. 培养幼苗

取几粒蚕豆或其他种子，把它们放在垫有湿纸巾的培养皿里，保持纸巾的湿润。5～7天后种子可以萌发，长出幼根。

实验材料和用具

蚕豆（或玉米、小麦等）种子、培养皿、湿纸巾、镊子、放大镜等

2. 观察根毛

用镊子夹取幼苗的1条幼根，肉眼观察靠近幼根尖端的部位，可以看到生有许多白色的“绒毛”，这就是根毛。

用放大镜仔细观察根毛，注意它的长度、在根尖的位置和着生密度。

讨论

1. 估算一下根毛的数量，说说根毛与根的吸收功能有什么关系。
2. 根尖的成熟区有什么特点？为什么说成熟区是吸收水和无机盐的主要部位？

一般情况下，根毛细胞内溶液的浓度总是比土壤溶液的浓度大，土壤里的水会渗入到根毛细胞里，再向表皮以内的细胞逐步渗入，最后进入导管（图4-20），溶解在水中的无机盐也被植物吸收进入导管。根内的导管与地上部分茎、叶的导管相通，水和无机盐由导管输送到茎、叶等其他器官中。

超链接——数学

有人统计过，1株小麦一生可以生出7万多条根，总长度超过500 m。如果把它们的根毛连接起来总长度可达20 km。

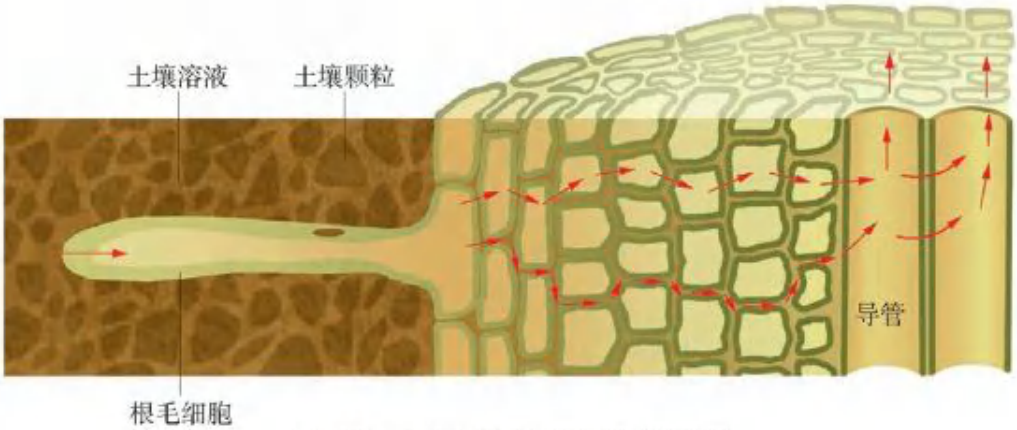


图4-20　水从土壤进入根部过程模式图

微信公众号：电子课本大全

DIY 动手做



制作水培花卉装扮生活空间

水培花卉又被称为“懒人花卉”，它常以款式多样、晶莹剔透的玻璃花瓶为容器载体，我们不仅可以欣赏到美丽的花和叶，还可以透过瓶体看到植物世界独具观赏价值的根系生长过程。请你尝试做一做，用水培花卉来装扮我们的教室，装扮我们的家庭。

STS 科学·技术·社会

滴灌技术

滴灌是近几年来迅速发展起来的一种节水、高效的灌溉技术。滴灌是将具有一定压力的水过滤后经管网和出水管道（滴灌带）滴头，将水缓慢而均匀地滴入植物根部附近的土壤。

滴灌拥有其他灌溉方式无法比拟的优点：由于滴水量小，水滴缓慢入土，可以把肥料加到水中，经过滴头直接施到植物根系，减少了水分挥发和肥料损失；同时采用少施、勤施的办法，提高了肥料的利用率，大大降低肥料的使用量，达到节肥的效果；可以根据土壤质地的差异，设计最佳灌溉水量，减少水分向根区外渗漏，最大限度抑制杂草生长；还可以保持植物种植行间土壤的干燥，便于农事操作，节省劳力。



我国水资源并不丰富，大力推广节水型农业是我国农业发展的必然趋势。

信息库

▶绿色植物的光合作用

光合作用可以用下面的公式来表示。

$$\text{二氧化碳（原料）} + \text{水} \xrightarrow[\text{叶绿体（场所）}]{\text{光（条件）}} \text{有机物（主要是淀粉）（贮藏能量）} + \text{氧气（产物）}$$

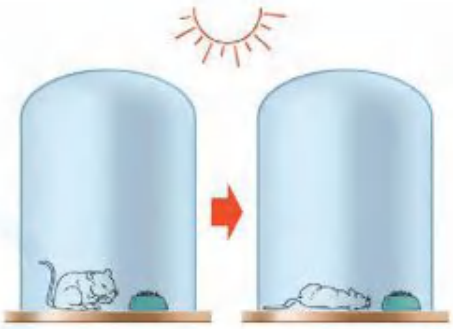
微信公众号：电子课本大全

光合作用的过程包含两种变化：一是物质转变，即二氧化碳和水等简单的无机物转变成淀粉等复杂的有机物；二是能量转变，即光能转变为储存在有机物里的化学能。

▶▶光合作用的发现

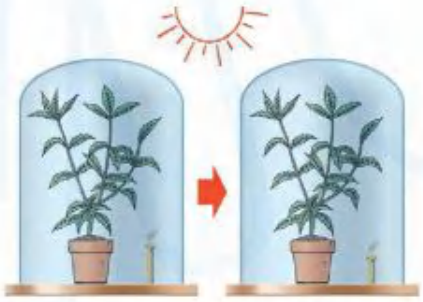
17世纪上半叶，比利时科学家海尔蒙特做了一个实验，他认为水分是植物制造自身的原料。

1771年，英国科学家普里斯特利发现，将小鼠单独放在密闭的玻璃罩内，小鼠很快就窒息死亡；将点燃的蜡烛与绿色植物放在密闭的玻璃罩内，蜡烛不容易熄灭；将小鼠与绿色植物一起放在玻璃罩内，小鼠也不容易窒息死亡。于是他指出植物可以更新由于蜡烛燃烧或动物呼吸而变得污浊的空气。但是，他不知道植物更新了空气中的哪种成分。

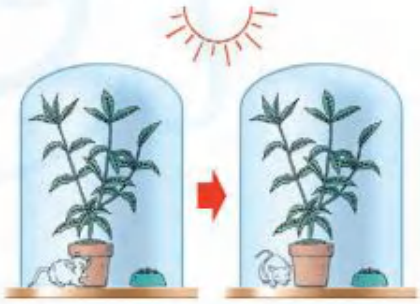


将小鼠单独放在密闭的玻璃罩内，小鼠很快就窒息死亡

1779年，荷兰科学家J.英恩豪斯证明了只有植物的绿色部分在光下才能使空气变“好”。就这样，经过200多年一代一代科学家的不断探索，光合作用终于被发现了。



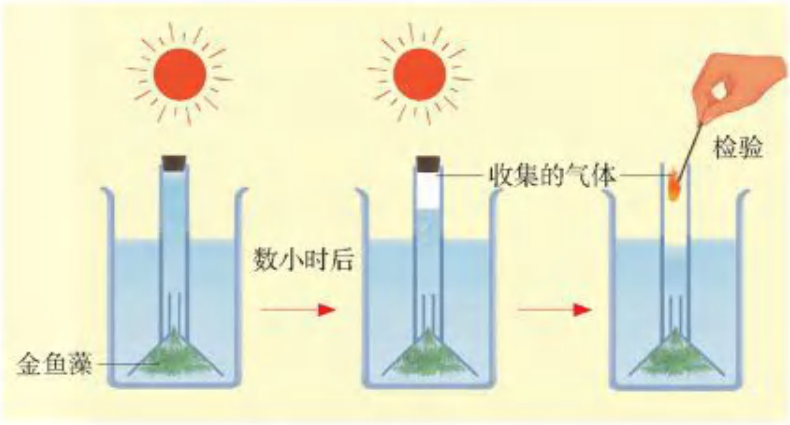
将点燃的蜡烛与绿色植物放在密闭的玻璃罩内，蜡烛不容易熄灭



将小鼠与绿色植物一起放在玻璃罩内，小鼠也不容易窒息死亡

▶▶光合作用产生的气体是氧气

光合作用不仅产生有机物，而且还释放氧气。利用氧气可以助燃的特性，我们可以用实验来验证光合作用产生的气体是氧气。取一些金鱼藻放在盛有清水的烧杯里。在金



光合作用产生氧气的实验示意图

微信公众号：电子课本大全

鱼藻上面倒罩一个短颈的玻璃漏斗，漏斗颈上套一根灌满清水的玻璃管，玻璃管的另一端用橡皮塞塞住。把上述装置移至阳光下，一段时间后，可以看到金鱼藻表面有小气泡放出。待玻璃管内的液面降低到烧杯液面以下时，打开玻璃管的塞子，迅速把快要熄灭的细木条伸入管内，观察有什么现象产生。

▶▶叶绿体与叶绿素

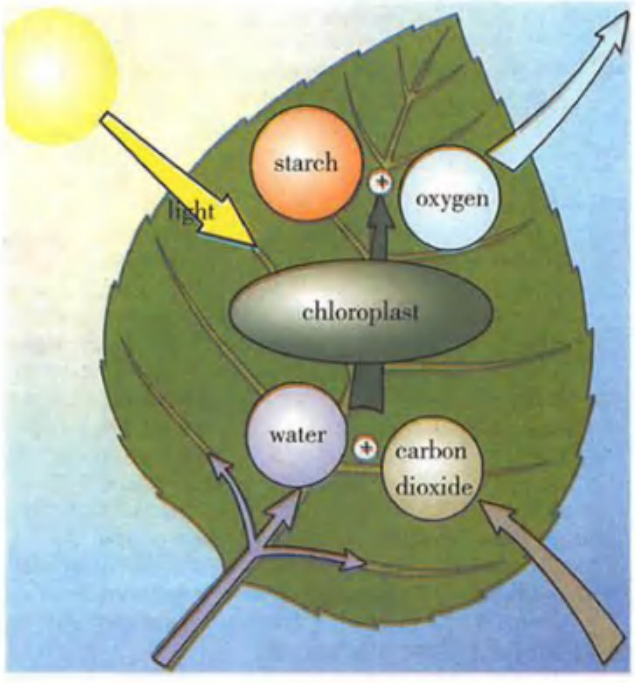
在绿色植物的叶肉细胞中含有许多叶绿体，每个叶绿体内都含有蓝绿色的叶绿素a、黄绿色的叶绿素b以及黄色的叶黄素和橙黄色的胡萝卜素等。在春、夏季节，叶绿体中的叶绿素的含量非常高，浓绿的叶绿素颜色把其他色素全掩盖住了。到了秋季，随着气温的不断降低，叶绿素分解的速度大于合成的速度，绿色逐渐减退，叶绿体中原来含有的叶黄素和胡萝卜素使叶片呈现出黄色。在秋天，槭树、柿树、枫树和乌桕等树木的叶片还出现红色。这是因为寒冬到来之前，细胞内的花青素大量形成，叶绿素含量急剧减少，一些树木的叶片纷纷显露出艳丽的红色、褐色或紫色。

▶▶化肥的使用和环境保护

合理使用化学肥料，对于提高单位面积产量，具有十分重要的作用。但是，长期过多施用化学肥料，会使硝酸盐、硫酸盐、氯化物等无机物大量残留在土壤中，破坏土壤团粒结构，造成土壤板结和盐渍化，肥力下降，不利于作物生长。土壤中的硝酸盐，在一定条件下可转变成亚硝酸盐；亚硝酸盐在一定条件下又可形成强致癌物质——亚硝胺。土壤中的这些有害物质随着雨水等流入湖泊或池塘中，会使这些水域中的藻类或其他水生植物大量繁殖，造成水中缺氧，鱼虾死亡。当这些有害物质通过生物的“富集”作用进入人体后，将危害人类的健康。

▶▶Photosynthesis（光合作用）

A plant makes food for itself. It needs light（光）, carbon dioxide（二氧化碳）, and water to make food and oxygen（氧气）. This process（过程）is called photosynthesis.

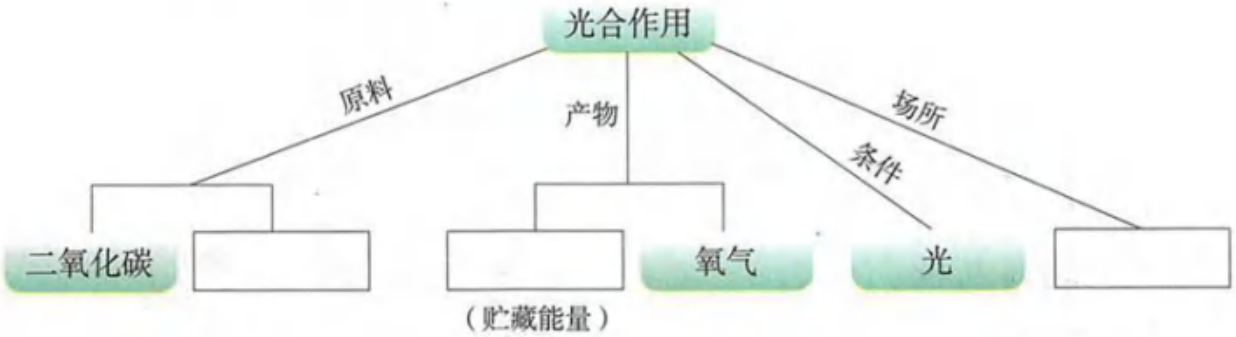


微信公众号：电子课本大全

本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下列概念图。



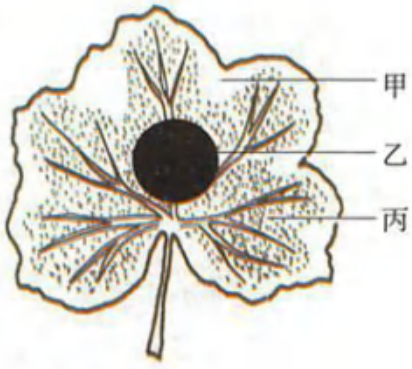
2. 光合作用不仅为植物自身的生长发育提供了营养物质，而且是人和动物_____的最终来源。光合作用合成的_____中的能量是植物、动物和人体生命活动的能量来源。另外光合作用还保证了大气中氧气和二氧化碳含量的相对稳定。

3. 根毛是位于根尖_____区的具有吸收功能的重要结构。如果根毛细胞内溶液的浓度_____土壤溶液的浓度，土壤溶液里的_____就会渗到_____中。

4. 关于庄稼的收成，有句农谚“有收无收在于水，收多收少在于肥”。通过本章的学习，你一定知道了其中的道理。在植物的生长中，水的作用是_____；“肥”的主要作用是_____。被称为植物营养“三要素”的无机盐是_____。

二、能力提升

5. 将一盆银边天竺葵放在黑暗处24 h，选其中一片叶子，用两个圆形黑纸片把叶片的上、下两面遮盖起来（如右下图所示），然后放在阳光下照射几小时。剪下叶片，去掉黑纸片，用酒精脱色后再漂洗。请回答下列问题。



（1）在叶片的乙处和丙处滴加碘酒后，_____变成了蓝色，_____没有变成蓝色。这两处的对比说明了_____是绿色植物产生有机物不可缺少的条件。

（2）实验中，甲处和丙处作为一组对照实验，变量是_____，说明了光合作用在_____中进行。

（3）光合作用包含了两个方面的转变过程：一方面是物质转变，把简单的_____转变成复杂的_____并且释放出_____；另一方面是能量转变，把_____转变成储存在有机物中的_____。

6. 种庄稼要施肥，养花种草也要施肥。请你设计一个植物生长需要无机盐（肥料）的探究实验，写出这个探究实验的基本过程。实验中需要设置的一组对照实验是什么？

微信公众号：电子课本大全

第5章

人体的物质和能量来源于食物

人从婴儿发育长大，体重会增加很多倍，体力也会增强很多倍。建造人体的物质从何而来？人体的力量如何产生？通过本章的学习，你不但可以找到答案，还能了解食物与人体的关系，学会更加科学合理地饮食。



学习要点

- 食物的营养成分
- 消化系统的组成和功能
- 食物的消化
- 营养物质的吸收

活动提示

- 鉴定食物的主要成分
- 探究小肠适于消化吸收的结构特点
- 探究暴饮暴食引起消化不良的原因

微信公众号：电子课本大全

第1节　饮食与营养

我们每天都要吃饭，你有没有想过人为什么要吃饭？你常吃什么样的主食和菜肴？有些同学有挑食的习惯，这样的习惯好不好呢？





选购三餐食物

假如今天由你当家，你会选择哪些食物安排全家的三餐饮食？

你可以从下图中选择需要的食物，也可以选择没有列出的食物，将它们的序号或名称填入早、中、晚餐的空格内。

1. 米饭
2. 馒头
3. 包子
4. 鸡蛋
5. 牛肉
6. 猪肉
7. 鱼
8. 鸡肉
9. 虾
10. 豆腐
11. 牛奶
12. 豆浆
13. 番茄
14. 马铃薯
15. 白菜
16. 菠菜
17. 花生
18. 水果
19. 萝卜
20. 冬瓜

