教育部审定
2012

义务教育教科书

生物学

SHENGWUXUE

七年级　上册



北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

微信公众号 电子课本大全

目 录 MULU

走进生命世界 …… 1

第1单元 认识生命



第1章 生命的世界

第1节 形形色色的生物 …… 7
第2节 生物与环境的相互影响 …… 14

第2章 探索生命

第1节 生物学是探索生命的科学 …… 21
第2节 生物学研究的基本方法 …… 26



第2单元 生物体的结构

第3章 细 胞

第1节 细胞的基本结构和功能 …… 32
第2节 细胞是生命活动的单位 …… 44
第3节 细胞通过分裂而增殖 …… 49
附录1 绘图方法和要求 …… 54
附录2 认识实验用具 …… 55

微信公众号：电子课本大全

第4章　生物体的结构层次

第1节　细胞分化形成组织 …… 56
第2节　生物体的器官、系统 …… 60

第3单元　生物圈中的绿色植物



第5章　绿色开花植物的生活方式

第1节　光合作用 …… 66
第2节　呼吸作用 …… 81
第3节　吸收作用 …… 85
第4节　蒸腾作用 …… 90
第5节　运输作用 …… 94

第6章　绿色开花植物的生活史

第1节　种子萌发形成幼苗 …… 100
第2节　营养器官的生长 …… 106
第3节　生殖器官的生长 …… 112

第7章　绿色植物与生物圈

第1节　绿色植物在生物圈中的作用 …… 118
第2节　我国的植物资源 …… 121
第3节　我国的绿色生态工程 …… 126

附　录

教科书中出现的一些中英文名词 …… 131

微信公众号：电子课本大全

走进生命世界

同学们，从今天开始你们就要学习生物学这门新课了。

说到生物你们肯定会异常兴奋，很快就会想到在居室和庭院中栽种的美丽花草，想到一望无际的滚滚麦浪和令人陶醉的稻花飘香，想到你饲养的小狗、小鸡和小猫，想到茂密的树林和烂漫的山花；还会想起你趴在地上观看蚂蚁搬家和蚂蚁大战的场景，想起蝴蝶和蜜蜂在花丛中飞来飞去的景象；更会想起每天餐桌上的鸡鸭鱼肉和各种菜蔬……

生物就在我们身边，生物是多种多样的。

同学们，你们正值花季少年，最富于好奇心，有着强烈的求知欲望，面对大千世界如此绚丽多彩的生命现象，必然有无数个为什么出现在你的大脑中——

地球上的生物到底有多少种？

为什么一粒小小的种子就可以萌发并长成参天的大树？



美丽的鲜花



滚滚麦浪



花丛中的蝴蝶



蔬菜瓜果

微信公众号：电子课本大全



动物的运动



葵花向太阳



秋天的红叶

为什么许多动物可以快速奔跑，而大多数植物却“原地不动”？

为什么到了冬天一些动物要进行冬眠？

为什么向日葵的花盘会向着太阳运转？

为什么到了秋天一些植物的叶片会变红？

为什么有的男同学长胡须，而女同学却不长？

为什么种豆得豆、种瓜得瓜，而不能种瓜得豆、种豆得瓜？

为什么巨大的恐龙会全部灭绝，而小小的蟑螂却不容易消灭？

……

同学们，学习生物学将有可能给你的这些“为什么”带来答案！

生物学是研究生命现象和生命活动规律的科学。

无论是过去、现在，还是未来，人类的衣、食、住、行都离不开生物，生物学对人类社会的发展越来越重要。你们正处于人生中重要的生长发育时期，如何保证自己身心健康地成长，同样离不开生物学知识。

通过学习生物学，你们不仅可以学到很多生物学知识，而且还能学会一

微信公众号：电子课本大全

些观察、实验、探究生命现象的方法，学会从日常生活、生产实践或学习中发现并提出与生物学相关的问题，学会寻找问题答案的思路和方法，从而使你们的科学探究能力得到提高。这种能力将使你们能够更从容地面对新的科学问题，更有效地获取新的科学知识，更全面地提高科学素养，使你们能够更好地为祖国的现代化建设贡献自己的力量。

进入21世纪，生物学已成为现代科技领域中发展最为活跃的学科之一。许多科学家预言，21世纪将是生命科学发展领先的世纪。现在已经可以预见生物学将给我们的生活带来的巨大影响——



野外观鸟



调查校园生物



转基因彩色棉花



我国首次获得的克隆牛

应用现代生物学技术将使现代农业有巨大的发展，长期困扰人类的粮食和资源短缺状况将得到缓解；转基因技术的出现及其在生产和生活中的应用虽然还存在着争议，但不可否认它已经或即将影响我们的生活。

1997年，克隆羊“多莉”的诞生引起了世界性轰动，后来又相继出现了克隆牛、克隆猪等。随着克隆技术的进一步

微信公众号：电子课本大全



“天更蓝，水更清，草更绿”

完善，以生物学为基础的现代畜牧业将得到飞速发展。利用克隆器官进行人体病变器官的移植，也将成为可能。

2001年，人类基因组草图公布，这标志着人类对自身奥秘的探索进一步深入，目前为人们所恐惧的艾滋病、癌症等疑难疾病将有可能被人类攻克，以生物学为基础的现代医学将使人类生活得更加健康！

在与生物学密切相关的环境科学不断发展的同时，人们的环境意识也在不断增强，更多的人已经行动起来，植树种草、保护环境、发展生态农业，我们赖以生存的地球将会变得“天更蓝，水更清，草更绿”！

……

同学们，你们是祖国的未来，正处于一生中生长发育最关键的时期。愿你们为能成为一个适应社会发展的身心健康的人，成为一个具有较高科学素养的人而努力学习生物学，学好生物学。

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

第1章 生命的世界

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 描述生物的多样性；
2. 区别生物与非生物，说明生物的特征；
3. 举例说明生物与环境之间的相互关系。



图1—1 生物圈是生物共有的家园

地球上所有的生物都生活在地球表面的一个“薄层”里面。这个“薄层”的范围，在海平面以下约 11 000 m 和海平面以上约 10 000 m 之间，包括大气圈的下层、整个水圈和岩石圈上层，这里有维持生命的空气、水、阳光等条件，科学家称之为“生物圈”。在生物圈里有一个生生不息的生物世界：无论是 11 000 m 深的海底，还是海拔 8 844.43 m 的珠穆朗玛峰的峰巅；无论是气候炎热的热带和亚热带地区，还是冰天雪地的极地，都有生物的存在。地球上究竟有多少种生物？它们都生活在怎样的环境里？它们的存在会给周围的环境带来怎样的影响呢？

微信公众号：电子课本大全

第1节　形形色色的生物

生物种类繁多，从幼嫩的小草到参天的大树，从水中的游鱼到天上的飞鸟，从肉眼看不见的微小生物到海洋中庞大的蓝鲸，从栽培的作物、驯养的动物到人类自身，都是生物。生物与环境共同构成了五彩缤纷的大自然。



生物的多样性使自然界生机勃勃

物种多样性　生物的家族中有植物、动物、真菌、细菌、病毒等。图1–2中展示了多种生物：乌贼遇到敌害时释放“墨汁”掩护自己逃避；猪笼草可以捕捉昆虫；东北虎体形巨大，相貌威武，堪称“兽中之王”；我们喜爱食用的平菇则属于真菌类。还有一些生物需要借助显微镜才能看到，如炭疽杆菌，是生活在人和动物体内的微小生物，会引发炭疽热。



图1–2　生物的物种多样性



活　动

交流物种多样性的资料

目的要求

1. 丰富对物种多样性的认识；
2. 通过交流，提高语言文字表达能力和信息交流能力。

微信公众号：电子课本大全

提　示

◆ 试着将你熟悉的生物名称写在一张纸上，与小组的伙伴们交流，除去重复的，统计你们小组总共列举出多少种生物。

◆ 与班上其他小组交流统计结果，并统计新增加了多少种生物，你们总共列举出了多少种生物。

◆ 仔细观察老师给你们准备的生物图片，看看又有哪些新的补充，其中你能认出多少种。

讨　论

1.上述生物生活的环境是怎样的？

2.为什么生物会如此多种多样？

在过去的200多年中，生物学家已经发现、命名并记录了200多万种生物，其中70%以上是动物（绝大多数是昆虫），约22%是植物和真菌。还有相当多的生物没被我们发现和认识。科学家估计：自生命诞生以来，在地球上生活过的生物（包括已经灭绝的物种）很可能有10亿种左右。种类繁多的生物与我们人类一样，都是生物圈中地位平等的成员。

小资料

我国的物种多样性

中国是世界上生物多样性最为丰富的国家之一。据2010年《中国环境状况公报》公布：我国拥有高等植物34 984种，居世界第三位；脊椎动物6 445种，占世界总种数的13.7%；已查明真菌种类1万多种，占世界总种数的14%。

我国生物多样性的特点之一是特有性较高。《中国植物志》记载：我国特有的维管植物（包括蕨类植物和种



我国特有的动植物

微信公众号：电子课本大全

子植物）有 16 864 种，占我国维管植物总种数的 54%。据《中国环境统计 2000》统计：我国特有脊椎动物 667 种，占我国脊椎动物总种数的 10.3%。

遗传多样性　物种多样性的一个重要原因是遗传多样性。这是因为在不同种的生物体内，控制性状遗传的遗传信息是不同的。即使是同种生物，不同个体的遗传信息也不尽相同。



图1–3　生物的遗传多样性

遗传多样性的实例很多：金鱼是由鲫鱼演化形成的观赏鱼，我国在12世纪的南宋时已开始家化喂养，现在世界各国品种繁多的金鱼都是从中国直接或间接引进的；菊原产于我国，目前我国培育的菊花的品种已经有2 000多个；不同品种的狗也是因为遗传信息产生变化而形成的。

生态系统多样性　种类繁多的生物都生活在一定的环境中，生物与环境相互影响、相互作用，构成了生态系统。生物圈是地球上最大的生态系统，它包括陆地、湿地和海洋生态系统。这三大类生态系统又可细分为多种多样的生态系统，例如陆地生态系统可细分为荒漠、草原和森林生态系统等。荒漠生态系统可进一步分为沙漠、盐碱土荒漠生态系统等。事实上，一片森林、一个池塘、一块草地、一块农田都可称为一个生态系统。

微信公众号：电子课本大全



图1-4 生态系统的多样性

生物圈中的物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性统称为生物多样性(biological diversity)。今天地球上的生物多样性是长期生物进化的结果。

生物具有区别于非生物的特征



演 示

观察一滴水中的生命

1.在学校附近的池塘中取一些水样，放在烧杯中。

2.用滴管吸取一些水样，滴加1~2滴于载玻片中央，盖上盖玻片。

3.利用示范显微镜或显微投影进一步观察水样中的生物。

微信公众号：电子课本大全

讨　论

在水样中，既有生物，也有非生物。从中你看到了多少种生物？你是如何区别水滴中的生物与非生物的？

生物的形态结构、生活习性、生活环境虽然千差万别，但它们都是“活的”，是有生命的。生命表现在哪些方面呢？



图1-5　生物的特征

应激性　含羞草的叶片受到触动时会自然下垂，这是生物在遇到外界刺激时能够作出的规律性反应，叫做应激性(irritability)。应激性是生物具有的普遍特性，它能够使生物“趋利避害”。例如，向阳窗台上的盆栽植物总是弯向窗外生长；一滴糖水会招来许多蚂蚁；我们吃话梅时，会分泌许多唾液……

生长　一粒种子可以萌发生长形成幼苗，一株幼苗可以长成一棵大树；一头小象可以长成一头大象 …… 这些都是生长(growth)现象。生长是生物普遍具有的一种特性，生物通过生长使体形增大、体重增加。

繁殖　母牛生出活泼可爱的小牛犊、蜻蜓点水(实际是蜻蜓在产卵)、母鸡生蛋、开花结果 …… 生物产生后代的过程就是繁殖(reproduction)。

新陈代谢　绿色植物通过光合作用制造“食物”，动物吸入氧气呼出二氧化碳、排出汗液和尿液，这些都是新陈代谢(metabolism)现象。

以上都是生物所具有的特征，你还能举出生物所具有的其他特征吗？

微信公众号：电子课本大全

思考与练习

1.尝试收集我国濒危或灭绝的生物图片资料，根据下列要求制作生命档案册。

要求：

(1)本学期每组建生命档案5～10页；

(2)每页档案要求包含下表中的项目；

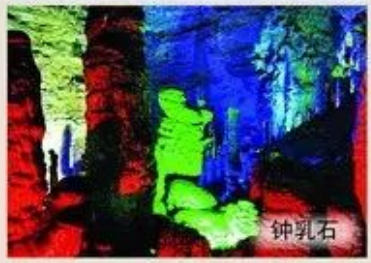
(3)生命档案册要注意科学性和艺术性，做到图文并茂。



2.请仔细观察下列各图，指出哪些属于生物，并说出理由。









微信公众号：电子课本大全

3.观察下列各图后试着说出各种生物的生活环境，并说出你的判断依据。


海带


丹顶鹤


仙人掌


长颈鹿

课外读

深海火山口竟然也有生命

20世纪60年代，在对深海进行科学考察和研究时，科学家们惊奇地发现，海底存在着绵延几万千米的大山脉。进一步考察发现，在这海底大山脉的山脊上，纵向有一条斧劈般的巨大裂谷，这里是地壳最薄的地方，密集着无数火山口。火山口附近一片漆黑，没有氧气，没有阳光，充满了硫氢化物，是高温高压下的重度有毒区域，曾被认为是生命的绝对禁区。可是就在这里，科学家竟然也发现了生命！

1977年，英国“阿尔文”号科学考察船，在太平洋深海海岭的科隆裂谷附近进行考察，考察船拍摄的大量照片表明，那里存在着生机盎然的深海火山口生物群落。在这里生存着大量的细菌，它们黏附在火山口附近的一群管形虫身上，能利用周围的硫氢化物维持自身的生长和繁殖。管形虫外形呈简单的管状，管径有几厘米，身体呈粉红色，以黏附在身体表面的细菌群为食。而深海蟹又以管形虫为食，目前科学家还没有发现它们的天敌。

微信公众号：电子课本大全

第 2 节　生物与环境的相互影响

生物的生存条件和生存空间统称为环境。生物的生存离不开环境，要受到环境的影响。生物适应环境，也能影响和改变环境。

环境影响生物的形态、生理和分布

环境中影响生物形态、生理、分布的因素称为生态因素。生态因素区分为非生物因素和生物因素。

非生物因素　非生物因素包括阳光、空气、水分、土壤、温度、湿度等多种因素。或许你能列举出许多实例，来说明非生物因素对生物的形态、生理和分布产生的影响，下面我们通过实验来探究非生物因素对生物的影响。

活动

探究温度和湿度对霉菌生长的影响

在潮湿而又温暖的季节，如果食品保存不当，表面很快会生长出白色的霉菌，不久又会变成绿色或黄色或黑色等各种颜色。下面我们通过一组实验来观察霉菌在不同环境中的生长情况。



图1–6　长出霉菌的橘子

目的要求

1.观察在不同温度和湿度条件下霉菌的生长状况；

2.探究温度、湿度等非生物因素对霉菌生长的影响。

材料器具

新鲜面包、培养皿、清水、放大镜、烘箱或烤箱。

方法步骤

1.取新鲜的面包片，切成边长约为2 cm的小块若干，在空气中暴露20～30 min。

2.取3只培养皿，标记为①、②、③，分别放入两个小面包块。

3.将装有面包的培养皿①放在烘箱中烘烤2 min，晾凉后盖上盖子，在室

微信公众号：电子课本大全

温下放置4～5 d；②号培养皿加盖后放在冰箱保鲜室内(温度设置为4 ℃)，放置4～5 d；③号培养皿加盖后不作任何处理，在室温下放置4～5 d。

4.每天观察各培养皿中面包表面是否有霉菌出现以及霉菌的生长状况，把观察到的现象记录在下表中。



培养皿序号	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
①					
②					
③					

注：新鲜面包可以用馒头等替代；培养皿可以用透明塑料袋替代(塑料袋不能放在烤箱中烘烤)；烘箱可用其他烘干用具替代。

讨　论

1.实验开始时面包片为什么要在空气中暴露 30 min?

2.湿度对霉菌的生长有什么影响?

3.温度对霉菌的生长有什么影响?

像霉菌一样，其他生物的生活也受水分、温度、空气等非生物因素的影响。此外，自然界中还有其他一些非生物因素也会影响生物，如光照可以使花儿在不同的季节和时间绽放，也可使动物的习性受到影响(如朝蝇暮蚊等)；土壤条件的差异可使牵牛花呈现出不同的色彩；受温度、风力等条件的影响，山顶和山脚的植物形态差别很大。

生物因素　生物因素主要是指生物彼此之间的相互影响。

同种生物之间的影响可以是互助，也可以是相互斗争。例如，企鹅能在恶劣环境条件下繁殖。企鹅交配产卵后，雌企鹅成群结队地到海里去寻找食物，雄企鹅则担负起孵卵的重任，它们相互靠在一起，将卵放在两腿之间，用羽毛和皮肤保护、用体温孵化，直至小企鹅出生。再如，成群的梅花鹿生活在一起，对逃避敌害非常有利。而在交配季节到来时，雄鹿会因为争夺配偶而发生争斗。

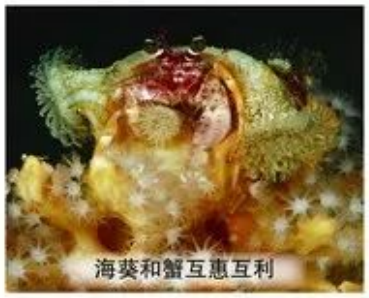
不同种生物之间的相互影响比较复杂。例如，有些海葵附着在蟹壳上生活，海葵借助蟹的运动得以快速转移，可以得到充足的氧气和食物，而蟹则借身上的“小花”掩护自己，同时海葵触手上的刺细胞也是它们共同的防御武

微信公众号：电子课本大全

器，它们之间互惠互利。斑马食草，狮子捕杀斑马则是生物之间最为普遍的捕食关系。


企鹅孵卵


梅花鹿求偶争斗

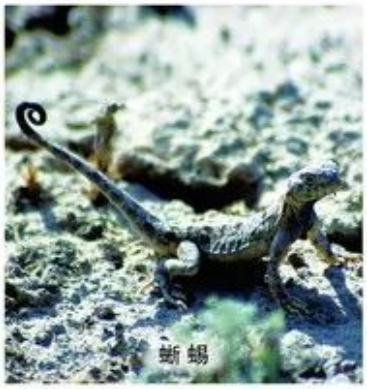

海葵和蟹互惠互利


狮子捕食斑马

图1-7 生物之间的相互影响

在非生物因素和生物因素的共同作用下，生物对环境形成了多种多样的适应。


竹节虫


蜥蜴


北极熊

图1-8 生物对环境的适应

仔细观察上面的几幅图，你能发现其中的生物吗？竹节虫的身体与竹枝极为相像；蜥蜴身体的颜色与环境色彩几乎融为一体；北极熊的体色与白雪皑皑的环境也非常接近。这些动物与栖息环境极为接近的体色或体形，有利于它们捕获猎物或躲避捕食者的追击。

微信公众号：电子课本大全

箭毒蛙是蛙中最漂亮的一类成员，大多拥有色彩鲜艳的外表，其中毒性大的种类，一只所具有的毒素足以杀死两万只老鼠；胡蜂用它有毒的蜇针对其他昆虫发起致命的攻击；夹竹桃可供观赏，但其茎叶却有毒。这些生物对捕食者构成了威胁或伤害，其艳丽夺目的体色也会成为捕食者终生难忘的预警信号。



图1-9　一些有毒的生物

生物适应环境的方式多种多样。例如，鸟类有适于飞翔的翅膀；长臂猿的长臂适于在森林中灵活地攀援跳跃；企鹅、北极熊皮下厚厚的脂肪与极地生活相适应…… 你还能列举出其他的适应现象吗？

生物能影响和改变环境

生物的生存和发展不仅受环境的影响，反过来也会影响和改变环境。下面我们来探究植物对环境中温度和湿度的影响。



活　动

测量不同植被环境的空气温度和湿度

植物的叶片能够散失水分，进而可以影响周围环境的空气温度和湿度，不同植被对周围环境的影响有无差异呢？

目的要求

1. 学会用干湿计测量裸地、草坪和灌木丛的空气温度和湿度的方法；
2. 分析实测的数据，说明不同植被对环境温度和湿度的影响。

材料器具

干湿计一套、手表一块、伞或其他遮阳物。

微信公众号：电子课本大全



方法步骤

1.在你的笔记本中准备3份用于记录的表格(如下表)，分别用于早、中、晚不同时间的实测记录。

地点 / 项目	不同植被		
	裸地	草坪	灌木丛
干球温度/℃			
湿球温度/℃			
相对湿度/%			

2.本组同学分成3个小组，确定好3个小组实测的具体地点，分别于7:00、13:00、19:00实测3次，记录干球温度值和湿球温度值。

3.每个实测地点每次要测量3个数据，间隔时间8 min。取3个数据的平均值记录在表格中。

4.实测时要防止阳光直射干湿计。测量裸地和草坪的空气温度和湿度时，干湿计应直立地面；测量灌木丛的空气温度和湿度时，干湿计应悬挂在枝叶茂密的位置。

5.实测结束后，再分别换算成相对湿度。将同一地点测得的数据绘成曲线，再把不同地点的空气温度和相对湿度的曲线绘在同一坐标图上。

讨　论

1.为什么实测不同地点的温度和湿度时干湿计放置的位置不同？

2.为什么每个实测地点要记录3个数据的平均值？

3.上述实测地点中，获得的哪组数据起着对照作用？

4.根据你组绘制的曲线图，提出对问题的结论。

上述实验表明，无论是草坪还是灌木丛，对环境都有降低温度和增大湿度的作用，绿色植物具有调节周围气候的作用。因此，我们要提倡植树造林和绿化大地，创建适合人们生活的环境。

生物对环境的影响是多方面的。例如，蚯蚓改良土壤；森林净化空气、调节气候；蝗虫啃食庄稼；水体中浮游生物的急剧繁殖，将导致水质恶化 …… 仔细观察右侧这幅图，并试着分析土地沙漠化的原因。



图1-10　土地沙漠化

微信公众号：电子课本大全

人类已经意识到，必须重新审视和调整人与自然的关系，改变自己的生活方式、道德准则和消费观念。为了保护我们的家园，我们应该做些什么呢？

环境对生物的影响有利弊之分，但其结果都是使存活下来的生物更能适应环境；生物的生存也会影响环境，生物与环境是统一的有机整体。作为在自然中具有特殊地位的人类，我们必须清醒地认识到：保护环境就是保护人类自身！





小资料

我国的自然保护法规

中华人民共和国环境保护法
中华人民共和国海洋环境保护法
中华人民共和国森林法
中华人民共和国草原法
中华人民共和国矿产资源法
中华人民共和国土地管理法
中华人民共和国渔业法
中华人民共和国水法
中华人民共和国野生动物保护法
中华人民共和国大气污染防治法
中华人民共和国水污染防治法



课外读

湿地生态系统

湿地，对许多人来说是个陌生的名词，一般说来，它是陆地生态系统和水生生态系统之间的过渡生态系统，包括沼泽、湖泊、河流、河口以及海岸地带的滩涂、红树林和珊瑚滩，还包括生态功能有限的人工湿地等。

湿地是地球上生物资源非常丰富且生产力较高的生态系统。湿地在调节气候、蓄洪防洪、促淤造陆、降解污染等方面有其特别功能，人们称其为“地球的肾”；湿地还向人类提供了大量的粮食、肉类、鱼、药材、能源、水源、工业原料等；湿地所特有的鹤类、鹳类等大型水禽和湖沼海岸风光具有非常高的观赏价值。



湿地

微信公众号：电子课本大全

思考与练习

1.请参考下列要求，完成本节内容中两个活动的实验报告。



2.判断正误。

(1)“螳螂捕蝉，黄雀在后”这句成语揭示了动物之间的捕食关系。（ ）

(2)森林能净化空气、调节气候的现象主要说明了环境对植物的影响。（ ）

(3)柑橘主要分布于我国南方，苹果主要分布于我国北方，造成这一分布差异的主要生态因素是水分和阳光。（ ）

(4)“蚁穴溃堤”这一成语主要揭示了生物可对环境造成影响。（ ）

本章小结

生物多样性指物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性。

生物体在表现为多样性的同时也具有共性：新陈代谢是生物最基本的特征，在此基础上生物才有生长、繁殖和应激性等生命活动。

生物都生活在一定的环境中。在非生物因素和生物因素的共同作用下，生物都能适应一定的环境，从而表现出不同的形态、生理特征。生物在适应环境的同时，也能影响和改变环境。人类是生物圈中的重要成员，我们可以改善环境，也能破坏环境。我们必须清醒地认识到：无休止地破坏环境必定会使人类自身走向灭亡！

微信公众号：电子课本大全



第2章 探索生命

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 列举生物学研究的对象和研究意义；
2. 说出实验法研究的一般步骤；
3. 尝试设计简单的实验并运用表格记录分析数据。

为什么地球上有多种多样的生物？为什么北极熊能适应北极地区寒冷的气候？为什么花朵能散发清香？为什么我们的心脏能够有节律地搏动？地球上的生命是从哪里来的？人类是怎样形成的？

生命世界充满了奥秘，学习生物学能帮助我们探索这些奥秘，在不断探索中我们会更加了解和热爱大自然。

第1节 生物学是探索生命的科学

生物学的形成和发展是与生物学家的科学活动分不开的。你知道生物学家是怎样工作的吗？你心目中的生物学家是什么样子的？

生物学家的科学活动



活 动

谈谈你心目中的生物学家

1. 根据自己的理解，想一想什么是科学活动。把你们认为属于科学活动的内容写下来。
2. 举例说出生物学家进行科学研究的环境和方法。
3. 你心目中的生物学家应具有哪些特质？将你们小组讨论的结果写下来。
4. 全班对上述问题继续进行交流。

微信公众号：电子课本大全





图2-1 生物学家的科学活动

自然科学活动包括观察、调查、实验、查阅文献资料、相互交流 …… 通过科学工作者们长期不懈的科学活动，生物学得到了不断的发展。

生物学及其发展历程

人类很早就与生物有了密切联系。远古时代的先民获取食物的最重要方式，就是采集植物和渔猎动物(图2-2)。哪些动植物可以食用？它们长得什么样？它们生活在什么地方？如何种植可食用的植物？如何饲养渔猎来的动物？要解决这些问题，就会涉及有关生物的形态、分类和行为的基本知识。虽然当时没有文字，但是，人类为了生存，关于动植物的基本知识仍然被一代一代地流传和积累下来。

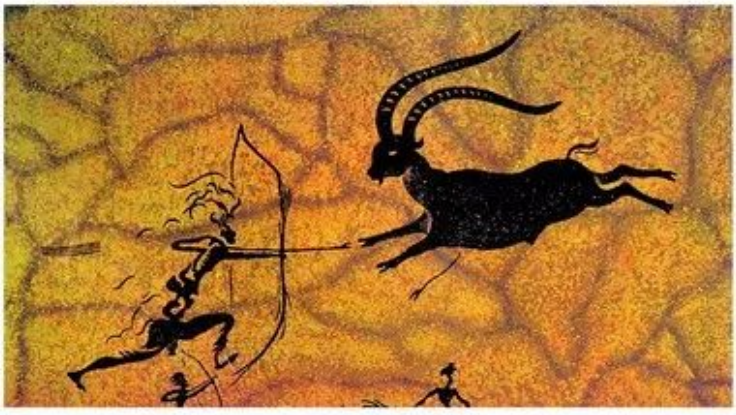


图2-2 古代岩画上的狩猎活动

生物学是一门迅速发展的自然科学。19世纪初，法国学者拉马克(J.B.de Lamarck，1744—1829)认为动物和植物都是有生命的物体，首次提出“生物学(biology)”这个科学名词。他认为，生物学不仅要收集各种生物标本进行分类、命名，而且更重要的是要研究生物之间的相互联系和生命发生、发展的规

微信公众号：电子课本大全

律。从拉马克开始，人们才将植物学和动物学统一称为“生物学”。

请阅读以下材料，了解生物学发展过程中的几个重要事件。

林奈与生物分类　早期的生物学大多以简单的观察为研究方法，来描述生物个体的形态结构。观察的手段主要是利用人的眼、耳等感觉器官。

瑞典科学家林奈(C.Linnaeus，1707—1778)创立了统一的生物命名法，他根据生物的形态、习性等特点，将当时已发现的所有植物和动物排列成一个有规律的完整系统。林奈的研究使得分类学成为一门科学，分类学的发展也进入到一个新的阶段，林奈被称为“分类学之父”。





图2-3　林奈

分类学自林奈创立至今200多年来，取得了迅速的发展。分类学家们将地球上所有的生物分为植物、动物等多个界，每个界中又分出若干个门……如此按大小和从属关系可排列为界、门、纲、目、科、属、种等分类单位。每种生物在这种排列中都有自己的分类地位。下表表示了人和小麦的分类地位。

