



义务教育教科书

科学

Kexue

八年级上册



版
武汉出版社
WUHAN
PUBLISHING HOUSE

义务教育教科书

科学

kexue

主编 刘胜祥 崔 鸿

八年级上册


武汉出版社
WUHAN
PUBLISHING HOUSE

科 学

主 编：刘胜祥 崔 鸿

教材设计：刘从康

本册主编：张文华 杨立波

编写人员：（以姓氏笔画为序）

杨 毅 李 娟 乔翠兰

涂 敏 韩子煜 潘 尖

张 凯 文 静

KEXUE

前言

科学
KEXUE

亲爱的同学们：

“天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊。”“西塞山前白鹭飞，桃花流水鳜鱼肥。”不同的环境孕育了不同的生物。小到只有几微米的细菌，大至参天大树，它们形态各异，但都有着共同的结构单位——细胞。它们还有哪些结构的规律呢？它们又是如何相互适应，共存于地球这一家园？

地球并非永远祥和宁静。由于地球内部的运动，在部分地区可能会出现这样的场景：滚烫的岩浆肆意喷发，似奔腾的激流；霎时间地动山摇，一座城市化化为乌有。地球的内部结构有着怎样的规律？是什么样的改变，造成了火山、地震等一系列的地质现象？我们肉眼所见到的各种物质，其微观结构又是怎样？人类是如何发现这些微小结构的呢？

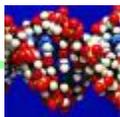
在这学期的学习中，我们将一一揭开谜底。科学世界需要我们去不断地去探究并发现规律。发现规律不是件容易的事，因为这不仅需要正确的探究方法，而且需要在探究的过程中，勇于创新、不畏艰辛、严谨认真。

通过寻找与探究的科学过程，你们今天也许不能发现新的规律，但我们相信，当你们逐渐掌握了科学探究的方法，热爱科学并积极创新，发现事物的规律就不再是一件困难的事情。学习科学将给你们带来无限的智慧与乐趣！

你们的朋友：崔 鸿
刘胜祥
2013年3月

目录

第一单元 物质的结构



1 构成物质的微粒

- 3 1.1 原子 分子
- 8 1.2 原子的结构
- 12 1.3 元 素
- 19 1.4 元素家族



2 物质的分类

- 27 2.1 单质与化合物
- 34 2.2 混合物与纯净物
- 37 2.3 一种特殊的混合物——溶液
- 43 2.4 混合物的分离



3 地球的结构与运动

- 52 3.1 窥视地球内部的窗口
- 60 3.2 地壳的运动和变化
- 67 3.3 从大陆漂移到板块构造



4 生物体的结构层次

- 79 | 4.1 细 胞
- 84 | 4.2 组织和器官
- 89 | 4.3 系 统



5 生物家族

- 111 | 5.1 物种与分类
- 118 | 5.2 生物的主要类群
- 124 | 5.3 制作生物检索表



6 生物及其家园

- 130 | 6.1 种 群
- 134 | 6.2 群 落
- 138 | 6.3 生态系统和生物圈

147

汉英词汇对照

第二单元

生物界的结构规律

第一单元

物质的结构

如果世界像一只滴答作响的时钟，人类除了欣赏它的准确与精美外，还试图掀开它的后盖，寻找它深藏的结构秘密。

从地球到沙砾，从分子到原子，科学不仅会帮助我们认识世界的外表，还会引导我们层层深入，寻找物质结构的内在规律。

1

构成物质的微粒

我们身边的物质世界是如何构成的？

人类是怎样发现物质的组成的？

如何正确使用化学符号来表示物质？

各种元素之间有什么内在联系？

模型方法有什么作用？



1.1 原子 分子

1.2 原子的结构

1.3 元素

1.4 元素家族

1.1 原子 分子

世界万物都是由分子、原子或离子等微粒构成的，这些微粒都在永不停息地运动着。湿衣服经过晾晒变干，白糖溶解在水中……这些生活现象都与微观世界粒子的运动有关。

微观世界

想一想

把一截木头分成两份，把其中的一份再分成两份，经过多次分割，木头碎片越来越短。如果不断分割下去，结果会怎样呢？对于物质的组成，你有怎样的看法？

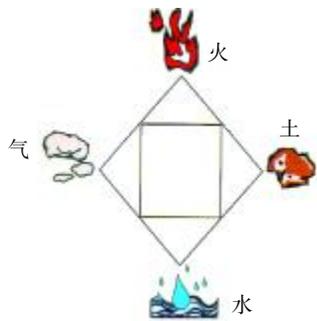


图 1.1 古希腊早期哲学家认为世界是由火、气、水、土构成的

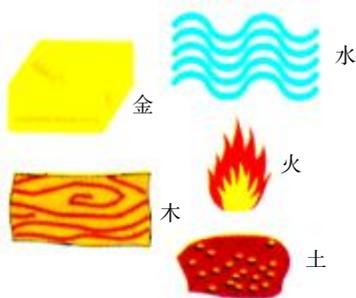


图 1.2 中国古代哲学家认为世界是由金、木、水、火、土构成的

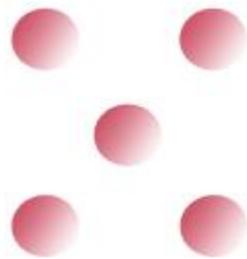


图 1.3 古希腊哲学家德谟克利特认为世界是由“原子”构成的

实验

观察微粒的运动现象

材料与仪器

试管，胶头滴管，滤纸，浓氨水，酚酞试液。

步骤

1. 取 1 mL ~ 2 mL 浓氨水加入试管，再向其中滴入 1~2 滴酚酞试液，观察实验现象。

2. 另取一支试管，加入 1 mL ~ 2 mL 浓氨水，在试管口覆盖一张滤纸，在正对试管口处的滤纸上滴一滴酚酞试液。

3. 观察、记录实验现象：

酚酞试液遇氨水后颜色由_____色变成_____色。滤纸上滴有酚酞试液的位置颜色由_____色变成_____色。

分析与思考

步骤 2 中，滤纸上的酚酞试液并没有与氨水直接接触，为什么还是出现了与步骤 1 中相似的颜色变化？

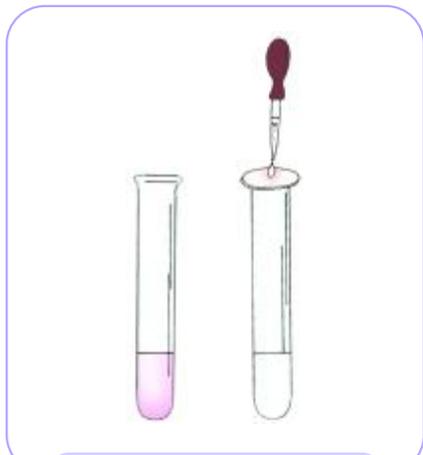


图 1.4 观察微粒的运动现象

物质是由大量微粒组成的，这些微粒是不断运动着的。

19 世纪初，英国科学家道尔顿提出了比较系统的原子学说。他认为，一切物质都是由原子构成的，原子是一种“实心”球式的、不可分割的粒子。



图 1.5 道尔顿的原子模型

道尔顿的原子学说能很好地解释物质溶解、蒸发、气体压缩等变化发生的原因，但这个理论并不完善。

阅读材料



近代化学之父——道尔顿

道尔顿 (John Dalton, 1766—1844)，英国化学家、物理学家，被誉为

“近代化学之父”。他所受的正规教育只相当于小学毕业，但他从小勤奋求知，努力钻研并持之以恒，最终在气象、物理和化学等学科领域做出了许多贡献。道尔顿最主要的成就是在化学方面。他创立了科学的原子学说，揭示了物质内部构造和变化的秘密，开创了化学的新时代，对科学发展产生了深远影响。