早餐 _____

中餐 _____

晚餐 _____

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 向班级同学介绍你选择的三餐食物，并说明理由。
2. 根据你对食物成分的了解，尝试着将所选择的食物进行分类。

鉴定食物的主要成分

人的生长和生活离不开营养物质和能量，我们一日三餐就是为了从食物中获取营养物质和能量。食物中含有哪些营养物质呢？让我们通过实验来回答这个问题。

实验材料和用具

饭粒（或馒头、面包的碎屑）、鸡蛋清、花生种子、食用油、碘酒、蒸馏水、烧杯、白纸、载玻片、玻棒等

方　法

1. 取一些饭粒（或馒头、面包的碎屑），放在载玻片上，滴上一滴碘酒。观察饭粒（或馒头屑、面包屑）的颜色发生了什么变化。





2. 取一些鸡蛋清，分别放入两只烧杯里，其中一只加入少量开水，并轻轻搅拌。你观察到白色沉淀了吗？白色沉淀是什么物质？在另一只烧杯里加入少量蒸馏水，轻轻搅拌，有没有白色沉淀？

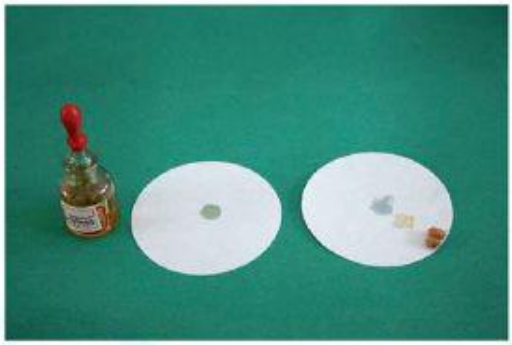




微信公众号：电子课本大全

3. 取一粒炒熟的花生种子，放在白纸上，用力挤压，观察纸上出现了什么现象。用牙签蘸少许食用油点在白纸上，与压过花生的白纸比较，你发现了什么？





提示：

（1）蛋白质遇到高温就会凝固成白色的固态物质。例如，煮熟的鸡蛋里的蛋白就是凝固的蛋白质。此外，蛋白质直接燃烧时还会散发出臭味。

（2）脂肪能在纸张、布匹等上面留下“油斑”。相同体积的脂肪比水轻，因此脂肪能漂浮在水面成为“油滴”。

小资料

营养物质可以分为有机物和无机物两大类，其中有机物能够燃烧，如蛋白质、糖类、脂肪等能燃烧。无机物一般不能燃烧，如水、无机盐等。

讨论

1. 从实验中可以知道馒头、鸡蛋清、花生种子中的主要成分分别是什么。
2. 对照信息库中的食物营养成分表（►►p.89），这3种食物含有的主要营养成分，与你的实验结果一致吗？

食物中含有蛋白质、脂肪、糖类、水、无机盐和维生素六大类营养物质。每一类营养物质都是人体必需的。不同食物中营养物质的含量也不相同。

微信公众号：电子课本大全



蛋白质含量较高的食物



糖类含量较高的食物



脂肪含量较高的食物

图5-1　食物中含有的营养物质

DIY 动手做

验证食物里含有维生素C

取一把新鲜豆芽放到陶瓷器皿里用力榨出汁液，取2 mL左右的汁液移入小烧杯，加入黄豆大小的一团芡粉（炒菜用的，主要成分是淀粉），搅拌均匀。另取2滴碘酒用冷开水稀释5~6倍。用滴管将碘酒稀释液逐滴加到装有豆芽汁的小烧杯中，并轻轻振荡，碘酒与淀粉产生的蓝紫色会立即消失。这是因为汁液中的维生素C与碘酒发生了化学反应。当加到一定滴数后，溶液变成蓝紫色，振荡后也不褪色。将一片维生素C药片溶解到一大杯冷开水中，用它代替豆芽汁重复上面的实验，是否出现相同的现象？若溶液不再褪色，则说明豆芽汁或维生素溶液中的维生素C被完全消耗掉了。

微信公众号：电子课本大全

第2节 营养物质的作用

我们从食物中获得各种各样的营养物质，这些营养物质对人体究竟有什么作用？

营养物质建造我们的身体

大部分同学正在步入青春期，你们有没有注意到自己不仅正在“长个子”，而且饭量也增大了，这是为什么呢？



糖类、脂肪、蛋白质以及水、无机盐等营养物质是组成人体细胞的基本物质。每一种营养物质都具有重要的生理功能。水在人体内的含量最多，占体重的60%～70%。水能溶解和运输物质，能调节体温，人体的各项生命活动都离不开水。蛋白质是构成人体细胞必不可少的物质。人体的生长发育、组织更新，都离不开蛋白质。无机盐在人体内含量很少，但作用很大（▶▶p.89）。例如，儿童时期如果缺乏钙盐，易患佝偻病。人体需要不断地从食物中获得所需的营养物质，来建造和更新自己的结构成分。青少年正处在生长发育比较旺盛的时期，需要较多的营养物质来满足生长发育等生命活动的需要。

营养物质给我们提供能量

运动后我们需要更多的食物吗



许多同学运动后会有饥饿的感觉，食量也会增大，你有这种体会吗？全班同学分小组进行活动，在小组内统计每位同学体育课后的情况，分析运动与进食有什么关系。

微信公众号：电子课本大全

将小组统计的情况填入下面的表格中，再汇总出全班的情况。

组　别	运动后有饥饿感人数	运动后没有饥饿感人数



讨论

1. 汇总全班同学运动后的感觉，统计结果并进行交流。
2. 为什么会出现这样的结果？你能用生物学的知识加以解释吗？

验证食物含有能量

实验材料和用具

花生种子或其他食物、温度计、试管、解剖针、酒精灯、铁架台等

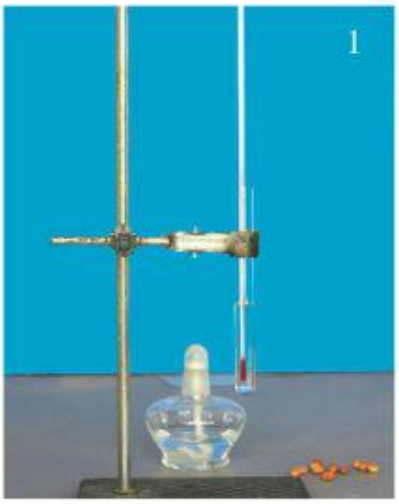
验证食物中含有能量的实验很多，例如，绝大多数的食物，经烘干后都可以燃烧放出热能（能量的一种形式）。分小组进行实验，验证食物中含有能量。

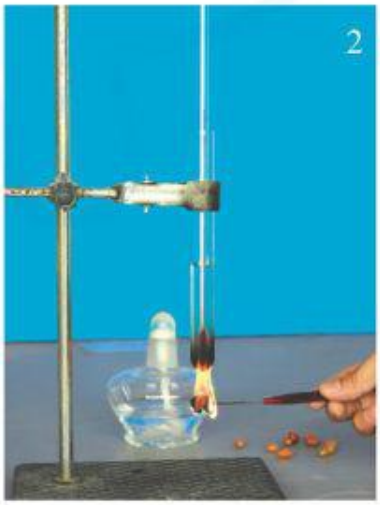
方　法

1. 按下面的图示安装实验器材。在试管里加入20 mL清水，插入温度计。注意温度计前端不要接触到试管底，记录起始水温。

2. 取1 g干燥的食物（最好是含有较多脂肪的食物，如花生种子等），用解剖针固定食物，在酒精灯上点燃后迅速移入试管下方，对水进行加热。

3. 待食物燃尽时，记录最终的水温。







微信公众号：电子课本大全

4. 用不同的食物进行实验，将实验结果填入下表。小组间进行交流，分析哪些食物含有的能量较多。

食物名称	起始水温	最终水温	温度上升值

超链接——物理

能量具有多种形式，机械能、热能、光能、电能、原子能等都是各种不同的能量。kJ（千焦）是表示能量的单位。

能量是生物体进行各种生命活动时必不可少的动力。人摄取食物，从中获得营养物质，同时也获得能量。人体内的营养物质通过氧化分解释放出能量，以满足人体进行各项生命活动和维持体温的需要。在食物含有的营养物质中，糖类不仅是构成细胞的重要成分，而且是生命活动的主要能源。人体所需能量的70%以上是由糖类氧化分解提供的。此外，蛋白质、脂肪也能为人体提供能量。

人体每日所需的能量根据年龄和日常活动量的差异而不同。青少年时期生长发育旺盛，活动量较大，通常所需能量较多。运动员等活动量大的人，每日消耗的能量多，他们所需的营养物质就比别人多，因此，他们摄入的食物也较多。

营养物质维持生命和健康

糖类、脂肪、蛋白质是人体不可缺少的三大类营养物质，构建人体，提供能量，维持着生命活动和健康。

人体内每时每刻都在进行着多种生命活动，例如，我们无时无刻不在进行着呼吸，我们的身体在不断生长等。这些生命活动的进行需要蛋白质、无机盐、维生素等的参与，缺乏这些物质，人体的正常生命活动就会受到影响。例如，有一种地方性甲状腺肿大病（俗称“大脖子病”）就是由于饮食中缺碘而引起的。无机盐和维生素在人体内不能产生能量，人体对它们的需求量相对较少，但它们的作用却很大。人体自身不能合成无机盐和大部分维生素，必须从食物中摄取。因此，平衡的营养物质对人体的生长发育和维持正常的生命活动具有重要作用。

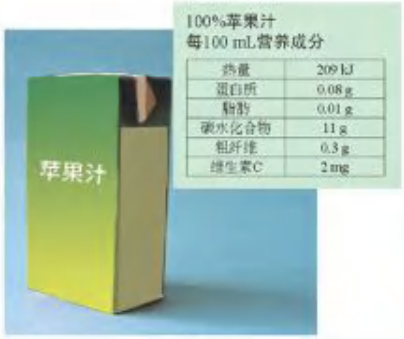
微信公众号：电子课本大全

分析食品包装上的成分表

食品的外包装五彩缤纷，你研究过外包装上标明的食品成分（图5-2）吗？食品成分表有助于你了解各种食品的营养成分，从而帮助你选择健康合理的食品。为了满足消费者需求，有些食品中还添加了一些有益于健康的成分。关注一下你喜爱的食品，分小组选择一个食物成分表进行讨论。



矿泉水含有哪些成分？这些成分是否有益于人体的健康？



苹果汁含有哪些成分？对人体有益吗？



饼干添加了哪些成分？为什么要添加这些成分？

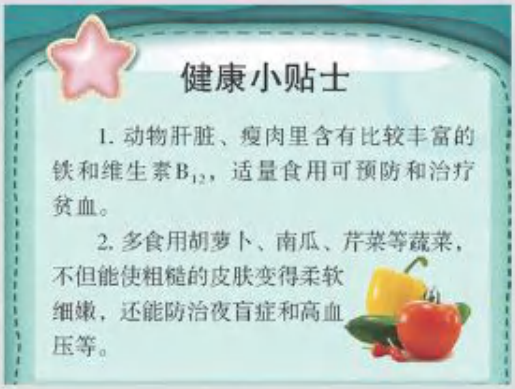
图5-2　不同食品中的成分

讨论

在你调查的食品中，主要有什么成分？参考信息库中有关食物中营养物质的内容，分析这些物质与人体的健康有什么关系。

DIY 动手做

制作一个健康小贴士



“慈母手中线，游子身上衣”，给予我们最多的是父母，对于父母的辛苦我们现在还很难体会。学习了有关食物的营养知识，利用信息库和互联网查找有关资料，制作一份建议父母关注自身健康的小贴士。告诉父母或其他亲人一些有关饮食健康的知识。如果你的家人患有某种疾病，请提醒他们饮食上应该注意什么。

微信公众号：电子课本大全

STS 科学·技术·社会

维生素C的故事



18世纪，长期在海上航行的船员生活很艰苦，他们的饮食很单调，除了干巴巴的饼干和咸肉，再没有其他食物了。因此，许多船员患上了一种叫坏血病的疾病。得了坏血病的人经常牙龈出血，严重者皮肤淤血、内脏出血。船员们饱受坏血病的折磨，甚至死亡。当时，人们不知道患坏血病的原因。1747年，英国医生林德分析了船员的食物，猜想这种疾病可能是由于船员的食物中缺少一种必需的营养物质引起的。他让船员食用橘子和柠檬，坏血病很快被治愈了。科学家们经过长期研究，终于发现能够抵抗坏血病的这种物质就是维生素C。以后医药专家又研制生产了维生素C药片和注射剂，用来治疗维生素C缺乏症。

第3节 合理的膳食

俗话说：早餐要吃好，中餐要吃饱，晚餐要吃少。了解了食物的成分和功能，你一定能更加合理地安排好全家的一日食谱。

反思你的一日食谱

在本章第1节的学习中，我们设计了一日三餐的食谱。有同学设计的食谱是为了满足身体营养需要，有同学设计的食谱是为了满足家人对饮食色香味的需要，还有同学设计的食谱是为了个人的特殊嗜好。那么，你确定全家食谱的依据是什么？你制订的食谱科学合理吗？

小资料

营养学专家建议，一个成年人每天应摄入米、面等谷类食物300~500 g，蔬菜400~500 g，水果100~200 g，鱼、禽、肉、蛋类食物125~200 g，豆奶类50~100 g；而烹调用油不超过25 g，食盐不超过6 g。全天热量分配以早餐占30%、午餐占40%、晚餐占30%为宜。不同体质、不同年龄、不同活动量的人需要的各种营养物质的量不同。

微信公众号：电子课本大全



图5-3　营养丰富的食物

将设计的食谱修订得更加合理

科学的食谱既要比例适当、营养全面，又要注意热量的合理分配。

合理的营养摄入对保证人体的健康很重要。合理膳食不仅要保证摄入一定数量的各种营养物质，还要养成良好的饮食习惯，做到食物多样、荤素搭配、营养全面、饥饱适当、粗细结合、三餐合理。

蔬菜、水果中含有大量的纤维素（cellulose），纤维素等膳食纤维常常被称为“第七类营养物质”。阅读信息库中关于膳食纤维作用（►►p.90）的内容，学会科学地食用膳食纤维含量丰富的食物。

运用所学的知识，与小组同学合作修改你在本章第1节学习中设计的食谱。

三　餐 食物种类	早　餐	中　餐	晚　餐
主要食品			
水　　果			
饮　　料			
其　　他			

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 交流各自修订的食谱，说明修订的理由。
2. 对照信息库中有关食物的营养成分（▶▶p.89）的内容，小组成员之间相互评价制订的食谱是否科学合理。

青少年的合理膳食

青少年正值快速生长发育阶段，活动量大，用脑时间长，因此食欲旺盛，食量明显增加。为了满足身体生长发育和学习、活动的需要，青少年的膳食也有独特的要求。

主副食合理搭配　谷类是我国膳食中的主食，富含糖类和蛋白质，是主要的能量来源。肉类、豆类、蔬菜类是副食，富含蛋白质和脂肪。青少年身体内多种器官的迅速增长，需要大量蛋白质作为原料，学习与活动要消耗大量的热能，因此青少年对蛋白质和能量的需要量比较多。为了提高营养水平，刺激食欲，增强消化和吸收，需要补充一些动物性与植物性副食，如鱼、虾、禽、肉、蛋、豆制品、蔬菜、水果等。



粗细粮合理搭配　大米和小麦面粉是细粮，大麦、玉米、高粱等是粗粮。一些在大米和面粉中含量较少的营养物质，却在某些粗粮中含量特别高，例如，粗粮中含有的维生素B_1和维生素E要比细粮中的多。缺少维生素B_1，容易使人患消化不良或脚气病等疾病。所以粗细粮合理搭配可以改进膳食中营养成分的比例，满足人体的需要。

荤素合理搭配　青少年快速的生长发育还需要较多的维生素和无机盐等各种营养物质。肉、禽、鱼、奶及其制品等荤食富含蛋白质和脂肪，含有多种维生素和无机盐，特别是动物肝脏含有大量的维生素A和铁。各种蔬菜、水果等素食，可以给人体提供多种维生素、无机盐，还能提供纤维素。荤素合理搭配，不但能获得比较全面的营养成分，还可做成不同色、香、味的饭菜，增强食欲，帮助消化。



三餐合理搭配　青少年在学校里的学习时间长，能量消耗大，需要安排

微信公众号：电子课本大全

好一日三餐。如早餐要选择热能高的食物，以保证上午学习活动的需要。午餐食品要有丰富的蛋白质和脂肪，既可以补充上午的能量消耗，又可以为下午的消耗储备能量。晚餐则不宜进食过多的蛋白质和脂肪，以免引起消化不良，影响睡眠。晚餐以吃谷类的食品和清淡的蔬菜较适宜。如果晚上要进行长时间的学习或工作，就需要补充充足的营养。