界	动物界	植物界
门	脊索动物门	被子植物门
纲	哺乳纲	单子叶植物纲
目	灵长目	莎草目
科	人　科	禾本科
属	人　属	小麦属
种	智人种	小麦种

达尔文与生物进化论　随着人类文明的不断进步，在基本的生活条件得到保障后，人们更想认识自然界中万物之间的关系以及人类的过去、现在和将来。

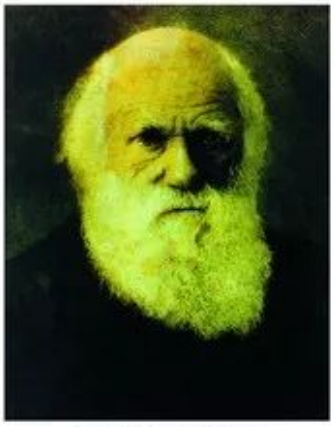


图2-4　达尔文

在英国科学家达尔文(C.R.Darwin，1809—1882)创立生物进化论之前，许多人认为世上万物都是上帝创造的。达尔文运用考察、调查、分类、比较等研究方法，揭示出地球上所有生物都来源于原始的共同祖先，不同生物之间存在着亲缘关系，从而建立了“进化学说”。他还认为人

微信公众号：电子课本大全

类是由早期的猿类演化而来，人类的远祖可能生活在非洲。达尔文用自然选择来解释生命世界的现象及其变化规律，动摇了人们一直信奉的神创论，完成了生物学领域的一场重大变革，成为生物进化理论的创始人。





图2-5 哈维

哈维与血液循环的发现 林奈的生物分类学的创立和达尔文的进化学说的建立，主要运用的是观察描述的方法。

英国人哈维(W.Harvey,1578—1657)是生物学研究中较早运用实验方法的科学家。哈维用结扎和剖切血管放血的实验方法，研究血液流动方向。实验证明人体心脏在半小时里所推动的血量超过全身血液的总量，血液流出心脏后在相当短的时间里返回心脏。在实验的基础上，哈维发现了血液循环。

实验是运用仪器在人工控制的条件下进行研究的一种手段，实验要获取精确的数据，其结果往往是定量的。自19世纪后期以来，实验法在生物学研究中越来越被重视，实验方法的运用，才使得生物学进入实证科学的行列。

DNA分子双螺旋结构的发现与人类基因组计划 20世纪50年代，美国科学家沃森(J.D.Watson，1928—)和英国科学家克里克(H.Fr.Crick，1916—2004)等人研究生物的遗传物质DNA，发现了DNA分子的双螺旋结构，使生物学的研究进入到分子生物学阶段。

人类基因组就是人体细胞内全部DNA的总和，人类基因组计划就是进一步破译人体细胞内全部DNA所含的遗传信息，进而揭示生命的奥秘，探究人类生、老、病、死、思维、记忆等的原因，找到治疗各种疾病的更好方法。2001年年初，美、德、法、英、日、中等国科学工作者共同宣布，已经初步弄清了人类基因组图谱。

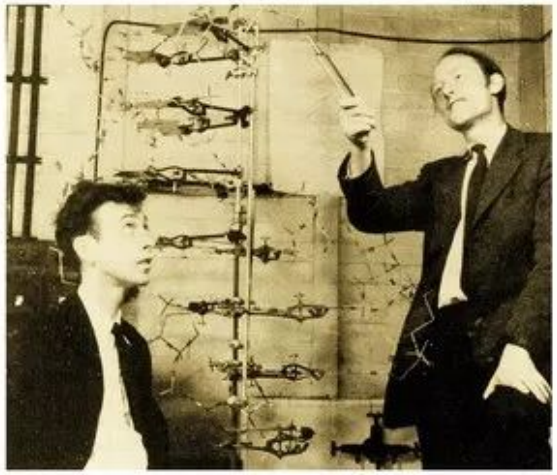


图2-6 沃森(左)和克里克在研究DNA分子的双螺旋结构模型

微信公众号：电子课本大全



活 动

讨论生物学的研究内容和方法

1. 生物学的研究内容是什么？
2. 人们进行生物学研究有哪些主要的方法？
3. 当今世界各国为什么都在加强生物学的研究？



生物学的研究对象是生命现象

生物学是自然科学中的一门基础科学，它是研究生物的形态、结构、分类、生理、遗传和变异、进化、生态的科学。

生物学是一门实验科学，一切生物学知识都来源于对大自然的观察与实验。在科学工作者不断地观察与实验的基础上，生物学也得到不断发展。林奈对生物的描述和分类是生物学研究的基础；达尔文提出的生物进化观点促进了人们对生物发展史的理解；今天的分子生物学是建立在沃森和克里克发现的DNA分子双螺旋结构的基础上的。

随着分子生物学和分子遗传学的深入发展，人们对生命的探究逐渐接近对生命本质的研究；对人类生存环境的思考和研究，使生态学日益受到人们的重视，生物学在宏观方面也得到了长足的发展。



思考与练习

连线题：请将科学家与相应的研究成果用线连接起来。

林　奈	DNA分子双螺旋结构
达尔文	生物分类系统
哈　维	物种起源与生物进化的理论
沃森和克里克	血液循环



课外读

与生物学有关的职业

你有兴趣从事下列职业吗？

生物学科教师	在学校教授生物科学
园艺家	培养及改良植物、花卉和果实

微信公众号：电子课本大全



动物园管理员	在动物园照顾动物
环境保护人员	从事保护环境的工作
犯罪证据实验室技术员	分析罪案证据
生物科学研究人员	生物学的研究工作
医生	医治病人
护士	护理病人
放射治疗师	替病人进行放射治疗
物理治疗师	协助肌肉或骨骼有疾病的人康复
药剂师	按照医生指示为病人配药
野生动物摄影(像)师	拍摄野生动物的影片(照片)
医药用品推销员	介绍及推销医学仪器或药物
动植物检疫员	在机场、港口等场所进行动植物检疫
农业技术人员	向农民推广育种、施肥、灭虫等农业技术
林业技术人员	提供植树造林、护林的技术服务

你还能举出其他与生物学相关的职业吗?

第 2 节　生物学研究的基本方法

生物科学工作者利用观察、调查、分类、实验等方法，观察、收集生物的科学事实，然后在各种科学事实间建立起合理的联系，再寻找事实产生的原因，提出解释事实的各种假说和理论。其中，实验法是现代生物学研究的重要方法。实验法包含哪些基本方面呢?

实验法研究的示例：响尾蛇是如何追寻它放走的猎物的

请阅读以下材料，思考实验法包含的基本方面或程序。

科学工作者在观察、研究森林中的响尾蛇时，发现一个奇特现象：响尾蛇捕获到猎物后，它的毒牙会迅速地将毒液注入猎物体内，但并不马上把猎物吞下，而是放猎物逃走。过一段时间后，响尾蛇再去追寻和吞食猎物。据此，科学工作者提出一个问题：响尾蛇是根据什么标记去追寻中毒的猎物的?

微信公众号：电子课本大全



图2–7　响尾蛇捕食猎物

要解决这个问题，科学工作者首先收集和查找资料，获得下列有关信息：(1) 响尾蛇的视力不好，它的眼只能感受可见光，而不能看清物体；(2) 响尾蛇的眼下方有一对能感受热的结构，可以感受到较近的动物体温；(3) 响尾蛇的舌能感受空气中的气味；(4) 一只没有被响尾蛇咬伤的动物不能触发响尾蛇的追踪行为。

科学工作者利用这些信息，对响尾蛇追寻猎物的行为作出推测：(1) 森林中光线昏暗，响尾蛇无法靠视力来追寻猎物；(2) 虽然响尾蛇有感受动物体温的结构，但猎物已经跑得很远，响尾蛇无法利用这一结构；(3) 响尾蛇会不会是根据自己毒液的气味来追寻猎物呢？于是，科学工作者提出一个假设：响尾蛇是根据自己毒液的气味来追寻受伤的猎物的。

为了检验假设是否成立，科学工作者设计如下的实验方案：

实验 1　从一个蛇洞里拖出一只被响尾蛇袭击中毒而死的老鼠，沿着事先设定的弯曲路径，拖了一段较长的路程。此时，观察到响尾蛇的头缓慢地左右移动，同时它的舌迅速地伸缩并轻打着，然后，它沿着科学工作者设定的路径爬了过来，最后追寻到那只中毒的死鼠。

实验 2　将一只没有被响尾蛇袭击过的死老鼠，按实验 1 的设计进行实验，结果发现响尾蛇没有去追寻这只死鼠。

多次重复上述实验，记录并分析实验的现象和结果，最后得出结论，证实了关于毒液气味的假设是成立的。

响尾蛇的毒液是由许多不同的物质组成的，到底是哪一种物质引起响尾蛇的追踪行为呢？现在人们还不十分清楚。科学上常常如此，一个问题的解决往往会引出更多新的问题。运用上述类似的科学方法，科学工作者就能在科学探索的道路上逐步揭开新的奥秘。

微信公众号：电子课本大全



活 动

讨论实验法基本程序

1.实验中两只死老鼠的唯一区别是什么？为什么要设计一只没有被响尾蛇袭击过的死老鼠？

2.实验法研究一般包括哪些步骤？



从上面的示例和小组的讨论，我们可以归纳出实验法研究一般包括以下几个重要步骤：(1)发现并提出问题；(2)收集与问题相关的信息；(3)作出假设；(4)设计实验方案；(5)实施实验并记录；(6)分析实验现象；(7)得出结论。

用实验法研究影响生物分布的环境因素

同学们在学习有关环境影响生物的知识时，曾经探究过温度和湿度对霉菌生长的影响。许多事实表明，环境因素也能影响生物的分布。怎样运用实验法探究影响生物分布的环境因素呢？



活 动

探究影响鼠妇分布的环境因素

实验前捕捉鼠妇(又称潮虫、西瓜虫)并收集相关信息。

1.找一个深棕色或不透光的空瓶子，在瓶盖上打两个小孔。瓶中放一层潮湿的土壤，压实。上课的前一天在家或学校的花盆下、石块下或其他地方寻找鼠妇，每人捕捉10只，放入瓶中，准备下一节上课用。捕捉鼠妇时，注意观察鼠妇生活环境的特点。



图2-8 鼠妇

2.查找关于鼠妇及其生活环境的资料信息。

⚠注意！不要破坏草坪或花坛；捕捉鼠妇后，要用肥皂将手洗干净。

问 题

同学们在捕捉鼠妇时会发现，它们经常躲在阴暗潮湿的地方，如石块的

微信公众号：电子课本大全

下面、花盆的底部，以及放置擦地墩布的角落。通过观察会产生这样一种疑惑：鼠妇为什么要躲藏在这些地方？请你从生物与环境关系的角度，用短句准确表述出这个问题。这样，你就提出了一个需要通过实验来探究的问题。

假　设

观察中发现和提出的问题，经过查阅资料和思考以后，你会对问题作出各种尝试性解释，这就是假设。一个好的假设，要能够说明相关事物之间的因果关系。我们知道，环境中的各种因素都可能影响鼠妇的分布，那么究竟是哪种环境因素影响鼠妇的分布呢？是鼠妇怕其他生物的侵袭吗？是鼠妇怕光吗？是鼠妇喜湿吗？你是否观察过鼠妇出来活动的时间，它的活动规律对你作出假设是否有启示？请组内同学讨论后，作出本组的假设。

制订实验计划

◆ 实验计划包括：准备实验材料、准备实验用具、确定实验程序、提出注意事项等。同学们捕捉鼠妇就是亲自准备实验材料的过程。

◆ 实验室为同学们准备的用具有：培养皿、黑纸、硬纸板、纱布、盛水烧杯等。根据你组的实验方案，确定选用其中的部分用具。

◆ 实验方案中一般只设一个变量因素。每个变量因素应该设置对照，如光照与黑暗、潮湿与干燥、有其他生物干扰与无其他生物干扰等。

实施实验计划

按照你们小组制订的实验方案做实验。实验过程中要仔细观察，认真记录，注意实验的每一个细微环节。你可以设计一个表格，记录你们的实验数据。

分析及结论

分析你们实验时获得的数据，实验结果支持你们的假设吗？如果支持，你们能得出什么结论？如果不支持，你们应该怎么办？

表达与交流

向全班同学汇报你们小组的实验过程和实验结果。你们与其他小组的实验结果和得出的结论一致吗？在老师的帮助下，分析原因。

⚠注意！ 活动结束后将鼠妇放回适宜它们生活的自然环境中。

除了实验法以外，进行生物学研究还有其他许多方法，例如观察法、调查法、比较法、文献法等。下一章我们将会运用观察的方法来研究生物体的基本结构单位——细胞。

微信公众号：电子课本大全



思考与练习

1.我国明代著名药学家李时珍在药学巨著《本草纲目》中记载药物1 892种，附图1 109幅，收入药方11 096付。你认为李时珍在研究药物时，采用的主要是哪些方法？

2.1747年，有位科学家将12名病情严重的坏血病患者分组进食，其中2人每天给2个橘子和1个柠檬，其他10人不给橘子和柠檬。结果，进食橘子和柠檬的两人6 d后病情大为减轻，26 d后两人都恢复了健康，另外10人的病情没有明显改善。后来，科学家从柠檬汁中提取出一种活性物质，取名维生素C，也称为抗坏血酸。你认为科学家发现维生素C的过程中，采用的主要是哪些科学方法？你能用一句话表述这位科学家要研究的问题吗？

3.“腐肉生蛆”是日常生活中比较常见的现象，有人因此说“蛆是腐肉变来的”。你同意这种说法吗？你如何设计一个简单的实验，证明这个说法是否正确？(提示：蛆是苍蝇的幼虫，只有苍蝇产卵后才有可能出现。肉类腐烂是腐败细菌作用的结果。高温灭菌，防止苍蝇接触，可使肉在一定时间内保持新鲜。)

本章小结

生物学是在不断探索生命世界的神奇与奥秘的过程中发展起来的，生物学的研究和发展离不开生物学家的科学活动。

生物学是研究生物的科学，是自然科学中一门以实验为基础的基础科学。它是研究生物的形态、结构、分类、生理、遗传和变异、进化、生态的科学。

科学探究是科学与科学学习的核心。

科学探究是指科学家研究自然界，对研究获得的证据提出种种解释，从而获取科学知识、认识世界的重要途径；科学探究也是同学们用以获得知识、领悟科学的思想观念、领悟科学家研究自然界所用的方法而进行的各项活动。

科学工作者通常利用观察、调查、分类、实验等多种方法获得事实和证据，运用逻辑对证据、数据等进行分析和判断。

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



第3章 细 胞

学习目标

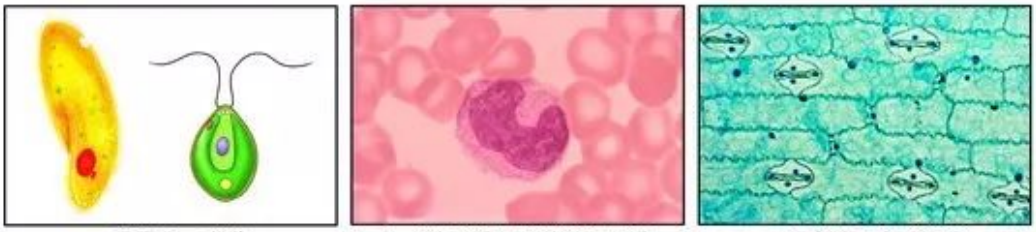
通过本章的学习，你应该能够：

1. 观察和识别动植物细胞的结构，说明细胞是生命活动的基本单位；
2. 说出显微镜的各部分结构，学会使用显微镜观察细胞的方法；
3. 模仿制作动物细胞和植物细胞临时装片，尝试绘制细胞结构简图；
4. 描述细胞分裂的基本过程；
5. 检索、收集和整理有关显微镜技术发展的资料，撰写小综述报告。

尽管地球上的生物种类繁多，但是，它们所表现的生命活动的特征却大同小异。人们不禁要问：为什么千差万别的生物会表现出相似的生命活动特征呢？原来，除病毒外的绝大多数生物都是由细胞(cell)构成的，细胞是生命活动的基本单位。要想探索生命的奥秘，必须认识细胞的结构和功能。

第 1 节 细胞的基本结构和功能

科学研究表明，在生物圈中，有的生物只有一个细胞，如衣藻、草履虫(图3−1a)，这类生物称为单细胞生物(unicellular organism)；大多数生物是由许多细胞组成的(图3−1b，图3−1c)，这类生物称为多细胞生物(multicellular organism)。可见，细胞是生物体的结构和功能单位。怎样观察和研究构成生物体的细胞结构呢？



a. 草履虫、衣藻　b. 血液中的红细胞和白细胞　c. 玉米叶下表皮细胞

图3−1 形形色色的细胞

微信公众号：电子课本大全

绝大多数细胞微小，不能用肉眼观察。科学家们常常使用显微镜来研究细胞。

光学显微镜的使用方法



活 动

练习使用显微镜

目的要求

1.说出普通显微镜主要构件的名称和用途；

2.练习使用显微镜，学会规范的操作方法；

3.尝试使用低倍镜观察生物玻片标本。

材料器具 (1人或2人一组)

显微镜、写有“上”字的玻片、擦镜纸、纱布。

方法步骤

1.认识显微镜的结构。

对照普通光学显微镜结构图(图3–2)，识别显微镜的光学部分和机械部分，了解各种部件的用途。



图3–2 普通光学显微镜结构图

微信公众号：电子课本大全

2. 练习使用显微镜。

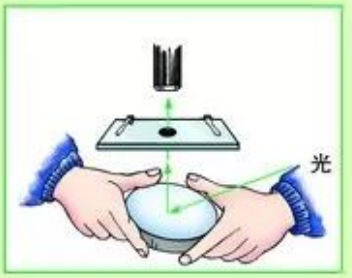


(1)取镜安放

一手握住镜臂，一手托住镜座，将显微镜轻轻放在实验台上。镜臂靠近身体略偏左，镜座距实验台边缘约5 cm。

从镜箱中取出目镜和物镜，分别安装在镜筒和转换器上。

(2)对光



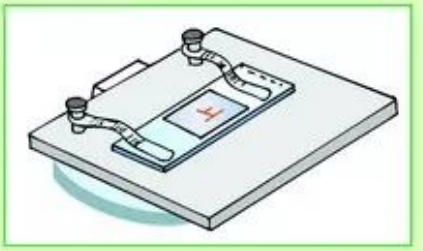
转动转换器，使低倍物镜对准通光孔。

转动遮光器，使遮光器上最大的光圈对准通光孔。

左眼注视目镜，同时用两手转动反光镜，将光线反射到镜筒里，直到整个视野呈雪白色为止。

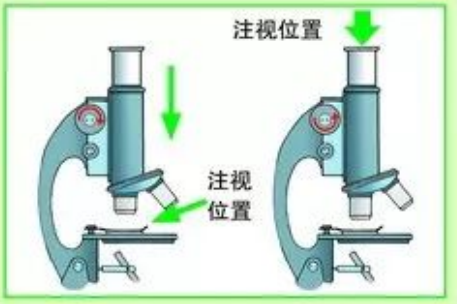
比较反光镜两面的差异，想想能否用反光镜调节视野亮度的变化；转换遮光器上不同的光圈，看看视野亮度的变化。

(3)放置玻片标本



将写有“上”字的玻片，从压片夹后部的缝隙处插入，然后双手向前平推，使“上”字正对通光孔中心。

(4)观察



从侧面注视物镜，双手缓慢转动粗准焦螺旋使镜筒下降，直到物镜距离玻片标本2～3 mm为止(左图)。

注视显微镜视野内，双手徐徐转动粗准焦螺旋使镜筒上升，直至视野中出现物像(右图)。

微调细准焦螺旋，使物像更加清晰，尝试通过移动玻片的位置，将“上”字移到视野中央。

(5)收放

观察完毕，先提升镜筒，然后取下玻片标本。

微信公众号：电子课本大全

用纱布将显微镜外表擦拭干净。

转动转换器使两个物镜伸向前方，将镜筒缓慢降至最低处。

将反光镜放在直立的位置。

将显微镜放回原处。

⚠注意！显微镜应保持清洁，避免灰尘、水以及化学药品(试剂)沾污。金属部分有灰尘和水，需要用洁净的软布擦干净；镜头上有灰尘和水，要在教师指导下用擦镜纸轻擦。



讨 论

1.显微镜的使用包括哪些步骤？使用过程中应该注意哪些问题？

2.视野中“上”字是否倒置，其物像比实际大小放大了多少倍？

3.若视野中“上”字位于左上方，怎样操作才能将其移至视野中央？

动物细胞都具有细胞膜、细胞质和细胞核

学会了使用显微镜，我们就可以用它观察和识别构成人和动物体的细胞了。构成动物体的细胞多种多样，这些细胞的结构是怎样的呢？



活 动

观察人和动物细胞的基本结构

目的要求

1.练习制作人口腔上皮细胞临时装片；

2.用显微镜观察动物细胞的形态和结构；

3.初步学会画细胞结构简图。

材料器具 (1人或2人一组)

显微镜、载玻片、盖玻片、生理盐水(0.9%氯化钠溶液)、碘液、镊子、滴管、消毒牙签、纱布、吸水纸、其他动物细胞永久玻片。

方法步骤

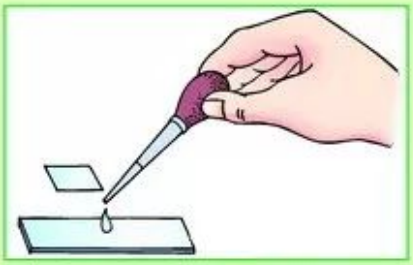
1.制作人口腔上皮细胞临时装片。



(1)用洁净的纱布把载玻片和盖玻片擦拭干净。

⚠注意！载玻片和盖玻片是易碎的玻璃制品，擦拭时要防止玻璃破碎扎伤手指。

微信公众号：电子课本大全



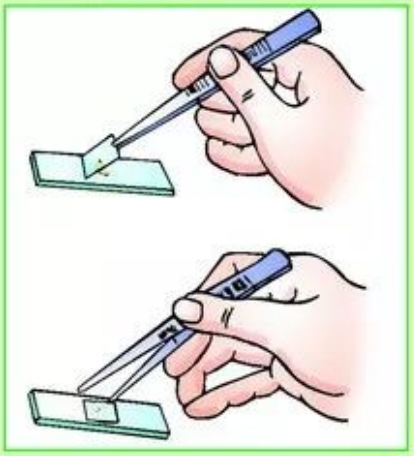
(2)用滴管在载玻片中央滴一滴生理盐水。



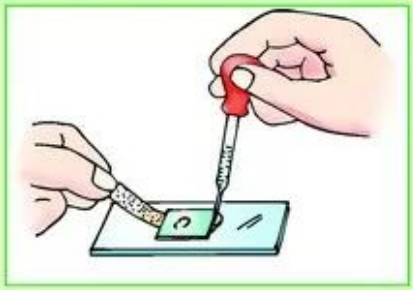
(3)用清水漱口，清除口腔中食物碎屑。用消毒牙签粗的一端在口腔侧壁上轻轻刮几下。



(4)将牙签上附着的碎屑放在载玻片的生理盐水中涂抹几下。



(5)用镊子夹起盖玻片，使其一边接触载玻片上面的液滴，然后缓缓地盖在液滴上。盖片时要防止装片上出现气泡。



(6)在盖玻片一侧滴一滴碘液，用吸水纸从盖玻片对侧引流，使碘液扩散到整个标本。

微信公众号：电子课本大全

2.观察人口腔上皮细胞结构。

(1)将制作的口腔上皮细胞临时装片，安放在显微镜的载物台上。

(2)用低倍显微镜观察细胞临时装片，在视野中找到细胞物像，然后旋转细准焦螺旋使物像清晰。

(3)在视野中选择一个完整的细胞，对照图3–3仔细观察和识别细胞的内部结构。

(4)绘制1～2个口腔上皮细胞的结构简图(绘图的方法和要求见54页附录1)。

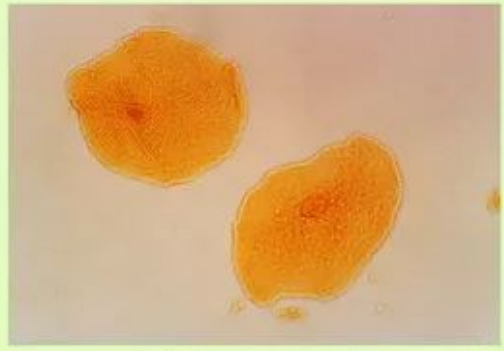


图3–3 视野中的口腔上皮细胞(放大200倍)

3.观察不同类型的动物细胞结构。

(1)选择2～3种动物细胞的永久玻片标本，对照图3–4观察不同类型的动物细胞结构。

(2)比较不同类型细胞的形态差异，找出细胞结构的共同特征。

(3)绘制1～2种动物细胞的结构简图，注出主要结构名称。

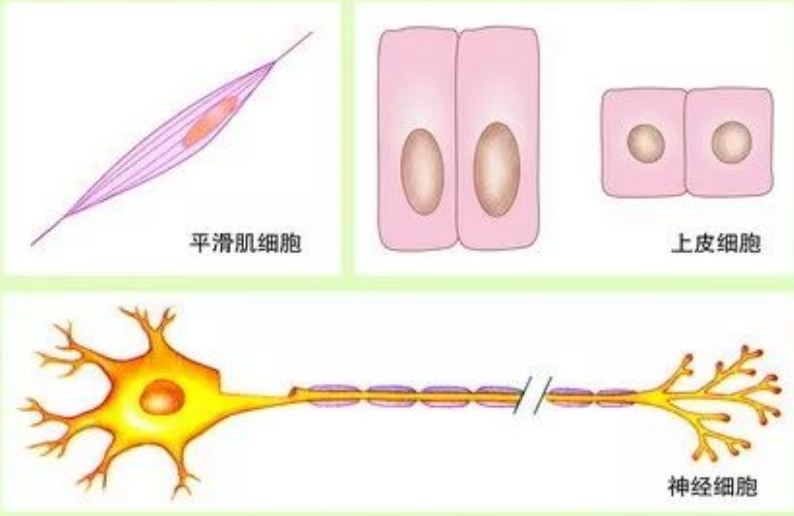


图3–4 不同类型的动物细胞

讨 论

1.你所观察过的动物细胞在结构上有哪些相同的特点？

2.比较几种观察过的动物细胞，它们有哪些不同的特点？

微信公众号：电子课本大全

动物细胞的形态多样，但不同类型的细胞却具有基本相同的结构。

动物细胞最外面有一层极薄的膜，叫做细胞膜(cell membrane)。细胞膜将细胞内部与外部环境分开，对细胞具有保护作用。细胞内有一个近似球形的结构，叫做细胞核(nucleus)。在细胞核内，有染色质等微细的结构。细胞核控制着细胞的生命活动。细胞膜以内、细胞核以外的结构叫做细胞质(cytoplasm)。在细胞质内也有许多微细的结构，如线粒体等。细胞的许多生命活动都是在细胞质中完成的。

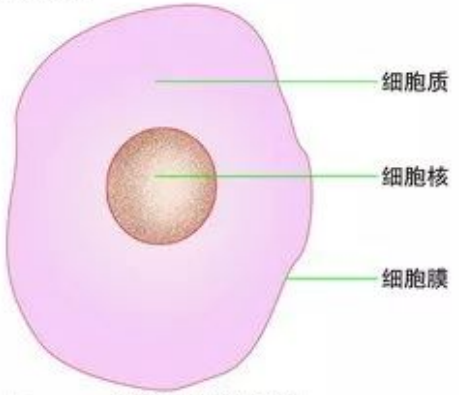


图3-5 动物细胞结构简图

植物细胞都具有细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核

与动物体一样，植物体也是由细胞构成的。构成植物体的细胞结构与动物细胞是否相同呢？我们通过用显微镜观察植物细胞来探讨问题的答案。

活 动

观察植物细胞的基本结构

目的要求

1. 练习制作植物细胞临时装片；
2. 用显微镜观察植物细胞的形态和结构；
3. 练习绘制植物细胞结构简图。

材料器具

洋葱鳞片叶、番茄果实、水绵装片、衣藻装片、蚕豆叶下表皮装片、其他植物装片、清水、碘液、显微镜、载玻片、盖玻片、刀片、镊子、解剖针、干净纱布、吸水纸。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤

1.制作和观察洋葱表皮细胞临时装片。

(1)用干净纱布将载玻片、盖玻片擦拭干净。

(2)在载玻片中央滴一滴清水。

(3)用刀片切取一块洋葱鳞片叶(大约0.5 cm×0.5 cm)，用镊子撕取鳞片叶的内表皮，置于载玻片的清水中，并用解剖针将表皮展平，盖上盖玻片。

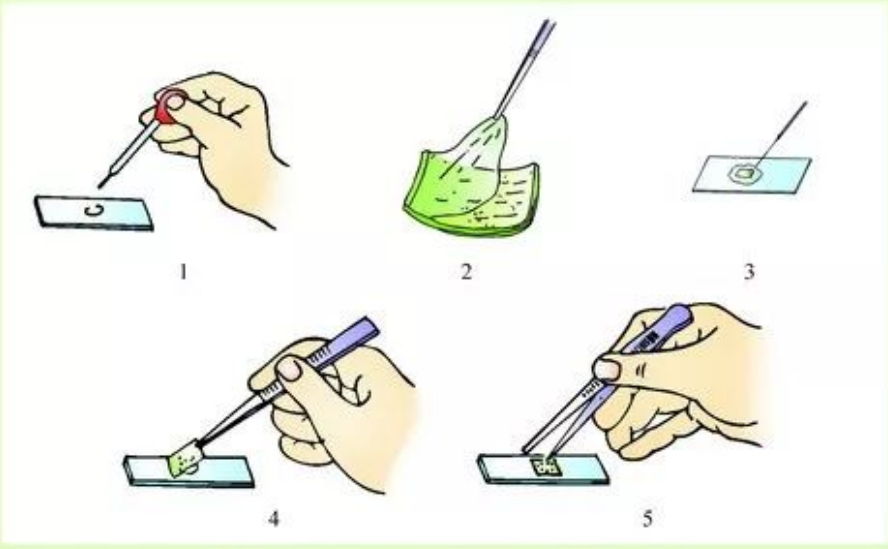


图3-6 制作洋葱表皮临时装片连续过程

(4)用显微镜观察临时装片，识别洋葱表皮细胞的形态。

(5)将一滴碘液滴在盖玻片的一侧，用吸水纸从对侧引流，使碘液扩散到整个标本。然后，观察和辨认细胞内被染成棕色的结构。

(6)根据自己的观察结果，选择其中一个细胞，练习绘制细胞结构简图。



图3-7 视野中的洋葱表皮细胞(放大100倍)

2.制作和观察番茄果肉细胞临时装片。

(1)将载玻片和盖玻片擦拭干净。

微信公众号：电子课本大全

(2)在载玻片中央滴一滴清水。

(3)切取一小块番茄果实，用解剖针挑取少许成熟的果肉，均匀地涂抹在载玻片的水滴中，盖上盖玻片。

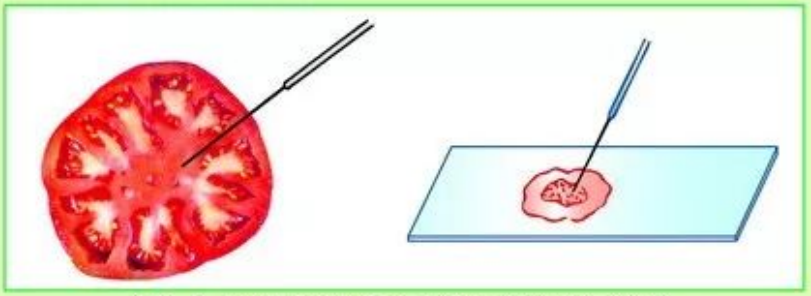


图3-8 用解剖针挑取果肉并均匀涂抹在水滴中

(4)用低倍镜观察番茄果肉细胞临时装片，识别果肉细胞的细胞核、有色颗粒和无色透明的结构。

(5)练习画1～2个番茄果肉细胞结构简图。



图3-9 碘液染色后的番茄果肉细胞(放大100倍)

3.观察其他植物细胞的永久装片。

(1)选择2～3种植物细胞的永久玻片标本，对照图3-10观察不同类型的植物细胞结构。

(2) 比较不同类型细胞之间的形态差异，找出不同类型细胞结构的共同特征。

(3)绘制1～2种植物细胞的结构简图，注出主要结构名称。

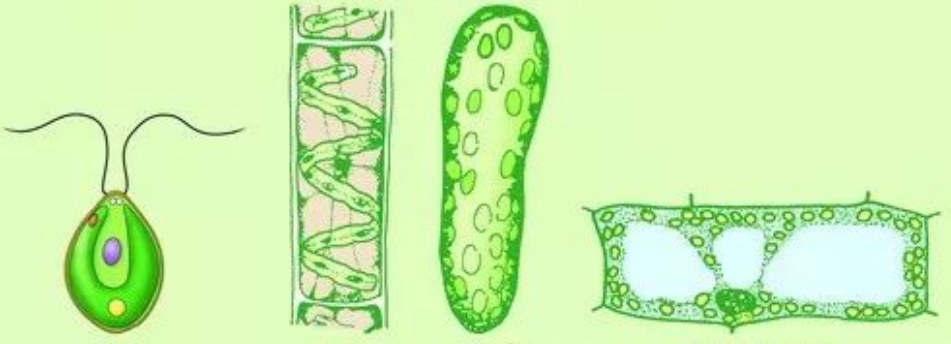


图3-10 几种植物细胞

微信公众号：电子课本大全

讨 论

1.植物细胞有哪些共同的结构？

2.与观察过的动物细胞比较，植物细胞与动物细胞的结构有哪些相同，哪些不同？

通过观察得知，植物体也是由细胞构成的，大多数植物细胞具有相同的结构。

植物细胞的最外层是细胞壁(cell wall)，它对细胞具有保护和支持作用。紧贴细胞壁的是细胞膜，细胞内有一个细胞核，细胞膜和细胞核之间是细胞质。观察植物绿色部分(如绿叶、嫩茎或绿色的果皮等)的细胞，细胞质中有一些绿色小颗粒叫做叶绿体，叶绿体内含有叶绿素等色素。在某些植物果实成熟的过程中，叶绿体能转变为有色体，使果实的颜色发生变化。植物细胞的细胞质中也有线粒体。此外，细胞质中的泡状结构叫做液泡(vacuole)，液泡中有细胞液。细胞液中溶有多种物质，不同物质可能有不同的味道，如甜的、酸的或苦涩的。有的细胞液中含有色素，使细胞呈现不同的颜色。

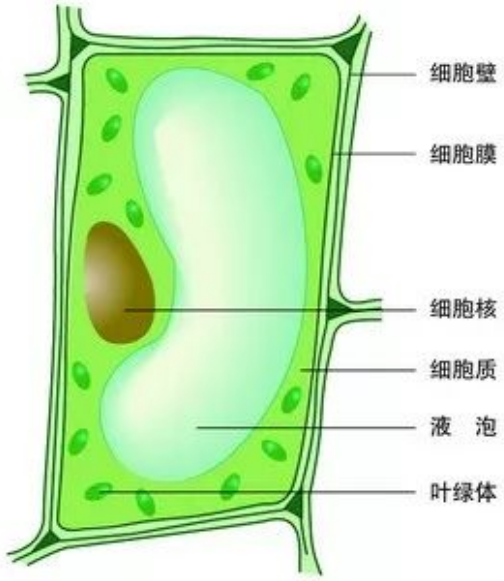


图3-11 植物细胞结构示意图

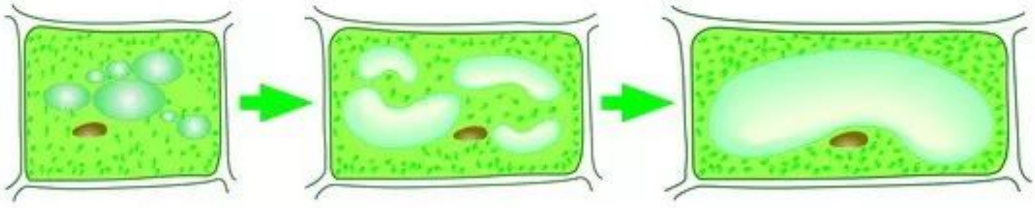


图3-12 植物细胞生长与细胞中液泡的变化示意图

动植物细胞的结构不完全相同

通过观察我们知道，动物体和植物体都是由细胞构成的。细胞是生物体的基本结构单位。动物细胞与植物细胞的结构有哪些异同呢？

微信公众号：电子课本大全

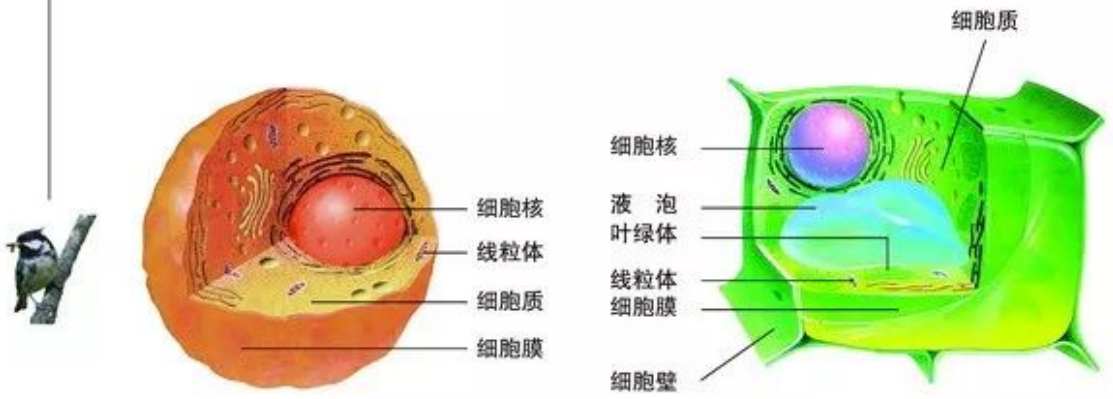


图3—13 动物细胞(左)和植物细胞(右)结构的比较

根据上面的细胞结构图解，可以把动物细胞与植物细胞的结构归纳如下：

动物细胞与植物细胞结构的比较

	动物细胞	植物细胞
细胞壁	没有	有
细胞膜	有	有
细胞质	有线粒体，没有液泡和叶绿体	有线粒体，有液泡，绿色部分有叶绿体
细胞核	有	有

小资料

细胞的发现

1665年，英国物理学家胡克(R.Hooke,1635—1703)用自制的显微镜观察软木结构，发现软木是由一个个蜂窝状的小室组成的，他将这些小室称为“cell”，这就是细胞。胡克是第一位发现细胞的人，但是他所看到的只是植物死细胞的细胞壁。

列文虎克(A.van.Leeuwenhoek，1632—1723)是荷兰的一个没有受过学校教育的布商，他把大量精力用于吹玻璃、磨透镜、装配显微镜和放大镜，并全神贯注于广泛的观察和研究，成为17世纪荷兰著名的自学成才的业余科学家和显微镜制造者。他先后磨制透镜并装配成400多台显微镜和放大镜，用这些显微镜观察过晶体、矿物、雨水、植物、血液、唾液、精液、牙垢等，发现了原生动物、多细胞动物的红细胞、精子和细菌等多种

微信公众号：电子课本大全

活细胞。他还对蚤、蚜虫、蚂蚁的生活史，动物的骨骼肌组织、牙骨质、消化物等做过研究。1680年，列文虎克被选为英国皇家学会会员。



胡克的显微镜



列文虎克和他的显微镜





建议活动

利用互联网了解显微镜技术发展的历史

人类发现细胞和对细胞进行深入研究，与显微镜技术的发展有着密切关系。随着显微镜技术的发展，人类对细胞结构的认识不断加深，这促进了人类对细胞功能的深入研究。因此，要了解人类认识细胞的历史，也应该了解显微镜技术发展的历史。

目的要求

1.利用互联网检索查询并收集有关显微镜的资料；

2.初步学会整理收集的资料，撰写综述性小报告。

材料器具

与互联网连接的计算机。

方法步骤

1.在老师指导下，进入相关的网站，检索和收集有关显微镜技术发展的历史和现状的资料。

2.将收集的资料按照自己制订的方案加以归类，归类应体现显微镜技术发展历史的不同时期。

3.按照对显微镜技术发展史的分期，整理不同时期细胞研究取得的成

微信公众号：电子课本大全

就，撰写小综述报告。

讨论交流

将小综述报告在全班进行口头交流或制作成墙报，体会显微镜技术的发展对人类认识细胞的影响。





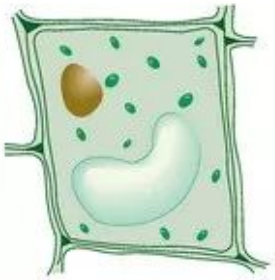
思考与练习

1.4位同学使用不同的显微镜镜头组合(如下表)观察洋葱表皮细胞装片。

	目　镜	物　镜
甲	15 ×	40 ×
乙	10 ×	40 ×
丙	10 ×	10 ×
丁	15 ×	10 ×

在显微镜视野中看到细胞最多的是_____。

2.下图是一个同学绘制的动物细胞结构简图，图中有几处错误，请找出错误并帮助改正，然后再绘制一幅正确的图。



第 2 节　细胞是生命活动的单位

通过用显微镜观察，我们知道动植物体都是由细胞构成的，人体也不例外。那么，细胞是怎样生活的？细胞的生命活动与生物体的生命活动又有什么关系？为了解答这个问题，我们先观察一种生活在水质洁净的溪流或池塘中的单细胞生物——变形虫。

微信公众号：电子课本大全

活 动

观察变形虫

目的要求

1.观察变形虫的形态结构和运动方式；

2.初步学会显微镜高倍物镜的使用方法。

材料器具 (1人或2人一组)

变形虫培养液、显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、吸水纸、1%的醋酸甲基绿溶液。

方法步骤

1.用镊子从变形虫的稻草培养液中取出一段稻草，将其一端在载玻片上涂抹一下，留下少量的培养液，盖上盖玻片；或者用吸管从变形虫的大米培养液中吸取少量液体，在载玻片上滴加1～2滴培养液，盖上盖玻片。

2.用低倍物镜观察变形虫。变形虫体积较小，视野中呈半透明、半流动的胶状，不容易识别。观察时要将显微镜的光圈缩小些。

3.低倍物镜下找到变形虫后，将低倍物镜转换成高倍物镜，用细准焦螺旋将视野调试清晰。仔细观察：变形虫伸出伪足，在载玻片上作缓慢运动；运动时细胞形态的变化；伸出伪足摄取食物的方式；细胞质内有大小不等的食物泡。



图3-14 变形虫示意图

4.用滴管滴一滴醋酸甲基绿溶液在盖玻片的一侧，用吸水纸在盖玻片的对侧引流，使醋酸甲基绿溶液迅速流到盖玻片下面。然后用显微镜观察，可以清楚地看到染色的细胞核。

讨 论

1.变形虫运动时，它的细胞形态如何变化？

2.变形虫摄取食物时，它的细胞发生怎样变化？

3.变形虫的形态变化与细胞的哪些结构有关？

微信公众号：电子课本大全

实验中，我们观察到变形虫的结构非常简单，身体只由一个细胞构成。但是，变形虫却可以表现出一系列的生命活动，例如，它伸出伪足进行运动，利用伪足从外界环境获取食物，形成食物泡，能够把代谢过程中产生的废物排泄到细胞外，能够对外界的刺激发生反应。那么，变形虫是怎样完成这些生命活动的呢？



细胞不断与外界环境进行物质交换

变形虫的正常生活，需要一个相对稳定的内部环境，即细胞内物质不能随意向外扩散，外界物质也不能随意进入细胞。但是，变形虫的生活必须从外界环境获取物质和能量，还要把生活产生的废物排出体外。细胞膜就是保证细胞正常生活的一道屏障。细胞膜将细胞与外部环境分开，起到保护细胞的作用。与此同时，细胞膜还控制着细胞与外界的物质交换，保证了细胞正常的生活。

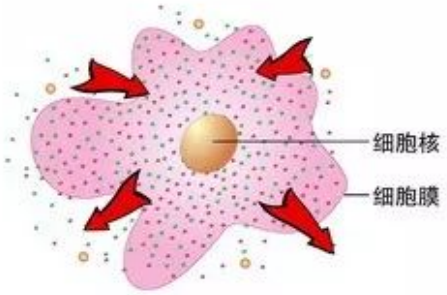


图3–15 细胞与外界进行物质交换示意图

细胞的生命活动需要能量

变形虫的各种生命活动都需要消耗能量。变形虫怎样获得能量呢？原来，变形虫从外界摄取的食物中，含有糖类、脂肪、蛋白质、水分、矿物质等多种物质，其中，糖类、脂肪、蛋白质等是贮存着能量的有机物，这些有机物分解时释放能量，供给细胞的各种生命活动利用。

细胞核控制着细胞的生命活动

变形虫的细胞虽小，它的生命活动却很复杂，而且各种生命活动能够有条不紊地进行。这是为什么呢？

科学家曾用变形虫做过这样一组实验：将一个变形虫细胞分割为两块，一部分有完整的细胞核，另一部分为无核的细胞质团。将分割后的两块变形虫分别培养一段时间，有核部分伸出了伪足，能够摄取和消化食物，能够生长到正常大小，能够产生新一代变形虫；无核部分则生命活动减弱，不能进行运动，不久便死亡。如果在分割后2～3 d内，向无核的细胞质中植入一个

微信公众号：电子课本大全

新的细胞核，它就可以恢复正常的生命活动。由此可见，细胞核是细胞中最重要的结构，对细胞的生命活动起着控制作用。此外，细胞核在生物遗传中也有重要作用。

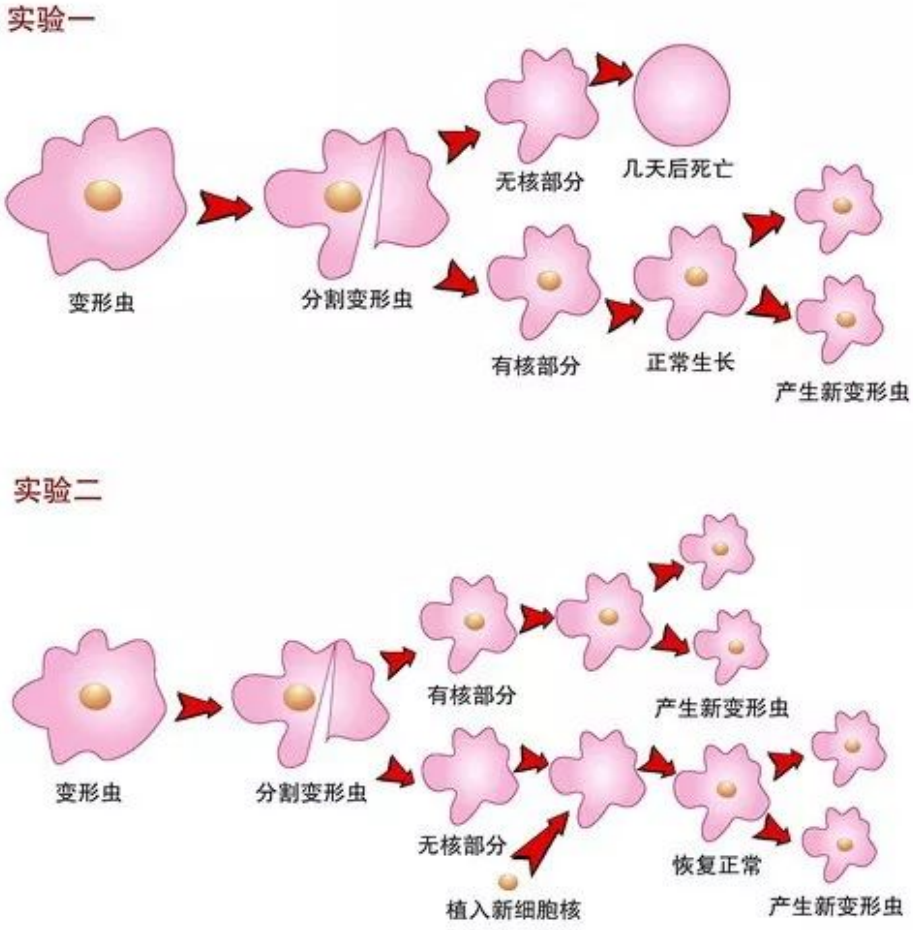


图3-16 变形虫实验示意图

多细胞动物是由许多细胞组成的。每个细胞与变形虫细胞一样，都可以进行生命活动。所以，细胞是动物体的生命活动单位。同样，细胞也是植物体的生命活动单位。但是，植物细胞的生命活动与动物细胞略有差异，这是因为植物绿色部分的细胞中有叶绿体，叶绿体能够利用太阳光能把二氧化碳和水等合成有机物，有机物及其贮存的能量既可以供给植物细胞利用，也可以直接或间接地供给动物细胞利用。

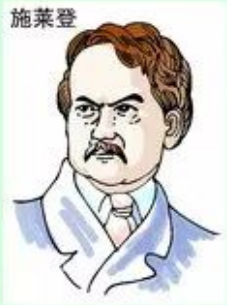
微信公众号：电子课本大全

小资料

细胞学说

施莱登(M.J.Schleiden，1804—1881)，德国植物学家。1835年，施莱登进入德国柏林大学学习植物学。学习期间，他观察了几十种植物的不同器官、组织和细胞，发现各种植物组织都是由大量的细胞构成的。他到图书馆查找其他学者的研究结果，发现其他学者的研究结果与自己研究的结论一样。1838年他在《解剖学和生理学文献》杂志上发表《植物发生论》一文，提出：无论怎样复杂的植物体，都是“各具特色、独立的、分离的个体(即细胞)的聚合体”，“细胞作为植物整体的一个组分而生活着”。1837年10月的一次聚会时，他将尚未发表的研究成果介绍给好友施旺。

施旺(T.Schwann，1810—1882)，德国动物学家。1839年在《关于动植物的结构和生长一致性的显微研究》一文中提出：“一切动、植物组织，无论彼此如何不同，均由细胞组成”，“凡有生命的东西都源于细胞”，他认为所有的细胞，无论植物细胞还是动物细胞均由细胞膜、细胞质和细胞核组成。


施莱登


施旺

施莱登和施旺共同创立了细胞学说(Cell Theory)，这个学说的基本论点是：植物和动物都是由细胞构成的；细胞是生命的结构和功能单位。细胞学说将动物界与植物界统一起来。细胞学说的建立促进了生物学的发展。

思考与练习

用连接线将细胞的结构与有关功能连接起来。

细胞壁	进行物质交换
细胞膜	控制细胞的活动
细胞核	保护细胞
大液泡	支持细胞
叶绿体	贮存遗传物质
	贮存糖分、色素等多种物质
	合成有机物

微信公众号：电子课本大全

第 3 节 细胞通过分裂而增殖

科学家研究大象和小鼠的细胞时发现，大象虽然身体庞大，但它的细胞与小鼠细胞的大小没有明显差异。一个新生儿的身体大约有10^{12}个细胞，他的爸爸或妈妈的身体大约有10^{14}个细胞，但细胞体积不比孩子的细胞大多少；爸爸和妈妈的身体高大，是因为他们身体的细胞数量多。细胞体积为什么这么小？细胞数量为什么这么多？



细胞体积为什么这么小

细胞体积一般很小，这是因为细胞长到一定体积时就会停止生长。细胞的较小体积与其生命活动有什么必然联系呢？下面，我们通过活动来研究这个问题。



活 动

研究细胞体积与表面积的关系

目的要求

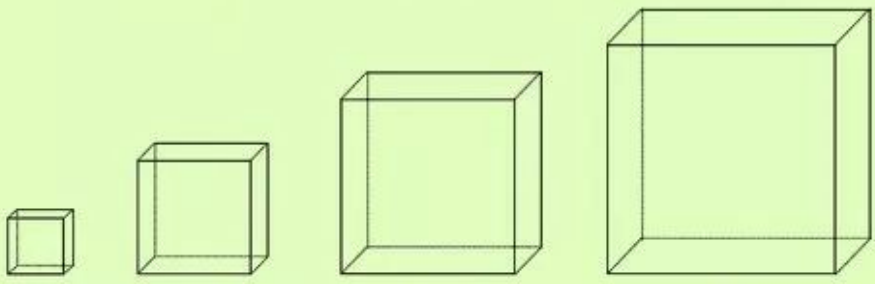
计算不同大小立方体的表面积与体积之比，根据数据分析说明细胞保持较小体积的原因。

材料器具

纸、笔。

方法步骤

1.与你的同伴初步分析细胞体积小的原因，并提出你们的独立见解。



微信公众号：电子课本大全

2.识别上图中4个体积不同的立方体，分别计算出有关数据。

边长/cm	表面积/cm^2	体积/cm^3	表面积/体积
1			
2			
3			
4			

讨　论

1.立方体的体积增大时，表面积与体积之比的变化有什么规律？

2.细胞大小会不会影响细胞与外界的物质交换？

建议活动

研究细胞大小与物质扩散的关系

生物体内细胞有大有小。细胞体积大小不同，表面积大小也不同。细胞的大小是否影响细胞与外界的物质交换呢？通过下面的实验可以得到问题的答案。

目的要求

收集实验数据，分析数据，认识细胞体积大小与物质扩散的关系。

材料器具 (2人一组)

3 cm × 3 cm × 6 cm 酚酞琼脂块、150 mL 0.1%氢氧化钠溶液、250 mL的烧杯、塑料勺、塑料餐刀、直尺、纸巾。

注：琼脂是由石花菜提取的一种无色物质，溶于热水，冷却后呈凝胶状。酚酞是一种白色物质，微溶于水，易溶于酒精。酚酞—酒精溶液常用作酸碱指示剂，遇酸为无色，遇碱为红色。

酚酞琼脂块制备：将20 g琼脂粉倒入盛有50 mL热水的烧杯中，搅拌琼脂粉使其溶解于水中，若稍许加热琼脂粉会迅速溶解。然后，将2 mL酚酞—酒精溶液注入琼脂液中，待充分搅拌后，将酚酞琼脂分别倒入3 cm高的容器中冷却后备用。

方法步骤

1.准备酚酞琼脂块。用刀将酚酞琼脂块切成三块边长分别为3 cm、2 cm和1 cm的立方体。

微信公众号：电子课本大全

2.把切好的酚酞琼脂块放入烧杯中，加入0.1%的氢氧化钠溶液将琼脂块淹没，并用塑料勺翻动琼脂块10 min。

⚠注意！氢氧化钠溶液对人的皮肤和衣服有腐蚀性。操作时，要避免氢氧化钠溶液接触皮肤和眼睛，更不能入口。若泼洒出来，要立即报告老师，并用清水冲洗泼洒处15 min。

3.10 min后，用塑料勺将琼脂块从氢氧化钠溶液中取出来，放在纸巾上，用纸巾吸取表面的溶液。

4.待琼脂块表面无液体后，用刀把每一个琼脂块切成两半。仔细观察琼脂块切面的颜色变化，琼脂块变色部分代表氢氧化钠扩散的深度。用直尺测量每一琼脂块上氢氧化钠扩散的深度，将测量结果记录在下表中。

边长/cm	琼脂块体积/cm^3	着色厚度/mm	未着色厚度/mm
1			
2			
3			

讨 论

1.氢氧化钠在不同大小琼脂块中的扩散速率是否相同？

2.细胞大小与细胞的物质扩散有什么关系？

体积较大细胞与体积较小细胞相比，生活中需要从外界环境获取更多的营养物质，同时产生更多的废物排泄到体外。但是，细胞若无限生长时，较大细胞的表面积相对减小，细胞膜将不能保证从外界环境获取足够的生活物质。较小细胞的表面积则相对较大，更易于保证细胞与外界进行物质交换，从而保证细胞正常的生命活动。

细胞分裂产生新细胞

我们已经知道，细胞可以生长，但不能无限生长。当细胞生长到一定大小时就会停止生长，有些细胞可以一分为二，成为两个相似的新细胞，这就是细胞分裂。

细胞分裂有一定的规律。动物细胞分裂时，先是一个细胞核分裂为两个细胞核；然后，细胞中央部分的细胞膜从四周逐渐地向内凹陷，最终使细胞质一分为二，每部分细胞质中含有一个细胞核。这样，一个细胞分裂成为两个新细胞。植物细胞分裂时，当细胞核分裂为两个新的细胞核后，在两个新细胞核之

微信公众号：电子课本大全

间的细胞质中央形成新的细胞膜，并产生新的细胞壁，从而使一个植物细胞分裂成为两个新细胞。

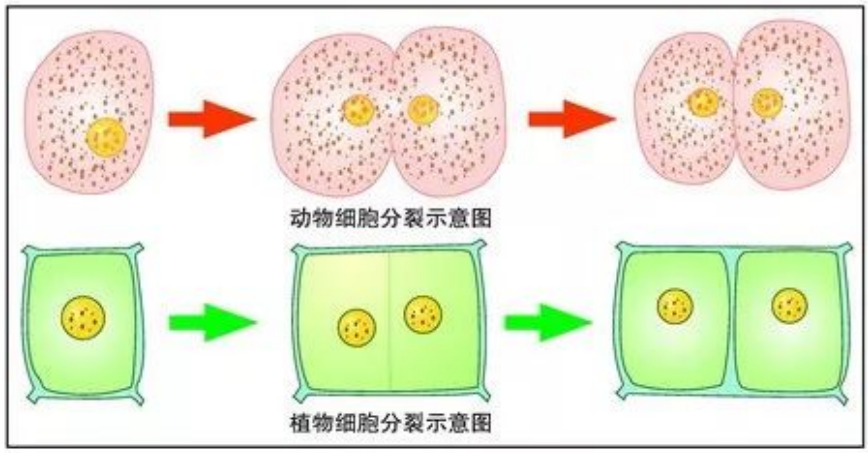


图3–17 细胞分裂示意图

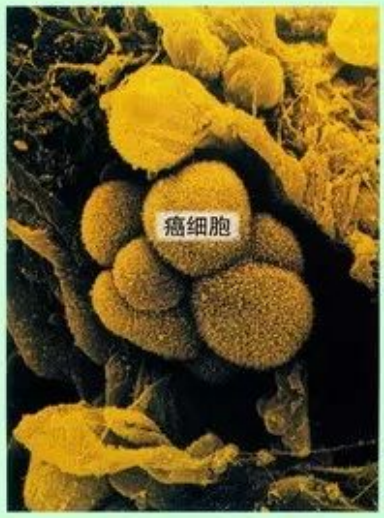
在细胞分裂过程中，细胞核里的遗传物质经过复制而数量倍增，并且平均分配到两个新细胞中，这样就保证新细胞与亲代细胞具有相同的遗传物质。