图 1.6 道尔顿

分子

想一想

在“观察微粒的运动现象”的实验中，氨水并没有与酚酞试液直接接触，但放置一段时间后，酚酞试液出现了颜色的变化。用分子的性质能够解释这一类现象吗？

实验

观察水的电解现象

材料与仪器

电解水装置，火柴，木条，酒精灯，带有刻度的试管，水。

步骤

1. 在 1 个盛有水（为了增强水的导电性，可加入少量硫酸或氢氧化钠）的水槽中倒立两支盛满水的试管，如图 1.7 所示。

2. 接通直流电源，观察电极上和试管内出现的现象。

3. 观察两支试管中的气体体积，两种气体体积之间有什么关系。

4. 关掉电源，取出试管 1，用点燃的木条伸入试管内的无色气体中，

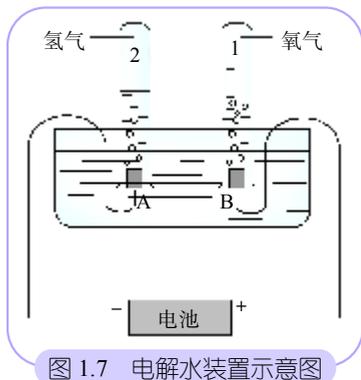


图 1.7 电解水装置示意图

观察有什么现象发生。

5. 取出试管 2，用拇指堵住管口。将试管口靠近酒精灯火焰，松开拇指，观察现象。

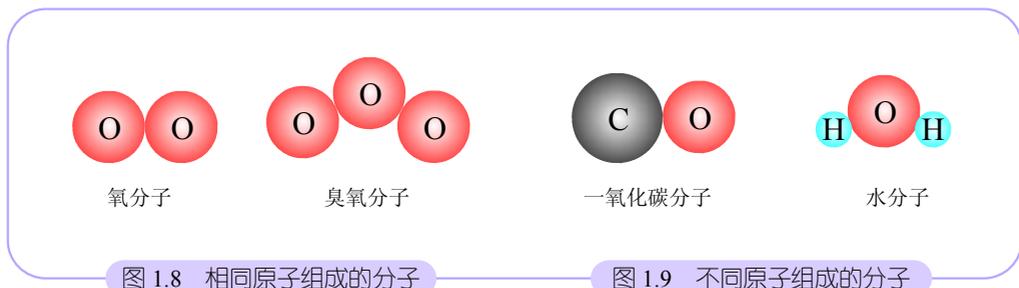
分析与思考

1. 通电后，电极上出现气泡。再过一段时间，试管 1 和试管 2 中所收集的气体体积比约为 1:2。它们分别是什么气体？

2. 写出水的电解反应的中文表达式。

在电解水的过程中，电子从电源的负极流出，到达电极 A 上，在这里，水分子在电场的作用下，释放出氢原子，每两个氢原子结合，生成氢气分子；而在 B 极，水分子释放出氧原子，每两个氧原子结合，生成氧气分子。这就是电解水为什么会生成氢气和氧气的原因。在电解过程中，水分子变成了氢分子和氧分子，不再保持水的化学性质。

分子 (molecule) 是原子按一定的方式结合形成的。在化学变化中，原子可以改变原来的组合方式，形成新的分子。原子和分子都是构成物质的微粒。



在宏观世界里，一滴水是很微小的。可是相对于构成它的分子而言，却是一个非常大的世界。一滴水（约 0.05 mL）由大约 1.67×10^{21} 个水分子聚集而成。每个水分子与乒乓球的体积比相当于乒乓球与地球的体积比。

我们可以在光学显微镜下看到肉眼难以看见的细胞，却不能看到分子的面貌。通过扫描隧道显微镜，我们可以观察到一些分子的“真实形状”。



图 1.10 用扫描隧道显微镜获得的苯分子的图像

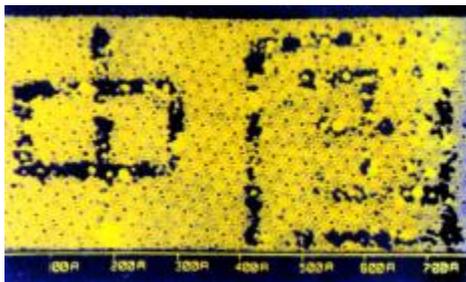


图 1.11 在单晶硅表面,通过移走硅原子后构成的文字

阅读材料



分子假说

1811年,意大利化学家阿伏伽德罗(Amedeo Avogadro, 1776—1856)明确提出了分子假说。他认为:有些物质不是由原子而是由分子构成的。分子也是构成物质的一种微粒,它在化学变化中可以分成更小的微粒——原子。

然而,在阿伏伽德罗提出分子假说后的50年里,分子假说一直遭到冷遇。3年后,他又发表了第二篇论文,继续阐述他的分子假说。1821年,他又发表了阐述分子假说的第三篇论文,仍然没有得到科学界的重视。直到1860年9月,在德国卡尔斯鲁厄召开的国际化学会议上,阿伏伽德罗的分子论终于被确认。可惜此时他已去世了。阿伏伽德罗甚至没有为后人留下一张照片。现在唯一的画像还是在他死后按照石膏面模临摹下来的。



课外活动

观察红墨水的扩散现象。

设计一个实验,用小烧杯、滴管、蒸馏水、红墨水等材料,观察红墨水在水中的扩散。

思考下列问题:

当把一滴红墨水滴入大量的水中时,溶液最终几乎无色。这时为什么看不见红墨水了?是否意味着红墨水没有了?

1.2 原子的结构

人类对微观世界的探索并没有停留在原子层面。科学家运用先进的实验技术，发现原子由更小的微粒组成，原子内部有更加复杂的结构。

原子结构模型

想一想

原子能够再分吗？如何才能证明原子是由更小的微粒组成的呢？

活动

阅读关于 α 粒子散射实验的资料，讨论下面的问题：

α 粒子散射实验

原子真是一个“实心”球体吗？许多科学家对此进行了探索。英国科学家卢瑟福（E. Rutherford, 1871—1937）做了一个著名的 α 粒子散射实验。他用高速的 α 粒子（ α 粒子是带两个单位正电荷的氦原子核）射向金箔，发现撞击金箔的绝大部分 α 粒子穿过金箔后仍然沿原方向前进，少数 α 粒子发生较大偏转，极少数 α 粒子偏转角大于 90° ，甚至有的 α 粒子原路返回。

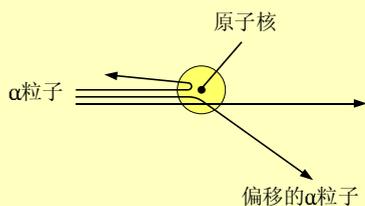


图 1.12 α 粒子散射示意图

1. 如果金原子是一个个“实心球”，高速前进的 α 粒子撞到原子会发生什么情况？

2. 在卢瑟福的实验中，为什么多数 α 粒子能按原方向前进？
3. 你认为原子究竟是一种什么结构才能使得绝大部分 α 粒子通过，而极个别的 α 粒子反弹回来？
4. 卢瑟福的实验结果说明了什么问题？

原子 (atom) 是一种几乎中空的“球形”粒子，它由居于原子中心带正电的原子核 (atomic nucleus) 和核外带负电的电子 (electron) 构成。电子在原子核外高速运动。原子核很小，它由质子 (proton) 和中子 (neutron) 构成。质子带正电，中子不带电。原子核所带正电荷数 (核电荷数) 与核外电子所带负电荷总数相等，所以原子不显电性。

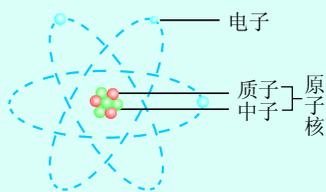


图 1.13 原子结构模型

阅读材料



原子结构模型的建立与修正

人类对原子结构的认识经历了一个漫长的历史过程。

1903年，继道尔顿提出原子学说之后，英国物理学家汤姆逊提出了著名的“布丁”原子结构模型。汤姆逊认为，原子内部带正电荷的部分均匀地分布在整个原子球体中，而带负电的电子在这个球体中游动，即“电子均匀地浸浮于正电球”。同时他也因为发现电子而获得了1906年诺贝尔物理学奖。