饮食要定时定量　青少年每天摄入各类食物的量一般是：主食400～500 g，肉、禽类100～200 g，豆制品50～100 g，蛋50～100 g，蔬菜350～500 g。此外，还应吃一些水果和坚果类食品，以及海带、紫菜、香菇、木耳等食物。摄食还应定时，不能整天不停地吃零食，也不能不按时吃饭，饱一顿，饥一顿。



DIY 动手做

自己动手配制饮料

合理配制饮料，补充无机盐和维生素。你可以尝试自制冰红茶和苹果汁。

冰红茶的原料可以选用红茶、柠檬汁、白糖。

苹果汁的原料可以选用新鲜的苹果和蜂蜜。

各种成分的量以及加入水的量由你自己确定，但一定要做好记录，以便和他人交流经验，或者下次配制得更符合自己的口味。

STS 科学·技术·社会

新资源食品

为了满足人类日益增长的对营养的需求，我国新研制、新发现、新引进了许多新资源食品。新资源食品是指之前无食用习惯的新的食品资源。我国卫生部《新资源食品管理办法》指出新资源食品包括：①在我国无食用习惯的动物、植物和微生物，如仙人掌、芦荟、金花茶、蚕蛹、蚂蚁等；②在我国无食用习惯的从动物、植物、微生物中分离的食品原料，如从动植物中分离的蛋白粉；③在食品加工过程中使用的微生物新品种，如某些乳酸菌；④因采用新工艺生产导致原有成分或结构发生改变的食品原料。新资源食品与保健食品不同，并不仅仅针对特有人群的保健需要，而是适合所有人群。

微信公众号：电子课本大全

第4节　人体对食物的消化和吸收

人吃了食物后，食物中的蛋白质、脂肪、糖类等营养物质绝大部分不能被人体直接吸收。那么，这些营养物质怎样才能被人体吸收和利用呢？

食物消化、吸收的部位和过程

人体摄入的大部分食物必须经过**消化**（digestion）**作用，使原来分子比较大、结构比较复杂的物质，转变成分子比较小、结构比较简单的物质，才能被人体吸收利用**。消化作用包括：食物通过牙齿的咀嚼、舌的搅拌和胃、肠的蠕动，被磨碎、搅拌并与消化液混合的过程；以及食物通过消化液中消化酶的作用，被分解成可吸收物质的过程。**吸收**（absorption）**是指食物中的营养物质经过消化道壁进入血液的过程**（图5-4）。消化与吸收都是在消化系统中完成的。

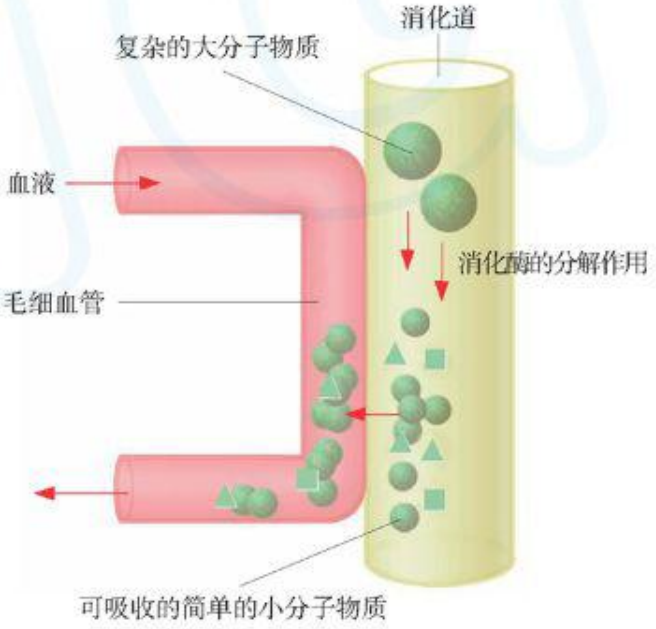


图5-4　食物在消化道中消化、吸收的示意图

认识食物消化的部位

消化系统由消化道和消化腺两部分组成，包含多个器官。仔细观察和分析人体消化系统示意图（图5-5），认识消化系统的主要器官，了解它们的功能是什么（►►p.91），了解食物在哪些部位发生了什么变化。

微信公众号：电子课本大全

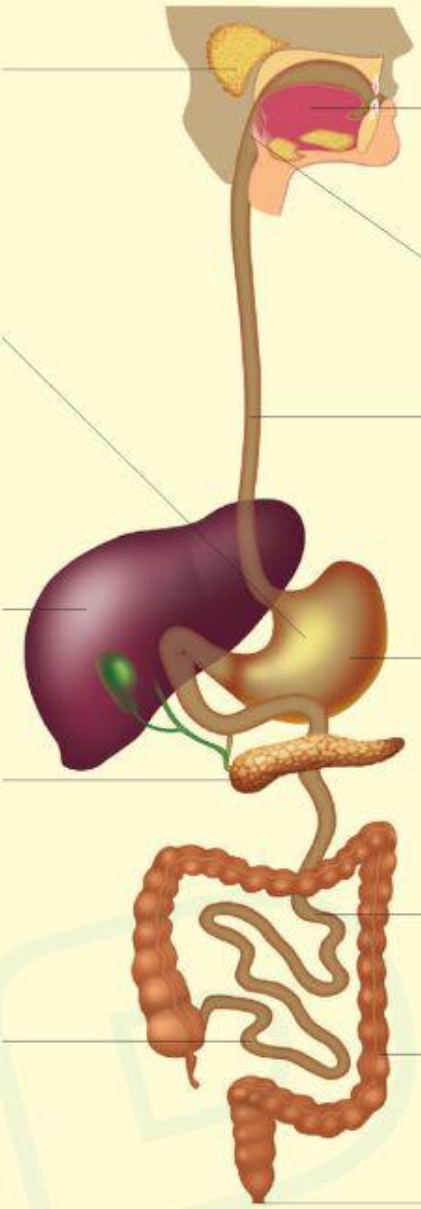


图5-5　人体消化系统示意图

讨论

1. 人体的消化系统从上到下由哪些器官组成？
2. 哪些消化腺能够分泌消化液参与食物的消化？

消化道是消化食物和吸收营养物质的场所，消化道的运动能够帮助和促进食物的消化。消化腺能够分泌消化液，除胆汁以外，各种消化液里都含有消化酶，对食物的消化具有重要作用。

微信公众号：电子课本大全

探究小肠适于消化吸收的结构特点

小肠是人体消化食物和吸收营养物质的主要器官，它有哪些结构特点适于消化吸收呢？小肠是人体消化道最长的部分，全长5～7 m。小肠内表面有许多皱襞和绒毛。比较一下：一块边长为1 cm的平滑的正方形和一块边长也为1 cm，但表面有许多皱襞和绒毛突起的正方形，如果把它们完全展平后，哪一个表面积更大？通过上面的分析，你能说出小肠皱襞和绒毛有什么意义吗？

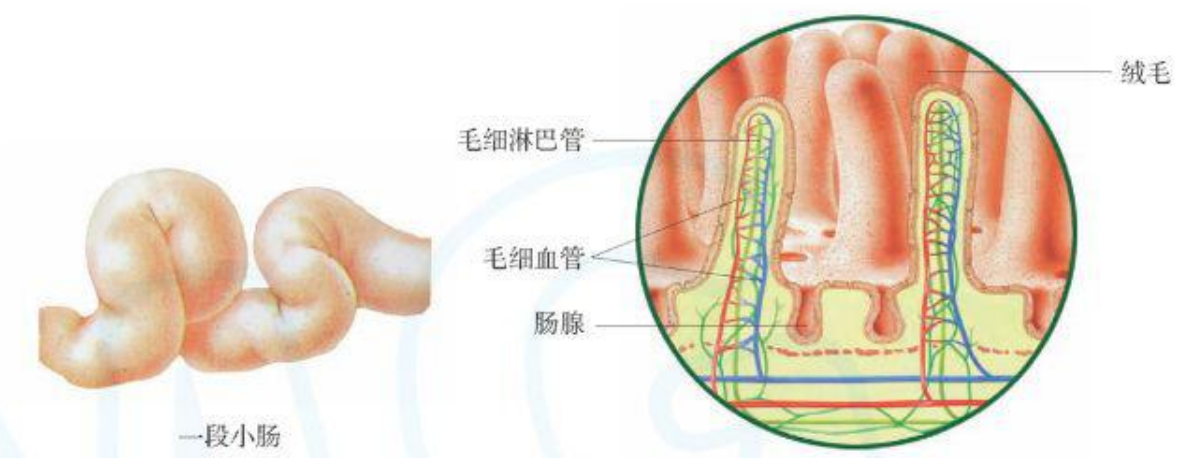


图5-6　小肠绒毛的结构示意图

方　法

1. 用镊子取一段小肠，用水洗净后，用解剖剪纵向剪开小肠，露出小肠的内表面。

2. 将小肠放入盛水的培养皿中，沿剪口翻开，观察内表面结构。用手指抚摸小肠的内表面，有什么感觉？

3. 用放大镜仔细观察小肠内表面，可以看到皱襞和绒毛状突起。

实验材料和用具

一段新鲜的猪（或鸡、羊）小肠、解剖剪、镊子、放大镜、培养皿、清水等





微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 小肠有哪些适于消化和吸收的结构特点？
2. 小肠的这些特点在食物的消化吸收中起什么作用？

小肠内表面不仅皱襞和绒毛多，而且小肠绒毛中有毛细血管和毛细淋巴管。小肠绒毛壁和毛细血管壁很薄，只由一层细胞构成，从而有利于营养物质的吸收。

食物消化吸收的过程

观察淀粉、蛋白质和脂肪在人体内消化和吸收过程的示意图（图5-7），了解各种营养物质的消化过程和吸收过程。

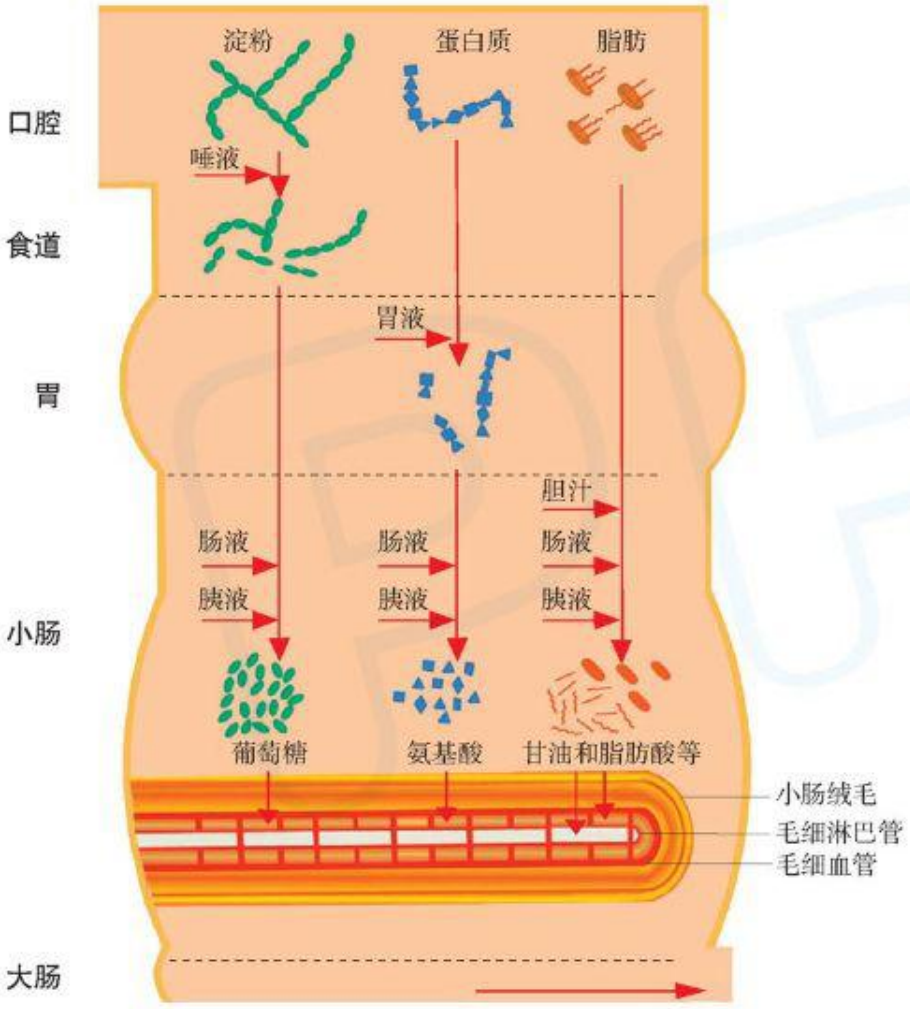


图5-7　淀粉、蛋白质和脂肪在人体内消化和吸收过程示意图

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 淀粉、蛋白质和脂肪分别在消化系统的什么部位开始被消化？
2. 食物消化吸收的主要部位在哪里？

消化道各部分的吸收功能不同。口腔、食道基本没有吸收作用；胃能够吸收少量的水、无机盐；大肠能吸收少量的水、无机盐和部分维生素。小肠是人体主要的吸收器官。葡萄糖、氨基酸、甘油、脂肪酸等，以及大部分的水、无机盐和维生素都是通过小肠吸收的。

小肠绒毛是吸收营养物质的主要部位。脂肪分解产生的部分成分被小肠毛细淋巴管吸收，然后再进入血液，其余的各种营养成分都由小肠绒毛中的毛细血管直接吸收进入血液循环。

探究暴食暴饮引起消化不良的原因

消化系统受到各种因素的影响不能正常发挥生理功能，就会导致消化不良，这是一种常见的消化系统疾病。患消化不良症的儿童少年会感到腹胀，出现拉肚子现象，吃进的食物碎片常被完整地排出体外。经常患消化不良症，人就会消瘦、体乏、头晕，出现营养不良症状。暴食暴饮是引起儿童少年消化不良的原因之一。

提出问题

请你运用前面学到的知识，再查阅信息库中关于消化器官（►►p.91）及有关实验方法（►►p.92）的介绍，尝试分析为什么暴食暴饮会引起消化不良。

探究技能

多种多样的探究方法

科学探究的方法不止实验一种，除了设计实验以外，还可以从书籍、报刊、互联网上收集资料进行探究。本课题的实验探究方法也是多样的，例如，可以在试管中用等量的唾液对不等量的淀粉进行消化来设计实验，也可以利用胆汁促进脂肪的消化来设计实验（►►p.93）。

作出假设

对于这个问题可能有如下一些假设。

1. 过量的食物会刺激消化道，影响食物的磨碎。
2. 消化腺分泌的消化液有限，不能消化过多的食物。

你还有其他的假设吗？

微信公众号：电子课本大全

制订计划

分成小组，每组4~5人，选定一个假设，制订探究的计划并实施探究。

讨论交流

小组讨论交流探究方法、过程和结论，必要时可以进行辩论。



讨论

1. 经过你们小组的探究，得出了什么结论？交流探究的过程与结论。
2. 你们小组采用的探究方法是什么？利用这种方法进行探究需要注意哪些问题？



科学·技术·社会

重视饮食、运动与健康的问题

饮食和运动是影响体重的两个重要因素，而且对身体健康还会产生其他影响。饮食、运动与健康因此成为全球关注的重要课题。世界卫生组织于2004年专门发布了《饮食、运动与健康全球战略》，呼吁各国政府高度重视这个问题。

食物为人体提供能量，各种生命活动尤其是运动则消耗能量。如果进食量过大，或者食物所含热量过高，而运动量不足，多余的热量就会以脂肪的形式在体内积存，使体重增加，身体发胖。反之，进食不足，或食物品质太差，而运动量过大，则会引起消瘦，甚至营养不良，劳动力下降。体重过高或过低都是不健康的表现，可能造成身体抵抗力下降，易患某些疾病。所以我们必须保持饮食与运动消耗之间的平衡。



脑力劳动者或运动量较少的人应当加强体育锻炼，进行适宜的运动。而饮食质量不好、消瘦的儿童则应增加食量，增加蛋白质和脂肪的摄入，以保证正常的生长发育，维持正常的体重。

经常运动还可以增强循环系统和呼吸系统的功能，调节食欲，使身体保持良好的生理状态，有利于提高学习和工作的效率。

微信公众号：电子课本大全

信息库

▶▶常见食物中所含的主要营养成分和能量

食物名称	营养成分（每100 g）			能量 / kJ（每100 g）
	蛋白质/g	脂肪/g	糖类/g	
大　米	7.7	0.6	76.8	1 435
小麦粉	11.2	1.5	71.5	1 439
豆　腐	8.1	3.7	3.8	339
黄　豆	35.1	16.0	18.6	1 502
马铃薯	2.0	0.2	16.8	318
菠　菜	2.6	0.3	2.8	100
冬瓜（可食80%）	0.4	0.2	1.9	46
苹果（可食76%）	0.2	0.2	12.3	218
香蕉（可食59%）	1.4	0.2	20.8	381
花生（可食53%）	12.1	25.4	5.2	1 247
牛　肉	18.1	13.4	0	795
猪　肉	13.2	37.0	2.4	1 654
鸡（可食66%）	19.3	9.4	1.3	699
鲫鱼（可食54%）	17.1	2.7	3.8	452
牛　奶	3.0	3.2	3.4	226
鸡蛋（可食88%）	12.8	11.1	1.3	653
豆　油	—	99.9	0	3 761