细胞分裂对于生物体有着重要的意义。单细胞生物通过细胞分裂进行繁殖，多细胞生物的细胞分裂不仅与繁殖新个体有关，而且能促使新个体由小长大，使生物体不断更新衰老死亡的细胞，从而保证生物体的正常生命活动。

小资料

细胞分裂与癌细胞

一个多细胞动物体，不管它由多少个细胞构成，都是由一个受精卵细胞分裂而形成的。动物进入成年后，体内细胞数量不再增加。当一些细胞衰老死亡时，通过细胞分裂不断补充新细胞。科学家的研究发现，细胞分裂是有序的，分裂次数也是有限的，一个细胞一般分裂50～60次左右，之后会停止分裂。但有些细胞的分裂活动会失去控制，快速而无限制地进行分裂。这种细胞可以“转移”，“入侵”周围正常的组织。这些失去控制的细胞就是



微信公众号：电子课本大全

癌细胞。癌细胞毫无控制地分裂和生长，大量消耗生物体的营养物质，严重地干扰正常细胞的生命活动，会导致生物体的死亡。由正常细胞转变为癌细胞而引起的癌症，已成为世界上导致人类死亡的重要疾病。



思考与练习

1.根据课本中有关细胞分裂图来描述细胞分裂的大体过程。

2.说说为什么细胞分裂对生物体具有重要意义。

本章小结

生物界中有形形色色的生物，无论单细胞生物还是多细胞生物，都是由细胞构成的。细胞是生物体的结构和功能的基本单位。

动植物细胞都有细胞膜、细胞质和细胞核。细胞膜具有保护细胞、控制物质进出细胞等作用。细胞质中的线粒体，使细胞内有机物分解和释放能量，供给生命活动利用。植物细胞中的叶绿体，利用光能将无机物转变为贮存能量的有机物。细胞核是细胞生命活动的控制中心，也是细胞内遗传物质贮存和复制的场所。

细胞通过分裂产生新细胞，细胞分裂是生物体生长、发育和繁殖的基础。

细胞很小，观察研究细胞要使用显微镜等用具。用显微镜观察生物细胞时，最好将观察对象制作成玻片标本。

微信公众号：电子课本大全

附录1



绘图方法和要求

用具

3H或2H铅笔、绘图纸、直尺、橡皮。

方法和要求

1.确定绘图位置和大小比例。

根据显微镜观察的物像，在绘图纸上用铅笔轻轻地勾画出图形轮廓。图形大小要依据物像大小而定，比例要适中。图形位置一般在绘图纸中央略偏左上方，以便在图形的右侧和下方分别注明结构名称和图形的名称。

2.绘制图像的细微结构。

勾画的图像轮廓经修改后，使用铅笔将图形轮廓描清，线条要均匀，粗细要一致，线条相接处不要出现分叉。表示所观察物像的明暗差异，可以用疏密不同的铅笔细点。

3.注明图形的名称。

用直尺在需要加注名称部位引出水平指示线，在指示线的末端注明名称。指示线尽可能向右侧引出，各线条之间尽量平行。标注的名称要对齐。图的下方注明所画图形的名称。

4.要求：整个图形准确、美观、整洁。

微信公众号：电子课本大全

附录2

认识实验用具



你知道这些器具的名字吗？你知道这些器具在实验中有什么用途吗？在今后的学习和实验中，我们将学习使用它们，了解它们的用途。



镊 子

解剖剪

解剖刀

解剖针



石棉网

三脚架



滴管

滴瓶



烧杯



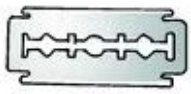
试管



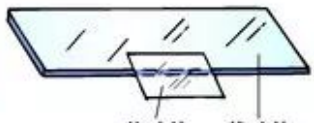
酒精灯



试管夹



刀片



盖玻片 载玻片



吸水纸



纱布



培养皿



放大镜

微信公众号：电子课本大全

微信号: czswzls



第 4 章 生物体的结构层次

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 分析说明生物体的结构层次；
2. 解释细胞是怎样构成多细胞生物体的；
3. 识别人体的四种基本组织和绿色开花植物的主要组织；
4. 使用显微镜观察人体四种基本组织；
5. 尝试解剖识别鸡翅中的主要组织。

大多数生物都是由细胞构成的，细胞是生物体生命活动的单位。在多细胞生物中，细胞是怎样构成结构功能极其复杂的生物体呢？

第 1 节　细胞分化形成组织

许多生物的生长发育都是从一个受精卵开始的，受精卵是由精子和卵细胞融合而成的，这个细胞不断分裂形成许多形态、结构、功能类似的新细胞。在生物体生长发育过程中，其中大多数细胞发生了变化，形成了多种多样的细胞，这一过程就是细胞分化。细胞分化产生了不同的细胞群，每个细胞群都是由许多形态相似，结构、功能相同的细胞联合在一起形成的，组织(tissue)就是由一种或多种细胞组合而成的细胞群。

人和动物具有四种基本组织

人和动物的受精卵经过细胞分裂、分化，形成了上皮组织、肌肉组织、结缔组织、神经组织等基本组织。

微信公众号：电子课本大全

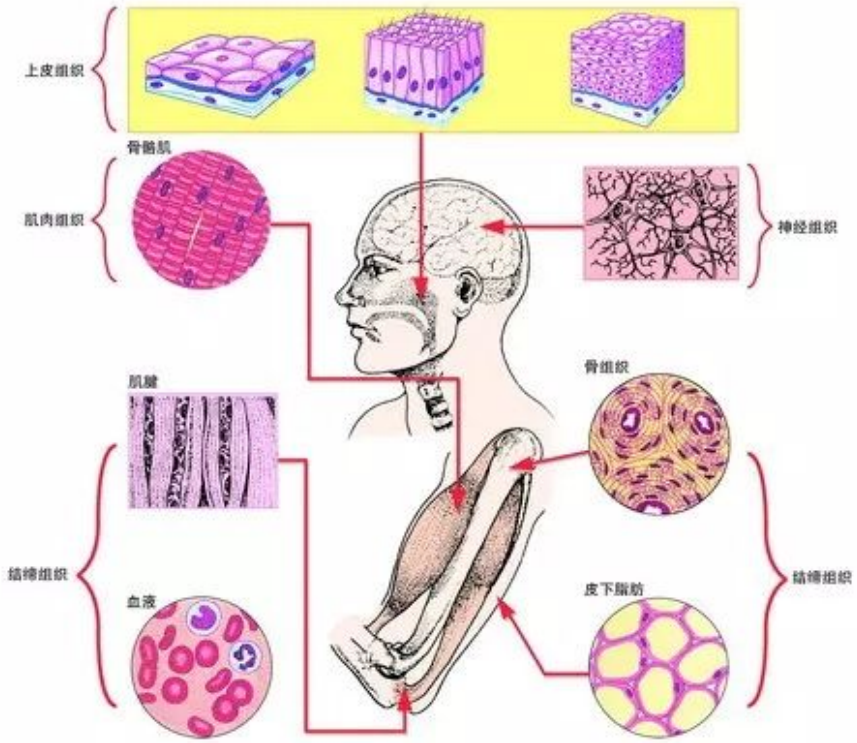


图4-1　人和动物的基本组织

活　动

观察人体几种常见的组织(四种基本组织)

目的要求　观察人体基本组织的切片，认识人体的四种基本组织。

材料器具　人体基本组织的永久切片、显微镜。

方法步骤　对照课本上的插图，用显微镜分别观察四种基本组织的永久切片。

讨　论

人体四种基本组织的主要特征、主要分布位置和功能是什么？填写下表。

	主要结构特征	主要分布位置	功能	举例
上皮组织	细胞排列紧密，细胞间质少			
结缔组织	细胞间质发达			
肌肉组织	主要由肌细胞构成			
神经组织	主要由神经细胞构成			

微信公众号：电子课本大全

上皮组织覆盖身体表面和体内管腔的内表面，保护身体免受伤害或感染，如皮肤上皮起保护作用。有些上皮组织还有分泌等功能，如小肠上皮具有分泌肠液的作用。

结缔组织细胞排列疏松，种类很多，具有支持、连接、保护、营养等功能。骨组织、血液、皮下脂肪、肌腱等都属于结缔组织。

肌肉组织主要由肌细胞构成，具有收缩、舒张等功能。如附着在骨骼上的肌肉、心脏壁上的肌肉、消化管壁上的肌肉等。肌肉组织在动物运动中发挥作用。

神经组织构成一个通信网络，主要由神经细胞构成，能够接受刺激，产生并传导兴奋。

植物体的主要组织

在植物体内有一部分细胞，始终保持分裂能力，这样的细胞群称为分生组织。例如，植物的根尖和芽中都有分生组织。

分生组织的细胞一般比较小，细胞壁薄，细胞核比较大，细胞质黏稠，具有很强的分裂增生能力，能不断地分裂产生新细胞，新细胞经过分化形成各种组织，如营养组织、输导组织、保护组织等。

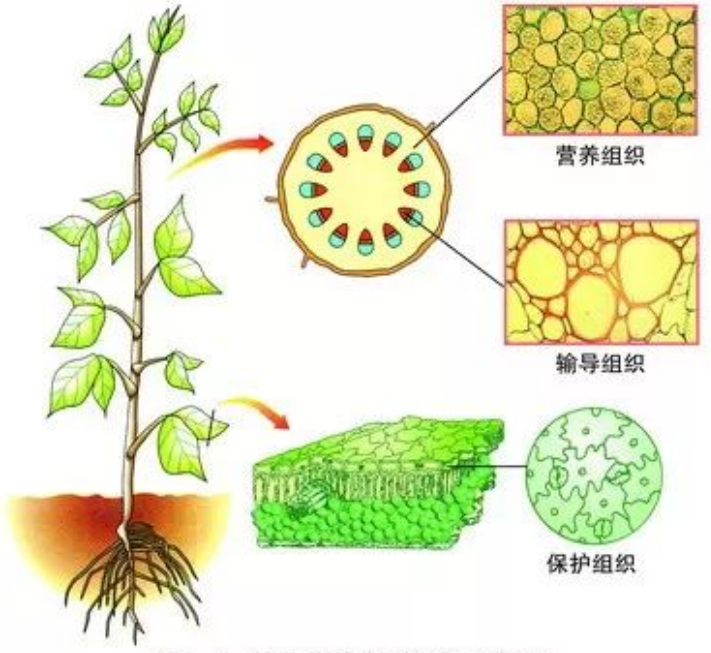


图4-2 植物体的主要组织示意图

微信公众号：电子课本大全

保护组织覆盖在植物体表面，对内部的各种组织起到保护作用。保护组织能减少植物失去水分，防止病原微生物的侵入，还能控制植物体与外界的气体交换。我们前面观察到的洋葱表皮属于保护组织。

植物体的营养组织细胞壁薄，液泡大，有贮存营养物质的功能。前面我们观察到的番茄果肉属于营养组织。叶片中的叶肉细胞含有叶绿体，能制造有机物，也是营养组织。

植物运输水和无机盐的导管，运输有机物的筛管都属于输导组织。发达的输导组织使得高等植物对陆地生活有了更强的适应能力。



思考与练习

1.连线题：用线将人体基本组织与主要的分布部位联系起来。

	脑
上皮组织	呼吸道内表面
结缔组织	血液
肌肉组织	骨骼
神经组织	消化管内表面
	脊髓
	骨骼肌
	皮肤的表皮

2.判断正误：请分析判断下列说法是否正确，说明理由。

(1)甘蔗茎中有许多纤维状结构，对甘蔗有保护作用，属于保护组织。（　　）

(2)植物的叶片主要属于营养组织。（　　）

(3)上皮组织都分布在体表。（　　）

(4)辣椒的果肉主要属于营养组织。（　　）

(5)植物体内输导组织是连成一体的。（　　）

3.简要说明一棵古树为什么仍能保持生长的能力。

微信公众号：电子课本大全

第 2 节　生物体的器官、系统

相同的细胞群形成组织，组织又是如何进一步构成生物体的呢？观察图4–3，想一想，细胞群形成组织后是如何进一步构成生物体的？

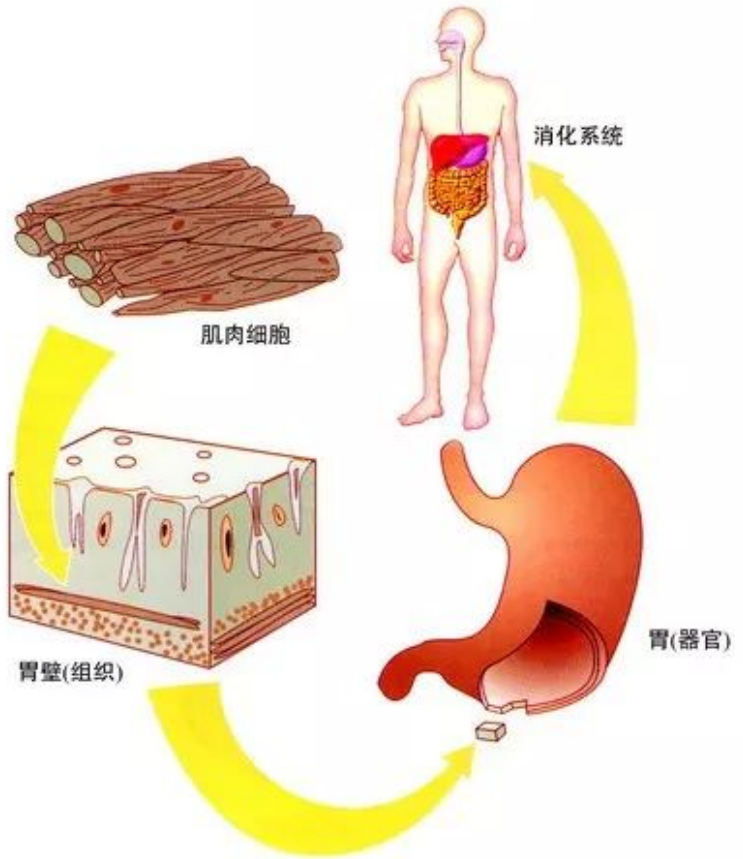


图4–3　人体消化系统的结构层次示意图

几种不同的组织构成有特定功能的器官

飞行是鸟类主要的运动方式，是在神经系统的控制下，由骨骼、皮肤、肌肉和羽毛所构成的翼和尾等飞行器官共同完成的。鸟类的翼是前肢特化而成的，是飞翔的重要器官。它是如何构成的呢？通过下面对鸡翅的解剖与观察，你可以找到答案。

微信公众号：电子课本大全



活 动

解剖观察鸡翅

目的要求

识别区分鸡翅上可以发现的组织，理解组织如何形成器官。

材料器具

带尖的剪刀或解剖刀、镊子、解剖盘、吸水纸巾、鸡翅。

方法步骤

1.将鸡翅放在解剖盘中。

2.小心剥去鸡翅上的皮肤，吸去多余水分。

3.找出脂肪。脂肪通常呈小块状，附在皮肤下面，呈微黄色。



图4—4　解剖鸡翅(左示脂肪、右示神经)

4.小心地将肌肉束分开。肌肉是附着在骨骼上呈粉红色的束状结构。

5.找出韧带和肌腱。韧带是白色的有韧性的组织，将相邻的骨骼连起来。肌腱也是白色的有韧性的组织，将肌肉与骨骼连在一起。

讨　论

1.构成鸡翅的组织主要有哪几种？

2.不同的组织在鸡翅上排列的顺序有什么特点？

3.鸡翅的主要功能是什么？

观察鸡翅，我们可以发现，鸡翅的皮肤主要是由上皮组织构成的，肌肉属于肌肉组织，骨、皮下脂肪、肌腱等都属于结缔组织，在肌肉间还可以发现神经组织。像这样，不同的组织按一定的顺序聚集在一起共同完成一定的功能就形成了器官(organ)。

同样，动物的心脏、眼、耳、肺、肝、肾、胃等都是由不同的组织按照一定的顺序形成的器官，它们在机体内完成各自的功能。

微信公众号：电子课本大全

人和动物体中多个相关的器官构成一个系统

高等动物和人的器官种类多，结构功能复杂。例如人的牙、舌、食管、胃、肠、肝、胰等都属于器官，它们的结构不完全相同，但它们在人体内以一定的顺序组合在一起，在人体中共同承担消化食物与吸收营养的重要功能，这些器官的总和就是消化系统。心脏是一个以肌肉为主的器官，它不停地有节律地收缩，推动血液在血管内流动，实现了人体内的物质运输等重要功能。人的心脏、血管以及血管内流动的血液就构成了人体的血液循环系统。

能够共同完成一种或几种生理功能的多个器官按照一定的次序组合在一起构成系统(system)。整个动物体由多种不同的系统构成，高等动物和人体有消化系统、呼吸系统、泌尿系统、循环系统、运动系统、神经系统、生殖系统、内分泌系统等系统。这些系统协调配合，使人或动物体完成各种复杂的生命活动。

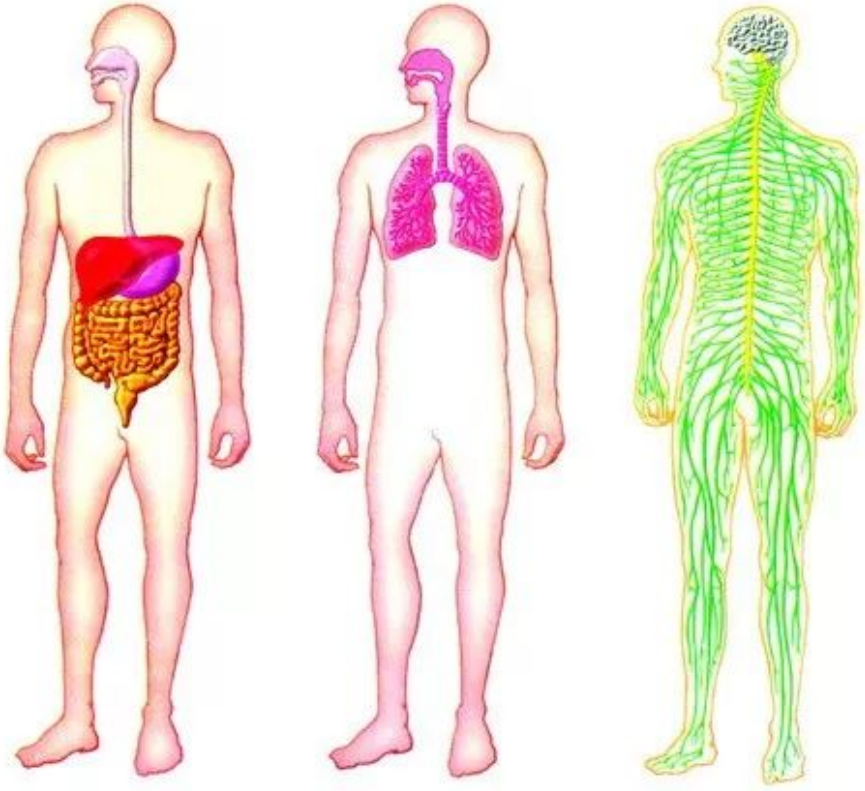


图4–5 人体消化系统、呼吸系统、神经系统图示

微信公众号：电子课本大全

器官构成完整的植物体

植物的一个叶片是不是一个器官呢？构成叶的上、下表皮都属于起保护作用的保护组织；叶中主要部分是叶肉细胞，这些叶肉细胞含有叶绿体，能够进行光合作用，制造有机物，属于营养组织；叶脉中有完成运输功能的输导组织。因此，叶片也是一个器官。同样道理，植物的根、茎、花、果实、种子也都是器官。



图4-6　叶片(示表皮、叶肉和叶脉)

植物的这六种器官从结构上连成一个统一的整体。例如，保护组织联系在一起，位于植物体的外表，保护整个植物体；又如，六种器官都具有输导组织，它们相互连通，贯穿于整个植物体中。六种器官的功能不尽相同，根主要是从土壤中吸收水分和无机盐，茎主要完成支持和运输的功能，叶主要完成制造有机物的功能，根、茎、叶是营养器官；花、果实、种子主要完成繁殖后代的功能，是生殖器官。这些器官在功能上分工协作，使植物体成为一个统一的整体。

思考与练习

1.根据生物体的结构层次，填写下图。

细胞→组织{_____组织；_____组织；_____组织；_____组织；……}→器官{生殖器官{_____；_____；_____}；营养器官{_____；_____；_____}}→植物体

微信公众号：电子课本大全



细胞→组织{_____组织；_____组织；_____组织；_____组织}→器官→系统{_____系统；_____系统；_____系统；_____系统；_____系统；_____系统；_____系统；_____系统}→动物体

2.结合自己的身体说明人体的结构层次。

3.说明身边的一株植物的结构层次。

本章小结

大多数生物的生长发育都是从一个受精卵开始的，细胞经过分裂产生出更多数量的细胞，经过细胞分化出现更多类型的细胞，形态、结构、功能相同的细胞群形成组织。

人和高等动物体主要有四种基本组织：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。绿色开花植物的组织主要有分生组织、保护组织、营养组织、输导组织等。

不同的组织按一定的顺序聚集在一起，就形成了器官。

绿色开花植物有六种器官：根、茎、叶、花、果实和种子。其中，根、茎、叶是营养器官，花、果实、种子是生殖器官。这六种器官构成了一个完整的绿色开花植物体。

人和高等动物体内，能够共同完成一种或几种生理功能的多个器官按照一定的次序组合在一起构成系统。高等动物和人体有消化系统、呼吸系统、泌尿系统、循环系统、运动系统、神经系统、生殖系统、内分泌系统等系统。这些系统构成了完整的人体或高等动物体。

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



第5章 绿色开花植物的生活方式

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1.探究光合作用的原料、产物、条件和场所，阐明光合作用的实质和意义，举例说明光合作用原理在生产上的应用；

2.探究呼吸作用过程中物质和能量的变化，阐明呼吸作用的实质和意义，举例说明呼吸作用原理在生产上的应用；

3.说明根毛的结构，列举植物生活需要水分和无机盐的实验证据；

4.列举茎输导水分、无机盐和有机物的实验证据；

5.描述植物通过气孔蒸腾水分的过程和意义。

植物和所有生物一样，必须不断地从环境中获得生存所必需的物质。大多数植物的根生活在土壤中，茎和叶生活在空气中，你知道根从土壤中获得什么，茎和叶从空气中获得什么吗？

第1节 光合作用

一粒种子入土，能萌发长成幼苗，一棵幼嫩的小苗，可长成一株参天大树，一棵果树可结出丰硕的果实。但是你想过吗，绿色开花植物的生长和发育需要哪些物质？这些物质又来源于哪里？这些问题的答案涉及光合作用的奥秘。

从柳苗生长之谜说起

17世纪以前人们认为，植物生长在土壤中，一定是从土壤中获得生长需要的各种物质。一株果树那粗壮的树干、繁茂的枝叶、丰硕的果实，都是由植物从土壤中吸收的物质变化而来的。果真是这样吗？怎样证明这个观点是否正确呢？科学家是通过探究过程寻求有关自然界各种问题的答案的，揭示柳苗生长之谜也是如此。

17世纪上半叶，比利时科学家海尔蒙特(J.B.van Helmont，1580—1644)

微信公众号：电子课本大全

设计了一个简单而又巧妙的实验：他将一棵质量为2.3 kg的柳苗栽种到一个盛有土壤的木桶中，木桶内土壤的质量为90 kg。此后，他只用纯净的雨水浇灌柳苗。为了防止灰尘落入，他专门制作了桶盖。5年过去了，柳苗渐渐长大了。他再次称量柳苗和土壤的质量，结果使海尔蒙特大吃一惊：柳苗质量增加74.5 kg，土壤质量仅减少了0.057 kg！海尔蒙特得出与前人不同的结论：柳苗生长所需的物质，并不是由土壤直接转化的，水才是使植物增重的物质。

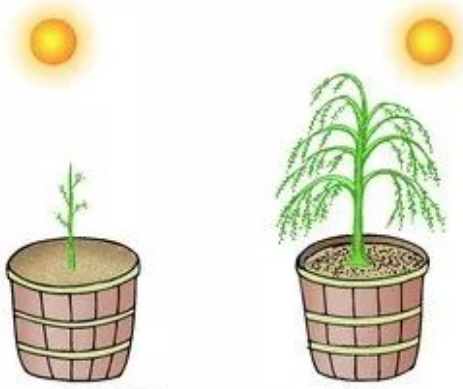


图5-1　海尔蒙特的实验示意图

1771年英国科学家普利斯特利(J.Priestley,1733—1804)在研究助燃空气时做了一个新奇的实验：把一支点燃的蜡烛和一只小鼠放到密闭的玻璃罩里，不久蜡烛熄灭了，小鼠死去了；将一支点燃的蜡烛和一盆绿色植物放到一个密闭的玻璃罩里，植物能够长时间地活着，蜡烛也没有熄灭；把一盆绿色植物和一只小鼠同时放到一个密闭容器里，植物和小鼠则都能够正常地活着。


图5-2　普利斯特利的实验示意图

普利斯特利的上述实验都是在光照下进行的。根据实验的结果，他认为蜡烛燃烧会污染空气，使小鼠窒息而死；绿色植物则能够净化因蜡烛燃烧或动物呼吸而变得污浊的空气。

1779年荷兰科学家英格豪斯(J.Ingenhousz,1730—1799)通过实验证明绿色植物只有在光下才能净化空气；他还发现，光照下的绿色植物能够释放气体，这种释放气体的能力在夕阳西下时降低，日落后则完全停止。那么，在光照下绿色植物究竟释放什么气体？这种气体是否与植物净化空气的作用有关呢？后来，科学家们了解了空气的组成成分，明确了这种气体就是氧气。1782年，瑞士牧师瑟讷比埃(J.Senebier，1742—1809)通过实验证明植物在光

微信公众号：电子课本大全

下放出氧气的同时，还要吸收空气中的二氧化碳。1804年，瑞士学者索绪尔(N.T.de Saussure，1767—1845)发现绿色植物在光下同时还要消耗水，这也与海尔蒙特的结论相吻合。

1864年德国科学家萨克斯(J.von Sachs，1832—1897)做过这样的实验：把绿叶放在暗处数小时，消耗叶片中部分营养物质，然后把叶片的一部分暴露在光下，另一部分遮光。经过一段时间后，用碘蒸气处理叶片，结果遮光的部分叶片无颜色变化，而照光的一部分叶片显示深蓝色。科学家们已经证实，淀粉遇碘呈现蓝色，淀粉燃烧时能够生成二氧化碳和水，因而它是一种有机物。

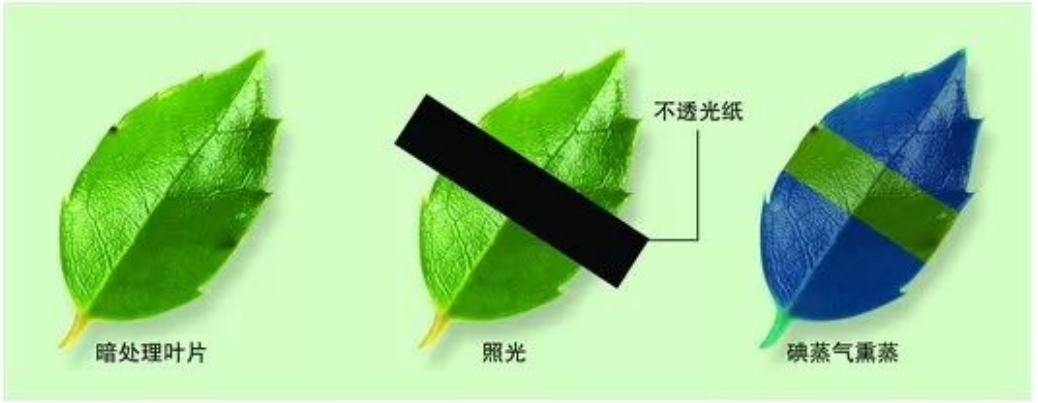


图5—3 萨克斯的实验示意图

萨克斯的实验使人们认识到，绿色植物在光照下不仅能够释放氧气，而且能够合成淀粉等物质，供给植物生长发育等生命活动利用。1897年，科学家首次把绿色植物的上述生理活动称为光合作用(photosynthesis)。这样，经过科学家们多年的不懈努力，柳苗的生长之谜也终于被揭开了。



活 动

讨论分析科学家们研究光合作用的过程

1.海尔蒙特的实验结论完全正确吗？从植物生活环境的角度分析植物生长需要的物质来源，还应该考虑什么因素？

2.当人们重复普利斯特利的实验时，有的获得成功，有的总是失败，甚至发现植物还会更严重地污染空气。为什么学者们会得到不同的实验结果呢？

3.英格豪斯的实验结果说明光合作用的条件是什么？

4.科学家们的研究结果说明光合作用的原料和产物各是什么？

微信公众号：电子课本大全

探索光合作用

阅读了科学家研究光合作用的有关资料后，你能够阐述植物生长发育需要的营养物质的来源吗？能够对光合作用的原料、条件、产物等问题作出解释吗？怎样检验你对问题的解释是否正确呢？下面的实验及其结果会为你提供有力的证据。