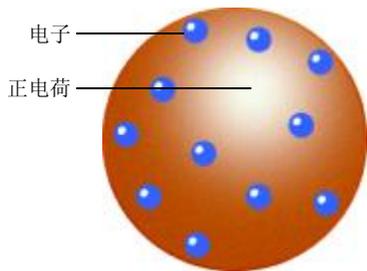


图 1.14 汤姆逊的“布丁”模型

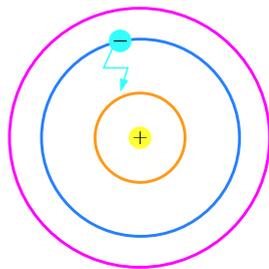


图 1.15 玻尔的量子化模型

1911年，英国科学家卢瑟福根据 α 粒子散射实验现象说明：原子内含有一个体积小而质量大的带正电的中心，这就是原子核。

1913年，丹麦科学家玻尔用量子理论来说明原子模型问题，并因此获得1922年诺贝尔物理学奖。玻尔对核外电子大胆地提出了具有历史意义的假设：电子绕核运动，但只在一些特定的轨道上运动；只有当电子从一个稳定轨道跃迁到另一个稳定轨道上时，才释放或吸收光子。

并不“基本”的基本粒子

科学家发现，原子由质子、中子和电子构成，并把它们称为“基本粒子”。那么，质子、中子和电子能不能被分割成更小的粒子呢？随着实验技术的不断进步，科学家又陆续发现了一大批新的“基本粒子”，如夸克等。那么，这些“基本粒子”是否还能进一步分割呢？在用肉眼无法直接观察的基本粒子世界，还有许多未解之谜等待人们去探索。

离子

想一想

金属钠在氯气中燃烧形成氯化钠，在这个过程中，钠原子和氯原子发生变化了吗？

读图

读图 1.16 和图 1.17，思考：在一些物质变化过程中，不显电性的原子经常会得到或失去电子。原子核外电子增加或减少以后，原子会发生怎样的变化呢？

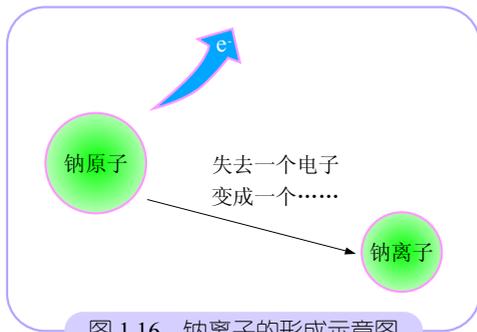


图 1.16 钠离子的形成示意图



图 1.17 氯离子的形成示意图

原子失去电子，或从其他原子那里获得电子，就会带上电荷。我们把这种状态下的原子称为离子（ion）。失去电子的原子叫做阳离子，带正电荷；得到电子的原子叫做阴离子，带负电荷。离子也是构成物质的一种微粒。

金属钠在氯气中燃烧，每个钠原子失去一个电子，形成带一个正电荷的钠离子；每个氯原子得到一个电子，形成带一个负电荷的氯离子。带有相反电荷的钠离子和氯离子相互作用构成氯化钠晶体。食盐、纯碱（苏打）等都是由离子构成的。

微粒质量

想一想

你可以用磅秤称出一粒小麦的质量吗？

活动

计算水分子的质量

1. 一滴水中大约有 1.67×10^{21} 个水分子，一滴水的质量约为 5×10^{-5} kg。

那么一个水分子的质量有多大呢？

2. 对照水分子结构模型，查阅下表，再算一算一个水分子的质量。

3. 两次计算结果是否一致？

分析与思考

计算过程中原子质量的数据应用方便吗？如果不方便，其原因是什么？如何解决这个问题？

累积法

如果称量或计算的对象过于微小（如一个水分子的质量、一张纸的厚度等），难以直接对其测量，可以先取多个相同的微小物体，用测量工具测量其总量，再通过计算得到这个微小的量。这种方法叫做累积法。采用这种方法，不仅可以降低对测量工具的要求，还能提高测量结果的准确度，减小测量误差。

表 1.1 几种原子的质量

原子种类	一个原子的质量/kg
氢	1.674×10^{-27}
碳	1.993×10^{-26}
氧	2.657×10^{-26}
铁	9.288×10^{-26}

分子和原子都有一定的质量和体积。原子体积很小，半径约为 10^{-10} m 数量级。原子质量也非常小，为了衡量原子质量的大小，科学家选取了一个“砝码”——一个碳—12 原子质量的 $1/12$ （约 1.66×10^{-27} kg）。我们把每一个原子的质量与这个“砝码”相比，得到的比值就可以用来衡量原子质量的大小。这个比值就叫做相对原子质量，又称原子量。

碳—12 原子是指原子核中有六个质子和六个中子的碳原子。

1.3 元素

在丰富多彩的物质世界里，目前已知的物质已经超过三千多万种。元素是构成这些物质的基石。

什么是元素

想一想

水分子、氧气分子、二氧化碳分子中均含有氧原子，你认为这三种物质中的氧原子有什么关系呢？

读图

读图 1.18 和图 1.19，讨论问题：
液氧和干冰的分子中各含有几种不同的原子？

液氧是由氧分子构成的，一个氧分子由两个氧原子构成。干冰是由二氧化碳分子构成的，一个二氧化碳分子由两个氧原子和一个碳原子构成。这两种分子中都含有氧原子，且所有氧原子的核中质子数都是 8。我们把质子数为 8 的原子归为一类，称为氧元素。同理，质子数为 6 的原子称为碳元素，质子数为 7 的原子称为氮元素。

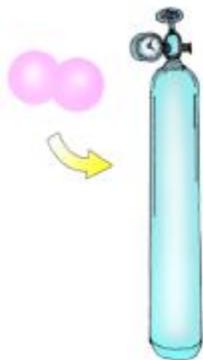


图 1.18 液氧是液化的氧气

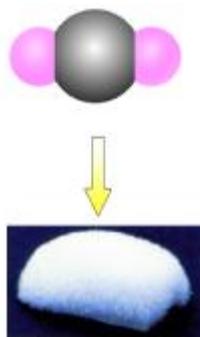


图 1.19 干冰是固态的二氧化碳

元素 (element) 是具有相同质子数的一类原子的总称。物质都是由一种或多种元素按照不同方式组合而成的。

生物体主要由碳元素、氢元素、氧元素组成。地壳中含量较多的是氧元素、硅元素及各种金属元素。



图 1.20 组成地壳的主要元素

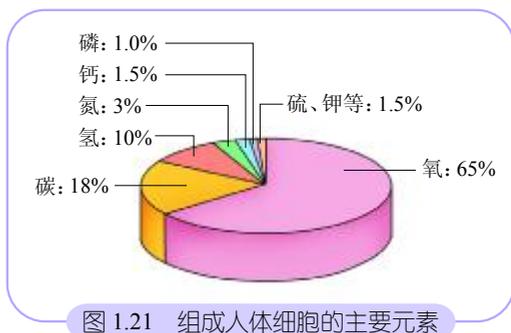


图 1.21 组成人体细胞的主要元素

讨论

无论是在生物体内，还是在地壳中，各种元素的分布是不一样的。有些含量极少的元素对生物体却有着重要的作用。如黄瓜缺氮元素时，植株发育不良，

生长缓慢，叶片从老叶开始，逐步向上变黄；缺磷元素时，叶片颜色深绿，出现大块水浸状斑并逐渐变褐、干枯，凋落；缺钾元素时，叶片从叶脉间开始发黄，并逐渐扩展、加深，变成褐色，最终枯萎。

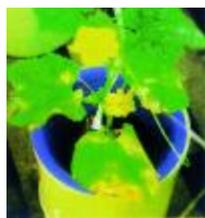
想一想，在农业生产中应如何解决这些问题呢？



正常叶片



缺氮叶片



缺磷叶片



缺钾叶片

图 1.22 正常生长的黄瓜叶片和缺少氮、磷、钾元素的黄瓜叶片

化学语言的“字母”——元素符号

想一想

不同国家的科学家在进行学术交流时，一般不用本国的文字来表示元素，而是使用一种通用的化学符号，你知道这是哪些符号吗？

活动

了解元素符号的由来

阅读下面的资料，讨论下列问题：

1. 比较说明哪种元素符号使用更为方便？
2. 你知道其他元素符号的演变过程吗？请与其他同学交流。

元素符号的演变

下面显示的是三种金属元素符号写法的演变。这些符号最初从炼金术的金属符号中引申而来，太阳代表金，天神手杖上的二蛇双翼符号代表汞，农神的大镰刀代表铅。现代代表元素的字母符号由瑞典化学家贝采里乌斯于 1814 年提出，是以元素拉丁文名称的第一个字母来表示元素的。