▶▶人体内常见无机盐及其作用

无机盐是存在于体内和食物中的矿物质营养素。已发现有20余种人体必需的无机盐，其中含量较多的为钙、磷、钾、钠、氯、镁、硫7种元素，每天膳食需要量都在100 mg以上，称为常量元素。另外一些含量很低，但也是人体必需的，如铁、碘、铜、锌、锰、钴、钼、硒、铬、镍、硅、氟、钒等元素，称为微量元素。

下页是几种重要的无机盐，以及它们对人体的作用和主要来源。

微信公众号：电子课本大全

钠　帮助维持内环境的平衡，有助于神经系统的传导功能，主要来源为食盐、酱油、咸味食品等。

钙　是骨骼的重要组成部分。常见含钙丰富的食物是牛奶、酸奶、燕麦片、海参、虾皮、小麦、大豆粉、豆制品、金针菜等。

镁　是维持骨细胞结构和功能所必需的元素。常见含镁丰富的食物是新鲜绿叶蔬菜、坚果、粗粮等。

磷　是构成骨骼及牙齿的重要组成部分。常见含磷丰富的食物是瘦肉、蛋、奶、动物内脏、海带、花生、坚果、粗粮等。

铁　是人体内含量最多的微量元素。常见含铁丰富的食物是肝脏、肾脏、鱼子酱、瘦肉、马铃薯、麦麸等。

碘　是甲状腺激素的组成部分。常见含碘丰富的食物是海产品，如海带、紫菜、干贝、海参等。

锌　具有促进人体生长发育的作用。常见含锌丰富的食物是肝脏、肉类、蛋类、牡蛎等。

日常生活中，如果注意饮食多样化，多吃糙米、玉米等粗粮，少吃动物脂肪，就能使体内的无机盐维持正常的水平。

▶▶膳食纤维

绝大部分膳食纤维不能被人体消化吸收，但能促进肠道的蠕动，促进食物及残渣通过肠道，使肠道内有害物质迅速排出，有利于人体的健康。多食用一些膳食纤维含量丰富的食物，还能促进胆固醇的代谢，有利于预防心血管疾病。此外，对于体重超标的人来说，多食用膳食纤维含量丰富的食物既可以消除饥饿感，又不会增加体重，还有利于保持正常体形。所以我们应该多吃一些膳食纤维含量高的食物，如蔬菜、水果等。因此，科学家把膳食纤维列为人体必需的“第七类营养素”。



膳食纤维含量丰富的蔬菜

微信公众号：电子课本大全

▶▶维生素

维生素是人体生长和发育等生命活动必不可少的微量物质。大部分维生素不能由人体自身合成，所以必须从食物中摄取，人缺乏维生素就会生病。维生素的种类很多，下面介绍其中的几种。

维生素种类	含量较多的食物	不足时会出现的症状
维生素A	胡萝卜、番茄、奶制品、蛋黄	夜盲症，视力减弱
维生素B_1	豌豆、菜豆、扁豆、猪肉、花生	神经系统炎症，脚气病
维生素B_2	奶制品、肉类、肝脏、蔬菜	口角炎
维生素B_{12}	肉类、蛋制品、奶制品、肝脏	贫血
维生素C	新鲜的柑橘类等水果和蔬菜	坏血病，对传染病的抵抗力差
维生素D	奶制品、蛋黄、鱼肝油	软骨病

注：植物性食物里不含维生素A，但是在胡萝卜等植物性食物里，含有大量的胡萝卜素，它在人体内能转变成维生素A。

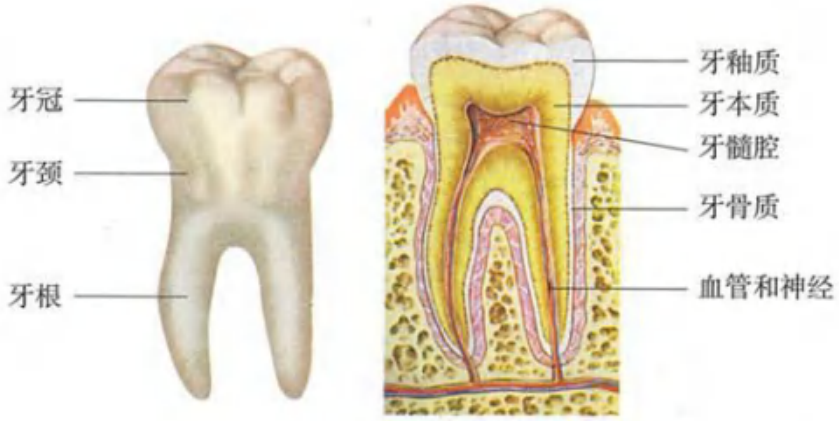
▶▶人体主要的消化器官

除了小肠以外，下列器官在食物的消化吸收中也发挥着重要作用。

牙齿 生长在上颌骨和下颌骨的牙槽里，是人体中最坚硬的器官。牙齿具有咬断、撕裂、研磨食物的作用，也参与辅助发声。按照形态和功能的不同，牙齿可分为切牙（门齿）、尖牙（犬齿）和磨牙（臼齿）。从外形看，每个牙齿分为牙冠、牙颈和牙根三部分。构成牙齿的主要物质是牙本质。在牙冠外面覆盖着一层乳白色的牙釉质，它是人体中最坚硬的物质。在牙根部分，牙本质的外面有牙骨质。在牙齿中央有一个空腔叫作牙髓腔，里面充满牙髓，其中含有血管和神经。



牙齿的形态



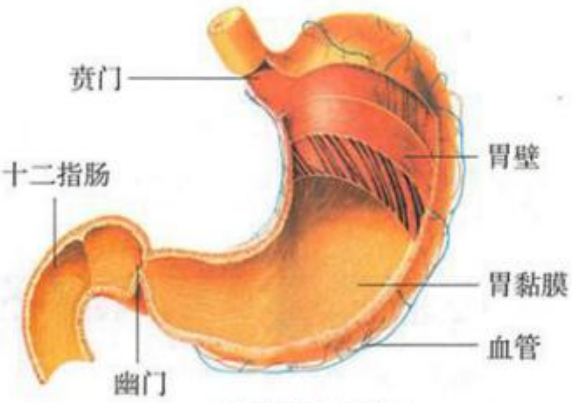
牙齿结构模式图

微信公众号：电子课本大全

胃　是消化道最膨大的部分，呈囊状，位于人体的左上腹部。

胃的内壁有黏膜，里面有胃腺，胃腺能够分泌胃液。胃液中有胃蛋白酶，能够对蛋白质进行初步消化。

胃的容量是有限的，暴食暴饮会影响胃的正常蠕动，使食物不能与胃液充分混合，造成消化不良，严重的还会引起胃炎。



胃的结构示意图

胰腺　是长条状腺体，横卧于腹部上方，它分泌胰液进入小肠。胰液中含有分解蛋白质、糖类、脂肪的多种消化酶，在消化中起非常重要的作用。胰腺中还有一种叫作胰岛的结构，能分泌一种控制血液中糖含量的激素。

肝脏　是人体内最大的消化腺，它的大部分位于人体的右上腹部，能够分泌胆汁。胆汁参与脂肪的消化。

肝脏除分泌胆汁外，还具有其他重要的生理功能。肝脏能将血液中多余的葡萄糖贮存起来，在必要时供给人体需要。肝脏也能把血液里的氨基酸、甘油和脂肪酸合成为蛋白质或脂肪。此外，肝脏还能将一些有毒的物质转化为无毒物质，随尿液或粪便排出体外。

▶▶唾液消化作用的实验方法

消化液里通常含有消化酶，对食物的消化起着重要作用。唾液是由唾液腺分泌的，含有唾液淀粉酶，可以消化分解淀粉。我们进食时，如果细嚼慢咽，就可以使食物团块变小，增加食物与唾液的接触面积，有利于食物的消化。

实验材料：

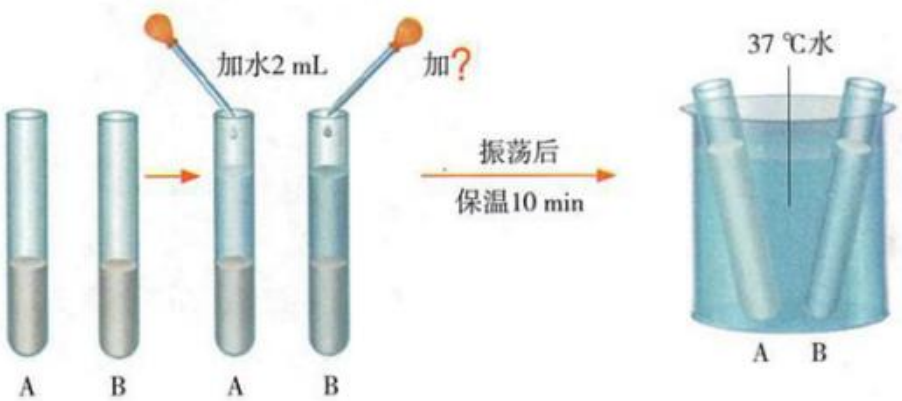
烧杯、试管、温度计、干淀粉、清水、热水、试管架、滴管、碘酒等。

实验步骤：

（1）取2支试管，分别编号为A和B，各注入2 mL淀粉糊。

（2）用凉开水漱口后，用小烧杯收集唾液。

（3）向A试管内滴加清水2 mL，应向B试管内滴加什么溶液？



微信公众号：电子课本大全

（4）将2支试管振荡后放在37 ℃水中恒温保存约10 min，同时取出2支试管冷却。

（5）向2支试管中各加2滴碘酒，观察2支试管内溶液颜色的变化情况。

▶▶胆汁参与消化作用的实验方法

胆汁不含消化酶，但它可以将脂类变成微小的颗粒，促进脂类的消化。

实验材料：

试管、烧杯、滴管、动物胆囊、食用油、清水等。

实验步骤：

（1）取2支试管，分别标号，然后各加入1 mL食用油。

（2）取1只鱼胆（或鸡等动物的胆囊），将胆汁挤入烧杯中备用。

（3）向1号试管中加入0.5 mL胆汁，向2号试管中加入0.5 mL清水。

（4）分别振荡2支试管，静置1 min。

（5）观察2支试管中食用油发生了什么变化。

▶▶Proteins（蛋白质）



eggs



bread



cheese



meat



milk

These food contain proteins. People need proteins to build their bodies. Children and young men need them for growth.

本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下列过程图。



微信公众号：电子课本大全

2. 人的生长和生活离不开食物，我们能够从食物中获取的营养物质包括_____、_____、_____、_____、_____和_____等六大类。

3. 鉴定食物中含有淀粉，通常可以利用淀粉滴加_____试剂会变成_____色的特性进行检验。利用蛋白质遇到高温会_____的特性，可以鉴定食物中含有蛋白质。而脂肪往往能在纸张、布匹等上面留下“_____”。

二、能力提升

4. 小华对“鉴定食物中含有能量”实验的装置进行了改造。用锥形瓶做容器，在外罩上易拉罐做的罩子，具体做法如图。



（1）小华在锥形瓶中装了30 mL水，在这粒花生燃烧后，锥形瓶中的水温会_____，原因是花生中的_____通过燃烧被释放了出来。

（2）在这个实验中，易拉罐的作用是_____。

（3）如果要比较一粒花生和一块核桃仁哪个所含有的能量多，那么用上述方法实验后，比较两次测得的水温。实验结果_____（填“准确”或“不准确”）。原因是_____。

5. 通过本章的学习，你了解了合理膳食、科学饮食的一些知识。请你判断下列一些说法是否合理。

①早餐很重要，营养的早餐可以保证我们上午学习和工作的效率（　　）；②三餐都要以素菜为主，因为纤维素和维生素是构建我们身体的主要物质（　　）；③糖类是提供能量的主要物质，多吃一些含糖多的零食可以增加能量（　　）；④钙是骨的重要成分，多吃钙片就能促使我们长得更高（　　）；⑤价钱越贵的食物含有的营养成分也越丰富，所以父母把“好菜”都留给孩子是应该的（　　）。

6. 人体的消化系统由消化腺和消化道组成。消化道是消化食物和吸收营养物质的场所，消化腺能够分泌消化酶帮助食物消化。请根据要求回答下列问题。

（1）将下列消化器官与其具有的相应功能用线连起来。

胃	分泌唾液，初步分解淀粉
肝脏	分泌胆汁，促进脂肪的消化
大肠	分泌胃液，对蛋白质进行初步消化
小肠	食物消化吸收的主要场所
唾液腺	吸收少量水分和无机盐

（2）人体最大的消化腺是（　　），食物残渣形成粪便的部位是（　　），脂肪的消化主要是在（　　），蛋白质在消化酶的作用下分解成（　　）才能被小肠吸收。

A. 葡萄糖　B. 氨基酸　C. 肝脏　D. 大肠　E. 小肠　F. 胃

微信公众号：电子课本大全

第6章

生物之间的食物关系



你在电视中看过猎豹捕食羚羊的场面吗？你看见过蜜蜂采蜜和猫捉老鼠吗？在生物圈中，动物和人一样，需要不断从食物中获取物质和能量。通过本章的学习，你将了解各种生物之间“吃与被吃”的食物关系，以及其中发生的物质循环和能量流动。

学习要点

- 食物链和食物网
- 食物链和食物网是物质循环与能量流动的渠道
- 生物防治

活动提示

- 分析农田中生物之间的食物关系
- 绘制食物链和食物网
- 设计生物防治方案

微信公众号：电子课本大全

第1节　食物链

中国有句成语——“螳螂捕蝉，黄雀在后。”这句成语借用了自然界生物之间常见的捕食现象来表达寓意，蝉是螳螂的“美餐”，螳螂却又是黄雀的“佳肴”。在自然界中，各种生物之间普遍存在着“吃与被吃”的关系。

谁吃谁

分析农田附近生物之间的食物关系

下面的几种生物在农田附近常常可以见到：青草、蚱蜢、青蛙、鸡、蛇、鹰。你知道这些生物谁吃谁吗？分组进行下面的活动。

超链接——语文

“螳螂捕蝉，黄雀在后。”这句成语比喻只看见前面有利可图，不知道祸害就在后面。



图6-1　谁吃谁

将稍微厚些的纸剪成边长为2～3 cm的正方形卡片，分别在上面写上这6种生物的名称，每种卡片多准备几张。再准备一些胶水或回形针。按照“吃与被吃”的关系将相关生物用带箭头的纸条连起来。例如：

青　草 → 蚱　蜢 → 鸡 → 鹰

微信公众号：电子课本大全

注意：一定要按照“吃与被吃”的关系将被吃的生物排在前面，吃它的动物排在后面，并在它们之间画上箭头，箭头必须指向后面的动物。将这些“链”小心地夹在笔记本里保存好，下节课的学习还可以利用。

你连出了几条链？这些链表示了生物之间的捕食关系。例如，蚱蜢吃青草，鸡吃蚱蜢，鹰又会吃鸡。**在一定区域内，各种生物之间由于食物关系所形成的联系就叫作食物链**（food chain）。

一条食物链一般包含3～5个环节。食物链所包含的环节少，食物链就简单；反之，食物链就复杂。例如，“小麦→田鼠→鹰”这条食物链就包含了3个环节，是一条简单的食物链。图6-2中，“青菜→菜青虫→鸡→黄鼠狼→狐狸”这条食物链包含了5个环节，是一条比较复杂的食物链。

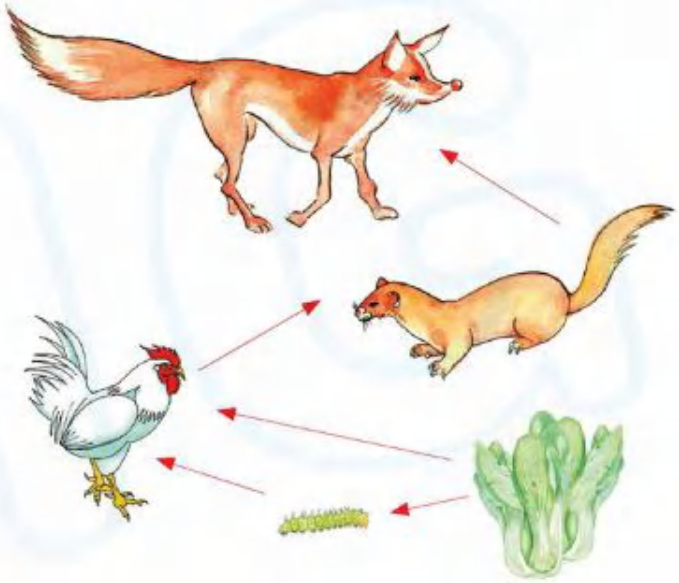


图6-2　食物链

讨论

1. 通常一条食物链中的起点生物是什么？这类生物属于生态系统的什么成分？
2. 食物链中的动物属于生态系统的什么成分？根据动物所吃的食物不同（▶p.105），可以将它们分成哪几类？