活 动

验证绿叶在光下合成淀粉

萨克斯利用对照实验法和淀粉遇碘变蓝的原理，发现了绿色植物的光合作用。什么是对照实验法呢？我们就以此实验来说明。在其他条件都相同的情况下，一组有阳光，一组无阳光，用有、无阳光照射作对照，实验结果就可以说明阳光对绿叶合成淀粉的作用。如果只是在光下做实验，没有对照实验，就不能说明阳光对合成淀粉是必需的。

目的要求

验证绿叶在光下合成淀粉。

材料器具

盆栽的天竺葵(或小白菜、马铃薯、甘薯等绿色植物)、不透光纸(如黑纸、锡箔纸)、回形针、小烧杯、大烧杯、培养皿、三脚架、石棉网、酒精灯、火柴、镊子、酒精、碘液、清水。

方法步骤

1.实验前2～3 d，把盆栽的天竺葵或其他绿色植物放于暗处。

2.在经过黑暗处理的实验材料上选1～2片生长健壮的叶片，用不透光纸从上、下两面遮盖住叶片的一部分。思考叶片部分遮光的目的。

3.将上述实验材料置于阳光下，使部分遮光的叶片接受光照2～3 h。

4.摘取一片部分遮光的叶片，除去不透光纸，放入盛有酒精的小烧杯里(酒精要浸没叶片)。将小烧杯置于盛有开水的大烧杯中，用酒

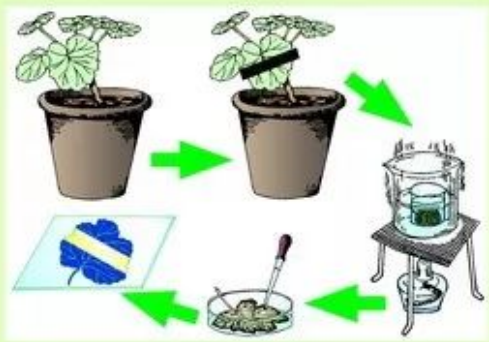


图5-4　验证绿叶在光下合成淀粉的实验

微信公众号：电子课本大全

精灯水浴加热。注意观察叶片和酒精溶液的颜色变化。

5.待叶片由绿色变成黄白色后，取出叶片用清水漂洗。

6.将漂洗干净的叶片平铺在培养皿中，滴加几滴碘液。片刻后，再用清水洗去碘液，观察叶色的变化。



⚠注意！

(1)酒精易燃，不可直接在酒精灯上加热。用酒精灯加热时要小心，以免被沸水、蒸汽烫伤。

(2)碘液对眼睛和皮肤有刺激性，使用时要小心。

讨　论

1.实验前为什么要对实验材料进行黑暗处理？

2.实验选用的叶片，一部分被遮光，一部分不遮光，这两部分在实验中各有什么作用？

3.你怎样解释在酒精溶液中的绿叶脱色而使酒精溶液变绿的实验现象？

4.用碘液染色后的叶片颜色发生怎样的变化？这种实验结果说明什么？

观察上述实验结果得知，经过部分遮光处理的绿叶遇碘液后，见光部分呈深蓝色，遮光部分不变色，表明绿叶合成淀粉需要光。由此可见，淀粉是光合作用的产物，光是光合作用的必需条件。



演　示

检验光合作用释放氧气

科学家通过实验发现，浸入水中的绿色植物，在光照条件下产生助燃的气体。实验过程大致如下：

1.取一个玻璃水槽或20 cm直径的标本瓶，注满清水，按每100 mL水加入0.1 g碳酸氢钠，用玻璃棒搅拌，以增加水中二氧化碳的含量。

2.将采集的金鱼藻在水中剪取若干带顶端的嫩枝，放置在水槽内，并使切口的一端向上，然后用短管漏斗将其倒扣在水槽里，在漏斗下面垫上两个小木条，使漏斗与水槽底部分开。

3.取一支盛满清水的试管，用拇指堵住管口，倒转移入玻璃水槽的水中，套在漏斗短管上，试管内要充满水。

4.将实验装置放在温暖而阳光充足的环境里，使金鱼藻接受阳光照射。不久，你可以看到许多气泡从金鱼藻放出，并聚集在试管顶端。

微信公众号：电子课本大全

5.待收集约1/2管气体后，在水中用拇指堵住管口，取出试管并立即倒转，使水落到试管的下部。然后，将带火星的卫生香或木条伸入试管中。请注意观察卫生香或木条的燃烧情况。

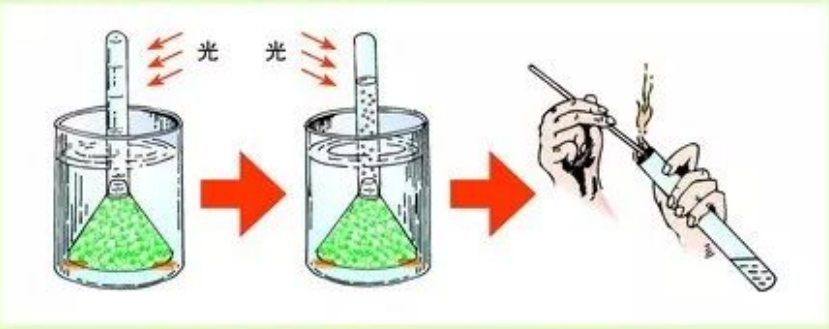


图5-5　证明绿色植物在光下释放氧气的实验

讨　论

1.将带火星的卫生香或木条伸入试管后发生什么现象？此现象说明了什么？

2.光合作用产生的助燃气体是什么气体？

我们可看到，带火星的卫生香或木条伸入试管后复燃了。这说明，试管中有足够的氧气，这些氧气是金鱼藻在阳光照射下产生的。由此可见，氧气也是光合作用的产物。



活　动

验证植物进行光合作用需要叶绿素

科学家的实验表明，在光照下植物只有绿色部分进行光合作用，这实际上涉及植物进行光合作用的场所等问题。

目的要求

验证植物进行光合作用需要叶绿素，并推测出绿色植物光合作用的场所。

材料器具

盆栽的银边翠、银边天竺葵、彩叶草等斑叶植物的叶片、小烧杯、大烧杯、培养皿、三脚架、石棉网、酒精灯、火柴、镊子、酒精、碘液、清水。

方法步骤

1.选一种或几种斑叶植物放在阳光下照射2 h左右。从植物体上摘取2～3个叶片，放到盛有酒精的小烧杯里，将小烧杯置于大烧杯中水浴加热。

2.待叶片呈黄白色时，取出叶片，用清水漂洗后放到培养皿里，向叶片

微信公众号：电子课本大全

上滴加碘液。

3.用清水漂洗把叶片上的碘液冲掉，观察叶片的绿色部分和白色部分，将实验观察结果记录到下面的表格中：

结果 / 植物	用碘液检验叶片	
	绿色部分	白色部分
银边翠		
银边天竺葵		
彩叶草		

⚠注意！

(1)不可直接在酒精灯上加热。用酒精灯加热时要小心，以免被沸水、蒸汽烫伤。

(2)碘液对眼睛和皮肤有刺激性，使用时要小心。

讨　论

1.为什么银边翠和银边天竺葵的叶片边缘不呈绿色？

2.分析实验结果，你组得出的结论是：植物进行光合作用需要_____。

3.你组认为绿叶细胞的_____可能是光合作用的场所。

探究实验的结果证实，银边翠、银边天竺葵等植物的叶片，只有绿色部分在光下合成淀粉，显然光合作用需要叶绿素(chlorophyll)。在绿色植物细胞中，叶绿素存在于叶绿体内，因此，叶绿体可能是光合作用的场所。



演　示

检验光合作用需要二氧化碳

科学家通过实验得知，绿色植物在光合作用过程中，不仅释放氧气，还需要空气中的二氧化碳。如何检验光合作用需要二氧化碳呢？

1.剪取天竺葵(或马铃薯、甘薯)带有5～6片叶的枝条，插入盛有清水的小烧杯中，放在暗处2～3 d。

2.在玻璃板上放置一个培养皿，将少量25%氢氧化钠(或氢氧化钾)溶液倒入培养皿里，氢氧化钠或氢氧化钾溶液有吸收空气中二氧化碳的作用。然后，将装有枝条的小烧杯放在培养皿里，用广口瓶或大玻璃罐头瓶罩住实验装置，并在瓶口涂一点凡士林，防止气体出入。用同样的方法做好第

微信公众号：电子课本大全

二套装置，但培养皿里用清水代替氢氧化钠溶液。

3.将上述两套实验装置移到光下照射2 h。然后，揭开玻璃罩，从两个枝条上各摘取一片叶，分别检验两叶片中是否有淀粉的存在。

讨　论

1.实验中观察到的现象是怎样的？

2.分析实验现象并说明光合作用与二氧化碳的关系。

⚠注意！ 氢氧化钠溶液对人的皮肤和衣服有腐蚀性。操作时，要避免氢氧化钠溶液接触皮肤和眼睛，更不能入口。若泼洒出来，要立即报告老师，并用清水冲洗泼洒处15 min。

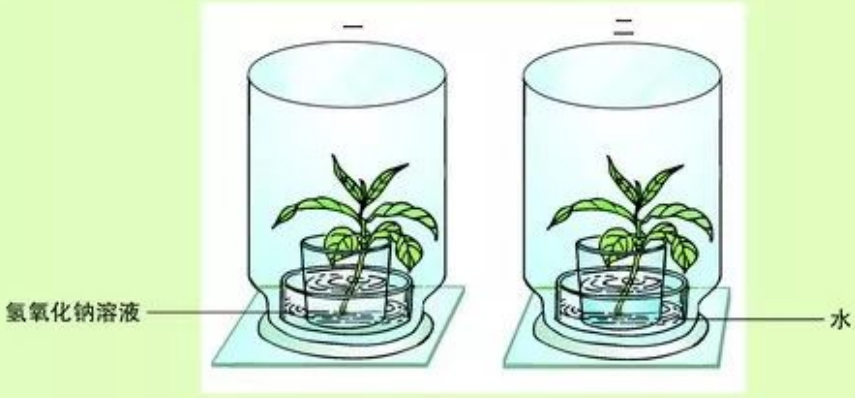


图5-6　证明光合作用需要二氧化碳的实验

用碘液处理上述演示实验的叶片材料时，第一套实验装置里的叶片不变色；第二套实验装置里的叶片则变为蓝色。比较分析两套装置内的条件差异可知，光合作用需要二氧化碳。科学家们进一步研究证明，二氧化碳和水是光合作用的原料。



建议活动

研究不同光谱成分对植物生活的影响

阳光通过三棱镜后，会呈现红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的七色光谱。请你设计实验来研究不同光谱成分对植物生活的影响。设计该实验要考虑以下问题：

1.实验材料种类和生长期。你认为选择的实验材料最好是：①种子；②长出绿叶的幼苗；③成熟的植物。

微信公众号：电子课本大全

2.创造不同光谱成分的光照环境。请你思考能否选用透光性好的彩色玻璃纸，为植物生活创造一个不同光谱成分的光照环境。

3.提供植物生活必需的其他生长条件。你认为除光照条件外，还要满足植物生活的哪些条件？

4.记录植物的生长状况。某同学的实验设计中提出几种记录植物生长状况的方案，你认为最好的方案是：①定时记录植株高度；②定时取样，称量样本植株鲜重；③定时取样，将样本植株晾干后称重。

小资料

物质的颜色

太阳光是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种光混合而成的。当某种物质吸收其中的一种光，而反射或透射其余光时，该物质就呈现出其余光所组合成的颜色。红色物体可以吸收除红光以外的所有光，白色物体不吸收而反射所有的光，黑色物体则吸收所有的光。



物质的颜色

叶是植物体进行光合作用的主要器官

叶(leaf)是植物体进行光合作用的主要器官。虽然叶的形态多种多样，但是，它们的组成和结构却基本相同，叶的形态结构与光合作用相适应。

建议活动

观察植物的叶

不同植物的叶形有很大的差异，请你利用课余时间在校园、公园等处观察10种以上植物的叶。观察时请注意以下问题：

1.观察不同植物叶的组成部分，注意叶片上、下表面的色泽差异。

2.观察不同植物叶在茎上的着生方式，注意相邻两片叶的排列关系，

微信公众号：电子课本大全

思考叶的排列特点与光合作用的关系。

3.如果你愿意并在得到允许的条件下，采集你所喜爱的植物叶片，将其压制成叶标本。



活 动

观察叶片的结构

通过观察、采集和制作叶的标本，你已经知道同一枝条上的许多叶片呈镶嵌式排列，有利于接受阳光的照射。为什么有些植物叶片的上表面呈深绿色，而下表面呈浅绿色呢？在光合作用过程中，氧气和二氧化碳从哪里出入叶片？叶绿体又是怎样分布的？用显微镜观察叶片的结构，将会得到这些问题的答案。

目的要求

1.练习制作徒手切片；

2.用显微镜观察叶的横切面和表皮，识别叶片的结构；

3.绘制叶片的表皮细胞图。

材料器具

鲜嫩的植物叶片(如菠菜、青菜、蚕豆、槐或大叶黄杨)、双面刀片(每组2片)、毛笔、镊子、盛有清水的培养皿、滴管、纱布、载玻片、盖玻片、显微镜。

方法步骤

1.制作叶片的临时切片

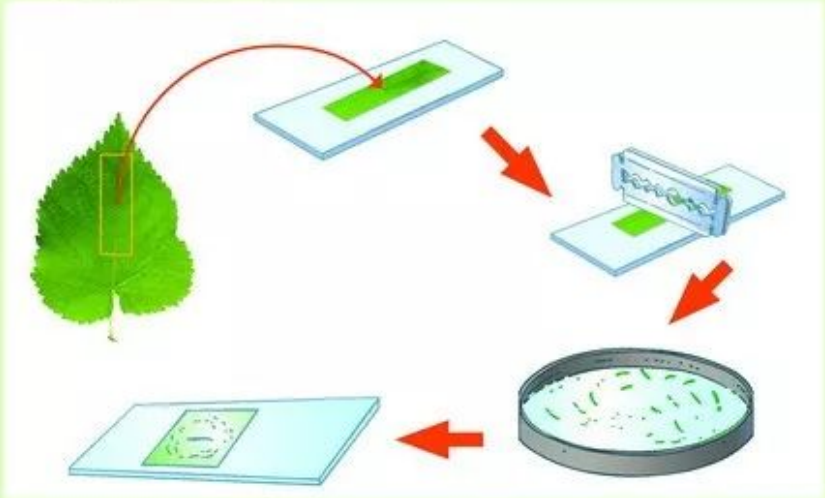


图5-7　叶徒手切片的制作过程

微信公众号：电子课本大全

(1)取一片双子叶植物的叶片，放在载玻片上。

(2)用手捏紧并排的两个刀片，切割载玻片上的叶片。

⚠注意！ 刀片很锋利，用时要小心！

(3)重复切几次，每切一次，刀片要蘸水一次，以便将切下的叶片薄片放入盛有清水的培养皿里。

(4)用毛笔从水中选取最薄的叶片切片，放在一张洁净的载玻片上，制作成临时切片。

2.观察叶片的结构

用低倍显微镜观察叶片的临时切片，找出薄而比较完整的叶片部位，对照图5-8观察叶片的结构，区分出上表皮、下表皮、叶肉和叶脉，识别各个部分的细胞结构特征，并思考有关问题。

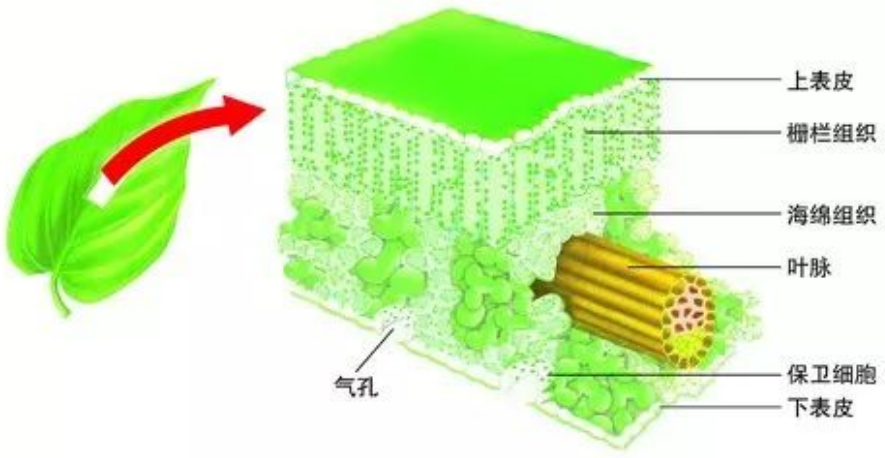


图5-8 叶片的结构模式图

(1)叶片的上表面和下表面都有由一层细胞组成的表皮，表皮细胞的颜色和排列状况如何？

(2)叶肉位于上、下表皮之间，接近上表皮的叶肉细胞与接近下表皮的叶肉细胞在形状、排列方式和内部绿色颗粒数目等方面有什么不同？想一想叶肉细胞内部的绿色颗粒结构与光合作用的关系。

(3)叶脉贯穿于叶肉组织中，叶脉细胞的颜色、形状和排列方式如何？

3.观察叶片的下表皮

(1)用镊子撕下一小块植物(如蚕豆)叶的下表皮，制成临时装片。

微信公众号：电子课本大全

(2)用低倍显微镜观察叶表皮上成对呈半月形的细胞，这就是保卫细胞。保卫细胞与一般表皮细胞的形态、结构和排列方式有什么不同？

(3)画出叶片下表皮上由两个保卫细胞组成的气孔及其相连的几个表皮细胞图。

讨　论

1.观察叶片的横切面结构为什么要制作很薄的临时切片？

2.在叶片结构的哪些细胞内部有绿色颗粒结构？叶片内绿色颗粒结构的分布有什么特点？

不同植物的叶片内部结构基本相似，都是由表皮、叶肉和叶脉组成的。

表皮　叶片的上、下表面都有一层排列紧密的细胞，分别称为上表皮和下表皮。扁平的表皮细胞无色透明，细胞外壁上有一层透明而不易透水的角质层，表皮的这种结构既有利于透光，又可防止叶片过多地散失水分，对叶片还有保护作用，因此表皮属于保护组织。在表皮上有气孔(stoma)，它是由成对的保卫细胞围成的，气孔可以张开或关闭，是气体交换和水分散失的门户。

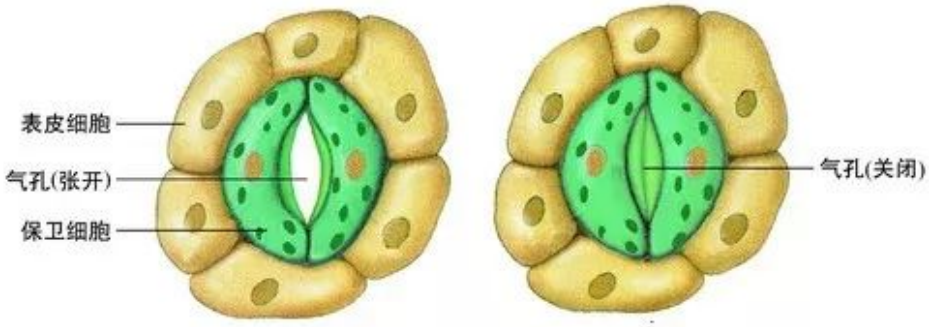


图 5-9　表皮细胞与气孔模式图

叶肉　叶肉(mesophyll)由许多叶肉细胞组成，细胞内部的许多绿色颗粒结构是叶绿体(chloroplast)，叶绿体中含有叶绿素等多种色素，它是光合作用的场所，因此叶肉属于营养组织。接近上表皮的叶肉细胞呈圆柱形，含叶绿体较多，排列得比较紧密和整齐，好像栅栏一样，叫做栅栏组织；接近下表皮的叶肉细胞形状不规则，含叶绿体较少，排列比较疏松，叫做海绵组织。

叶脉　叶脉(vein)成束分布在叶肉组织之间，它是叶片的“骨架”，具有

微信公众号：电子课本大全

支持作用。一些植物的叶脉相互交错，称网状叶脉；还有些植物的叶脉大体上平行分布，称平行叶脉。叶脉中有两种管道：导管能输导水和无机盐；筛管能输导叶肉细胞制造的有机物，它们属于输导组织。



活 动

探究影响叶绿素形成的环境因素

植物生活需要哪些基本条件呢？其中的哪个条件可能对叶绿素形成起着决定性作用呢？这就是探究的课题。

提　示

1.建议你先推测一下哪些环境因素可能是影响叶绿素形成的重要条件，并通过列举实例或搜集有关资料为作出假设提供依据。

2.可供你选择的用具有：2个约40 mL的容器(用于种子萌发形成幼苗)、2张吸水纸或少许棉花、2支温度计、1个水杯、1支滴管、密封性好的纸盒(大于种子萌发器皿)，以及本组实验设计方案必需的其他用具。想一想，为什么准备两份主要实验用具呢？

3.实验材料最好选用长出第一片幼叶后的小麦幼苗，种子可到生物实验室领取。

4.在适宜的条件下，第一片幼叶在长出之前即开始形成叶绿素，实验进入关键阶段。请思考你的实验装置应分别放在怎样的环境条件中。

5.建议用表格形式记录实验观察结果。

讨　论

1.你认为哪种环境因素可能对叶绿素的形成起着决定性作用？你是依据哪些例证性材料作出假设的？

2.你的实验设计思路是什么？实验中设置的对照有什么作用？

3.准确表述探究实验的观察结果，阐明实验得出的科学结论。

4.对实验研究进行评价。若取得成功，请总结2～3条成功经验；若实验出现差错，请分析失误的原因。

科学家们的研究表明，叶绿体中含有叶绿素等多种色素，叶绿素能够吸收和转化光能，而且叶绿素只有在光照条件下才能形成。没有形成叶绿素时，叶绿体呈白色或黄色。

微信公众号：电子课本大全



建议活动

制作叶脉书签

称取 2.5 g 碳酸钠和 3.5 g 氢氧化钠，溶解于盛有 100 mL 清水的烧杯里，用酒精灯将溶液煮沸。挑选几片叶脉清晰而坚韧的叶片，如玉兰、五角枫、杨树等植物的叶，将其全部浸没在溶液中，再继续加热 6～8 min，并用玻璃棒轻轻翻动。然后，用镊子取出叶片放到培养皿里，用小流量的自来水反复冲洗叶片。将洗除残液的一片叶片放在玻璃板上，用海绵或牙刷在水流中刷去叶肉组织部分，使叶片只剩下白色的叶脉为止，然后将叶脉贴在玻璃板上晾干。趁叶脉尚未干透时，可用水彩颜料将叶脉染成你喜欢的颜色。

⚠**注意！** 氢氧化钠溶液对人的皮肤和衣服有腐蚀性。操作时，要避免氢氧化钠溶液接触皮肤和眼睛，更不能入口。若泼洒出来，要立即报告老师，并用清水冲洗泼洒处 15 min。



光合作用把二氧化碳和水合成为贮存了能量的有机物

根据上面的科学探究结果，我们可以将光合作用的原料、能源、场所和产物用下面的反应式表示：

$$\text{二氧化碳}+\text{水} \xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光}} \text{淀粉(贮存能量)}+\text{氧气}$$

从反应式看出，光合作用过程包含两种变化：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；二是能量转化，即光能转化为贮存在有机物中的能量。像这样，绿色植物通过叶绿体利用光能，把二氧化碳和水转变成贮存能量的有机物(主要是淀粉)，并且释放氧气的过程，就叫做光合作用。

光合作用是生物圈中生命生存的基础

在生物界乃至整个自然界，绿色植物的光合作用有着十分重要的意义。

光合作用制造的淀粉等有机物，不仅是植物自身生长发育的营养物质，而且是动物和人的食物来源。人类利用的多种原料，如棉、麻、木材、橡胶、香料、药材等，也都来源于植物的光合作用。

微信公众号：电子课本大全

光合作用转化光能并贮存在有机物里，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，也都是植物亿万年前直接或间接通过光合作用积蓄的太阳能。

生物的呼吸作用要利用氧气并产生二氧化碳，各种燃料的燃烧也要消耗氧气并产生二氧化碳。植物的光合作用则能吸收二氧化碳和释放氧气，从而维持大气中的氧气和二氧化碳的含量相对稳定。

应用光合作用原理提高农作物产量

在农作物种植技术上，可以采取多种措施增大单位空间的叶总面积，以提高光能利用的效率。立体种植是充分利用光能的典型实例之一，立体种植就是把两种或两种以上的作物，在空间和时间上进行最优化组合，以达到增产、增收的目的。比如，葡萄栽植后的1～3年内，植株小而产量低。可在葡萄的行间栽植夏季怕强光高温的草莓，通过葡萄的遮阳作用，为夏季的草莓生长提供有利条件。

思考与练习

1.判断题：请修正你认为错误的陈述句。

(1)所有的植物细胞都可以进行光合作用。

(2)无论光合作用是否进行，植物细胞中总有淀粉产生。

(3)植物只利用水和二氧化碳，就能制造所需要的所有物质。

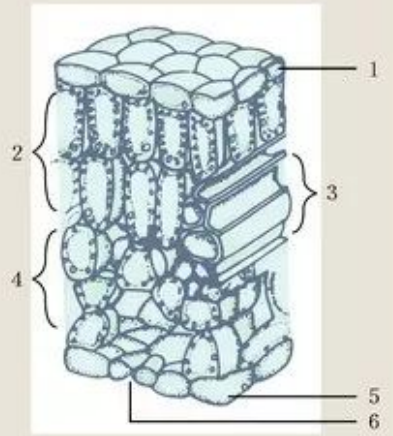
2.右图是叶片结构示意图。

(1)请注明图中指示线所示的结构的名称。

(2)说出叶有哪些结构特征与光合作用相适应。

(3)阵雨过后，许多植物的宽大叶片上，常有水珠滚动，水分为什么没有渗到叶片内部？

(4)植物的叶片一般总是正面绿色深些，背面绿色浅些，为什么？



微信公众号：电子课本大全

3.如果把绿叶比作“绿色工厂”，它的“车间”和“机器 ”各是什么？动力、原料和产品又各是什么？

4.把一盆栽植物放在向阳的窗台上，过一段时间后，会发现植物向光弯曲生长，植物的这种特性有何意义？

5.你能举例说明光合作用的产物中含有能量吗？

6.下面的示意图表示播种玉米时，不同株距对玉米产量的影响，请从光合作用的角度解释其原因。这个实验现象说明种植农作物时，应注意什么问题？



第 2 节　呼吸作用

绿色植物光合作用产生的有机物，只有被分解后，其中贮存的能量才能被利用。有机物的分解是通过呼吸作用来完成的，让我们通过实验来了解植物体的呼吸作用。

观察植物的呼吸现象

植物体通过呼吸作用分解有机物，释放有机物里贮存的能量，用于各种生命活动。萌发种子的呼吸作用旺盛，可用作观察植物呼吸现象的实验材料。



演 示

种子萌发时吸收氧气

甲、乙两个玻璃瓶中分别装有等量的萌发种子和煮熟后冷却至室温的

微信公众号：电子课本大全

种子，在温暖的地方放置一夜后，观察蜡烛在甲、乙两瓶中的燃烧情况。

讨　论

1.说出演示实验中煮熟种子的作用。

2.为什么将实验装置放到温暖环境中？

3.分析实验现象，你得出的结论是什么？



图5–10　萌发种子的呼吸过程吸收氧气

将燃烧的蜡烛放进甲瓶里，立即熄灭了，说明甲瓶里缺少氧气。甲瓶里为什么缺少氧气呢？原来，萌发种子进行呼吸作用时吸收氧气。

演 示

种子萌发时释放二氧化碳

甲、乙两个玻璃瓶中分别装有等量的萌发种子和煮熟后冷却至室温的种子，在温暖的地方放置一夜后，运用加水排气法，将瓶中气体排入装有澄清石灰水的试管中，观察石灰水的变化。