	1500年	1600年	1700年	1783年	1808年	1814年
金						Au
汞						Hg
铅						Pb

同种元素的名称在不同的语言中各不相同。为了书写和交流的方便，国际上统一采用元素拉丁文名称的简写来表示该元素，这就是元素符号。这样一来，元素符号就成为一种通用的国际化学语言。

表 1.2 一些元素的名称和符号

元素名称	元素符号	元素名称	元素符号
氢	H	氯	Cl
氦	He	钾	K
碳	C	钙	Ca
氮	N	锰	Mn
氧	O	铁	Fe
氟	F	铜	Cu
钠	Na	锌	Zn
镁	Mg	银	Ag
铝	Al	碘	I
硅	Si	金	Au
磷	P	汞	Hg
硫	S	铅	Pb

小资料



书写元素符号应注意的问题：

1. 国际上统一采用元素拉丁文名称中的第一个字母表示元素。如碳元素的拉丁文名称为 carbon，元素符号就写为 C。由一个字母表示的元素符号要大写。

2. 如果几种元素的拉丁文名称的第一个字母相同，就附加一个字母来区别，其中第一个字母大写，第二个字母小写。如镁元素的拉丁文名称为 magnesium，锰元素的拉丁文名称为 manganese，它们的元素符号分别写为 Mg，Mn。

化学语言的“词语”——化学式

想一想

如何用文字来描述水、一氧化碳、氧气和臭氧的组成？你能找出更好的表示方式吗？

活动

了解化学式

阅读资料，讨论下列问题：

二氧化碳的化学式

一个二氧化碳分子由一个碳原子和两个氧原子构成。用元素符号表示为：



当原子的个数是 1 时，可省去“1”。二氧化碳分子的正确写法为 CO_2 。

1. 物质的名称能表示出物质的组成情况吗？

2. 这些物质的化学符号能表示出物质的组成情况吗？
3. 二氧化碳的化学式能不能写成 CO_3 或 C_2O_2 ？物质的化学式是通过实验测定的，还是人们设想出来的？

用元素符号和数字的组合表示物质组成的式子叫作化学式（chemical formula）。化学式可以直观反映组成物质分子的元素种类和原子个数。



讨论

化学式“ H_2O ”中包含哪些信息？“ $2\text{H}_2\text{O}$ ”的含意是什么？

化合价



想一想

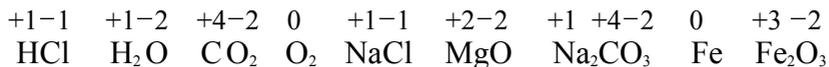
二氧化碳、水、氧化铜的化学式分别是 CO_2 、 H_2O 、 CuO 。从这些化学式可以看出，氧元素跟不同元素结合时，其原子个数比是不同的，而同种物质中各元素的原子个数比却是一定的。这是为什么呢？



活动

观察化学式中的数字

下面是一些常见物质的化学式，仔细观察其中各元素符号上方的数字和下角标，思考下列问题：



1. O_2 、 Fe 上方的数字有何共同之处？
2. HCl 、 NaCl 、 MgO 上方的正数和负数有什么关系？
3. H_2O 、 CO_2 、 Fe_2O_3 、 Na_2CO_3 每种物质中的所有对应数字之间有什么关系？与上述两个问题的结论有何共同之处？

元素符号上方的正数、负数决定了元素之间结合时原子的个数比，叫作相应元素的化合价（valence）。元素的化合价是由该元素的原子结构决定的。

化合价规律是正确书写化学式的依据。即：化学式中元素化合价的代数和为零。在上述物质的化学式中，规定 H 为+1 价，O 为-2 价，其他元素化合价由此推出。有一些物质，如 NaOH、Na₂CO₃ 等，它们中的 OH、CO₃ 常常作为一个整体参加反应，又被称为原子团，也称为“根”。根也有化合价，如 OH 为-1 价，CO₃ 为-2 价。

表 1.3 常见元素和根的化合价

元素和根的名称	元素和根的符号	常见的化合价	元素和根的名称	元素和根的符号	常见的化合价
氢	H	+1	钙	Ca	+2
碳	C	+2,+4	锰	Mn	+2,+4,+6,+7
氮	N	-3,+2,+4,+5	铁	Fe	+2,+3
氧	O	-2	铜	Cu	+1,+2
氟	F	-1	锌	Zn	+2
钠	Na	+1	银	Ag	+1
镁	Mg	+2	碘	I	-1
铝	Al	+3	铅	Pb	+2,+4
硅	Si	+4	氢氧根	OH	-1
磷	P	-3,+3,+5	硝酸根	NO ₃	-1
硫	S	-2,+4,+6	硫酸根	SO ₄	-2
氯	Cl	-1,+1,+5,+7	碳酸根	CO ₃	-2
钾	K	+1	铵根	NH ₄	+1

1.4 元素家族

目前，人们发现的元素已有一百多种。在这些元素之间，有着密切的联系。

元素周期律

想一想

19世纪初，科学家们发现的元素已有五十多种，这些元素之间是否存在联系？这个问题困扰着许多科学家。

1829年，德国化学家德贝赖纳注意到，溴元素的性质介于氯和碘之间，而其原子量也接近氯和碘原子量的平均值，元素钙、锶、钡，硫、硒、碲之间也都存在这种规律。那么，在自然界的众多元素之间，是否存在一种普遍的联系和规律呢？

活动

找出缺失的扑克牌

现有一副不完整的扑克牌（缺一张或几张），请在最短的时间内找出所缺的是什么牌。

分析与思考

1. 你是如何找出所缺的牌的？依据是什么？
2. 如果用一张牌代表一种元素，那么，你如何整理这副由元素组成的“扑克牌”？

早在19世纪，科学家就开始尝试将元素进行有序的排列。1869年，俄国科学家门捷列夫注意到，当元素按原子量递增的顺序排列时，元素的性质呈现出一种周期性的变化，由此发表了他的第一张元素周期表。