不同生态系统中，生物的种类不同，其中的食物链也是多种多样的，但是各种食物链一般都具有如下特点：一是食物链通常是由绿色植物开始的；二是位于食物链中第2个环节的生物通常是植食性动物；三是位于食物链中其他环节的生物大多是肉食性动物。

微信公众号：电子课本大全

分析食谱中生物之间的食物关系

在我们日常的食物中，有些来自植物，有些来自动物。



图6-3　我们的日常食物

选一份你的午餐食谱，分析其中的食物涉及了哪些生物，并将这些生物的名称填写在表格中。

例如，米饭来自水稻，鸡蛋来自鸡，豆油来自大豆等。

仔细分析这些动植物之间的食物关系，以及它们与人的食物关系。你能连出食物链吗？

植物类	动物类
米饭—水稻	鸡蛋—鸡
豆油—大豆	猪肉—

讨论

1. 人类的食物涉及一些动物，举例说明这些动物所吃的食物是什么。
2. 你选的这份午餐从哪几条食物链获得了物质和能量？写出它们所涉及的食物链。
3. 你认为在这些食物链中，人也是食物链的组成成分吗？如果是，人分别位于食物链的哪个环节？

天敌与农林害虫

啄木鸟被人们称作“森林医生”，猫头鹰被人们誉为“农田卫士”。它们为什么会有这么高的荣誉？结合下页的两幅图，谈谈你的观点。

微信公众号：电子课本大全



图6-4　啄木鸟啄食树干里的害虫



图6-5　猫头鹰捕捉田鼠

在农作物的生长过程中，害虫的暴发常常给农业生产带来极大的危害和损失。人们从生物的食物链中得到启发，利用天敌对农林害虫进行生物防治。

生物防治的方法有很多种，利用天敌防治有害生物的方法最为普遍。因为每种害虫都有一种或几种天敌，利用天敌防治能有效抑制害虫的大量繁殖。

我国研究出一些较好的生物防治方法，例如，用七星瓢虫防治棉蚜虫，用赤眼蜂防治松毛虫、稻纵卷叶螟，用杀螟杆菌防治三化螟、松毛虫等，都取得了较好的效果。

运用所学的食物链知识，你能否设计一个针对松树林的虫害进行生物防治的方案？

设计生物防治的方案

松毛虫是一种常见的危害松树的害虫（图6-6）。请你查阅信息库（▶p.106）或其他资料，选择一种松毛虫的天敌，并设计一个可行的方案来防治松毛虫。分小组制订生物防治方案，选派一名代表向全班同学作介绍。

设计利用天敌防治害虫的方案，不仅要选择有效的天敌，还要充分考虑这些天敌的饲养，以及放飞的时间和方法，有的时候还要考虑怎样回收天敌以便下次防治时再利用，同时必须考虑是否会影响生态平衡。







图6-6　松毛虫及其对松树的危害

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 利用生物防治虫害有什么意义？
2. 田里的青菜上长了许多菜青虫，一个低年级的小学生把妈妈养的几只老母鸡放到田里去，用老母鸡来防治菜青虫。你认为这样的方案可行吗？如果不行，你能设计一个更好的方案吗？

DIY 动手做

寻找食物链

下图是某个生态系统中的部分生物，根据图中动物的食性，找出各种生物之间的食物关系，想一想，鹰和狐狸可以分别从哪几条食物链获得营养物质和能量？



STS 科学·技术·社会

用捕食螨成功防治柑橘害虫

捕食螨是以柑橘红蜘蛛、锈壁虱等害虫为食的一种益虫。用捕食螨防治柑橘红蜘蛛和锈壁虱，可以代替化学防治，是一种无公害、绿色环保的技术。该技术已在全国多个县市推广，控制害虫的效果达到85%～90%，减少农药使用次数一半左右，降低40%~60%的防治费用，效果明显。该项科研成果荣获2008年国家科技进步奖二等奖。

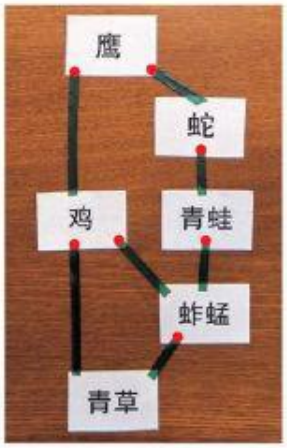
微信公众号：电子课本大全

第2节　食物网

在生态系统中，各种生物之间因食物关系所形成的食物链往往不止一条。一种动物可以吃多种生物，例如，鸟可以吃草籽，也可以吃昆虫；一种生物也可以被多种动物所吃，例如，兔可以被狼吃，也可以被狐吃。因此，在同一个生态系统中，各种生物之间形成了错综复杂的食物关系。

错综复杂的食物关系

绘制食物网



取出上一节课自己制作的食物链卡片。将食物链中相同的生物重叠起来，**各条食物链就相互交叉连接起来，形成一个复杂的网状结构，这个网状结构叫作食物网**（food web）。

图6-7表示一个常见的食物网，它是由多条食物链相互交叉形成的。请仔细观察这个食物网，分小组进行讨论。

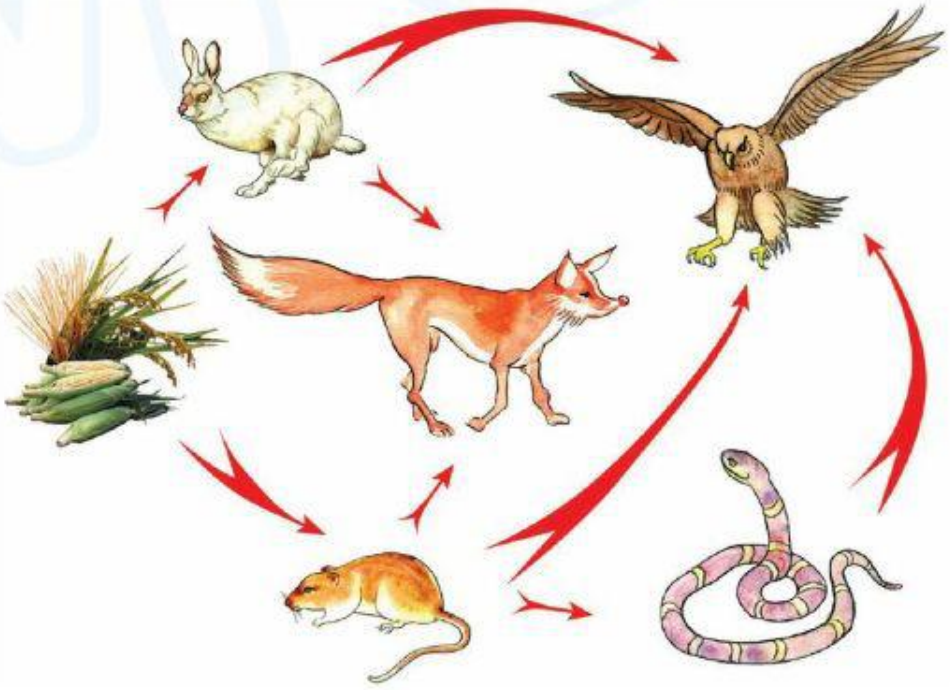


图6-7　食物网

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 图6-7食物网中有几条食物链？
2. 想一想，如果这个生态系统中的植物全都枯死了，哪些生物的生存会最先受到影响？其他生物会受到影响吗？

能量在食物链（网）中的流动

在生态系统中，各种生物都需要能量进行生长、发育等各种生命活动。几乎所有的生态系统所需的能量最终都来自太阳。绿色植物是生产者，是生态系统中动物的最终食物来源。**生产者通过光合作用把太阳能（光能）转化为化学能，然后通过食物链（网）传递给消费者、分解者，在这个过程中进行着物质循环和能量流动。**

在生态系统中，能量是沿着食物链（网）逐级传递的。当某一种动物吃食物时，它便从食物中获得能量。当这种动物又被其他动物捕食，能量就又流动到其他动物的体内。因此，能量在食物链（网）中的流动总是遵循这样的规律：从绿色植物开始，流向植食性动物，再流向肉食性动物。例如，野兔吃青草、嫩叶，能量从植物流向野兔；狐狸吃野兔，能量就从野兔流向狐狸（图6-8）。在另一条食物链中，能量也可从植物流向田鼠，再流向蛇，然后流向鹰，但都不能逆转。由于绿色植物将获得的大部分能量用来进行自身的各种生命活动。因此，一般来说，位于食物链第二环节的植食性动物仅能获得绿色植物很少的一部分能量，而位于第三环节的肉食性动物获得的能量更少。

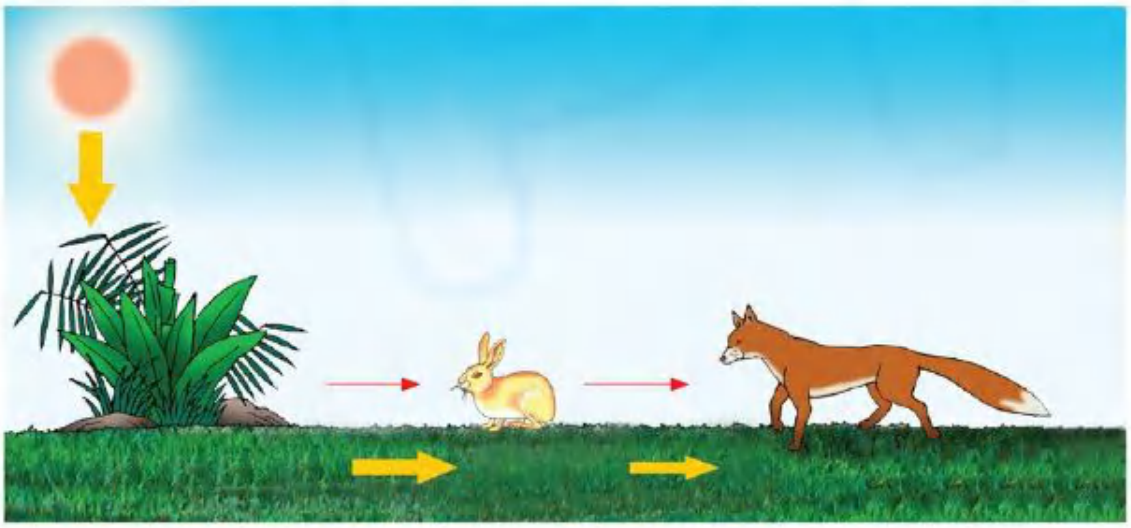


图6-8　食物链中能量的来源及流动

微信公众号：电子课本大全

讨论

由于人为大量捕杀，造成野兔数量骤减，在这个生态系统中，其他生物的数量会发生什么变化？根据能量在食物链中流动的原理，解释为什么会出现这样的变化。

人类活动对食物链（网）的影响

食物链（网）是生态系统的营养结构。如果食物链（网）受到人为破坏，生态系统会受到怎样的影响？阅读下面的资料，然后进行分析、讨论。

资料一　“野味”

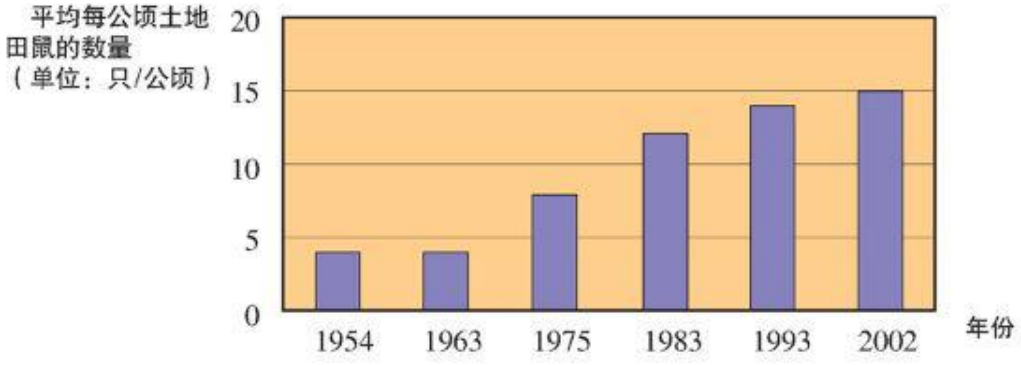
过去，一些野生动物曾经是人们餐桌上的美味佳肴，致使我国野生动物资源遭受破坏，许多物种已濒临灭绝。

田鼠是农田害兽。过去农田里的田鼠数量比较稳定。据调查，近几年有些地方农田里的田鼠数量猛增，如某地每年农田受鼠害面积达13.5万公顷，给农业生产带来巨大的损失。

下面是某边境地区野生动物交易的有关资料，以及该地区1954~2002年平均每公顷土地捉到的田鼠数量统计图。

某市场的一日野生动物交易统计表

动物种类	猕猴	猫头鹰	竹鹰	灵猫	巨蜥	眼镜蛇	五步蛇	翠青蛇	金环蛇	草花蛇
每日交易数额/只	300	490		100	50	1 710~2 280				



1954~2002年平均每公顷土地捉到的田鼠数量统计图

微信公众号：电子课本大全

资料二　“打狼”



20世纪初，美国的一个州为了保护鹿群，曾对狼进行大量的捕杀。随着狼群的消失，得到保护的鹿迅速繁殖，数量急剧增多，在短时间内总数超过10万只。结果，森林中的树木、草地遭到极大破坏。接下来的灾难又降临到鹿群，饥饿和疾病使鹿群的数量迅速下降到4万只。

讨论

1. 根据资料一，分析造成这个地区田鼠数量变化的原因。
2. 根据资料二，分析狼在这个生态系统中具有什么作用，怎样才能更有效地保护好鹿。
3. 通过对上述资料的分析，谈谈人类应当如何实现人与自然和谐发展。

在生态系统的食物链和食物网中，处在每一个环节上的生物都很重要，而且它们之间有着紧密的联系。有时一种生物消失，就会使这个食物链中断，使捕食这种生物的生物数量锐减，甚至消失，从而影响整个食物链和食物网，甚至危及生态系统的平衡与稳定。

DIY 动手做

食物链和食物网的角色扮演游戏

在自然界中，要观察食物网的全貌是很困难的。选择一个生态系统，由同学分角色扮演其中的动物和植物，了解它们形成的食物网。



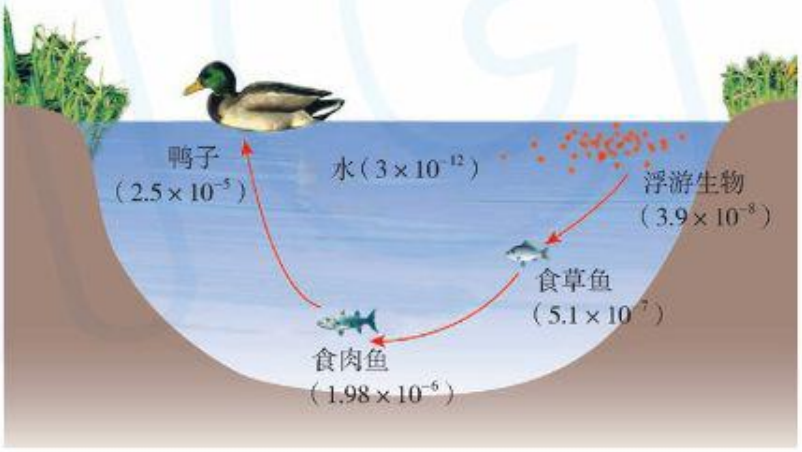
微信公众号：电子课本大全

STS 科学·技术·社会

有害物质通过食物链积累

生态系统中的能量流动和物质循环是沿着食物链进行的，同时，一些有害物质也随着食物链而积累起来。以DDT为例，DDT是第二次世界大战期间瑞典科学家米勒发明的，由于DDT的杀虫效果，米勒因此获得诺贝尔奖。然而DDT进入水体后，能被水生生物逐级积累，危害生命。如果某河水中DDT的含量（体积比）为3×10^{-12}，那么，河里浮游生物体内DDT的含量就为3.9×10^{-8}，是河水的1.3万倍；食草鱼体内的DDT含量为5.1×10^{-7}，是河水的17万倍；食肉鱼的体内的DDT含量为1.98×10^{-6}，是河水的66万倍；如果鸭子以鱼为食，则体内的DDT含量为2.5×10^{-5}，达到河水的833万倍。DDT目前已被许多国家禁用。

生物通过食物链的积累作用并不都有害处。例如，可以利用生物的积累作用监测环境中的微量有害物质；也可以利用一些生物对某些物质特有的积累能力，作为聚集稀有资源（如金、钴、钽等）的手段。



信息库

▶动物的食性

根据动物摄取的食物不同，可以将动物分成以下3种类型。

肉食性动物　又叫食肉动物，是以其他动物为食的动物。一般来说，它们的体型比被捕食的动物大而强壮，例如，狮、虎、豹的体型比被它们捕食的斑马、黄羊等动物强壮得多。有的动物体型虽小，但能吃掉比它体型大的动物。