讨　论

1.说出演示实验中乙瓶的作用。

2.分析实验现象，你得出的结论是什么？

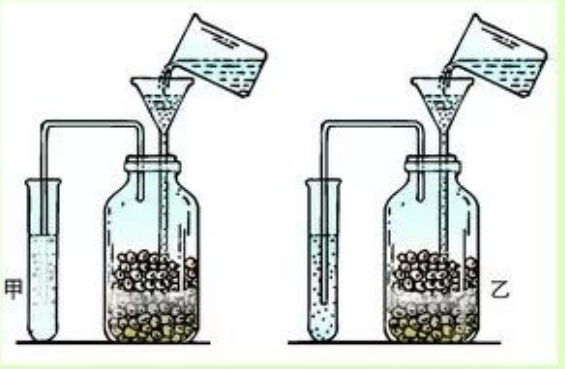


图5–11　种子萌发时释放二氧化碳

甲瓶里的气体能使澄清的石灰水变得浑浊，说明甲瓶里的气体中含有大量的二氧化碳。可见，萌发种子进行呼吸作用时释放二氧化碳。

微信公众号：电子课本大全



演　示

种子萌发时释放能量

甲、乙两个保温瓶中分别装有等量的萌发种子和煮熟后冷却至室温的种子，各插入一支温度计，密封三四个小时后，观察甲、乙两个保温瓶内温度的变化。

讨　论

1. 分析实验现象，你得出的结论是什么？

2. 煮熟的种子为什么不能进行呼吸作用？

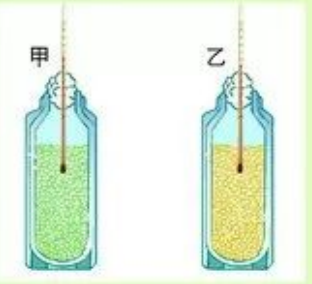


图5-12　萌发种子释放能量



装有萌发种子的保温瓶里的温度，比装有煮熟种子的保温瓶里的温度高。这说明萌发种子进行呼吸作用时产生热量。

上述实验的结果表明，萌发种子进行呼吸作用时，不但吸收氧气，释放二氧化碳，而且会产生热量。

植物细胞都能进行呼吸作用

科学研究证明，不仅萌发种子进行呼吸作用，干种子也能进行微弱的呼吸作用，凡是具有生活力的种子时刻都进行着呼吸作用。实际上，种子的呼吸作用是在细胞中进行的。



活　动

探究植物细胞的呼吸作用

大家知道，植物体的根、茎、叶、花、果实和种子六种器官，都是由细胞构成的。既然种子细胞时刻进行呼吸作用，构成其他植物器官的细胞是否都能进行呼吸作用呢？这就是我们要探究的问题。

提　示

◆ 萌发种子能进行呼吸作用，煮熟种子则不能进行呼吸作用。请同学们在这个事实的启发下，对问题作出合理的假设。

◆ 制订检验假设的实验计划时，要先确定实验材料。植物体的根、茎、叶、花和果实都能作为实验材料，你组选用哪些实验材料呢？

◆ 你组设计实验方案时，可参照萌发种子进行呼吸作用的演示实验。实验步骤要便于操作，实验现象要便于观察和记录。

微信公众号：电子课本大全

◆ 实施你组的实验计划，观察和记录实验现象。

讨　论

1.根据观察到的实验现象，讨论本组的假设是否得到证实。

2.将本组对问题的结论在全班交流，并将大家讨论后的结果填在下面。

用新鲜的根、茎、叶、花和果实做实验材料时，都能观察到植物的呼吸现象，这表明：_____

_____。

植物细胞通过呼吸作用分解有机物并释放能量

科学研究证明，植物体进行呼吸作用时，需要消耗细胞内贮存的有机物。植物的生命活动需要能量，这些能量来自细胞内贮存的有机物。当有机物分解时，贮存的能量被释放出来。细胞内分解有机物和释放能量的主要场所是线粒体，这个过程需要氧气参加并产生二氧化碳和水。用反应式表示如下：

有机物(贮存能量)+氧气 $\xrightarrow{\text{线粒体}}$ 二氧化碳+水+能量

绿色植物吸收氧气，将有机物分解成二氧化碳和水，同时释放能量的过程，叫做呼吸作用(respiration)。

呼吸作用为生命活动提供动力

植物体通过呼吸作用释放的能量，一部分用于各种生命活动，一部分转化成热量散失。因此，植物的呼吸作用为生命活动提供了动力。

思考与练习

1.有人说，绿色植物在白天进行光合作用，晚上进行呼吸作用。你认为这种说法是否有道理？为什么？

2.堆放时间较长的蔬菜会因受热而腐烂，堆积在一起的蔬菜为什么能生热呢？

3.一般来说，植物生命活动旺盛的部分呼吸作用强度大，请你设计一个实验方案来验证这种说法。先对结果作出预测，然后将实验方案付诸实施，看看结果与预测是否一致。

微信公众号：电子课本大全

第 3 节　吸收作用

植物的生活需要水和无机盐。那么，植物为什么需要水和无机盐？又是怎样吸收水和无机盐的呢？



植物生活需要的水分主要是根从土壤里吸收的

水是细胞的重要组成成分，是植物进行光合作用的原料，水在植物的生活中具有极其重要的作用。植物生活需要的水分是从周围环境中吸收的。



活　动

探究植物细胞的吸水和失水

在日常生活中你注意过这些现象吗？将萎蔫的黄瓜浸泡在清水里，黄瓜会逐渐变得硬挺；将少量的酱油倒入盛有黄瓜条的盘里，盘里会出现越来越多的汤，黄瓜条逐渐变得软缩。显然，黄瓜的果肉细胞可以吸水，也可以失水。那么，黄瓜细胞吸水或失水的前提条件是什么呢？

提　示

◆ 根据上述的生活事实，组内围绕着黄瓜细胞吸水或失水的条件进行讨论，然后提出问题，并就其中一个问题进行研究。

◆ 为检验假设制订计划时，建议选用萝卜或马铃薯做实验材料。设计的实验方案要能够获得实验数据，可考虑使用下列实验器具：小菜板和菜刀，天平及砝码，500 mL量筒、烧杯(4个)、清水、20%食盐水。

◆ 在实施实验方案前，设计一个表格记录你组获得的实验数据。

◆ 建议组内同学讨论实验处理时间，过长或过短是否会影响到实验结果的准确性。

讨　论

1.说明你组同学的假设和实验方案。

2.当黄瓜细胞吸水时，请描述出水分运动的途径。

3.根据对实验现象的分析，说明黄瓜细胞吸水或失水的条件。将大家讨论后一致的结论填在后面。

从上述的探究实验得知：_____。

⚠注意！ 使用菜刀时务必小心！

微信公众号：电子课本大全

植物生活需要的水分，主要是根从土壤里吸收的。根怎样吸收土壤里的水分呢？



活 动

观察根毛

绿色开花植物通常都有发达的根系，根系不仅可以固定植物，而且根的表面积越大，吸收水分的能力越强。根的什么结构扩大了根与土壤的接触面积呢？

目的要求

1.观察根毛的形态和密度，认识根与土壤接触的表面积是很大的。

2.理解根尖生有根毛的区域是根的主要吸水部位。

材料器具

培养皿(培养生出根毛的小麦或玉米幼苗)、放大镜、镊子。

方法步骤

1.用镊子从培养皿中夹取幼苗的一条幼根，肉眼观察靠近幼根尖端的部位，可以看到许多白色的“绒毛”，这就是根毛。根尖着生根毛的区域叫成熟区或根毛区。

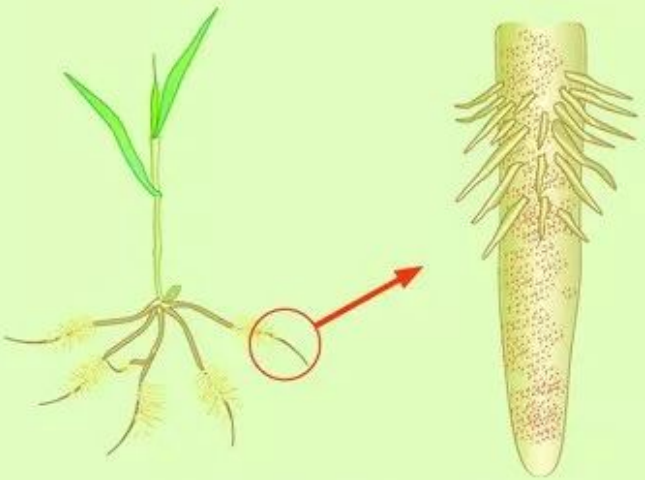


图5-13 生出根毛的幼苗示意图

2.用放大镜观察幼苗的成熟区，注意成熟区的根毛密度，以及每根根毛的形状和长度。

讨 论

1.根的主要吸水区域是根尖的哪个部分？

2.根与土壤接触的表面积是怎样扩大的？

微信公众号：电子课本大全

观察幼苗的根尖得知，成熟区生有大量的根毛，是根吸收水分的主要部位。有人做过统计，在成熟区单位面积(mm^2)上的根毛数目，玉米约有420条，豌豆约有230条。成熟根毛的长度介于0.5～10 mm之间，平均直径约为10 μm。有人将一株黑麦栽培在木箱里，观察到抽穗时的根毛多达150亿条，其总面积约有400 m^2。由此可见，植物根部生有大量根毛，扩大了根的吸收面积。

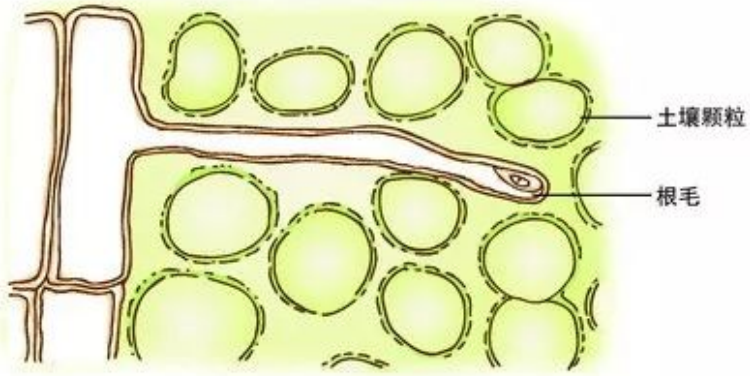


图5-14　伸入土壤中的根毛示意图

根毛细胞的细胞壁极薄，细胞质少，液泡大。当根毛穿过土壤颗粒的空隙时，与土壤颗粒紧密地黏附在一起，以利于吸收土壤中的水分和无机盐。土壤颗粒之间含有无机盐和水分，称为土壤溶液。一般情况下，根毛的细胞液浓度总是大于土壤溶液浓度，于是，根毛细胞吸收土壤里的水分。若土壤溶液浓度大于根毛的细胞液浓度时，根毛细胞就会失水。一次施肥过多，容易造成“烧苗”，就是这个道理。

植物生活需要多种无机盐

绿色开花植物的生活是否需要无机盐呢？植物的根系能否从土壤里吸收无机盐呢？下面的演示实验将给同学们提供答案。

演　示

观察土壤浸出液培养的幼苗

将两株同样大小的玉米幼苗，分别放在盛有蒸馏水和土壤浸出液的器皿中继续培养。两周以后，观察这两株玉米幼苗的长势和颜色是否相同。

微信公众号：电子课本大全

讨　论

1.描述两株幼苗的色泽，以及根系和茎叶的长势。

2.分别培养在蒸馏水和土壤浸出液中的两株幼苗为什么会大小不一样呢？

3.土壤浸出液与蒸馏水的主要区别是什么？

4.分析说明用土壤浸出液培养的幼苗生长健壮的原因。

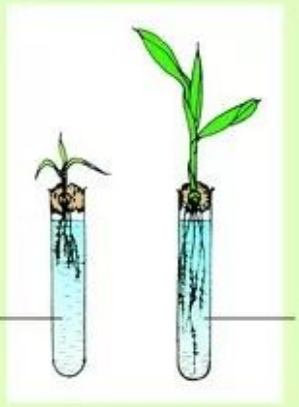


图5-15　用蒸馏水和土壤浸出液培养的玉米幼苗

用土壤浸出液培养的幼苗，根系发达，茎叶生长旺盛，颜色鲜绿；用蒸馏水培养的幼苗则长势弱。这表明，绿色开花植物的生活需要无机盐；根不但从土壤里吸收水分，而且也从土壤溶液中吸收无机盐。

植物生活需要多种无机盐，其中需要量最多的是含氮、含磷和含钾的无机盐。如果植物缺少某种无机盐，植株就不能正常生长，会出现相应的症状。由此可以深入研究各种无机盐对植物生活的作用。



图5-16　正常和缺乏氮、磷、钾的大豆植株

无土栽培是不依赖于土壤的作物栽培方式

传统的作物栽培是离不开土壤的，现代农业技术却可以不用土壤。根据植物生活需要的无机盐种类、数量和比例配制营养液，用营养液来栽培植物，这就是无土栽培。

不同植物以及同一植物不同生长期，所需要无机盐的种类和数量不同。人

微信公众号：电子课本大全

工配制的营养液能更合理地满足植物体的需要，种植出优质、无污染的粮食、蔬菜、水果、花卉、苗木和饲料等，而且产量比土壤种植提高几倍、十几倍甚至几十倍。因此，无土栽培不仅使种植进入家庭成为可能，而且改变了传统农业离不开土壤的限制，为粮食、蔬菜和花卉的工厂化、自动化生产开辟了广阔的前景。



图5-17　工厂化的无土栽培



建议活动

参观并进行无土栽培实习

水培、沙培、砾培等不用土壤种植植物的技术都属于无土栽培。建议你选择参加以下的实践活动：

1.春节前约一个月，在家长指导下选取水仙鳞茎，用清水浸泡和培养。

2.到花卉的培养基地或市场购买花卉幼苗，进行沙培或砾培。

3.参观现代化蔬菜或花卉培养基地，观察无土栽培的植物，了解高科技农业的发展前景。



小资料

三类无机盐在植物生活中的作用

无机盐种类	缺乏时的表现	在植物生活中的作用
含氮无机盐	植株矮小瘦弱，叶片发黄，严重时叶脉呈淡棕色。	促进细胞的分裂和生长，使枝叶长得繁茂。
含磷无机盐	植株特别矮小，叶片呈暗绿色，并出现紫色。	促进幼苗的发育和花的开放，使果实、种子的成熟提早。
含钾无机盐	茎秆软弱，容易倒伏，叶片边缘和尖端呈褐色，并逐渐焦枯。	使茎秆健壮，促进淀粉的形成和运输。

微信公众号：电子课本大全

思考与练习

1. 农谚“有收无收在于水，收多收少在于肥”和“粪大水勤，不用问人”。这两种说法是否符合科学种田的道理？请说明理由。

2. 餐桌上“糖拌西红柿”和“盐拌青菜”的盘里为什么会出现许多水？

第 4 节　蒸腾作用

植物体从土壤里不断吸收的水分，只有一小部分保留在植物体内，被植物体利用。植物吸收的大部分水分到哪里去了呢？

植物体内的水分主要以水蒸气的形式散失到体外

演 示

植物的蒸腾失水

从一株阔叶植物上，剪下大体相同的两个枝条。一个枝条上剪除全部叶片，另一个枝条上剪掉下部叶片。在两个相同的小试管中加入等量清水，将两个枝条分别插在两个试管中，管内水面上再滴上少量的植物油。然后，用透明塑料袋分别套在两个枝条上，结扎塑料袋口，使其不漏气(如图5–18)。将上述实验装置放在有阳光、温暖的地方。数小时后，观察发生的实验现象。



图5–18　蒸腾作用实验装置

讨　论

1. 两个试管内的水面上为什么要滴些植物油？

2. 为什么要将实验装置放在温暖、有阳光的地方？

3. 描述两个塑料袋上出现的实验现象。

4. 试解释发生上述实验现象的原因。

微信公众号：电子课本大全

演示实验表明，在温暖、有阳光照射的条件下，植物体内的水分以水蒸气形式散失到体外，这种生理过程叫蒸腾作用。植物体的水分蒸腾主要是通过叶片的气孔来完成的，叶柄和嫩茎也能进行一定的蒸腾作用。



建议活动

探究植物气孔的数目和分布

问　题

我们知道，植物主要以气孔蒸腾散失水分。有些植物在阳光直射的环境下生活得好，如柳、槐、小麦和水稻等；有些植物在荫蔽的环境下生活得好，如玉簪、绿萝等。有的植物可以生活在不同环境里。不同生态环境中的植物，气孔蒸腾速度是不同的。根据上述的植物蒸腾现象，针对不同植物气孔的数目和分布，你组提出的探究问题是：_____

_____？

假　设

阳地植物与阴地植物的生活环境不同，同一种植物可以生活在不同环境中，同一株植物的上部叶子和下部叶子，以及同一片叶的上表面和下表面接受光照的强弱也是不同的。上述事实都是你组对问题作出假设的依据。你组的假设是：_____。

制订实验计划

◆ 制订检验假设的实验计划时，要合理地设置对照。实验方案中还要包括：实验材料的取样、实验用具、实验方法步骤等。

◆ 倘若实施你组的实验计划，取得怎样的实验结果将能证明你组的假设是成立的？

实施实验计划

◆ 按照实验设计方案的要求选取叶片。

◆ 制作叶表皮装片时，想一想，应该选取叶片什么部位的表皮？

◆ 用显微镜观察叶表皮的气孔数目和分布时，想一想，怎样保证获得比较准确的数据？

◆ 组内同学可以同时观察和计数，实施计划前，要充分讨论同学之间的分工和协作。设计一张适合你组观察、计数和统计的表格。

微信公众号：电子课本大全

分析与结论

1.怎样统计叶上表皮或叶下表皮的气孔占气孔总数的比例？

2.分析你组获得的数据，确定作出的假设是否成立。

3.用简明语句表述得出的结论，将讨论后一致的结论填在下面。

通过探究得知：_____

_____

_____

_____。

植物体吸收的水分只有1%～5%保留在植物体内或被利用，其余部分散失到体外，蒸腾作用则是植物散失体内水分的主要方式。蒸腾作用对植物生活有什么意义呢？

蒸腾作用促进植物对水的吸收和运输

叶片细胞散失水分后，就要从植物体其他部位吸收水分。这样，就促使根从土壤里不断地吸收水分，并将水分从根运输到叶里。与此同时，也将溶解于水中的无机盐运输到植物体的各个部分。

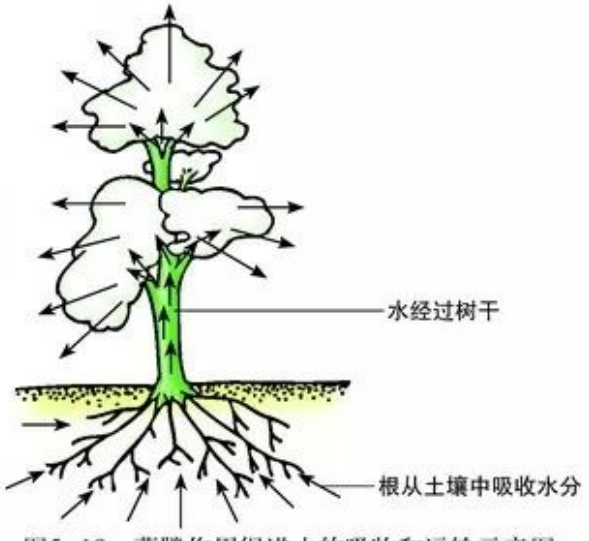


图5–19 蒸腾作用促进水的吸收和运输示意图

蒸腾作用可以降低叶面温度

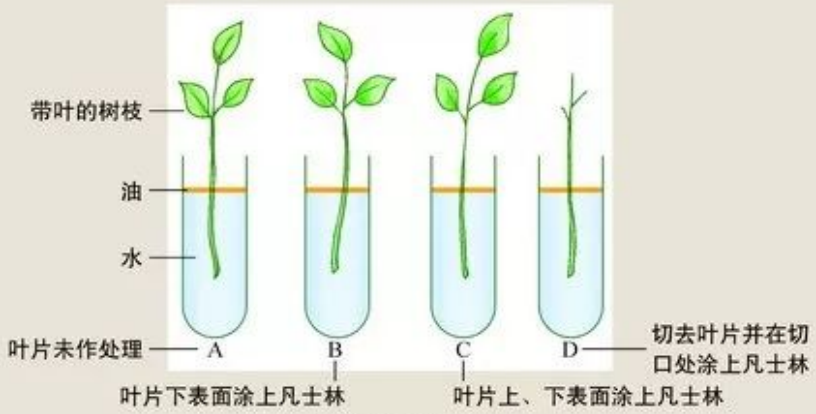
科学家研究得知，在蒸腾过程中，1 g水化为水蒸气时，在20℃条件下吸收能量约2.45×10^3 J。因此，蒸腾作用可以降低叶面温度，防止叶肉细胞被阳光灼伤。

思考与练习

1.为什么最好在阴天或傍晚移栽植物？菜苗和花草移栽后为什么要遮阳？

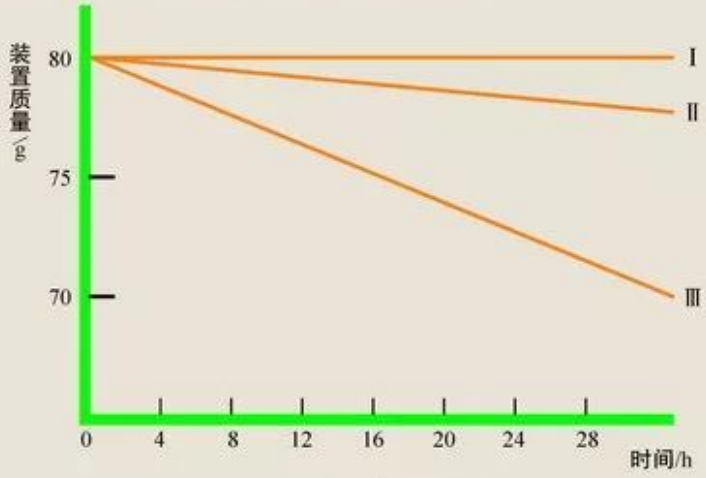
微信公众号：电子课本大全

2.取同一植物的四条大小相同且叶片数相同的嫩枝，在有光照的正常条件下，依下图所示的方法进行处理：



实验枝条处理示意图

实验开始时，先将各个装置的质量调整至80 g，其后每隔4 h记录各个装置的质量变化。实验结果用下面曲线图表示：



实验结果的曲线图

(1)曲线Ⅰ代表哪两组装置的质量变化，说明理由。

(2)曲线Ⅱ和曲线Ⅲ分别代表哪两组装置实验结果？

(3)比较分析上述实验的结果，对叶片上、下表面气孔的相对数量作出推断。

(4)假如将装置A放在暗室中，对实验结果会有什么影响？

微信公众号：电子课本大全

第 5 节　运输作用

根吸收的水分和无机盐是怎样运输到叶里呢？同样，叶制造的有机物又是怎样运输到其他器官的呢？我们首先研究植物体内水分和无机盐的运输问题。

根吸收的水分和无机盐在木质部中运输

我们知道，植物的根与茎相连，叶着生在茎及其分枝上。因此，根吸收的水分和无机盐必然是通过茎运输到叶和花中去的。

活 动

观察茎对水和无机盐的运输

目的要求

1.观察水分和无机盐在茎内的运输；

2.观察并识别水分和无机盐在茎中运输的部位。

材料器具

带叶的杨树枝条或凤仙花、稀释的红墨水(代替水分和无机盐)、带刻度有橡胶塞的锥形瓶、解剖刀、放大镜。

方法步骤

◆ 将带叶的杨树枝条进行相应的处理，甲剥掉树皮，乙不做任何处理，分别放在盛有稀释红墨水的锥形瓶中。将锥形瓶放在温暖、光照充足的地方1 h。

◆ 实验过程中，注意观察叶的变化和锥形瓶中水量的变化，并对你组的实验结果作出预测，将预测的结果填在下面的表格中。

◆ 实验结束后，将实际观察到的结果，也填在下面的相应表格中，并与预测的结果进行比较。



图5-20　红墨水在茎中运输的实验装置

微信公众号：电子课本大全

现象 \ 材料	实验材料处理			
	甲(剥掉树皮)		乙(保留树皮)	
	叶的变化	水量变化	叶的变化	水量变化
实验预测				
实验观察				
观察结论	(1)水和无机盐的运输部位： (2)水和无机盐的运输方向：			

◆ 取出材料甲和乙，用清水冲洗干净。用解剖刀分别做一横切和纵切，用放大镜观察横切面和纵切面的情况，辨别茎内运输水分和无机盐的部位(图5–21)。

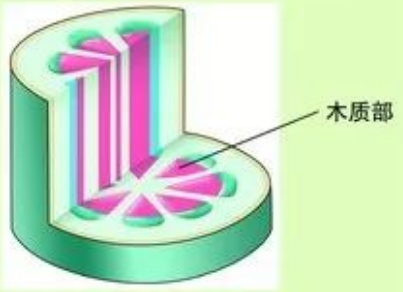


图5–21　茎的横切和纵切示意图

讨　论

1.甲、乙两组实验现象是否相同？

2.茎内部分结构被染成红色的事实说明什么问题？

3.说出水分从瓶中到达叶片的运输途径。

4.表述根据上述实验和观察得出的结论。

茎内被染成红色的结构主要是木质部，其内含有运输水分和无机盐的通道。水分和无机盐就是在木质部中运输的。

光合作用制造的有机物在韧皮部中运输

叶通过光合作用制造的有机物，被运输到其他器官，一部分用以维持生命活动，一部分贮藏起来。根所需要的养料是由叶向下运输的，茎的哪部分结构运输有机物呢？



演　示

观察枝瘤

在一株盆栽木本植物上选取一个枝条，用解剖刀在枝条中部剥除约1 cm宽的一圈树皮，露出木质部。用刀轻刮木质部表面，然后用少许凡士林涂抹环切的部位。经过一两个月后，切口上方的树皮膨大而形成枝瘤。

微信公众号：电子课本大全

讨　论

1.描述切口上方和下方的形态变化。

2.试解释切口上方形成瘤状物的原因。

3.根据上述实验结果推断茎运输有机物的部位。

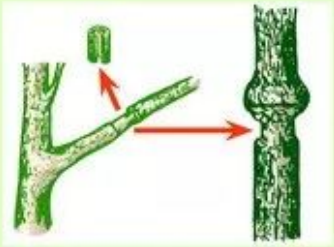


图5–22　枝瘤

通过上述观察可知，茎有运输有机物的功能，茎输导有机物的结构位于树皮中。树皮的最里面有韧皮部，韧皮部中有运输有机物的管道，有机物就是通过韧皮部的管道而运输的。

导管和筛管等构成植物体的运输通道

植物体运输水分和无机盐的结构是导管(vessel)，导管位于木质部里。植物体运输有机物的结构是筛管(sieve tube)，筛管位于韧皮部里，韧皮部是树皮的一部分。

活　动

观察导管和筛管

目的要求

1.识别导管的分布部位，辨认导管的结构特征；

2.识别筛管的分布部位，辨认筛管的结构特征。

材料器具

南瓜茎纵切片、显微镜。

方法步骤

1.用显微镜观察南瓜茎纵切片，识别导管和筛管分布的不同部位。

2.辨认南瓜茎的不同导管(图5–23)，辨认筛管(图5–24)。

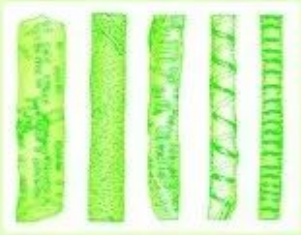


图5–23　南瓜茎的导管



图5–24　南瓜茎的筛管

微信公众号：电子课本大全

每根导管由许多管状的导管细胞连接而成，导管细胞均是死细胞，它们之间的端壁上有穿孔，形成中空的管道。筛管细胞是长形的活细胞，两个筛管细胞之间的横壁形成筛板，上面有筛孔。

除茎以外，根和叶脉内也有导管和筛管，它们彼此连接和贯通，形成一个完整的管道系统，完成植物体运输水分、无机盐和有机养料的功能。

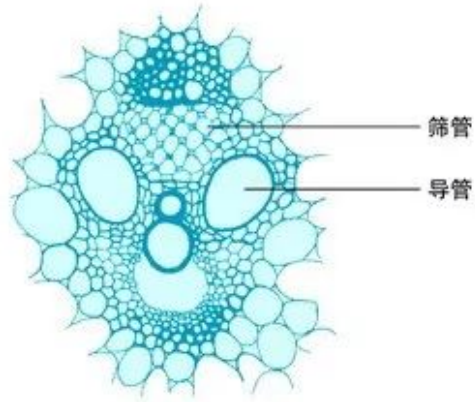


图5-25　玉米导管和筛管的横切

思考与练习

1.俗话说，“树不怕空心，就怕剥皮”，分析一下其中的道理。

2.试写一段短文说明水分由土壤经过植物到达大气的路线。短文内应包含下列名词：导管、气孔、土壤里的水、叶肉细胞、根毛。

本章小结

绿色开花植物的生活需要物质和能量。植物生活必需的有机物是通过光合作用合成的。探究性实验揭示出光合作用的原料、能源、场所和产物，认识到光合作用实现两个转化：一是将无机物转变成有机物；二是将光能转化为化学能，并贮存在有机物里。叶具有适应光合作用的特征，叶绿体是光合作用的场所，叶绿体色素只能在光下形成，气孔是吸收二氧化碳和释放氧气的门户。光合作用在生物界乃至整个自然界有着十分重要的意义。

植物的生活细胞时刻进行呼吸作用，线粒体是呼吸作用的主要场所，在氧气参加下，有机物分解成二氧化碳和水，释放大量的能量，为各种生命活动提供动力。呼吸作用与光合作用是两个相互对立、相互依存的生理过程。

植物生活需要的水分和无机盐，主要是通过根从土壤里吸收的。根尖的成熟区生有大量的根毛，扩大了根与土壤接触的表面

微信公众号：电子课本大全

积。根毛与土壤颗粒黏附在一起，土壤颗粒之间的空隙里有空气和土壤溶液，通常根毛的细胞液浓度高于土壤溶液浓度，根毛细胞从土壤溶液里吸收水分。

植物体吸收的水分有1%～5%保留在植物体内或被利用，其余部分主要通过气孔蒸腾散失。蒸腾作用可以降低叶面温度，能够促进根吸收水分，促进水分和无机盐的运输。水分和无机盐是在木质部的导管里运输的，叶制造的有机物是在韧皮部的筛管里运输的。水分和无机盐自下而上运输，有机物主要是自上而下运输。