现代的元素周期表是在门捷列夫周期表的基础上建立的。它能清楚地表述元素性质周期性变化的情况。

元素周期表

族/期	IA ₁	IIA ₂	过渡元素										IIIA ₁₃	IVA ₁₄	VA ₁₅	VI A ₁₆	VII A ₁₇	0 ₁₈
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 氢 1.008																	2 He 氦 4.003
2	3 Li 锂 6.941	4 Be 铍 9.012											5 B 硼 10.81	6 C 碳 12.01	7 N 氮 14.01	8 O 氧 16.00	9 F 氟 19.00	10 Ne 氖 20.18
3	11 Na 钠 22.99	12 Mg 镁 24.31											13 Al 铝 26.98	14 Si 硅 28.09	15 P 磷 30.97	16 S 硫 32.06	17 Cl 氯 35.45	18 Ar 氩 39.95
4	19 K 钾 39.10	20 Ca 钙 40.08	21 Sc 钪 44.96	22 Ti 钛 47.87	23 V 钒 50.94	24 Cr 铬 52.00	25 Mn 锰 54.94	26 Fe 铁 55.85	27 Co 钴 58.93	28 Ni 镍 58.69	29 Cu 铜 63.55	30 Zn 锌 65.41	31 Ga 镓 69.72	32 Ge 锗 72.64	33 As 砷 74.92	34 Se 硒 78.96	35 Br 溴 79.90	36 Kr 氪 83.80
5	37 Rb 铷 85.47	38 Sr 锶 87.62	39 Y 钇 88.91	40 Zr 锆 91.22	41 Nb 铌 92.91	42 Mo 钼 95.94	43 Tc 锝 [98]	44 Ru 钌 101.1	45 Rh 铑 106.4	46 Pd 钯 106.4	47 Ag 银 107.9	48 Cd 镉 112.4	49 In 铟 114.8	50 Sn 锡 118.7	51 Sb 锑 121.8	52 Te 碲 127.6	53 I 碘 126.9	54 Xe 氙 131.3
6	55 Cs 铯 132.9	56 Ba 钡 137.3	57-71 La-Lu 镧系 [223]	72 Hf 铪 178.5	73 Ta 钽 180.9	74 W 钨 183.8	75 Re 铼 186.2	76 Os 锇 190.2	77 Ir 铱 192.2	78 Pt 铂 195.1	79 Au 金 197.0	80 Hg 汞 200.6	81 Tl 铊 204.4	82 Pb 铅 207.2	83 Bi 铋 209.0	84 Po 钋 [209]	85 At 砹 [210]	86 Rn 氡 [222]
7	87 Fr 钫 [223]	88 Ra 镭 [226]	89-103 Ac-Lr 锕系 [227]	104 Rf 𨭈 [261]	105 Db 𨭉 [262]	106 Sg 𨭊 [266]	107 Bh 𨭋 [264]	108 Hs 𨭌 [277]	109 Mt 𨭍 [268]	110 Un 𨭎 [272]	111 Uu 𨭏 [281]	112 Uub 𨭐 [285]	114 Uuq 𨭒 [289]	116 Uub 𨭔 [289]				
镧系	57 La 镧 138.9	58 Ce 铈 140.1	59 Pr 镨 140.9	60 Nd 钕 144.2	61 Pm 钷 [145]	62 Sm 钐 150.4	63 Eu 铕 152.0	64 Gd 钆 157.3	65 Tb 铽 158.9	66 Dy 镝 162.5	67 Ho 铥 164.9	68 Er 铒 167.3	69 Tm 铥 168.9	70 Yb 镱 173.0	71 Lu 镥 175.0			
锕系	89 Ac 锕 [227]	90 Th 钍 232.0	91 Pa 镤 231.0	92 U 铀 238.0	93 Np 镎 [237]	94 Pu 钚 [244]	95 Am 镅 [243]	96 Cm 锔 [247]	97 Bk 锫 [247]	98 Cf 锿 [251]	99 Es 镄 [252]	100 Fm 镆 [257]	101 Md 镎 [258]	102 No 镎 [259]	103 Lr 镥 [262]			

注：相对原子质量源自 2001 年国际原子量表，并全部取 4 位有效数字。

元素周期律是指元素的性质随着核电荷数的递增而呈现周期性变化的规律。运用元素周期律，不仅可以预言新元素的存在，还可以根据元素在周期表中的位置推测它的性质和用途，也可以根据某些特殊用途寻找所需的材料，如半导体材料等。

元素周期表共有7个横行、18个纵行，每个横行叫作一个周期，每个纵行叫作一个族（8、9、10三个纵行共同组成一个族）。

为了便于查找，元素周期表按元素原子核电荷数递增的顺序给元素编了号，叫作原子序数。原子序数与元素原子核电荷数在数值上相同。

元素周期律的发现是科学史上的一场革命，它说明了组成世界的一百多种元素之间存在重要的周期性规律，同时也提示了原子的结构与性质之间存在的必然联系。



讨论

1. 元素周期律和元素周期表有何关系？在元素周期表中，你能根据元素的名称看出哪些是金属元素，哪些是非金属元素吗？它们在表中的位置是怎么样的？你从表中还发现了哪些信息和规律？
2. 从元素周期律的发现过程中，你得到了什么启示？

阅读材料



门捷列夫与元素周期律

构成物质的元素是科学工作者手中的“牌”，如何整理它们，曾经是令科学家们头疼的事。

1865年，英国科学家纽兰兹把当时已知的63种元素按原子量递增的次序排列后，发现从任意一个元素算起，每到第八个元素就和第一个元素的性质相似，他把这个规律叫作“八音律”。1867年，俄国科学家门捷列夫（Dmitri Ivanovich Mendeleev，1834—1907）在前人工作的基础上，将所有已知元素

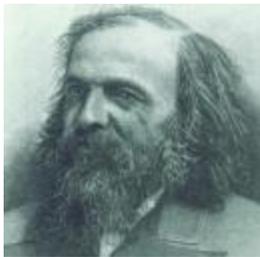


图 1.23 门捷列夫

做成卡片进行排列。1869年2月底，终于在对元素的排列中，发现了元素的性

质随着原子量的递增而呈周期性变化的规律——元素周期律。门捷列夫根据元素周期律编制了第一个元素周期表，把已发现的 63 种元素全部列入表里，并在表中留下空位，预言了类似硼、铝、硅的三种未知元素的存在及其性质。若干年后，他的预言都得到了证实。

随着科学技术的发展，人们发现了更多的元素，同时也对原子结构有了更深入的认识。人们发现元素的性质不是随着原子量的递增呈周期性变化，而是随着原子核电荷数的递增呈周期性变化。于是，人们对门捷列夫的元素周期表做了很多的改进，制成了更加完善的元素周期表。

同位素

想一想

当我们想了解一个植物化石的年龄时，科学家可以通过测量碳—14 在植物体内的含量计算出植物死亡的时间。常见的含碳化合物中的碳都是碳—12，它和碳—14 是什么关系呢？

读图

读图 1.24，讨论下列问题：

1. 氢元素的三种原子的中子数尽管不同，但质子数相同。它们处在周期表中的什么位置？
2. 周期表中的一个方格是不是只代表一种原子的存在？

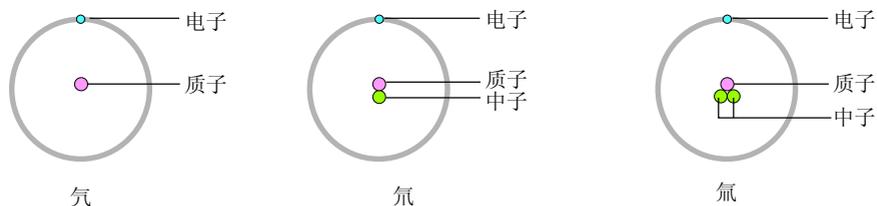


图 1.24 氢元素三种原子的结构示意图

如果两种原子具有相同的质子数、不同的中子数，它们就是同种元素的两种同位素（isotope）。氢元素有三种同位素，碳—14 和碳—12 是碳元素的两种同位素。很多元素都有同位素。

阅读材料



钋和镭的发现

居里夫人，即玛丽·居里（Marie Curie, 1867—1934），是法籍波兰物理学家、化学家。居里夫人和她的丈夫皮埃尔·居里在极其困难的条件下，对沥青铀矿进行分离和分析，终于在1898年7月和12月先后发现两种新元素。她将一种元素命名为钋（polonium），以纪念她的祖国波兰，将另一种元素命名为镭（radium），拉丁文为“放射”的意思。为了制得纯净的镭化合物，居里夫人又历时四年，从数以吨计的沥青铀矿矿渣中提炼出0.1 g 镭的氯化物，并初步测量出镭的相对原子质量是225。这个数字虽然简单，却凝聚着居里夫妇的心血和汗水。



图 1.25 居里夫人



课外活动

查阅资料，了解碳的同位素。为什么选择有6个中子的碳—12原子为确定相对原子质量的标准？

反馈与评价



问题反馈

1. 最早提出比较系统的原子学说的科学家是_____。
2. 下列说法中正确的是（ ）。

A. 一切物质都是由原子构成的	B. 原子是不可分割的粒子
C. 原子是带正电的粒子	D. 原子还可以再分
3. 已知碳—13代表原子核内含有6个质子、7个中子的碳原子，则氦—3代表的氦原子核内（ ）。

A. 含有3个质子，没有中子	B. 含有2个质子，1个中子
C. 含有1个质子，2个中子	D. 含有3个中子，没有质子
4. 山东潍坊昌乐县人称“宝石之都”，主要生产蓝宝石和祖母绿。祖母绿的化学式是 $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$ ，其中铝元素的化合价为+3，氧元素的化合价为-2，硅元素的化合价为+4，则铍元素的化合价为（ ）。