微信公众号：电子课本大全

植食性动物　又叫食草动物，是以植物为食的一类动物。例如，马、牛、羊，以及池塘里的草鱼等。

杂食性动物　既以植物为食，又以动物为食的动物。例如，猪、鸡等。

▶怎样选择天敌

松毛虫、金龟子等害虫的天敌是灰喜鹊。南京市老山林场、江苏省虞山森林公园、宁夏回族自治区银川市银西项目区放养了大量的灰喜鹊，有效地防治了松毛虫、金龟子等害虫。

选择天敌防治害虫时，要注意选择那些只吃害虫，而不吃被保护的庄稼或树木的动物种类。例如，鸡非常喜欢吃菜青虫等害虫，但是它也吃青菜、庄稼、蚯蚓等，所以我们不能选择鸡来防治菜青虫。

选择天敌时还要注意这些天敌易于人工饲养和使用。例如，灰喜鹊可以人工驯养，在需要的时候将它们放飞出去捕食松毛虫，害虫减少时可用哨音等方法再将它们召回，人工补食。



灰喜鹊

▶▶外来物种对生态系统的影响

2002年，一种叫食人鲳的生物引起了人们的关注。食人鲳原产巴西亚马孙河流域，由于具有艳丽的体色，成为一种时尚的观赏鱼类。食人鲳不仅捕食鱼类，而且也会攻击经过其所在水域的其他动物。食人鲳一旦流入我国水域，将会破坏自然水域的食物链，威胁我国的本土鱼类，从而对水域生态环境造成严重的影响，给我国渔业资源和生产造成重大损失。

大米草原产英国南海岸，它的根系发达，耐盐性强，能在其他植物不能生长的海滩生长。大米草形成密集草丛后，就可以抵抗海边较大的风浪，保护海堤，而且可以提高海滩土壤肥力。20世纪70年代，我国将大米草引种到东部沿海的海滩。由于大米草繁殖力很强，蔓延极其迅速。大米草占据了大片海滩以后，就会抑制其他植物的生长，妨碍水生动物的生活，最终成为令人头痛的公害。针对大米草的泛滥，一些国家采用火烧、砍伐、生物防治的方法对大米草进行治理，然而收效甚微。最近我国科技人员从大米草中提取出多糖，在转害为利方面找到了一条途径。

长期以来，人们对外来生物入侵缺乏认识，有些地方盲目引进外来物种，现在已经给我国的生态环境带来了巨大的危害，给国



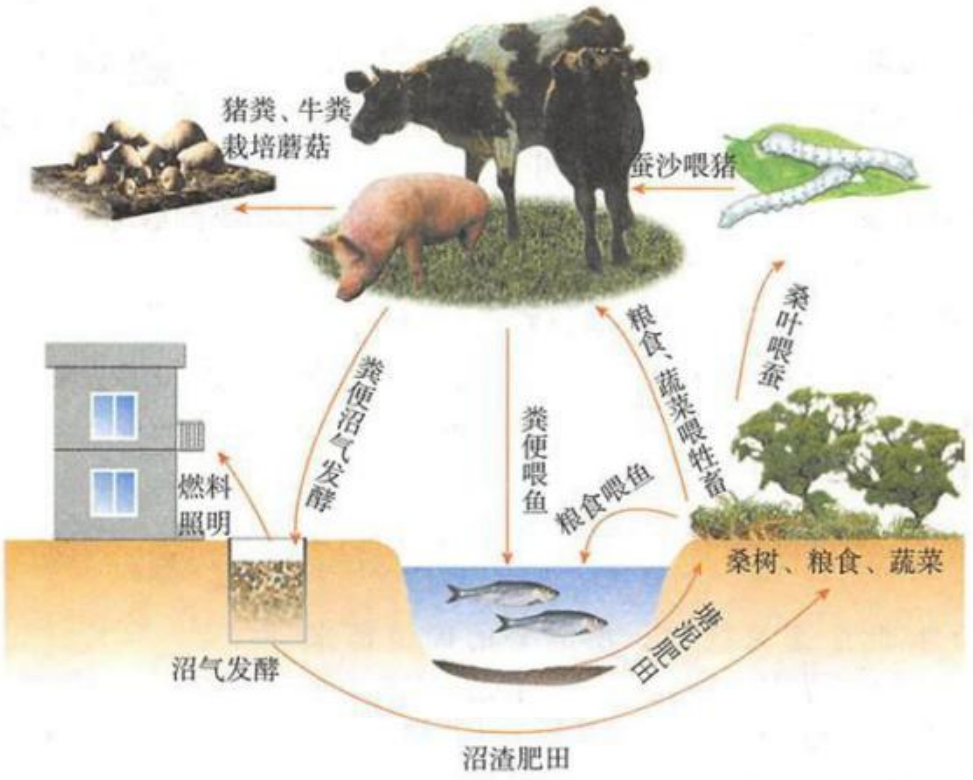
江苏沿海滩涂的大米草

微信公众号：电子课本大全

民经济造成了严重的损失。

目前，几乎在我国所有的生态系统，如森林、农业区、水域、湿地、草地、城市居民区等地方，都可见到外来物种入侵的现象。水葫芦、牛蛙、豚草、紫茎泽兰、飞机草、薇甘菊、空心莲子草等，都是目前给我国的生态环境造成巨大危害的外来入侵物种。

▶▶利用食物链的知识造福于人类——生态农业



生态农业示意图

在农业生产上，运用生态学的原理，将食物链的知识运用于传统的农业生产，取得了丰厚的经济效益。例如，人们用种植的粮食、蔬菜和饲草喂养猪、羊、鸡、兔、鹌鹑等食草的动物，还能用宰杀的猪、羊、鸡的废弃内脏来喂养水貂、艾鼬等食肉动物。这些动物的高档皮毛可以造福于人类，它们排出的粪便和植物碎叶还能喂养蚯蚓和苍蝇，蚯蚓、苍蝇及蝇蛆又能作为动物的高蛋白饲料。

▶▶Food Chain（食物链）

All living things（生物） need food. Food gives them energy（能量） and the substances（物质）. Living things need energy and substances to build their bodies. For example, the bird eats the snail（蜗牛）, and the snail eats the leaf（叶）. Thus, the bird, the snail and the plant make up（组成） a food chain.

微信公众号：电子课本大全

本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下列过程图。



2. 在生态系统中，各种生物之间的关系不仅仅是形成一条条简单的食物链，而且许多食物链相互交叉连接成_____。科学家从食物链和食物网中得到启发，想出了利用农林害虫的天敌防治害虫的方法，叫_____。

3. 如果生态系统中的_____和食物网遭到破坏，生态系统将失去_____和稳定。

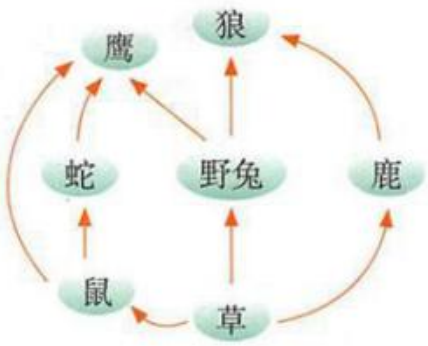
4. 下列各项中，表示一条食物链的是（　　）。

A. 阳光→草→昆虫→食虫鸟　　B. 昆虫→食虫鸟→蛇→猫头鹰

C. 草→鹿→野兔→狼　　D. 草→昆虫→食虫鸟→蛇

二、能力提升

5. 右图为一个草原生态系统的食物网，请据图回答下列问题。



（1）在此生态系统中，所需要的能量都来自_____。生产者是_____，它是生态系统中所有_____的来源。

（2）这个食物网含有_____条食物链，写出其中的一条食物链_____。

（3）食物链和食物网中的箭头表达的意思是_____。

6. 根据食物链、食物网以及能量流动的知识，请你说说如何保护生态系统。你自己打算怎么做？

7. 某同学制作小生态瓶时，首先在广口瓶底部铺一层10 mm厚的池泥，再铺上一层薄的洗净的沙，然后沿瓶壁加入大半瓶水，并放入一些水生植物和小鱼、蜗牛等动物，最后将广口瓶密封。经过一段时间，该小生态瓶成了相对稳定的生态系统。请回答下列问题。

（1）小生态瓶内含能量最多的生物是_____，此生态系统的分解者存在于_____中。

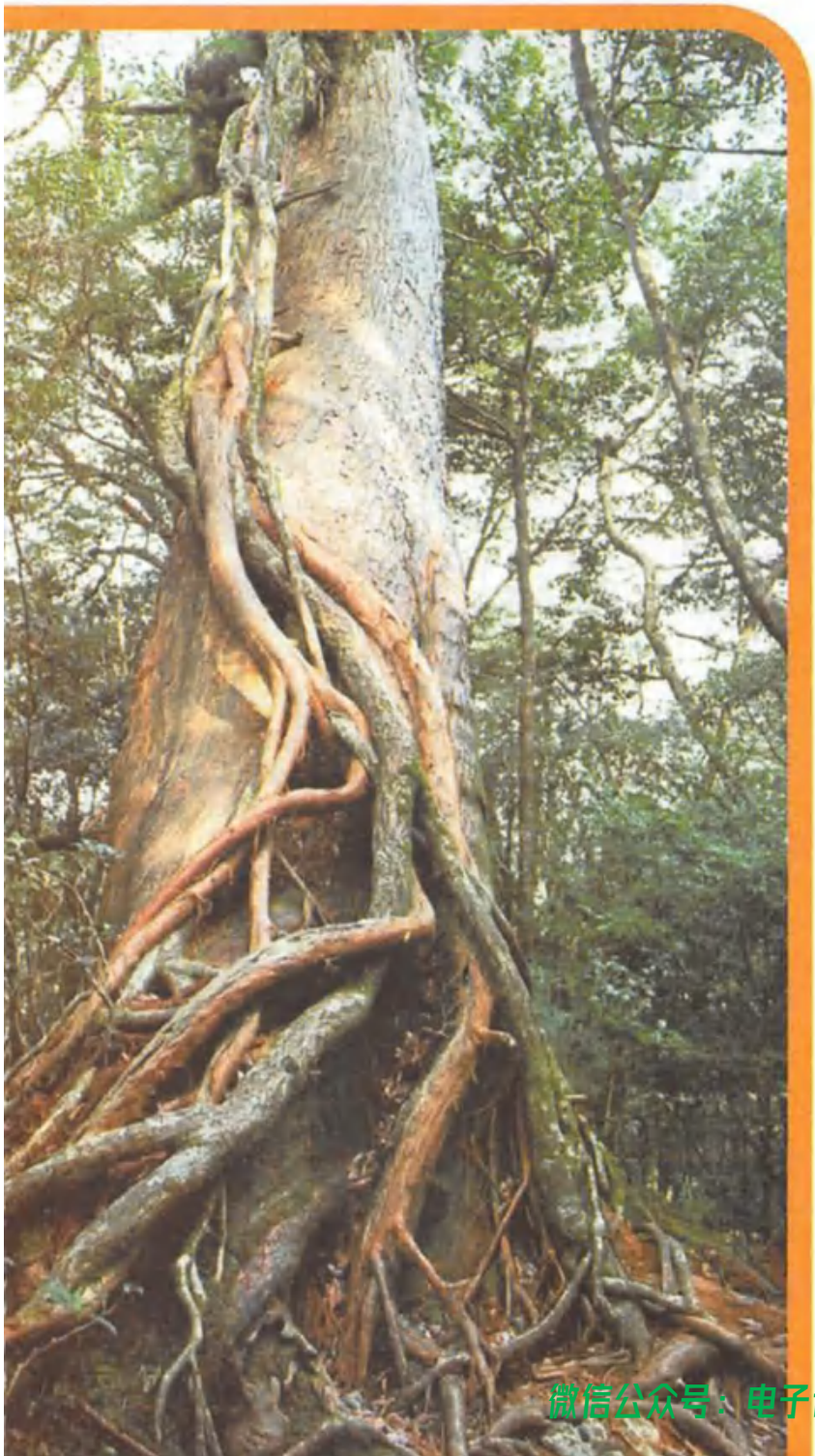
（2）为了保证该生态系统有源源不断的能量供应，应将该小生态瓶放在何处？

（3）如果要探究生产者在生态系统中的作用，怎样设计实验？

微信公众号：电子课本大全

第7章

能量的释放与呼吸



能量是生物圈中一切生命活动的动力。根的生长、鸟的飞翔、人的学习和劳动……无不显示出能量在生命活动中的威力。那么，储藏在有机物中的能量是如何释放出来供生物体使用的呢？通过本章的学习，你将了解生物体通过呼吸作用获得能量，以及保持人体呼吸系统健康的重要意义。

学习要点

- 生物的呼吸作用
- 呼吸系统的组成与功能

活动提示

- 验证呼吸过程中气体的变化
- 探究种子呼吸过程中释放热量
- 模拟胸部呼吸运动的实验
- 分析吸入气体和呼出气体的成分变化

微信公众号：电子课本大全

第1节　能量的释放和利用





能量的释放

当我们剧烈运动时，体力会大量被消耗，需要补充食物获得能量；当人们感觉饥寒交迫时，需要补充食物获得热量。实际上，储存在食物中的能量并不能直接被人利用，营养物质经过人体的消化吸收进入细胞以后，其中的能量经过一定过程被释放出来才能供生命活动利用。那么，能量是如何释放出来的呢？通过下面的活动，你也许会得到启发。

体验能量释放与呼吸的关系

全班同学分为4～5人一小组，分别完成以下的实验。小组同学轮流测量在不同生活状态下，每个人每分钟的呼吸次数，并将测量的结果记录在下面的表格中。

小资料

每分钟的呼吸次数叫作呼吸频率。成年人平静时的呼吸频率为每分钟16～18次，一般女性比男性多1～2次。儿童少年大约为每分钟20次。

		安静时	迅速起蹲1 min后	休息5 min后
每分钟呼吸的次数	第一人			
	第二人			
	第三人			
	第四人			
统计平均值				

微信公众号：电子课本大全

讨论

1. 计算出表中各项平均值，比较人体在3种状态下的呼吸频率是否有差异。
2. 这3种状态中哪一种消耗的能量最多？消耗能量的多少与呼吸频率有什么关系？
3. 能量的释放与呼吸密切相关吗？说说你的理由。

在上面的活动中，我们体验了能量释放与呼吸的关系。我们通常所说的呼吸是指人体或动物体吸入氧气，呼出二氧化碳的生理现象。植物体的呼吸（▶p.125）同样要发生这样的气体变化。

验证呼吸过程中气体的变化

二氧化碳具有使澄清石灰水变浑浊的特性。氧气可以助燃。以下两组实验就是按照这些原理设计的。全班同学分为4～5人一小组，分别完成其中的一组实验，并交流实验结果。

第一组

1. 取A、B两只塑料袋，在A袋内装入新鲜菠菜或其他的新鲜蔬菜如豆芽等，B袋内不放任何材料。分别将A、B两袋的袋口密封。

实验材料和用具

锥形瓶、塑料袋、橡皮管、菠菜、澄清的石灰水等



图7-1　植物的呼吸实验（一）

超链接——化学

澄清石灰水里的氢氧化钙，遇到二氧化碳时，会与之发生反应，生成白色碳酸钙沉淀。

微信公众号：电子课本大全

2. 将两只袋子放到黑暗处，24 h后取出。

3. 把A、B袋内的气体分别通入装有澄清石灰水的两个锥形瓶中，观察和记录石灰水的变化，分析实验结果。

第二组

实验材料和用具

菠菜、广口瓶、火柴、蜡烛等

1. 取等量的用沸水处理过的菠菜和新鲜的菠菜分别装入甲、乙两只广口瓶中，同时放在温暖处，并封闭、遮光处理。

2. 24 h后分别将点燃的蜡烛迅速伸入到甲、乙两瓶中，观察蜡烛的燃烧情况，分析实验结果。



图7-2　植物的呼吸实验（二）

讨论

1. 第一组实验中的石灰水发生了怎样的变化？第二组实验中的火焰发生了什么变化？原因各是什么？
2. 通过上述实验，你得出的结论是什么？实验时为什么要把植物在黑暗中放置24 h？

呼吸是生命的标志。我们将**生物体的细胞分解有机物，生成二氧化碳和水，同时释放能量的过程称为呼吸作用**。自然界中，绝大部分生物体细胞内，有机物氧化分解的过程都在有氧的条件下才能完成。缺少氧，呼吸作用就不能正常进行（►►p.126）。

英国化学家法拉第把呼吸比喻为“生命现象的燃烧过程”。储存在生物体内的有机物在氧的参与下，“燃烧”释放出的能量主要有哪些表现形式呢（►►p.126）？

微信公众号：电子课本大全

探究种子呼吸过程中释放热量

家住农村的同学也许有这样的体会：夏收时，农民把刚收下的小麦种子堆放在晒场上，如果把手插进麦种堆里，感觉里面是暖和的。如果把手插进已经晒干的麦种堆里，则手的感觉就不一样了。