应用光合作用原理，采取立体种植等措施，提高光能利用率，有利于实现农作物的高产量、高质量和高效益。贮藏粮食时要科学地控制粮仓内温度、湿度和通气状况。移栽菜苗或苗木应选择阴天或早晚时间，要给移栽植株遮阳，以维持植株吸水与失水的动态平衡。总之，植物生理学知识在农业生产上有着重要价值。

实验探究是获取科学知识的重要途径。进行实验探究时，需要提出一个明确的问题，针对问题提出合理的假设，通过进行对照实验判断假设是否成立，得出相应的结论。

微信公众号：电子课本大全



第6章 绿色开花植物的生活史

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1.概述绿色开花植物的生活史；

2.识别种子的结构，探究种子萌发的条件，描述种子萌发和形成幼苗的过程；

3.描述根的发生和生长的过程，辨认根尖的结构；

4.描述芽的结构和发育过程；

5.识别花的结构，概述开花和结果的基本过程；

6.栽培一种常见植物，观察从种子到开花结果的动态变化。

生活史是指生物在一生中所经历的生长、发育和繁殖的全过程。绿色开花植物的生活史是从种子到种子的过程，即从一粒种子的萌发到幼苗的根、茎、叶的发生和生长，再到成熟植株的开花、传粉和受精，最后到果实和种子的形成。



建议活动

用图或表描绘植物的生活史

请根据自身经验和观察，用图或表描绘绿色开花植物的生活史，并在同学之间进行交流。

1.如果你曾经种植过某种绿色开花植物，请你根据自己的经验用图或表描绘这种植物的生活史。

2.如果你没有种植某种植物的经验，请认真观察教师演示的大豆或其他种子萌发形成幼苗的标本，用图或表描绘这种植物的生活史。

3.在同学之间交流彼此的经验和绘制的植物生活史的图或表。



图6–1 大豆种子的萌发过程

微信公众号：电子课本大全

第 1 节　种子萌发形成幼苗

一粒种子是怎样长成幼苗的？什么样的种子萌发能够形成幼苗？种子萌发需要怎样的环境条件？认识种子是我们解决这些问题的前提。



种子都有种皮和胚

在种子萌发和形成幼苗的过程中，我们看到种子发生了一系列变化。这些变化是怎样发生的呢？



活 动

观察种子的结构

可能你对种子的外形并不陌生，但要认识种子的结构，必须进行解剖观察。请你准备几种植物的种子，提前1 d用清水将种子浸软，在实验课上进行观察。

目的要求

1.解剖和观察大豆、玉米等种子，识别种子的基本结构；

2.学会处理和解剖种子的方法，掌握观察种子结构的程序。

材料器具

浸泡过1 d的大豆和玉米种子、放大镜、解剖刀、镊子、白瓷盘、碘液。

方法步骤

1.观察大豆种子的结构

(1)取一粒吸足水分的大豆种子放在白瓷盘里，观察种子的外形。注意：种子的一侧有一个小小的瘢痕，这是种子脱离母体时留下的，叫种脐。

(2)用镊子夹住豆粒，在种脐的对侧用解剖刀轻轻地划一个小口，将种皮剥离下来，露出里面的胚。

(3)掰开两片肥大的子叶，从连接胚轴的部位切下一片子叶。然后，用放大镜观察胚根、胚轴和胚芽等各个部分的位置、形态和连接关系。

(4)绘出大豆种子结构的示意图。

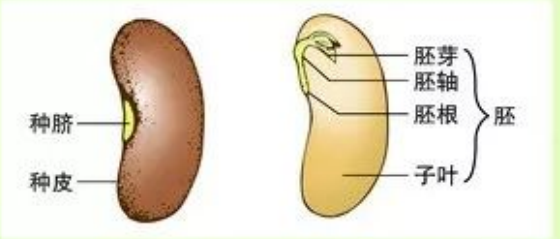


图6-2　大豆种子的结构示意图

微信公众号：电子课本大全

2.观察玉米种子的结构

(1)取一粒玉米放在白瓷盘里，观察玉米种子的外形。在玉米种子的一侧，透过厚皮可隐约看到里面的胚。我们所观察的玉米“种子”实际上是果实，其外边的厚皮是果皮和种皮紧密结合在一起形成的。

(2)用镊子夹住玉米种子，沿正中线用解剖刀纵向切开，用放大镜仔细观察玉米种子纵剖面，识别胚与胚乳之间的界限。

(3)将一滴碘液滴在玉米种子的纵切面上，胚乳部分呈现深蓝色。再用放大镜观察玉米种子的各部分结构，其界限更加分明。玉米的胚只有一片子叶，靠近胚乳一侧，胚芽和胚根被子叶覆盖着。此外，胚芽的外面包裹着胚芽鞘，胚根的外面包裹着胚根鞘。

(4)绘出玉米种子的纵剖面结构示意图。

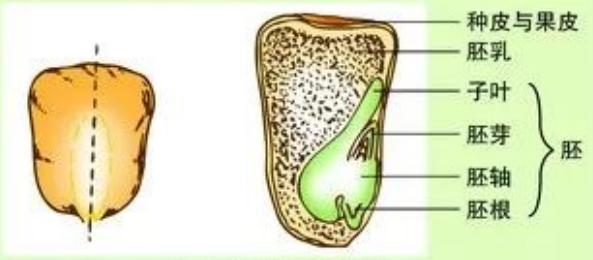


图6–3 玉米种子纵切示意图

讨　论

1.大豆与玉米的种子分别由哪些部分组成？

2.大豆和玉米种子在结构上有何相同和不同之处？

3.根据对种子萌发过程的观察，推测在萌发过程中种子各部分结构发生了什么变化。

4.种子各部分结构的主要功能是什么？

5.将碘液滴在玉米种子的纵剖面上时，为什么胚乳部分会呈现蓝色？

尽管不同种子的形态各异，但都有种皮和胚。种皮具有保护种子内部结构的作用。胚(embryo)由胚芽、胚轴、胚根和子叶组成，它是种子的主要部分，将发育成新的植物体。有的植物种子(如大豆)，胚有两片子叶，子叶中贮存着养料，这样的植物是双子叶植物；而有的植物种子(如玉米)，胚只有一片子叶，但却有胚乳，胚乳里有丰富的养料，这样的植物是单子叶植物。当种子萌发时，子叶或胚乳中的养料会源源不断地输送给胚，以保证胚发育的营养供应。



活　动

观察种子萌发时的形态结构变化

种子萌发过程中各部分结构发生了怎样的变化呢？请你利用课余时间亲自播种和观察种子萌发时的形态结构变化。

微信公众号：电子课本大全

1.将浸泡过1 d的几粒种子(如小麦或菜豆等)，间隔一定距离种植到盛有洗净的细沙或锯末等基质的容器里。

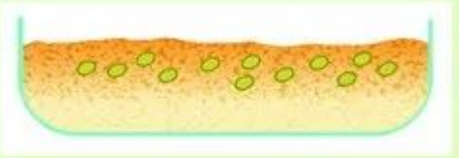


图6-4 沙基培养种子萌发的装置

2.将容器放到温暖的地方，容器里的基质要保持湿润状态。

3.播种后每天观察一次，持续10 d左右，你将看到种子萌发时各部分结构发生的连续性变化。

4.请你创造适宜的条件，促使幼苗健壮生长，直至开花和结果。

种子萌发时，总是胚根首先突破种皮，继续发育为幼苗的根。胚芽则发育为幼苗的茎和叶。胚轴初期伸长明显，但很快停滞下来，以后发育成为根与茎之间的连接部分。与此同时，贮存养料的胚乳或子叶逐渐萎缩，待其贮存的养料耗尽时，幼小的植物体已经形成根、茎、叶，并开始从外界吸收营养和进行光合作用，成为一株能够独立生活的幼苗了。

种子萌发需要适宜的条件

实践证明，播种到土壤里的种子，并非都能够萌发。种子的萌发既需要必要的内在条件，又需要适宜的环境条件。



活 动

探究种子的营养成分

问 题

同学们知道，被虫咬坏胚的种子不能萌发，因为幼苗是胚发育成的。干瘪的种子大多也不能萌发。针对种子萌发与其贮藏物质的关系，你组提出的探究问题是：_____。

假 设

许多作物的种子是人类的重要食物来源，如小麦、水稻、大豆和花生等。根据这个启示，你对种子可能贮存哪些营养成分作出的假设是：_____。

制订实验计划

种子的成分只能通过实验来检验，因此要对种子进行不同的处理，通

微信公众号：电子课本大全

过分析实验现象，推测种子内部贮存的营养成分。

建议你用小麦种子和面粉作为实验材料。实验室为你准备的器具有：酒精灯、火柴、试管夹、三脚架、石棉网、清水、纱布、烧杯、滴管、碘液、刀片、白纸等。

食物的营养成分包括：无机物和有机物两大类，你将怎样检验种子中是否含有无机物？

小麦面粉呈白色，用水将面粉和成面团，用手揉挤面团会感到面团有柔韧性。你能否进一步用水洗法，将面团中有柔韧性的成分与其他物质分开，并分别加以鉴别？

实施实验计划

将部分种子置于试管里，用试管夹夹住试管口端，用酒精灯的火焰烘烤试管内的种子。将观察到的现象记录下来。

将另一部分种子置于三脚架上的石棉网上，用酒精灯的火焰烘烧种子。想一想，根据种子燃烧的过程及结果，怎样判断种子是否含有无机物和有机物？

在烧杯里用水反复揉洗面团，观察烧杯底部的沉淀物，判断该物质的成分。用玻璃棒搅动该物质，然后将一滴碘液滴入烧杯内液体中，观察颜色变化，并描述面团中有柔韧性的物质和沉淀物质的重要特性。

建议你将小麦种子放在酒精灯的火焰上烘烤一会儿，冷却后切下种子的胚，放在白纸上用力挤压。观察挤压的实验结果，推测胚含有的某种成分。

分析及结论

1.你鉴定出种子中含有哪些无机物？说出鉴定过程中的注意事项。

2.遇碘液变蓝是面粉中哪种成分的特性？面团中有柔韧性的物质主要是什么成分？

3.在白纸上用力挤压小麦胚，描述观察到的现象，并说明你的推测。



萌发的种子要有发育成熟而完整的胚，还要有足够的供胚发育的营养贮备，种子内部贮存的营养成分有：水分、无机盐、淀粉、蛋白质和脂肪等。此外，没有生活力的种子绝对不能萌发，处于休眠状态的种子也不能萌发。正因为种子萌发需要上述的内在条件，农作物在播种之前，要进行选种和测定种子的发芽率。

微信公众号：电子课本大全



活 动

探究种子萌发的外部条件

农作物播种前要疏松土壤和保持湿润，要根据作物习性做到适时播种，如棉花播种时平均地温应为10℃左右。我们探究的课题是种子萌发需要哪些适宜的环境条件。



提　示

◆ 你曾经利用课余时间播种和培育过植物，根据亲身体验和从农作物播种工作中所受到的启发，尝试对问题作出解释(即假设)。

◆ 可能有多种环境因素影响种子萌发，应采取单因素实验法，要设置对照。

◆ 可选用的材料器具有：4个小锥形瓶(或其他可替代器皿)、清水、电冰箱、绿豆或花生等种子。

◆ 下面是供你参考的一组实验计划的示意图(图6–5)，请讨论该实验方案是否科学和可行，对该组实验计划的实施结果作出预测。

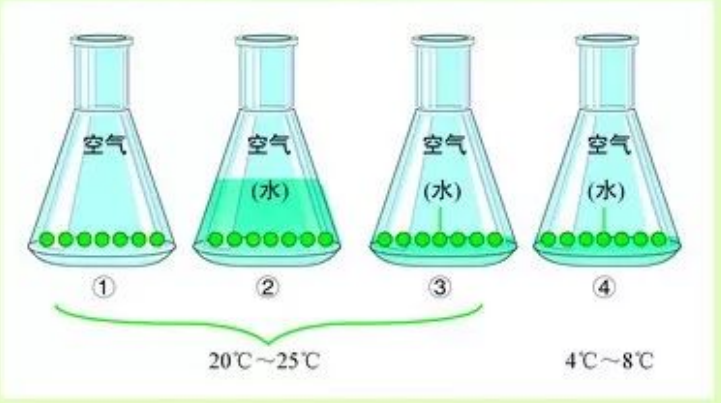


图6–5　种子萌发条件的探究实验示意图

讨　论

1. 比较①和③的结果，你的结论是什么？

2. 比较②和③的结果，你的结论是什么？

3. 将实验装置③和④的实验结果加以比较，你又得出怎样的实验结论？

4. 假如上述装置中每瓶只放一粒种子，实验结果会怎样？结论又怎样？

实验结果表明，种子萌发时需要适量的水分、适宜的温度和充足的空气，缺少其中的任何一种外界条件种子都不能萌发。

微信公众号：电子课本大全

建议活动

探究不同种子萌发时吸水量不同的原因

许多实验表明，不同种子萌发时的吸水量不同，如小麦种子萌发最低吸水量相当于自身干重的60%，大豆则超过100%。种子吸水程度可用吸水率表示如下：

$$\text{种子吸水率}=\frac{\text{吸收水分的重量}}{\text{风干种子的重量}}\times 100\%$$

1.你认为可能是什么原因使不同种子萌发吸水量不同？请对这个问题作出合理的假设并说出假设的依据。

2.请你制订实验方案，证明你的假设。(提示：可以从种子成分的方面去考虑)

3.若将种子萌发的吸水量作为实验变量，你设计的实验方案将带有定量研究的性质，那么实验方案中应该怎样设置对照实验呢？

4.在执行你的实验计划过程中，你观察的主要变化是什么？怎样做好实验观察记录呢？

5.上述探究活动可以由2～4位同学合作进行，实验操作完成后将你们的工作整理成书面报告，在全班同学之间交流。

小资料

人工种子

种子能发育出新的植物体，首先是因为它有一个具有生活力的胚。科学工作者能够采用高科技手段，将某些植物细胞在试管中培育成胚状体，再用富含营养物质和其他必要成分的凝胶物将胚状体包裹起来，制作成人工种子。当条件适宜时，胚状体就像真正的种子那样萌发成幼苗。

与天然种子相比，人工种子可以有很多优点。比如，生产人工种子不受季节限制，能更快地培养出新品种来；还可以在凝胶包被物里加入天然种子可能没有的某些成分，使人工种子具有更好的营养供应和抵抗疾病的能力，从而获得更加茁壮生长的可能性。



人工种子

微信公众号：电子课本大全

思考与练习

1.种子萌发的内在因素是(　　)。

A．完整而有活力的胚　　B．完整的子叶

C．完整的胚芽　　D．完整的胚乳

2.炒熟的种子不能萌发的主要原因是(　　)。

A．失水过多　　B．丧失生活力

C．丧失吸水力　　D．营养成分发生变化

3．北方地区早春播种，用地膜覆盖可以促进种子萌发，主要原因是(　　)。

A．提高地温　　B．降低光照强度

C．提高土壤肥力　　D．防止害虫

4.为研究子叶在种子萌发和幼苗生长中的作用，设计如下实验：

①取菜豆种子500粒，平均分成5组(A～E)，浸入水中24 h，让其萌发。

②选择其中4组种子，在萌发的不同时间除去子叶。

③两周后，收集所有幼苗，烘干，称量干重，所得结果如下表所示。

组别	处理方法	两周后平均干重(克/株)
A	没有除去子叶	4.3
B	在萌发的第4天除去子叶	0.7
C	在萌发的第7天除去子叶	1.8
D	在萌发的第10天除去子叶	4.0
E	在萌发的第13天除去子叶	4.3

请回答：

(1)两周后平均干重最低的是哪一组，为什么？

(2)本实验说明菜豆种子萌发和幼苗生长早期需要的营养物质来自哪里？

第 2 节　营养器官的生长

绿色植物的根、茎、叶是植物体吸收、运输和制造营养物质的主要器官，称它们为营养器官。种子萌发和形成幼苗，标志着植物体进入营养器官生长的阶段。绿色植物的根、茎、叶是怎样由小长大的呢？

微信公众号：电子课本大全



建议活动

观察幼苗根、茎、叶的生长

一棵幼苗由小长大的过程，实际上就是它的根、茎、叶生长的过程。因此，只要将种子萌发形成的幼苗栽培到适宜的基质中，就可以持续观察幼苗生长过程中根、茎、叶由小长大的变化。

1. 建议同学们利用课余时间，分别选择数粒结构完整、饱满的大豆和小麦种子，将其置于适宜的条件下促使种子萌发。

2. 当胚根突破种皮时，将萌发种子栽培到盛有松软基质(如滤纸、锯末等)的玻璃器皿或透明塑料袋中，栽培的位置既要不影响幼苗的正常生长，又要便于观察根、茎、叶的生长变化。

3. 同学们要制订观察计划，做好观察记录，注意根、茎、叶的生长变化，并及时补充水分。



根尖的细胞分裂和分化实现了根的生长

根的发生和生长始于种子的萌发。萌发种子的胚，总是胚根最先突破种皮，迅速地向下伸长，并逐渐形成根系。幼苗及早地扎根和形成根系，有利于吸收营养和固定植物体。那么，胚根是如何生长和形成根系的呢？

大豆种子的胚根突破种皮后，一直向下伸长，长成为一条明显发达的主根。以后，在主根周围陆续生出许多侧根，每条侧根还会发出细小的侧根。这样，由主根及其反复分支的侧根形成直根系。

小麦种子的胚根穿出种皮后向下伸长，不久主根的生长停滞下来，而在胚轴的基部又陆续地生出许多不定根。这样的根系像一把胡须，称之为须根系。

直根系和须根系的形态不同，在土壤中分布的方式也不相同。此外，根系的分布还受到环境中水、肥料等因素的影响。你能推测根系在土壤中分布的规律吗？



图6-6　大豆的直根系



图6-7　小麦的须根系

微信公众号：电子课本大全



建议活动

考察根系分布的规律

请到野外去考察不同植物的根系分布状况，检验你的推测是否正确。

1.建议你在实地考察时选择一些小型草本植物来观察，同时要注意保护植被，因为每一棵小草都是我们的朋友。

2.考察后要写出考察报告，总结出一些根系分布的规律，然后在同学间进行交流。





活 动

观察根尖的结构

在前面的学习中，同学们已经知道了一些有关根尖的知识，本次活动则要进一步了解根尖在发育中的变化。

目的要求

1.学习培养幼根和观察根尖结构的基本方法；

2.用显微镜观察和识别根尖的各部分结构，理解其发育中的变化；

3.说出根生长发育的过程，解释根的结构是如何与吸收水分和无机盐的功能相适应的。

材料器具

蚕豆等植物的幼根、萌发的绿豆(或玉米、小麦)种子、根尖纵切片、培养皿、脱脂棉、放大镜、镊子、载玻片、显微镜。

方法步骤

1.培养和观察植物的幼根

(1)将少许脱脂棉平铺在培养皿的底部，使棉絮浸满清水，水量以不能流动为宜。

(2)将数粒胚根已突破种皮的种子散放在棉絮上，盖好培养皿后，将其放到没有直射阳光但比较温暖的地方。待幼根的尖端生出根毛时可用于观察。

(3)用镊子将一条生长健壮的幼根放在载玻片上(注意保持湿润)，用放大镜观察幼根的尖端部分，注意尖端上方生有的大量根毛。

2.观察根尖结构

(1)用低倍镜观察根尖纵切片，对照根尖纵切面结构图(图6-8)，辨认根尖结构的各个部分。

微信公众号：电子课本大全

(2)可以用高倍镜观察根尖各部分的细胞特征，思考结构与功能的关系如何。

讨　论

1.培养根尖需要满足哪些基本条件？

2.你会用什么方法观测根尖生长速度？你有什么办法测知根尖生长最快的部位？

3.根毛是由哪部分细胞形成的？根毛的数量、形态和结构有什么特点？可能与根的哪种功能相适应？

4.根生长最快的部位是根尖的哪部分？这部分细胞来自哪里？

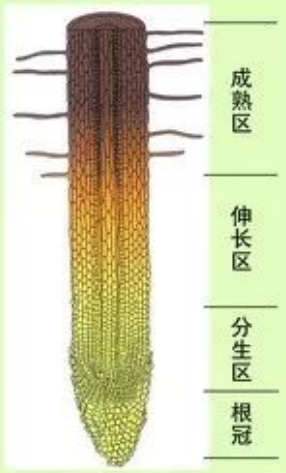


图6-8　根尖纵切面示意图

根尖是指根的顶端到生有根毛部分的这一段。每一条根都具有根尖。根尖由根冠、分生区(生长点)、伸长区和成熟区组成。

根尖的分生区细胞不断分裂产生新细胞，部分新细胞体积增大并向下伸长，成为伸长区的细胞。伸长区是根生长最快的部位。显著延长的伸长区细胞开始分化，其中央的某些细胞形成输导组织，表皮细胞向外侧延伸成纤细的根毛，从而发育为成熟区。成熟区是根尖吸收水分和无机盐的最主要部位。

叶芽的细胞分裂和分化实现了茎和叶的生长

当胚芽从土壤中伸出后，很快地展开它的第一片和第二片真叶，胚芽顶端也随即伸长而形成主茎。此后，在主茎生长的同时，又会陆续生出新叶和侧枝。


活　动

解剖观察芽的结构

枝条上着生叶的部分是茎的节，节与节之间的部分叫节间。在茎的顶端和叶腋处生有芽。顶芽发育使主茎长高，叶腋处的侧芽发育形成侧枝。侧枝上又可产生顶芽和侧芽。因此说，无论主茎和侧枝都是由芽发育的。发育成枝叶的芽，叫做叶芽或枝芽。

目的要求

1.学习解剖观察叶芽的方法，识别叶芽的结构；

微信公众号：电子课本大全

2. 理解叶芽的各部分与枝条的各部分之间的发育关系。

材料器具

选用丁香等植物的枝条（应具有比较肥大的顶芽、侧芽）、芽的纵切片、放大镜、显微镜、镊子、解剖刀、白瓷盘。

方法步骤

1. 选取一枚比较饱满的叶芽放在白瓷盘里，用放大镜观察并描述芽体表面包被物的形态结构特征。

2. 由外及里一层层剥离芽的包被物，然后沿纵轴用解剖刀将芽剖开。用放大镜观察和分辨出芽轴和幼叶。

3. 用低倍镜观察芽的纵切片标本，对照叶芽的纵切面图（图 6–9），辨认芽的各部分结构。



图6–9 叶芽的纵切结构图

4. 将叶芽的结构与枝条的组成部分加以比较，推测叶芽是怎样发育成枝条的。

讨 论

1. 根据你对芽的观察，尝试说明芽是枝条的雏形。

2. 你所解剖和观察的芽，是否与叶芽的形态结构完全相同？

观察叶芽可知，芽的中央为芽轴，其顶端有生长点，周围有许多叶原基和芽原基。叶原基发育为幼叶，这些幼叶层层包裹着芽轴，保护着生长点。芽原基将发育为侧芽。

建议活动

考察芽的不同类型

除叶芽外，有的芽发育成花或花序，是花芽；有的芽发育为枝叶和花，是混合芽。花芽和混合芽通常比较肥大，易与叶芽区别。

1. 请你仔细观察5种植物芽的形态结构，按其发育结果对这些芽进行归类并填写在下表中：


图6–10 毛白杨的花芽(左、右)和叶芽(中)

微信公众号：电子课本大全

植物名称	芽着生部位	芽的种类

2.同学间交流观察方法和对芽进行归类的依据。

3.建议你对月季、茉莉、米兰、苹果、梨、桃、棉花中的一种植物不同部位的几个芽的发育过程进行追踪观察，通过观察揭示这些芽的发育结果。相信你会探知到更为有趣的秘密，并产生新的疑问。

思考与练习

1.某同学在三个地点考察同一种植物的根系分布状况，绘制的根系分布图如右图。请你指出该植物的根系属于哪种类型，这三种分布方式可能受哪种因素的影响？你推测这些影响因素的依据是什么？



不同地点的同种植物的根系分布图

2.右图表示一段枝条，该枝条上有几个节、几段完整的节间？


一段枝条示意图

3.请按发育顺序关系将左右两侧结构名称用带箭头的连线联系起来。

叶原基	芽原基
成叶	幼叶
节间	芽轴
侧芽	侧枝

4.绿草剪去部分叶片后，不久叶片又会长大，请推测可能的原因。

微信公众号：电子课本大全



小资料

“年轮”的秘密

在多年生木本植物茎的横切面上，常会看到一些同心圆形的环层，这就是年轮。年轮是怎样形成的？它又可能隐藏着哪些秘密呢？

原来，在树皮的深处有一层分生组织，叫做形成层。形成层细胞不断地侧向分裂增生，其中，大部分细胞向内形成木质部，少量细胞向外形成韧皮部，这样，使树干不断地加粗生长。气候条件影响形成层细胞分裂和生长。例如，由春至夏气候条件好时，形成层活动旺盛，细胞生长较快，生成的木质较疏松；而夏末至深秋气候条件不利时，细胞生长变慢，生成的木质较致密。这样，相邻两年形成的木质部之间有明显的界限，从而形成年轮。所以，年轮不仅能够告诉我们树木的年龄，而且还能告诉我们树木呈季节性生长的规律，以及历年的气候变化规律。像那些树龄成百上千年的树木，或保留在地层中的古树茎段化石，更是帮助我们揭示古代气候演变的宝贵证据。



多年生木本植物茎的年轮

第 3 节　生殖器官的生长

植物体生长到一定时期，就会现蕾和开花。经过传粉和受精作用，花发育成果实和种子，所以，花、果实和种子是植物体的生殖器官，开花和结实则标志着植物体进入一生的成熟阶段。

雄蕊和雌蕊是花的主要结构

在植物体发育到成熟阶段的时候，枝上的花芽逐渐发育成花蕾，成熟花蕾绽开就是开花。虽然不同植物的花形和花色多样，但是，各种花的主要结构和功能基本上相同。

微信公众号：电子课本大全

活 动

解剖和观察花的结构

大自然里各种植物的花是那么绚丽多彩、千姿百态，但仔细观察、比较，却能够使我们发现一些花的组成规律和有趣的适应现象。

目的要求

1.认识花的基本结构，说出花各个部分的功能；

2.学习解剖和观察花结构的方法。

材料器具

桃花(或其他植物的虫媒花)、放大镜、显微镜、解剖刀、镊子、载玻片和盖玻片。

方法步骤

1.对照桃花的结构图(图6–11)，先观察花的形态，识别花的各个部分：花柄、花托、花萼(由若干萼片组成)、花冠(由若干花瓣组成)、雄蕊和雌蕊。



图6–11　桃花的形态结构模式图

2.用镊子依次摘下花萼、花冠、雄蕊，记录它们的位置关系。

3.将一枚雄蕊放到载玻片上，用放大镜观察花丝和花药，注意花药是否已经开裂。然后，在花药上滴一滴清水，盖上盖玻片后轻轻挤压，使花粉粒散出来，再用显微镜观察花粉粒的形态。

4.将一枚雌蕊放到载玻片上，用放大镜观察柱头并注意其表面特征。然后，用解剖刀纵向剖开子房，用放大镜观察里面的胚珠。

5.画出桃花的平面结构简图。

讨　论

1.简述桃花的组成部分，列举两种与桃花组成相似的花。

2.你认为花的哪部分最重要？为什么？

通过观察知道，一朵发育完全的花通常是由花柄、花托、花萼、花冠、雄蕊和雌蕊组成的。如果一朵花上既有雄蕊又有雌蕊，叫做两性花，如郁金

微信公众号：电子课本大全

香和月季花；若一朵花上只有雄蕊或雌蕊，叫做单性花，如黄瓜的雄花和雌花。如果一朵花上既没有雄蕊也没有雌蕊，叫做无性花，如向日葵花盘边缘的舌形花。此外，水稻等植物的花没有花萼和花冠，雄蕊和雌蕊由两片稃片保护。



图6-12 几种植物的花

传粉和受精是种子形成的前提

雄蕊发育成熟时，花药自然裂开，将花粉散出。花药里散出的花粉以一定方式传送到雌蕊的柱头上，叫做传粉。传粉是受精的前提，对于得到花粉的雌蕊来说，也可叫做受粉。而能否真正受粉，将进一步决定能否实现受精乃至形成果实和种子。

艳丽的花冠、芬芳的花香、甜美的花蜜，都能很有效地引诱某些昆虫等小动物前来造访，而那些受到款待的小动物们也就以帮助传粉作为回报了。

建议活动

认识几种植物的传粉方式

一般植物在开花之后，一朵花的花粉落到另一朵花的柱头上，这样的传粉方式叫异花传粉，异花传粉常借助昆虫或风力完成。

少数植物的传粉是在花绽开前后，成熟的花粉散落在同一朵花的雌蕊柱头上，叫做自花传粉。请你通过考察或查阅资料认识几种植物的传粉方式。

1. 豌豆和桃花的传粉方式是否相同，它们的传粉时间是在花开之前还是花开之后？



图6-13 豌豆花

微信公众号：电子课本大全

2.油菜、向日葵、柳和洋槐的传粉方式是否相同，它们适应传粉的花结构特征有哪些异同？

3.观察玉米、小麦或水稻的开花过程，判断它们分别以怎样的方式来完成传粉。



当花粉落在雌蕊柱头上以后，在柱头表面的黏液作用下开始萌发，长出花粉管。花粉管穿过柱头，沿着花柱向子房方向生长，进入子房，直达胚珠。当花粉管进入胚珠内部时，释放出精子，胚珠里的卵细胞与一个精子结合，形成受精卵，这个过程叫做受精作用(图6–14)。