A. +1	B. +2	C. +3	D. +4
-------	-------	-------	-------

科学思考

1. 经过训练的警犬可以从行李箱中嗅出海洛因等毒品。试着解释这一现象，并举出其他的例子。
2. 有人说，通过气功能使铝分子发生化学反应变成黄金分子，从而使铝变成黄金。请根据已学的知识指出该骗术的荒谬之处。

科学探究

选择一种原子，用不同的橡皮球代表质子、中子和电子制作原子模型。

例如：将两个“质子”和两个“中子”用铁丝串起来作为小的内圈，代表原子核。将两个“电子”间隔相等地绑在大铁丝圈上，作为外圈。把内圈套在外圈里，就制成了氦原子模型。简述你制作原子模型的过程和体会，并与同学交流你的作品，看看自己的原子模型是否准确。

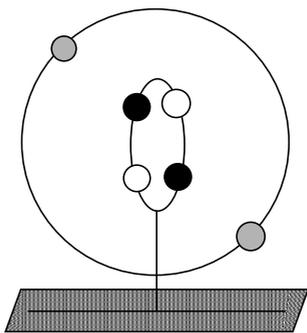
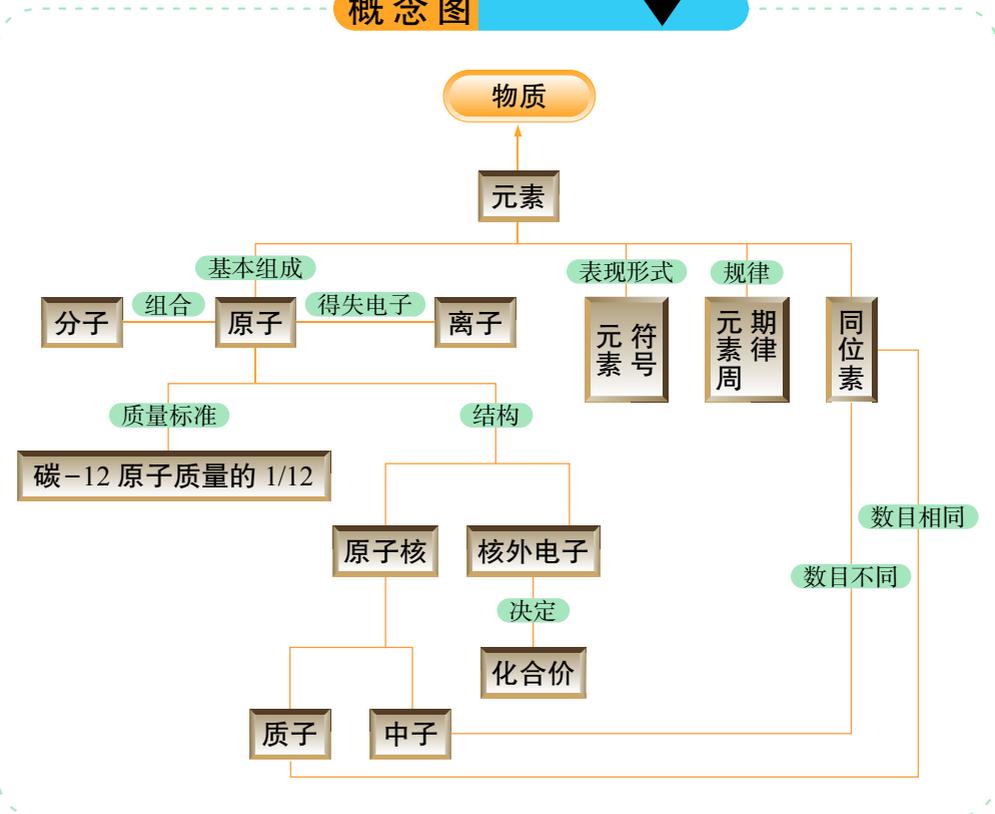


图 1.26 氦原子模型

本章要点

概念图



1. 物质是由大量的微粒构成的，这些微粒是不断运动着的。
2. 构成物质的微粒有分子、原子、离子。分子由原子构成，原子由原子核和核外电子构成，原子核由质子和中子构成，离子是原子得失电子形成的。
3. 以碳-12 原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准，其他原子的质量跟它的比值，就是这种原子的相对原子质量。
4. 元素是具有相同质子数的一类原子的总称，是组成物质的基本要素。
5. 元素符号是一种通用的国际化学语言，用元素符号表示物质组成的式子叫作化学式。
6. 具有相同的质子数、不同的中子数的原子，称为同一种元素的同位素。很多元素都有同位素。
7. 元素周期表系统地揭示了不同元素间原子结构、性质等的周期性变化规律，是我们研究和学习化学的重要工具。

2

物质的分类

- 物质是怎样进行分类的？
- 什么是单质和化合物？
- 什么是混合物和纯净物？
- 溶液、悬浊液、乳浊液有何区别？
- 如何表示溶液的组成？
- 如何配制一定质量分数的溶液？
- 混合物有哪些分离方法？
- 怎样进行过滤、蒸发、纸层析？



- 2.1 单质与化合物
- 2.2 混合物与纯净物
- 2.3 一种特殊的混合物——溶液
- 2.4 混合物的分离

2.1 单质与化合物

我们已经知道，氧气、臭氧、二氧化碳和水中都含有氧元素。同种元素及各种元素之间有着多种不同的组合方式。正是这些巧妙的组合，构成了我们身边丰富多彩的物质世界。

原子组合成分子

想一想

我们已知的元素只有一百多种，而大千世界中，已知的物质有三千多万种。那么，一百多种元素的原子是怎样构成三千多万种物质的呢？

活动

模拟分子的组成

有三组小球，每组有红、蓝两种颜色的小球各一个。如果让这些小球自由组合，有多少种组合方式？图 2.1 中给出了一部分组合方式，请你将剩下的组合方式填在图中的空白处。

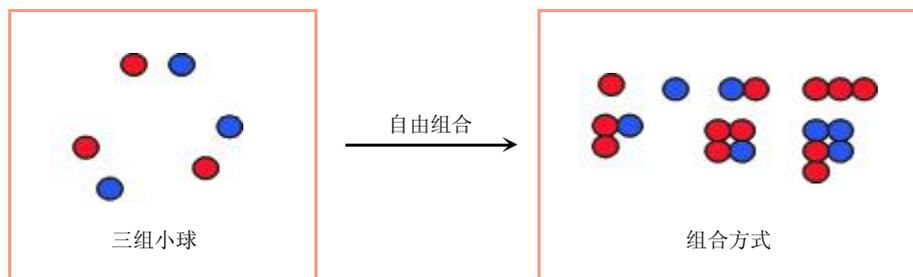


图 2.1 小球的组合

分析与思考

1. 上述活动中的组合方式可以分为哪几类？分类的依据是什么？
2. 如果给出更多的小球，而且小球的颜色也更加丰富，那么组合方式的数

目会有哪些变化？现在我们假设红色和蓝色各代表一种元素，每个小球代表该种元素的一个原子，那么每一种组合方式就代表一种分子。现在你能想像出一百多种元素的原子是如何组合成已知的三千多万种物质的吗？原子在组合成分子的时候是任意的吗？



讨论

现有以下几种物质：铁（Fe），碳（C），铝（Al），硫（S），水（ H_2O ），氨（ NH_3 ），氢气（ H_2 ），二氧化碳（ CO_2 ），乙醇（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ），碳酸钙（ CaCO_3 ）。

1. 每种物质中各含有几种元素？
2. 根据所含元素种类的多少，可以将以上物质分为哪几类？
3. 你所知道的物质中有哪些是由一种元素组成的，哪些是由多种元素组成的？

由同种元素组成的物质叫作单质（element），如铁、碳、铝、硫、氢气等；由不同种元素组成的物质叫作化合物（compound），如水、氨、二氧化碳、乙醇、碳酸钙等。