提出问题

潮湿的种子堆里的热量是从哪里来的？针对这个问题，设想可能的原因是什么。

作出假设

制订计划

分小组，每组同学4～5人，根据提出的假设设计实验方案。

提示：探究这类问题采用对比实验的方法最好。我们可以选择不同状态的种子，观察它们在相同的条件下，是否能释放热量。也可以选择同种状态下的种子，观察它们在不同的条件下，产生热量的变化。

实施计划

根据实验方案进行实验，注意观察实验现象，并记录实验结果。

1. 实验开始时，记录不同状态种子的最初温度。
2. 24 h以后，观察不同状态种子的温度发生的变化。

微信公众号：电子课本大全

种子状态 \ 温　度	最初的温度	24 h后的温度

如果你提出的假设认为热量是由萌发的种子产生的，可以参考图7-3的实验装置，设计实验方案。将保温瓶倒置可以使瓶内的热量不易散失掉。

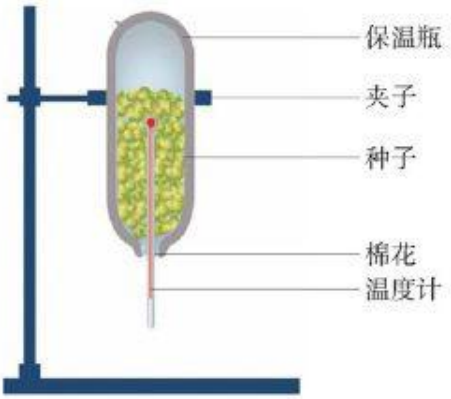


图7-3　种子产生热量的实验装置示意图

讨论

1. 根据实验的结果，你们小组得出的结论是什么？
2. 向全班同学介绍你们小组实验成功或失败的原因。
3. 绿色植物既能进行光合作用，又能进行呼吸作用。阅读信息库中的有关内容，请你从能量和物质两方面，分析、比较光合作用和呼吸作用的区别与联系（▶p.125）。

生物体在呼吸作用过程中产生的能量，一部分以热能的形式释放出来，另一部分以化学能的形式贮存在一种叫作ATP（三磷酸腺苷）（▶▶p.126）的物质中。

能量的利用

生物体通过呼吸作用将体内的有机物不断分解并释放能量，这些能量被生物体的各项生命活动所利用。图7-4中的这些生物的生命活动都需要能量，你还能举出更多的事例来说明吗？

微信公众号：电子课本大全



图7-4　能量释放与生命活动

讨论

1. 将你列举的事例介绍给其他同学。
2. 想一想，为什么睡觉也要消耗能量？

生物体在呼吸作用中释放的热能可以用来维持体温，例如，人、哺乳动物、鸟类等恒温动物维持体温的恒定；而ATP既像一个能量“贮存库”，又像一个能量“传递员”，直接提供维持生物体各项生命活动的能量。

DIY 动手做

收集呼吸作用在生产、生活中应用的资料

你了解呼吸作用的原理在人类生产、生活中的应用吗？用你所学的知识或上互联网查阅资料，对图中的现象作出解释（►►p.127）。写一篇小报告。


蔬菜、水果的储藏


谷物晾晒


作物松土

微信公众号：电子课本大全

第2节　人体的呼吸

潜水员在进行潜水作业前，总要仔细地检查呼吸器具和氧气瓶，因为呼吸是一件生命攸关的事。在呼吸过程中，空气中的氧被源源不断地送到身体各部分的细胞中。那么空气中的氧是如何到达人体内部的呢？下面我们就来探讨这些问题。



感受呼吸

我们一起来感受一下呼吸吧。把一只手轻轻地放在胸部下侧，另一只手放在鼻腔前，缓慢地吸气和呼气，仔细体验一下：呼吸时，我们鼻孔前面的空气有什么变化？我们的胸部发生了什么变化？想象一下气体进出体内的途径。



观察人体的呼吸系统

人体的呼吸是由呼吸系统来完成的。空气从外界环境到肺的过程中，经过了一系列器官，这些器官保证了进入肺里的气体清洁、温暖、湿润。仔细观察人体呼吸系统模式图（图7-5），认识呼吸系统是由哪些器官构成的，它们各自有什么功能。

微信公众号：电子课本大全

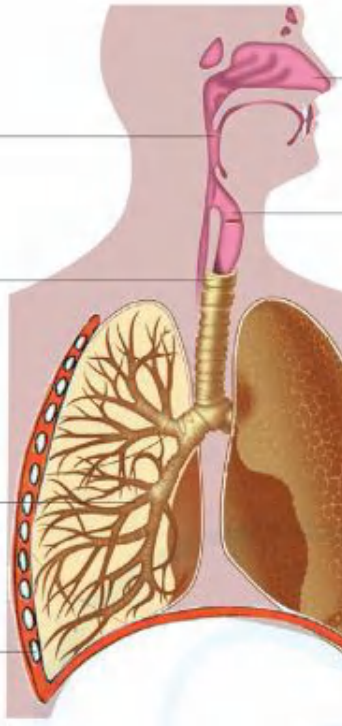


图7-5　人体呼吸系统模式图



讨论

1. 人体呼吸系统是由哪些器官组成的？其中最重要的器官是什么？请说明理由。
2. 气体进出肺的通道由哪些器官组成？你认为进入肺内的气体变得清洁、温暖、湿润的原因是什么？

人体的**呼吸系统由呼吸道**（▶p.125）**和肺两部分组成。呼吸道是气体进出肺的通道。肺是呼吸系统的主要器官，是气体交换的场所。**人体在进行生命活动的过程中，通过呼吸系统，从大气中摄取所需要的氧，排出所产生的二氧化碳。

人的肺呈半圆锥形，左右各一，位于胸腔内。左肺分两叶，右肺分三叶（图7-6）。左、右支气管分别进入左、右两侧肺内，并且不断分支，愈分愈细，最后在末端形成很多肺泡，总数约有7亿个。每个肺泡的壁很薄，只由一层细胞构成，外面包绕着毛细血管。这种结构特点有利于气体交换。



图7-6　人肺的模型

微信公众号：电子课本大全

超链接——数学

如果把人体所有的肺泡一一展开铺平，其面积约达130 m^2，大约相当于30张乒乓球桌的桌面面积。

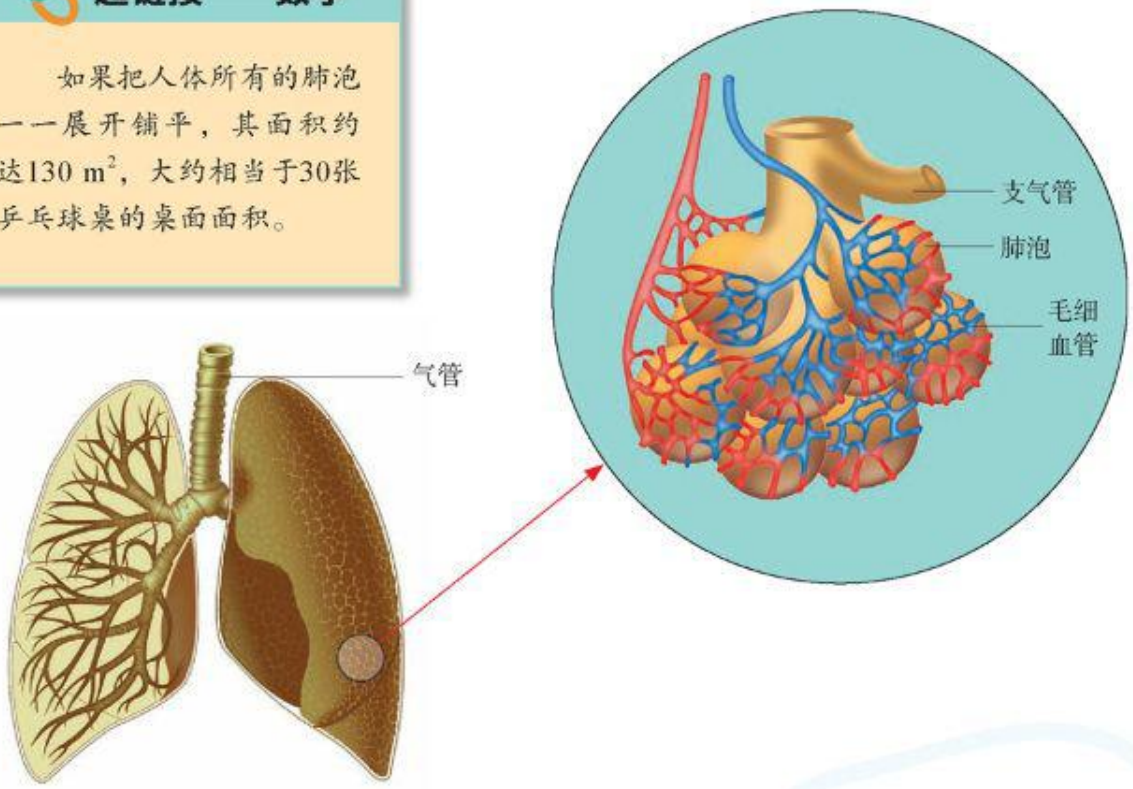


图7-7　肺的结构示意图

呼吸运动

当你进行呼吸时，感受到胸廓的起伏了吗？是什么力量使得胸廓运动的呢？胸廓的变化与人体完成呼吸有什么关系？胸廓是由脊柱、肋骨和胸骨组成的。肋骨间有肋间肌，胸廓的底部有膈。肋间肌包括肋间外肌和肋间内肌。膈肌是人和哺乳动物体内分隔胸腔和腹腔的肌肉。肋间肌和膈肌有规律地收缩和舒张，有助于胸廓的舒张和收缩，由此使肺有规律地张缩，使空气进入肺，又使废气排出体外，这就是平时所说的呼吸，它包括呼气和吸气两个过程。

模拟胸部呼吸运动的实验

图7-8的装置中，玻璃钟罩代表胸廓，气球代表肺，橡皮膜代表膈。用手向上顶橡皮膜，再放松橡皮膜。观察当“膈”的位置发生变化时“肺”的容积有什么变化。

微信公众号：电子课本大全

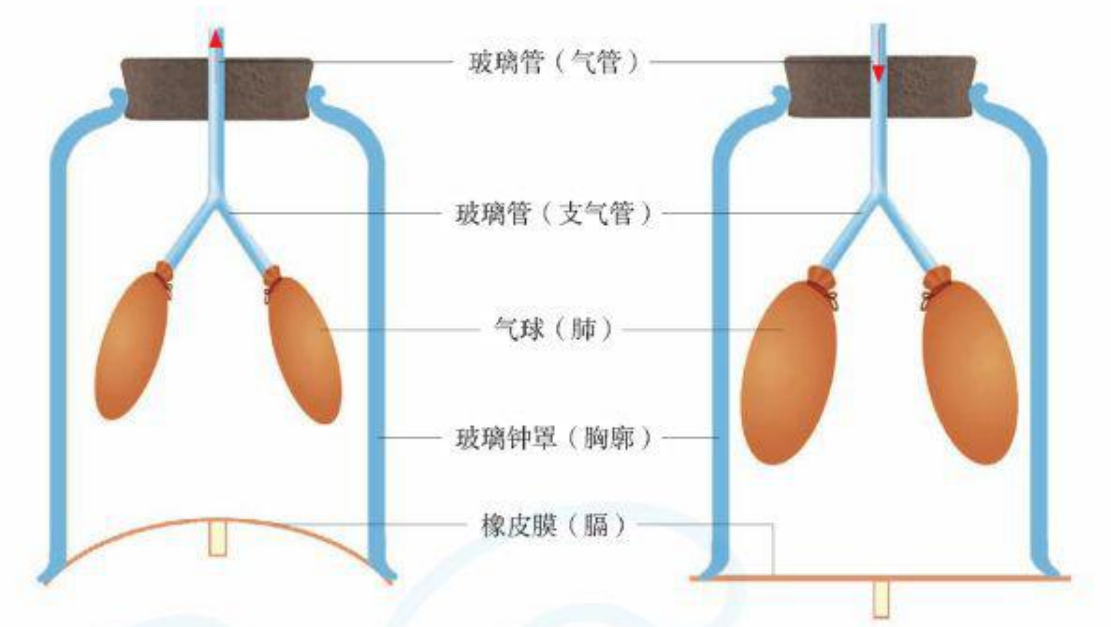


图7-8　模拟呼吸运动的模式图

观察人体呼吸运动示意图

结合模拟实验，观察肋骨、胸骨、膈的状态，分析胸廓容积变化的原因，以及胸廓容积的变化与气体进出的关系（图7-9）。

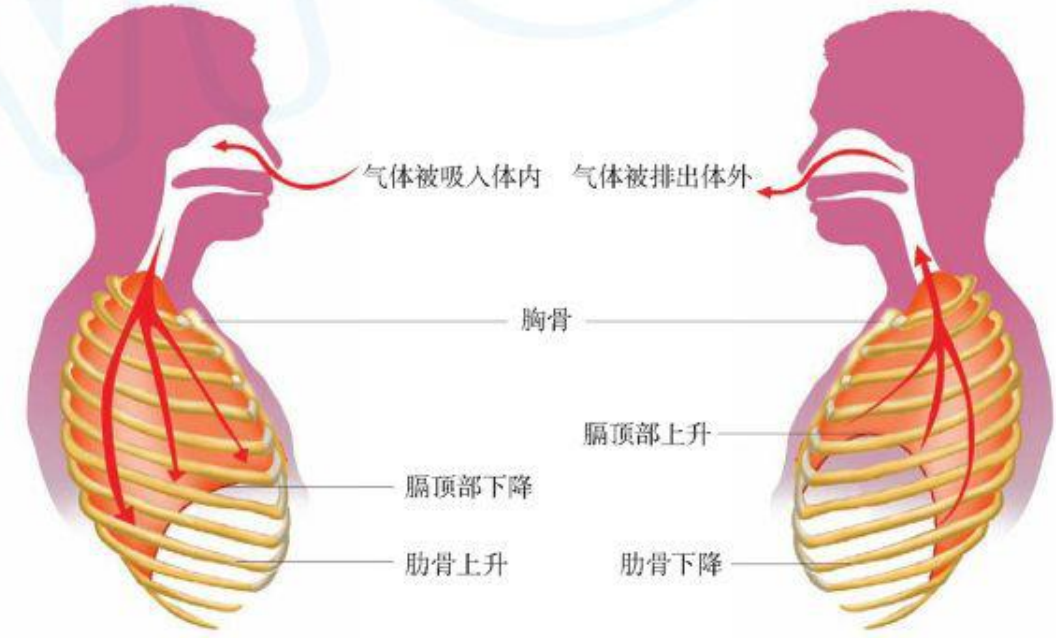


图7-9　人体呼吸运动示意图

微信公众号：电子课本大全



讨论

1. 将模拟实验和观察示意图分析的结果填入下列表格中，并和同学交流。

呼吸状态	肋骨位置变化情况	膈的位置变化情况	胸廓容积的大小	空气进出肺的状况
吸气				
呼气				

2. 人体吸气时，外界气体是如何进入肺的？呼气时，肺内气体又是如何排出体外的？

人体在平静状态下呼气时，膈肌舒张，膈顶部上升，肋间外肌同时舒张，肋骨下降，这样，胸廓的容积就缩小，肺随着回缩，肺内气体通过呼吸道排出体外；人体在平静状态下吸气时，除了膈肌收缩，膈顶部下降以外，肋间外肌也同时收缩，肋骨上升，这样，胸廓的容积就增大，肺随着扩张，外界空气通过呼吸道进入肺。

人体在进行深呼吸时，胸廓的容积会更加扩大或缩小，吸入或排出的气体就会更加多一些。人体在进行剧烈运动时，不但呼吸的深度发生变化，呼吸的频率也相应增加。

人体通过呼吸运动，使胸廓容积有规律地扩大与缩小，从而完成外界气体与肺内气体的交换。

气体交换

外界的气体进入肺内以后，因为发生了气体交换，气体的成分发生了变化，肺泡内气体交换的过程又是如何实现的呢？

分析吸入气体和呼出气体的成分变化

方　法

1. 参考图7-10所示实验器具。

实验材料和用具

试管、夹子、橡皮管、玻璃管、澄清的石灰水等

微信公众号：电子课本大全

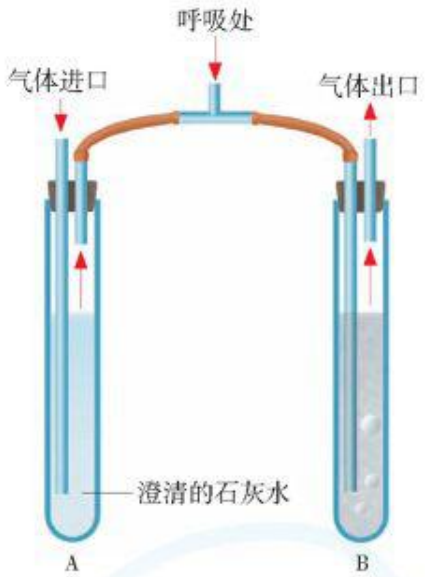


图7-10　人体呼吸产生二氧化碳的实验示意图

2. 用口在装置的呼吸处缓慢地吸气与呼气。吸气时，用夹子夹紧B试管的橡皮管；呼气时，用夹子夹紧A试管的橡皮管。

3. 记录A、B两支试管内石灰水的变化，并结合下表中的数据，分析实验结果。

人体吸入气体、呼出气体成分含量比较

成　分	吸入气体（%）	呼出气体（%）
氧　气	20.96	16.40
二氧化碳	0.04	4.10
其他气体	79.00	79.50

讨论

1. 在实验中，吸气时用夹子夹紧B试管橡皮管的目的是什么？试管中的石灰水有没有变化？呼气时用夹子夹紧A试管橡皮管的目的是什么？试管中出现了什么现象？
2. 分析实验结果，人体吸入气体和呼出气体的成分含量发生了怎样的变化？变化的原因是什么？