图6–14　受精过程示意图



建议活动

观察花粉粒的萌发

柱头上富含营养物质的黏液能刺激花粉粒萌发长出花粉管，如果人为地用一些营养液刺激花粉，是否可以在实验条件下看到花粉管生长呢？建议你按照下列方法试一试。

1.在载玻片上滴一滴15%或20%的蔗糖溶液，然后加一滴1%硼酸溶液。

2.选取即将开放的百合或其他植物的花蕾，用镊子小心地取出花药，将花粉散布在载玻片上的溶液中，盖好盖玻片。在显微镜下观察花粉粒形态，注意花粉粒的大小和形状是否均匀。

3.将上述载玻片放到培养皿中，盖好培养皿以保持花粉环境的湿润和温暖，约30 min后观察花粉粒萌发状况。若观察到花粉管生长，请统计花粉粒的萌发率。想一想，应该怎样计算花粉萌发率呢？你的实验观察数据能够说明什么问题呢？

受精后胚珠发育为种子，子房发育为果实

完成受精作用之后，花冠、雄蕊等结构一般便随之萎谢，而雌蕊的子房却明显发育起来，母体的营养物质会源源不断地输送到子房。胚珠里的受精卵发育为胚，珠被形成种皮，整个胚珠发育为种子。子房壁发育成保护种子的果皮，由果胚珠的皮和种子共同构成果实。

微信公众号：电子课本大全

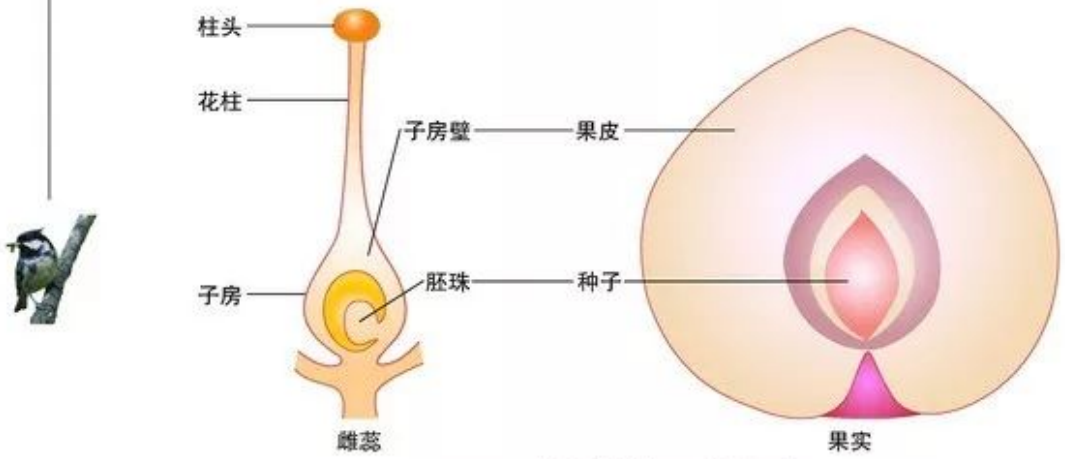


图6–15 果实的结构及来源示意图

思考与练习

1.传粉和受粉的有效时期，通常是(　　)。

A．开花前，雄蕊成熟时　　B．开花后，花瓣萎缩时

C．开花前，胚珠形成时　　D．开花后，雌蕊已成熟

2.在桃花的花托上方，由内到外依次着生_____、_____、_____和_____。

3.如果受精之后继续观察子房的发育，其内部结构演变的结果应该是：受精卵发育为_____，珠被发育为_____，子房壁发育为_____，整个胚珠发育为_____，整个子房发育为_____。

4.选择某些花卉或蔬菜种子，播种在花盆内的土壤里，使它们在你的精心照料下完成“从种子到种子”的一生历程。你要坚持观测并记录温度、水分、光照等环境因素的变化，以及播种时间、幼苗出土时间、植株高度、开花时间、传粉方式、结实时间等。这样下来，看看你能发现什么规律？

5.参加一次植树活动并经常照顾你栽种的小树，根据观察与实践谈谈你对保证幼树成活的看法。

小资料

植物的营养繁殖

绿色开花植物不仅能够通过种子繁殖后代，植物体的营养器官也常常能够直接产生新个体。例如，一种叫做“落地生根”的植物，能在叶缘上生出

微信公众号：电子课本大全

“不定芽”和“不定根”来，当叶子脱离母体后，就可以发育为一株独立生活的新个体，这就是“落地生根”名称的由来。有些植物体除顶芽和侧芽外，部分根或茎在适宜条件下能够生出不定芽和不定根，进而发育成新个体。用植物体的根、茎和叶繁殖后代的方式，叫做营养繁殖。



落地生根的叶示意图



本章小结

绿色开花植物的生活史是指植物一生中所经历的生长、发育和繁殖的全过程。

种子中有胚和供胚发育的营养物质，胚是新一代植物的幼体，子叶或胚乳中贮存的营养成分是种子萌发时的营养来源。种子萌发还需要适量的水分、适宜的温度和充足的空气等环境条件。

幼苗的主根是由胚根发育成的。有的植物由主根及其分支的侧根组成直根系；有的植物主要由不定根组成须根系。根的生长主要是根尖生长点细胞分裂和伸长区细胞生长的结果，成熟区形成大量的根毛，成为根吸收水分和无机盐的主要功能区。茎和叶首先是由胚芽发育而成的，茎的生长是顶芽的生长点细胞分裂和分化的结果。茎生长时形成节和节间，节上生叶，叶腋里长出侧芽，侧芽发育成侧枝。叶原基发育成幼叶。

发育成熟的植物体产生花芽，花芽发育成花蕾，花蕾绽放称为开花。雄蕊和雌蕊是花的主要结构，因为雄蕊的花药里产生花粉，花粉管里有精子；雌蕊子房的胚珠里产生卵细胞。传粉和受精是形成果实和种子的前提，受精后的胚珠发育成种子，其中，受精卵发育为胚，珠被成为种皮；与此同时，子房壁形成果皮。果皮和种子合称为果实，因此说受精后的整个子房发育成果实。

微信公众号：电子课本大全



第7章 绿色植物与生物圈

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1. 概述绿色植物能为生物圈中绝大多数生物提供生命活动需要的物质和能量；
2. 阐明绿色植物在维持大气二氧化碳和氧气平衡中的作用；
3. 描述绿色植物与生物圈水循环的关系；
4. 描述我国植物资源的概况，收集我国绿色生态工程方面的信息；
5. 自愿参加绿化家园或校园的活动。

从空中到陆地乃至海洋，从热带到温带乃至极地，到处都有生物的存在。生物圈中生活着多种多样的生物，其中，绿色植物是生物圈中最基本、最重要的生物成分，它对生物圈的存在和发展起着决定性的作用。

第1节 绿色植物在生物圈中的作用

绿色植物通过光合作用贮存的能量，几乎是所有生物的能量源泉，它在生物圈的物质循环中也起着重要作用。因此，有人说绿色植物是生命之母。

绿色植物是生产者

动物和人类，每天都要获取食物。这些食物与绿色植物有什么关系？人们日常的衣、食、住、行又与绿色植物有什么关系？



活 动

分析我们的生活与绿色植物的关系

1. 举例说明你的日常食品与绿色植物之间存在的直接或间接关系。

	日常饮食种类					
直接关系	米饭					
间接关系	牛奶					

微信公众号：电子课本大全

2.举例说明人类的日常生活与绿色植物之间存在的直接或间接关系。

	日常生活用品					
直接关系	竹椅					
间接关系	丝绸					



人们的衣、食、住、行几乎都离不开植物：粮食、蔬菜、水果、木材、棉花等都是绿色植物提供的；人们食用的畜、禽、鱼虾等也都是直接或间接地以绿色植物为食的；人们使用的煤炭、石油和天然气，也是由古代动植物遗体或残骸变成的。

生物圈中的绿色植物种类繁多，千姿百态，分布广泛，它们都能够通过光合作用吸收光能，并将光能转化为化学能，贮存在有机物中。绿色植物的光合作用，能为生物圈中的绝大多数生物的生存和发展提供必需的物质和能量。所以，绿色植物是生产者，没有绿色植物，地球上就不可能有丰富多彩的生命世界。

绿色植物维持大气中的二氧化碳和氧气的平衡

我们知道，空气中氧气约占21%，二氧化碳约占0.03%。大气层中的氧气总量约为1.5×10^{15} t。绿色植物在光合作用过程中，每吸收44 g二氧化碳就能释放32 g氧气，同时植物也时时刻刻进行着吸收氧气排出二氧化碳的呼吸作用。据计算，1 hm^2的阔叶林在生长季节里，一天吸收二氧化碳约1 t，释放氧气约0.73 t。这样，绿色植物的光合作用起到维持大气中二氧化碳和氧气平衡的作用，从而为人类和一切需氧生物的生存创造了必要条件。

绿色植物虽然能维持大气中二氧化碳和氧气的平衡，但是人类的各种活动，特别是工业生产及汽车、轮船等交通工具的广泛使用，使排入大气的二氧化碳不断增加。与此同时，人类对森林和草原资源的不合理开发和利用，使得吸收二氧化碳的绿地面积大大减小，导致大气中二氧化碳和氧平衡失调。



小资料

二氧化碳与温室效应

近百年来，由于现代工业的迅猛发展，大气中二氧化碳的含量越来越高，它们犹如一层透明的薄膜罩在地球表面，二氧化碳具有吸热和隔热的功能，因此被称为温室气体。除了二氧化碳，还有甲烷、低空臭氧和氮氧

微信公众号：电子课本大全

化物等温室气体，造成太阳辐射到地球上的热量无法向外层空间散发，使地球表面平均温度有逐年上升的趋势。人们称这种导致全球变暖的作用为温室效应。

据专家推测，如果温室效应不减弱的话，地球表面温度按现时的速度继续升高，到2050年全球平均温度将升高2℃～4℃，南北极地冰山将大面积融化，海平面上升，小岛和近海的陆地会淹没于海洋中，包括上海、东京、纽约在内的部分城市将被淹没。

气温上升会使热带地区更加干旱，使土地沙漠化进程加快，自然灾害也越来越频繁，甚至会导致许多物种的加速灭绝。要控制温室效应，除利用清洁能源、减少二氧化碳等废气的排放外，更应该保护森林资源，大力开展植树造林，保护我们人类共同的家园。

绿色植物能促进生物圈的水循环

植物的生活离不开水。一般植物的含水量为60%～80%，有的植物含水量高达90%以上。据计算，一株玉米一天大约需要消耗水2 kg，一生要消耗水200 kg；禾草类植物每生产500 g干物质需水150～200 kg。可想而知，一片森林，一片草原，每年消耗的水量将有多大！

在生物圈的水循环中，森林犹如“绿色水库”，“雨多它能吞，雨少它能吐”，具有良好的水土保持能力。据估算，1 hm^2 森林涵养的水分比无林地要多300 m^3，1万 hm^2 森林保持的水分相当于一个300万 m^3 水库的蓄水量；林地中厚厚的枯枝落叶和腐殖层也可吸纳水分。森林涵养的水分一部分供给植物生长需要，一部分成为地下水。

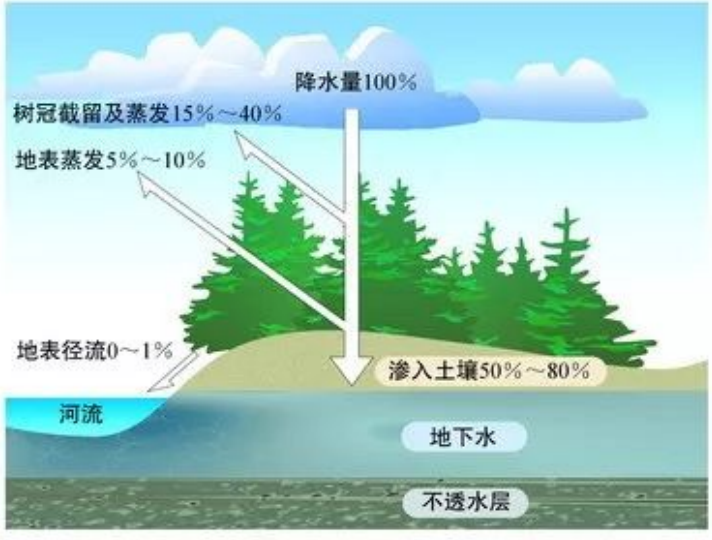


图7-1 森林涵养水源的作用图解

微信公众号：电子课本大全

实际上，植物体每吸收 1 kg 水，只有 10 g 左右保存在体内，其余的水则通过蒸腾作用散失。这样，植物通过根吸收水分，再通过蒸腾作用散失水分，从而促进了生物圈的水循环。



图7–2　生物圈水循环图解

总之，绿色植物通过它的生命活动，直接或间接地为生物圈中的其他生物提供食物和能源，并对维持大气中二氧化碳和氧的平衡及促进生物圈的水循环发挥着重要的作用。保护绿色植物对维持生物圈的动态平衡具有重要意义。



建议活动

研讨森林的保护和利用

某地为了发展当地的经济，要把一片森林开发成风景旅游区，假如你是政府官员、当地居民、经济学家、环保人士、生态学家、投资商等，如何评价这片森林的价值？怎样才能既保护这片森林，又发展当地经济？请在全班召开研讨会，各种角色发表意见，对这一决策提出合理化建议。

第 2 节　我国的植物资源

我国幅员辽阔，地形复杂，气候多种多样，为植物的生长提供了得天独厚的自然条件，因而植物资源极为丰富。

我国有多种植被类型

生物圈里的植物几乎都聚集成群。如参天的森林、丛生的灌木、沃野的禾草等，都是成群成片地聚生在一起。它们像绿色地毯一样覆盖着大地。覆盖地

微信公众号：电子课本大全

表面有规律地生活在一起的一群植物叫做植被(vegetation)。我国的植被主要有热带雨林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、草原、荒漠等类型。

热带雨林分布地区终年高温多雨，植物种类丰富，叶片终年常绿，全年都有植物开花。我国的台湾、海南、云南都有热带雨林分布，其中西双版纳是我国著名的热带雨林自然保护区。



图7-3 热带雨林



图7-4 常绿阔叶林

常绿阔叶林分布区在夏季高温湿润、冬季干燥寒冷、四季分明的亚热带季风气候区，植物以常绿阔叶乔木为主。我国的亚热带常绿阔叶林的分布很广，以长江流域最为典型。

落叶阔叶林又叫夏绿林，是温带地区在湿润的海洋性气候条件下生长的植被类型之一。分布区一年四季分明，夏季炎热多雨，冬季寒冷，植物多为落叶阔叶树组成，树叶夏季茂盛而冬季凋落。我国落叶阔叶林主要分布在华北和东北的大部分地区。

针叶林分布在寒温带，夏季温暖，冬季严寒，植物主要以杉、松等针叶树为主。我国针叶林主要分布在大兴安岭和新疆的阿尔泰山地。



图7-5 落叶阔叶林



图7-6 针叶林

微信公众号：电子课本大全



图7-7　草原



图7-8　荒漠

草原分布区的气候条件较差，降雨量少，年平均温度常在0℃以下，植物大多是适应半干旱条件的草本植物。我国的草原主要分布在松辽平原、内蒙古高原和黄土高原等地。

荒漠在地球上占有很大的面积，它是在极端干旱条件下发育起来的。荒漠分布区雨水奇缺，空气干燥，冷热变化剧烈，风速大，沙暴多，植被稀疏，植物种类贫乏，植物的耐旱性强。我国的荒漠属温带荒漠，主要分布在西北部，约占国土面积的五分之一。

我国植物种类繁多

我国的植物资源十分丰富，据统计，仅有记录的高等植物就有3万种之多，名列世界第三位。在这些丰富多彩的植物资源中，有不少是举世瞩目的珍稀特有树种，被称为植物界的“大熊猫”“活化石”。下面介绍几种我国的一类保护植物。

银杉是一种常绿乔木，主干高大通直，挺拔秀丽，枝叶茂密。在其碧绿色线形叶背面有两条银白色的气孔带，每当微风吹拂，便银光闪闪，银杉的美称便由此而来。世界上只有我国的广西、四川、贵州、湖南等地分布有银杉。法国、德国、波兰等地仅发现过它的化石，银杉被誉为植物界的“大熊猫”。为了挽救这个濒临绝灭的植物“大熊猫”，我国科学家克服种种困难，终于在1979年用嫁接法繁育银杉获得成功。



图7-9　银杉

水杉是一种高大落叶乔木，其树干通直挺拔，枝条向侧面斜伸出去，树形犹如一座宝塔。水杉也是古老的稀有树种，过去科学家只发现过它的化石。

微信公众号：电子课本大全

1943年，我国植物学家在湖北利川首次发现活水杉，引起了科学界的震动！

珙桐是一种落叶乔木，高可达30 m，枝干平滑，叶片大，许多小花聚集成球形花序。花序基部有两片乳白色的大苞片，像一只白鸽俏立枝头，摆动着可爱的翅膀，所以珙桐也被称为“鸽子树”。珙桐也是著名的“活化石”之一。珙桐是我国特有的珍贵树种，20世纪以来，一些国家相继从我国引种，如今珙桐已成为国际上重要的园林树种。



图7-10 水杉



图7-11 珙桐

桫椤又名树蕨，高可达8 m。它是现今仅存的木本蕨类植物，所以被我国列为国家一类保护植物。桫椤树干为圆柱形，直立而挺拔，树顶上丛生着许多大而长的羽状复叶。在2亿年前恐龙生活的年代中，桫椤曾遍及世界。由于地质的变迁，绝大多数已经灭绝，只有极少数幸存下来。桫椤性喜温暖湿润的气候，常常生长在林下或河边、溪谷两旁的阴湿之地。



图7-12 桫椤

微信公众号：电子课本大全



小资料

中国植物红皮书

人口的迅猛增长、环境污染和人类对生物资源的过度利用等，导致地球上动植物的自然栖息地被大量破坏，大量物种的生存受到严重威胁。我国的近3万种高等植物中，至少有3 000种生存受到威胁或濒临灭绝。为了加强中国濒危植物保护工作，1982年7月，国家组织召开《中国植物红皮书》编写会议，并正式成立编辑组。1991年9月，《中国植物红皮书》第一册正式出版。全书逐一阐述了388种植物的现状、特性、分布、数量和濒危原因，并且备有地理分布图和植物形态图。



我国的植物资源保护面临挑战

我国森林资源的绝对量是可观的，有林面积居世界第五位，森林总蓄积量居世界第八位，森林面积占世界总量的4.1%。但与辽阔的国土和众多人口相比，我国却是世界上森林覆盖率和人均森林面积最小的国家之一。



小资料

根据全国第七次(2004—2008)森林资源清查结果，我国人均森林面积0.145 hm^2，不到世界人均的1/4，我国森林覆盖率已经达到了20.36%，但是仅相当于世界平均水平的2/3，居世界第139位；我国人工林保存面积已达6 168.84万hm^2，居世界首位。

我国森林资源的地理分布也很不均衡，主要分布在东北、西南、东南和华南地区，在我国辽阔的西北地区、西藏中西部以及长江和黄河中下游地区，森林分布很少。

我国也是草地资源大国，拥有各类天然草地3.9亿hm^2，约占国土面积的40%，但人均草地面积仅0.3 hm^2，约为世界人均草地面积的1/2。由于过度放牧，导致草原退化。其中，中度退化程度以上(包括沙化、碱化)的草地达1.3亿hm^2。有些固定沙丘复活了，流沙在掩埋着草场、道路与村庄，沙化面积每年都在扩大。土地沙漠化已对农业生产和人类生活构成了严重威胁。

对我国植被资源破坏性最大的是人为的乱砍滥伐、毁林开荒、过度利用等。由于违背自然规律的大面积毁林，造成生态失调、水土流失，各种自然灾害频繁，使得许多植物遭受生存威胁，以致有的种类仅剩几百株、几十株，甚至几株！

微信公众号：电子课本大全

思考与练习

学习了我国的植物资源及其存在的问题后，以小组为单位进行讨论：

(1)作为一个中学生，你应该怎样在日常的生活中从自身做起，从每一件小事做起，为保护我国的植物资源尽力？

(2)面对我国日益严重的植物资源破坏问题，你应该怎样做？你能为有关部门的决策提供哪些建议呢？

(3)物种之间是平等的。无论对人类的价值如何，每种生命形式都有其被尊重和保护的理由。从这个角度讨论：我们人类应当怎样和生物圈中的所有生物相处呢？

第 3 节　我国的绿色生态工程

为了保护植物资源，走可持续发展的道路，我国政府相继颁布了《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》和《中国 21 世纪议程》，大力提倡全民义务植树、绿化祖国，并将每年的 3 月 12 日定为全国的“植树节”。从 1978 年起，我国先后确立了十多项大型生态工程，使我国森林资源可持续发展有了较好的资源基础和广阔前景。

“三北”防护林是我国一项大型生态工程

在我国辽阔的北部大地上，举世闻名的万里长城被称为中华民族的骄傲。几乎与万里长城平行，在北部的国土上还绵延着一条有生命的“绿色长城”，这就是世界瞩目的“三北”防护林工程。

“三北”防护林工程是我国十大生态建



图7-13　“三北”防护林的8个骨干工程

微信公众号：电子课本大全

设工程的第一个巨大植树造林工程。所谓“三北”，指的是我国西北、华北北部和东北西部地区。建设范围包括陕、甘、宁、青、新、晋、冀、京、津、蒙、辽、吉、黑13个省（区市）的551个县，总面积406.9万km^2，占国土面积的42.4%。建设期限为1978—2050年，包括8个骨干工程，规划造林3 508.3万hm^2，森林覆盖率将由5.05%提高到14.95%。



“三北”防护林工程建设规划

建设阶段及时间	第一阶段	第二阶段	第三阶段
	1978—2000	2001—2020	2021—2050
工程分期	一期(1978—1985) 二期(1986—1995) 三期(1996—2000)	四期(2001—2020)	
营造林面积（万hm^2）	2177.4	807.7	523.2

从1978年到1995年，“三北”防护林工程共造林种草1 800万hm^2，森林覆盖率由5.05%提高到9%，建设区20%沙化土地得到治理，黄土高原40%水土流失面积得到控制。京津地区的森林覆盖率由20%提高到30%，“三北”防护林已经成为防风固沙的绿色屏障。“三北”防护林建设成就引起了国内外广泛关注，被誉为“世界林业生态工程之最”。1987年，“三北”工程被联合国环境规划署授予“全球500佳”称号。

在“三北”防护林不断取得实效的同时，我国相继启动了长江中上游防护林建设工程、沿海防护林体系建设工程、平原绿化工程、太行山绿化工程、黄河中游防护林工程、防沙治沙工程、淮河太湖流域综合治理防护林体系建设工程、珠江流域综合治理防护林体系建设工程、辽河流域综合治理防护林体系工程等十多项生态工程。



小资料

世界四大生态工程

美国的“罗斯福大草原工程”、苏联的“斯大林改造大自然计划”、北非五国(摩洛哥、阿尔及利亚、突尼斯、利比亚、埃及)的“绿色坝建设”和中国的“三北”防护林工程是世界上有名的四大生态工程。中国的“三北”防护林体系建设工程，被人们誉为中国的“绿色万里长城”，其规模是世界四大生态工程之最。

微信公众号：电子课本大全

21世纪将是我国社会、经济、资源和环境进入可持续发展良性循环的世纪，森林的生态保护将越来越受到人们的重视，森林资源的可持续发展有着广阔的前景。我国十大生态工程的建设将使我们祖国的大地呈现一片郁郁葱葱的美好景象。



绿化祖国，从植树种草开始

参加植树造林，保护每一片绿叶，是我们每一个公民应尽的义务。我们青少年是祖国的未来，植树种草和绿化祖国是我们的责任。为了保护人类共同的地球家园，让我们从自身做起，从现在做起，从身边每一件小事做起。



活 动

设计校园绿化方案

目的要求

通过校园绿化设计，学习有关常见花卉、树木等植物的知识，提高审美情趣，增强热爱学校的情感。

材料器具

皮尺、绘图用的纸和笔。

方法步骤

1.课前准备

(1)全班学生分成若干小组，每组4～5人，确定一名小组长，活动以小组为单位进行。

(2)每个小组仔细调查和勘察整个校园，绘出校园绿化现状示意图。

(3)利用图书馆、互联网等收集有关园林学和园艺学的资料，调查周围环境优美的公园、社区、学校等，吸取其中设计的优点作为参考。

(4)小组同学充分讨论：应该如何在学校原有绿化的基础上设计新的校园绿化方案？设计时应注意以下几个问题：

◆ 应考虑学校的实际情况，尽量不对原有设计作较大的改动。根据本地区的气候特点，选择适宜种植且成活率高的植物种类，尽量不选名贵品种。

◆ 鉴于校园土地面积有限，应多从立体空间设计方面考虑，如充分利用楼顶、窗台、围墙、墙角等，这样既可以有效利用空间，又可以使校园绿化呈现立体层次。

微信公众号：电子课本大全

◆ 应注意花草树木的生长周期，尽量让校园四季如春。在校园普遍绿化的基础上，有条件的话，可适当考虑根据当地自然条件建立专类植物展览小区，如盆景区等，或开辟小小生物园地，种植一些与生物学教学有关的植物。

◆ 校园绿化设计还应注意不妨碍师生进行正常的教学、学习、活动等。

(5)绘制新的校园绿化设计方案示意图，并推荐一名代表在全班作方案介绍。为了加强方案的说服力，可以利用彩绘整体示意图、局部设计效果投影、简易立体模型等直观材料。

2.课堂活动

(1)小组介绍和展示设计方案，着重从生物学角度说明设计方案中采用的各种植物所能发挥的作用，充分展示每个小组的想象力和创造性。

(2)辩论哪些方案会使校园更美丽，哪些方案更经济、更合理。

(3)综合各组的优点，整理1～2份较完善的设计方案送学校参考。

(4)举办一个小展览，展出所有的设计方案。



小资料

我国的植树节

我国是设立植树节较早的国家之一，1915年曾规定每年的清明节为植树节。1929年又改为每年的3月12日为植树节，因为这一天是孙中山逝世纪念日。孙中山先生一贯重视和倡导植树造林，确定3月12日为植树节表达了人民对他的敬仰和怀念。

1979年2月17—23日召开的第五届全国人民代表大会常务委员会第六次会议原则通过《中华人民共和国森林法(试行)》，并根据国务院的提议，决定3月12日为中国的植树节，要求在这一天开展全民植树活动，广泛动员全社会参加林业建设。1984年2月18日，中国绿化委员会第三次会议确定了中国植树节节徽。其含义是，树形表示每个公民义务植树3～5棵，人人动手，绿化祖国大



中国植树节节徽

微信公众号：电子课本大全

地；“中国植树节”和“3.12”字样表示保护环境，造福人类，年年植树的坚韧不拔的决心；5棵树可意会为“森林”，由此引申连接着外圈，显示绿化祖国，实现以森林为主体的自然生态系统的良性循环。



本章小结

绿色植物是生物圈中最重要的生产者。绿色植物的光合作用为所有生物提供生长和繁殖的能量，并维持大气中二氧化碳和氧气的平衡，对生物圈中的水循环起着重要作用。绿色植物分布广泛，与人类的关系十分密切。

我国有丰富的植物资源，植被种类多种多样，并有多种珍稀特有植物。但人均森林资源十分贫乏，再加上不合理的开发利用和乱砍滥伐，使我国的植物资源面临许多问题。为了保护植物资源，走可持续发展的道路，我国政府相继颁布了一系列法律、法规，并先后确立实施了以保护和改善自然生态环境、实现资源持续利用为主要目标的多项大型生态工程。

生物圈中的每一种生物都有生存的权利，人与自然应和谐发展。人类应善待生物圈中的每一种生物。参加植树造林，保护每一片绿叶，是我们每一个公民应尽的义务。

微信公众号：电子课本大全

附录

教科书中出现的一些中英文名词

（按出现先后排列）

中 文	英 文	页 码
生物多样性	biological diversity	10
应激性	irritability	11
生 长	growth	11
繁 殖	reproduction	11
新陈代谢	metabolism	11
生物学	biology	22
细 胞	cell	32
单细胞生物	unicellular organism	32
多细胞生物	multicellular organism	32
细胞膜	cell membrane	38
细胞核	nucleus	38
细胞质	cytoplasm	38
细胞壁	cell wall	41
液 泡	vacuole	41
细胞学说	Cell Theory	48
组 织	tissue	56
器 官	organ	61
系 统	system	62
光合作用	photosynthesis	68
叶绿素	chlorophyll	72
叶	leaf	74
气 孔	stoma	77
叶 肉	mesophyll	77
叶绿体	chloroplast	77
叶 脉	vein	77
呼吸作用	respiration	84
导 管	vessel	96
筛 管	sieve tube	96
胚	embryo	101
植 被	vegetation	122

微信公众号：电子课本大全