各种元素的原子通过不同的组合方式，构成了多种多样的物质。



图 2.2 氢分子结构示意图

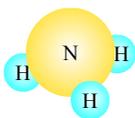


图 2.3 氨分子结构示意图

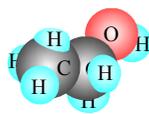


图 2.4 乙醇分子结构示意图



讨论

1. 物质的分类有多种方式。单质根据其状态可分为气体单质、液体单质和固体单质；根据其组成元素的性质，又可分为金属单质与非金属单质。你能举出不同类型的单质吗？

2. 我们知道氢元素有氕、氘、氚三种原子，由一个氕原子和一个氘原子构成的氢分子是单质还是化合物？

阅读材料



同素异形体



图 2.5 金刚石



图 2.6 石墨

图 2.7 C₆₀

金刚石、石墨、C₆₀都是由碳元素组成的单质。由于它们的碳原子排列方式不同，因此各自的物理性质有很大差异。纯净金刚石是无色透明的正八面体形状的固体，很硬，常用作装饰品和钻头。石墨是一种深灰色的固体，质地很软，在纸上画过会留下深灰色的痕迹，故常与黏土等添加剂混合作为铅笔芯。石墨还具有优良的导电性能，干电池的电极是将石墨粉末用黏结剂黏合制成的。1985年发现的C₆₀分子是由60个碳原子构成的，形似足球，堪称世界上最小的“足球”了。C₆₀本身是半导体，掺杂后可变成临界温度很高的超导体，科学家推测它具有广泛的应用前景。这些由同种元素形成的不同单质互称同素异形体。

有机物与无机物



在我们的身边，哪些物质是有机物，哪些是无机物？你知道它们都是怎样得来的吗？



探究鱼骨的成分

材料与仪器

鱼骨，稀盐酸，澄清的石灰水，酒精灯，研钵，镊子，集气瓶。

步骤

1. 取一段鱼骨，放在酒精灯上充分燃烧，得到白色固体。
2. 待白色固体冷却后，研磨成粉末。
3. 向白色粉末中加入足量的稀盐酸，收集产生的气体。
4. 把收集到的气体通入澄清的石灰水，观察石灰水中产生的现象。

分析与思考

1. 鱼骨燃烧时有什么气味？被烧掉的物质是什么？
2. 在家里，如有小的鱼刺卡在喉咙中，人们经常会饮用一些食醋，这是什么道理呢？

按照化合物中是否含有碳元素，可将化合物分为有机化合物与无机化合物，简称有机物与无机物。酒精、蔗糖、醋酸等化合物最初都只能直接或间接从生物有机体中获得，这类含有碳元素的化合物被称为有机物。大多数有机物都具有难溶于水、熔点较低、受热易分解、容易燃烧、不易导电等特点。水、氯化钠等其他不含碳元素的化合物则被称为无机物。

一氧化碳、二氧化碳、碳酸、碳酸钙、纯碱等少数化合物虽然含有碳元素，但其组成和性质与无机物更相似，所以通常把它们归为无机物。



讨论

有机物的人工合成表明，尽管在组成和性质方面确实存在着不同之处，但有机物与无机物之间，并没有严格的界限。

观察图 2.8 和图 2.9，除了图中的这些物质之外，你知道的有机物和无机物还有哪些？

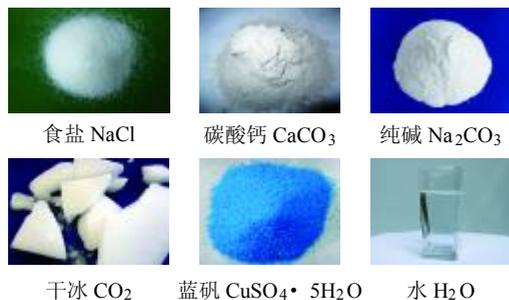


图 2.8 常见的无机物



图 2.9 常见的有机物

阅读材料



第一种人工合成的有机物——尿素

最初，由于有机物都只能从有机体中获得，人们认为有机物是生物区别于非生物的一个基本特征。1824年，年轻的德国化学家维勒用氰酸与氨水作用得到无机物氰酸铵，当氰酸铵受热后竟变成了一种与尿素性质完全相同的白色结晶。经过四年的细心研究，维勒终于证明，它与动物体内的有机代谢产物尿素是同一种物质。维勒的成功使当时的化学家如梦初醒。不久，甘油、柠檬酸、乳酸等大批有机物被人们合成出来。



图 2.10 维勒

天然气、石油和煤

想一想

矿井里的某种气体，如果达到一定浓度，遇明火会发生爆炸，这就是人们所说的瓦斯爆炸。你知道是哪种气体引起爆炸的吗？在矿井里，必须采取哪些安全措施？

读图

原油是指从地下开采的一种黏稠的褐色或黑色可燃性物质。图 2.11 是关于原油的分解使用情况示意图。读图 2.11，分析并思考下列问题：

1. 原油主要用于哪些领域？我们可以采取哪些方式来节约原油资源？
2. 举例说明其他化石燃料的用途，并进行比较分析。

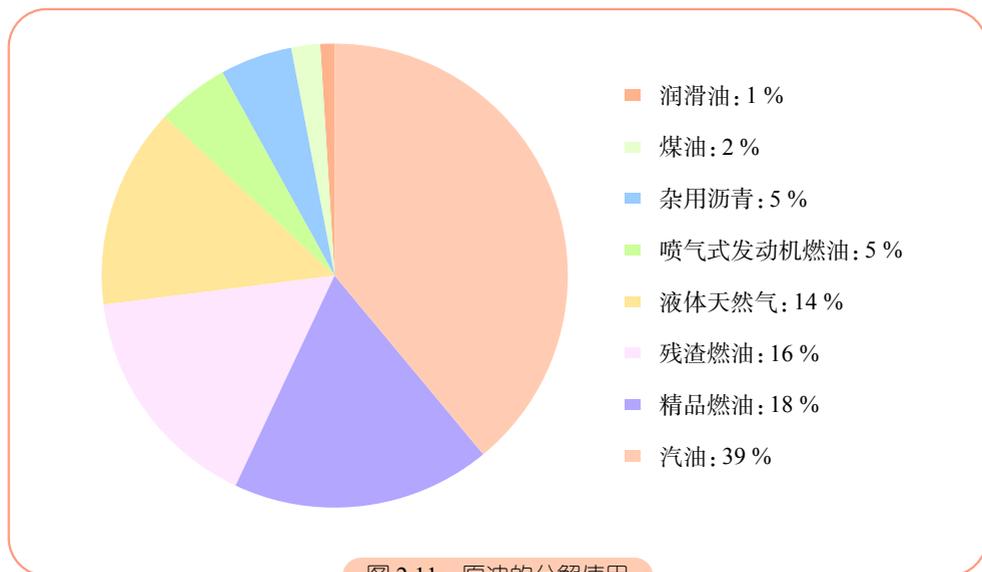


图 2.11 原油的分解使用

意大利旅行家马可·波罗在《东方见闻记》一书中这样描述：“在中国，到处都有黑色的石头。它们是从山上开采出来的，像矿石一样，它们可以燃烧，燃烧起来火力比木头还要猛烈，能够连续烧一整夜，一直到第二天早晨。因此，居民就把黑石头当木头烧。”马可·波罗所说的可燃的“黑石头”就是煤。中国人开始使用煤，大约是在马可·波罗见到之前 1 000 多年。

煤是我国重要的能源。在煤的开发和利用上，我们还在继续探索之中。

石油又称原油，是地球上极其珍贵的资源之一。

天然气的主要成分是甲烷（ CH_4 ）。甲烷是优质的气体燃料，是目前减少污染的首选低成本燃料。它还是制取炭黑、氨、氮肥、甲醇、乙炔等化工产品的重要原料。

煤、石油和天然气都是由远古时代的动植物的遗骸在高温、高压和缺氧的环境下形成的。

煤和石油等化石燃料在地球上的蕴藏量是有限的，是经过亿万年形成的非再生能源。根据科学家的预测，石油在地球上的总储量为 $2.0 \times 10^{11} \text{t}$ ，现在每年

的消费水平是 $4.0 \times 10^9 \text{t}$ ，所以 50 年后石油就要枯竭；煤的总储量为 $9.0 \times 10^{12} \text{t}$ ，每年的消费水平为 $2.5 \times 10^{10} \text{t}$ ，如果按这个消费水平，最多只能维持 360 年。