观察人体内气体的交换过程

气体能够交换是由于气体的扩散作用。例如，在房间里放一束香花，我们在房间的每个角落都能闻到香味，这是由于香气在空气中扩散的结果。气

微信公众号：电子课本大全

体都能从浓度大的地方向浓度小的地方扩散，直到两边浓度相等为止。

人体内的气体交换也是通过气体的扩散作用来完成的。由于肺泡壁和毛细血管壁都只有一层细胞，所以气体能够迅速扩散。

吸气时，进入肺泡的氧穿过肺泡壁以及缠绕在肺泡壁上的毛细血管壁进入血液；血液流动将氧带到身体的各个组织细胞。而组织细胞利用氧分解有机物，产生的二氧化碳进入血液，当血液流经肺部毛细血管时，血液中的二氧化碳穿过毛细血管壁和肺泡壁进入肺泡，再通过呼气排出体外（图7-11）。

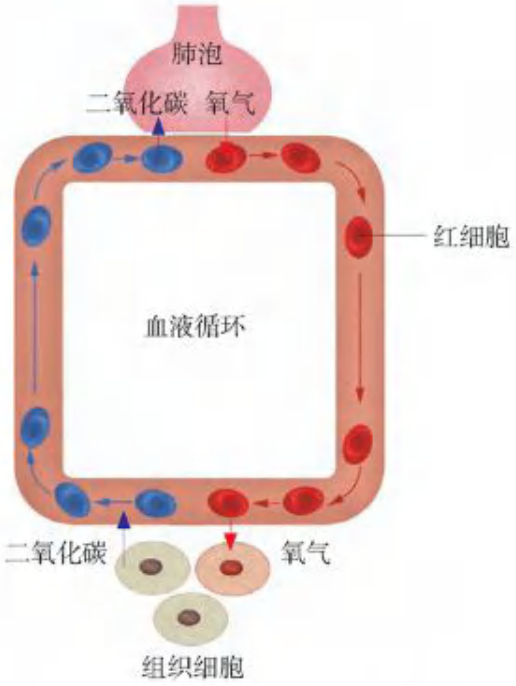


图7-11　人体内气体交换和运输示意图

运动对呼吸的影响

平时缺乏运动的人，只要稍微进行剧烈的活动，就会上气不接下气，这是因为需要通过增加呼吸次数来满足身体对氧的需要。呼吸功能的强弱直接影响到人的生活、工作和学习。我们可以通过测定肺活量（vital capacity），来检测一个人的呼吸功能。

测定肺活量

实验材料和用具

肺活量计、酒精棉球等

方　法

1. 将肺活量计调到测定状态。

2. 全班同学根据平时运动量的大小，组成6～8人一小组（男女生分开）进行测定。受测同学保持自然状态，尽力深吸气，然后再尽力呼气。将每个人的测定结果记录在下页的表格中，计算平均值。

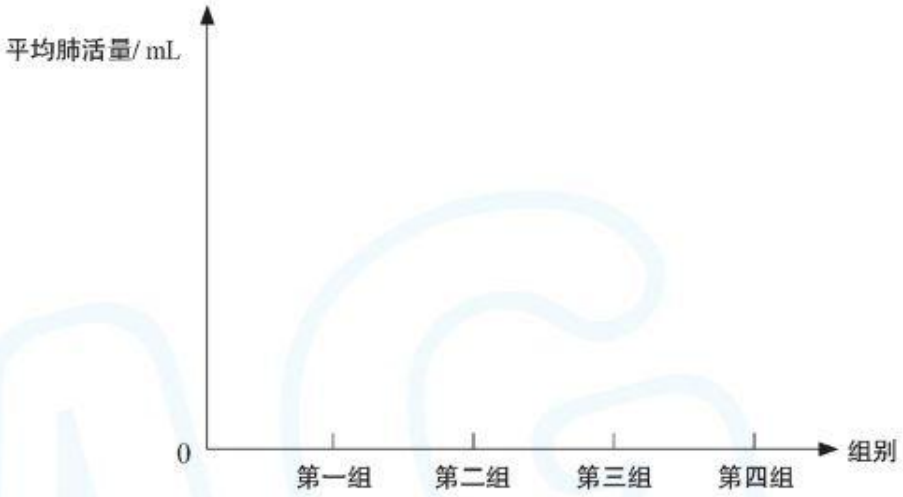


测定肺活量

微信公众号：电子课本大全

学生	1	2	3	4	5	6	7	平均值
肺活量 / mL								

3. 根据各小组的实验数据，参考p.103的统计图绘制下图。（纵轴表示每组平均肺活量值，横轴表示小组）



讨论

1. 各小组的平均肺活量有差异吗？如果有差异，造成这种差异的原因是什么？
2. 通过这个活动，你认为体育锻炼对人体的呼吸功能有什么好处？说说你的锻炼计划。

肺活量是人体呼吸功能的重要指标，肺活量的大小说明一个人肺部的换气能力，它反映呼吸器官的最大工作能力。肺活量随着性别、年龄、身高、体重、胸围、健康状况等不同有很大差异。对于青少年来说，肺活量能衡量生长发育和健康水平的状况。

人体发生多种影响肺部健康的疾患，如气管炎、哮喘、肺炎等，会使肺活量降低。所以要积极地进行体育运动，使肺部得到锻炼，增加肺活量。大量实验证实，经常参加体育锻炼的人，肺活量值高于一般人。

经常参加体育锻炼，可以增强呼吸肌的力量，有利于肺组织的生长发育和肺的扩张。另外，进行体育锻炼时，经常性的深呼吸运动，也可促进肺活量的增长（►►p.127）。

微信公众号：电子课本大全

DIY 动手做

测定肺活量的简单方法

把气球嘴洗干净，用酒精棉球消毒，深吸一口气，用力将气吹进气球，看看气球变大了多少。几个同学相互比较一下，谁吹的气球大，就说明他的肺活量比较大。



STS 科学·技术·社会

高压氧舱

氧是人体维持生命活动所必需的物质。常压下的氧气对于维持身体健康所发挥的作用，已经众所周知。而高压氧除了具有常压条件下氧气的作用外，还具有如下作用：治疗一氧化碳及有害气体中毒等疾病；抑制细菌生长，增强放疗和化疗对恶性肿瘤的疗效；对老年人进行保健治疗，改善心脑功能等。

高压氧舱密闭耐压，通过向舱内输入高压氧气或高压空气，使舱内形成一个高压环境。病人在高压状态下吸氧，使缺氧机体获得有效、充足的氧，增加组织中的氧储量，达到治疗疾病的目的。

高压氧所治疗的疾病遍及临床多个学科，此外，高压氧治疗还涉及工程技术以及安全消防等重要专业，高压氧医学作为一门新兴医学学科，有着广阔的应用前景。





微信公众号：电子课本大全

信息库

▶植物体的呼吸

植物体没有专门的呼吸器官。植物体所有生活着的部位都能进行呼吸作用。在萌发的种子、幼小的果实和生长旺盛的叶片里呼吸作用最为显著。大气中的氧和植物体内产生的二氧化碳主要从叶片的气孔进出，植物的根毛也可以和土壤里的空气进行气体交换。

▶光合作用与呼吸作用的比较

绿色植物既有呼吸作用，也有光合作用。把呼吸作用和光合作用列表比较如下：

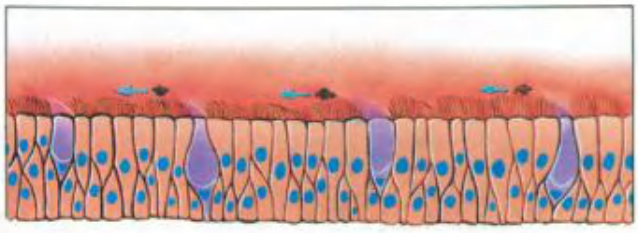
呼吸作用	光合作用
1. 所有生活着的细胞都能进行	1. 只在含有叶绿体（叶绿素）的细胞中进行
2. 有光、无光都能进行	2. 在光照下才能进行
3. 吸收氧气，放出二氧化碳	3. 吸收二氧化碳，放出氧气
4. 把有机物分解为二氧化碳和水，并释放能量	4. 把二氧化碳和水合成为有机物（主要是淀粉），并贮藏能量

在一般情况下，植物光合作用合成的有机物总是比呼吸作用分解的有机物多，因而能积累有机物。这些积累的有机物供给植物生长发育的需要。

▶人体呼吸道的组成

人体的呼吸系统是由呼吸道和肺组成的，呼吸道是气体进出肺的通道，包括鼻、咽、喉、气管和支气管。

鼻　是呼吸道的起始部位。鼻腔前部丛生鼻毛，内表面有鼻黏膜，能分泌黏液，鼻黏膜内还分布有丰富的毛细血管。当用鼻呼吸时，鼻毛能滤去空气中的灰尘，毛细血管能使吸入的冷空气变得温暖，黏液不仅能湿润空气，还能黏住空气中的灰尘和细菌。因此，经过鼻腔吸入肺内的空气就变得温暖、湿润和清洁，从而减少了对呼吸道和肺的刺激。记住：不要用口腔代替鼻腔进行呼吸！



鼻腔黏膜外层的纤毛细胞

微信公众号：电子课本大全

气管和支气管　气管是由一圈圈的环形软骨组成的圆筒形管道，在胸腔内分为左、右两条支气管。左、右支气管继续分成更细的支气管。管道的内表面有黏膜，黏膜上密布细小的纤毛。气体经过气管时，其中残留的灰尘和病菌会被黏液黏住而形成痰。气管内的纤毛不停地向喉部摆动，使痰经咳嗽咳出。所以呼吸道还具有净化空气的作用，能够使肺免遭病菌等有害物质的伤害。

▶▶没有氧的呼吸

有的生物体或组织在没有氧的情况下，也能呼吸。无氧呼吸的过程中，葡萄糖不能完全分解。不同的生物在无氧条件下进行呼吸会产生不同的产物，释放的能量也较少。

肌肉细胞在无氧呼吸时产生乳酸，当它积累过多时，人就会感到四肢乏力和酸胀。

酵母菌在没有氧的条件下进行呼吸，可以将葡萄糖分解成酒精和二氧化碳，释放少量能量。通常把酵母菌等微生物在没有氧的环境中进行的呼吸作用叫作发酵。人类自古就懂得利用酵母菌酿酒。

▶▶生物体释放能量的表现形式

生物体能量的释放通常有多种表现形式，如图示中的热能、光能、电能等。



人体释放能量可以用于维持体温
（红外线人体温度感测图像）



萤火虫释放的能量可以用于发光



电鳗释放的能量可以用于放电

▶▶生物体内的能源物质——ATP

ATP是存在于生物体细胞内的一种含有高能量的物质，是生物体进行各种生命活动所需能量的直接来源。贮藏在糖类、脂肪和蛋白质等有机物中的能量不能被生物体直接利用，它们必须被氧化分解释放出来，并且储存在ATP中，才能被生物体利用。在生物体中，ATP不断地消耗和再生，维持着生命活动。

微信公众号：电子课本大全

▶▶粮食的储藏

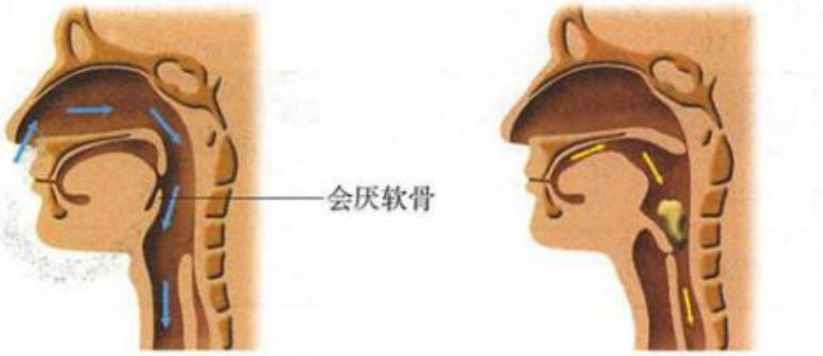
刚收获的粮食含水量较高，呼吸作用十分旺盛，会放出大量的热量和水汽，影响粮食的品质。如何储藏好粮食呢？第一，要把粮食晒干之后再储藏。粮食的干燥是保证粮食安全贮存和保管的重要条件。干燥的粮食不易生虫生霉，可以保持粮食的营养和食用品质。第二，储藏粮食应选择通风良好、干燥的仓房。第三，低温储藏粮食，能抑制粮食的呼吸作用，有利于保持粮食的品质。

▶▶你会正确呼吸吗

有许多人呼吸的方式不正确，其典型表现为：呼吸太短促——往往在吸入的新鲜空气尚未深入肺内时，便匆匆地呼气了。长此以往，这种呼吸方式会造成一部分肺泡无法正常行使气体交换功能。正确的呼吸方法应是心平气和的，使得吸入肺内的氧气能深入到肺内的所有角落。此外，在安静时，每次呼气的时间应是吸气时间的两倍。

▶▶吃饭时为什么不宜随意大声说笑

人体的消化道与呼吸道是完全分开的，但它们都要经过咽部。在咽喉处有一块软骨——会厌软骨，它能自动开闭。吞咽食物时，会厌软骨自动闭合，把气管盖上，食物就能顺利地进入食管里。呼吸时，会厌软骨自动打开，保证呼吸畅通。如果吃饭时边吃边说笑，就会使呼吸和咽食动作同时进行，咽部软骨活动就会失调。这样，食物就很容易掉进气管和鼻腔，发生呛咳、打喷嚏等现象。所以古人早就有“食不言”之说。



呼吸时，会厌软骨自动打开　　吞咽时，会厌软骨会自动关闭

▶▶Gas Changes in the Air（空气中气体的变化）

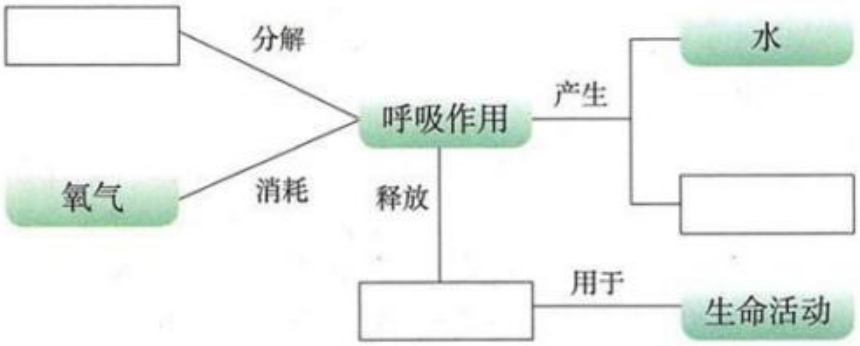
Animals and plants take in（吸入）oxygen and make carbon dioxide. And plants take in carbon dioxide, make oxygen. So gas changes everyday in the air.

微信公众号：电子课本大全

本章学到了什么

一、基础巩固

1. 完成下列概念图。



2. 人体的呼吸是由呼吸系统来完成的。肺是呼吸系统的主要器官，是_____的场所。人体通过呼吸运动，使胸廓容积有规律地_____和_____，从而完成肺内气体和外界气体的交换。

二、能力提升

3. 许多菜农利用温室大棚生产蔬菜，请回答下列问题。

（1）为了提高温室大棚内蔬菜的产量，应采取什么措施？

A. 适当加大昼夜温差（　　）　B. 合理密植（　　）　C. 大量施肥（　　）

（2）下表是三个大棚的温度控制情况，哪个大棚更有利于提高蔬菜产量？为什么？

棚号 / 温度	甲棚	乙棚	丙棚
白天 / ℃	25	33	12
晚上 / ℃	20	12	33

4. 为了探究植物的呼吸作用，某实验小组的同学做了以下实验。他们选取几种不同的实验材料，分别装入密封的塑料袋中，然后放在黑暗处24 h。第二天，分别将塑料袋中的气体通入澄清的石灰水中。实验结果显示，能够使澄清的石灰水变浑浊的实验材料是（　　）。

A. 大米　　B. 青菜

C. 萝卜　　D. 晒干的小麦种子

微信公众号：电子课本大全