讨论

由于化石燃料在地球上的贮藏量是有限的，人类现在正积极利用太阳能、地热能、风能等新的能源。你还能列举出其他的新能源吗？

阅读材料



西气东输工程是我国正在建设的特大型基础设施工程，它以新疆塔里木气田为主气源，以我国中东部的长江三角洲地区为目标消费市场，以干线管道、重要支线和储气库为主体，连接沿线用户，形成横贯中国西东的天然气供气系统。

实施西气东输工程，可以改善我国的能源结构，推动东部地区产业结构调整，减少燃煤造成的污染，改善大气质量，保护生态环境，提高人民群众生活的环境质量。

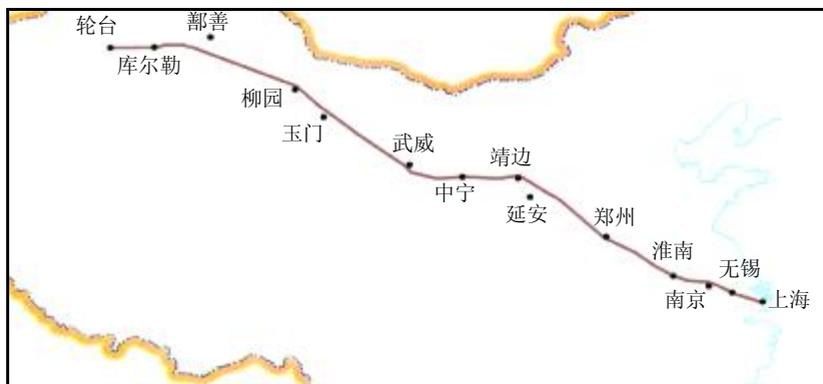


图 2.12 西气东输一线工程建设示意图



课外活动

寻找你家里的有机物和无机物，把它们记录下来，并与同学们交流。

2.2 混合物与纯净物

在我们身边的常见物质中，有的由几种物质组成，如空气、泥土、糖水、浑浊的河水等；有的只含一种单质或化合物，如氮气（ N_2 ）、二氧化碳（ CO_2 ）、氯化钾（ KCl ）等。

物质的类型

想一想

我们生活的世界上，有千千万万种物质，我们应如何对它们进行分类呢？

读图

读图 2.13 ~ 图 2.15，思考并讨论下列问题：

1. 冰水混合物是由几种物质组成的？如何证明你的观点？
2. 你注意过感冒胶囊的说明书吗？胶囊中的颗粒是混合物还是纯净物？
3. 经过净化、不含灰尘的空气是纯净物吗？洁净的物质与纯净物有何不同？



图 2.13 冰水混合物



图 2.14 胶囊中的颗粒



图 2.15 清洁的空气

物质可以分为两种基本类型：混合物和纯净物。混合物（mixture）是由两种或多种物质混合而成的，纯净物（pure substance）只由一种物质组成。纯净物还可以分为单质和化合物。

生活中的混合物

想一想

如何判断一种物质是混合物还是纯净物？组成混合物的各种物质的化学性质是否会因混合而发生变化呢？

实验

铁粉和硫粉的混合物与硫化亚铁的性质比较

材料与仪器

试管，酒精灯，试管夹，火柴，磁铁，硫粉，铁粉，稀盐酸，水。

步骤

1. 取一定量的铁粉和硫粉（质量比为 7 : 4）置于干净的纸上，混合均匀后观察所得混合物的颜色。

2. 将所得混合物分成四份。取出其中一份，用磁铁吸引。观察发生的现象。

3. 取另一份混合物加入试管中，再向试管中加入 5 mL 水。观察发生的现象。

4. 取第三份混合物加入另一支试管中，加入稀盐酸，观察发生的现象。

5. 取第四份混合物装入另一支试管中，在酒精灯上加热反应，等反应完后冷却，把生成物（硫化亚铁）倒在纸上。用硫化亚铁代替铁粉和硫粉的混合物，重复步骤 1~4。

把观察结果填入表 2.1。



图 2.16 铁粉和硫粉的反应

表 2.1 铁粉和硫粉混合物与硫化亚铁的性质比较

	铁粉和硫粉混合物	硫化亚铁
外观颜色		
磁铁吸引		
加入水		
加入稀盐酸		

分析与思考

1. 为什么混合物中的不同物质能够保持各自的性质？
2. 混合物与化合物的区别是什么？

混合物中所含的物质之间没有发生化学反应，各自保持原有的性质；混合物各成分及其比例可以是任意的；混合物形成过程中大多数不吸收或释放能量；混合物可用物理方法进行分离。

化合物是由不同种元素组成的纯净物，各元素之间按照一定的比例化合而成，不能用物理方法分离。



市场上销售的“纯牛奶”是纯净物，还是混合物？

阅读材料



半导体材料——硅

硅(Si)是自然界分布最广的元素之一，约占地壳总质量的 27.72%。但是直到 1823 年才由瑞典化学家贝采利乌斯将它分离出来。自然界中的硅主要以二氧化硅和硅酸盐的形式存在。从自然界直接加工制得的硅，其纯度最高只有 99%；经进一步加工可得到用作半导体材料的高纯硅，其纯度可达 99.999 999 999%，用于制作电脑芯片、集成电路等。实际上，纯净物是相对的，绝对纯净的物质是不存在的。

2.3 一种特殊的混合物——溶液

把佐料加进水里，会调制成味道鲜美的汤；化验人的尿液，医生可推断出人的健康状况。这些都告诉我们，我们所接触到的各种液体，里面也许含有各种不同的物质。

什么是溶液

想一想

炒菜的时候，常加入食盐、胡椒、味精、酱油、食用油等调料。当你在品尝美味佳肴的时候，还能看到它们吗？

实验

溶液、悬浊液和乳浊液

材料与仪器

试管，药匙，食盐，泥土，食用油，水。

步骤

1. 将少量食盐、泥土和食用油分别加入三支试管中，然后加水振荡，观察发生的现象。
2. 将三支试管分别静置一段时间，再观察发生的现象。

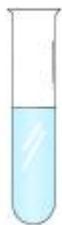


图 2.17 水与食盐



图 2.18 水与泥土

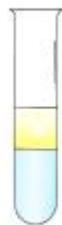


图 2.19 水与食用油

3. 根据观察到的实验现象，完成下表：

表 2.2 溶液、悬浊液和乳浊液比较

开始时的状态(清澈/浑浊)	放置一段时间后的变化
水与食盐	
水与泥土	
水与食用油	

分析与思考

1. 食盐、泥土、食用油与水混合前是什么状态？分散在水中的微粒是什么？形成的三种混合液的稳定性如何？
2. 油沾在衣服上一般很难洗掉，这是为什么？

一种物质或多种物质分散到另一种物质中形成的均一、稳定的混合物叫作溶液（solution）。能溶解其他物质的物质叫作溶剂（solvent），被溶解的物质叫作溶质（solute）。如水与食盐形成的液体，叫作食盐水溶液，通常简称为食盐溶液，其中食盐是溶质，水是溶剂。

固体小颗粒悬浮于液体中形成的混合物叫作悬浊液，又称悬浮液，如水与泥土形成的液体。小液滴分散到液体里形成的混合物叫作乳浊液，如水与食油形成的液体。



讨论

1. 75% 的医用酒精中含有几种分子？其中溶质和溶剂各是什么？
2. 在我们的生活中，有哪些物质是溶液，哪些是悬浊液，哪些是乳浊液？

饱和溶液与不饱和溶液



想一想

食盐可以溶于水形成溶液，那么食盐能不能无限制地溶解在一定量的水中呢？怎样验证你的结论？

 实验

硝酸钾在水中的溶解

材料与仪器

天平，量筒，玻璃棒，100 mL 烧杯，药匙，铁架台，石棉网，酒精灯，温度计，硝酸钾，高锰酸钾，蒸馏水。

步骤

1. 如图 2.20 甲，在烧杯中装入 50 mL 蒸馏水，再加入 30 g 硝酸钾，用玻璃棒搅拌。静置一段时间，测量烧杯中液体的温度，观察烧杯中的硝酸钾是否完全溶解。

2. 如图 2.20 乙，给烧杯加热，并用玻璃棒不断搅拌，至硝酸钾完全溶解后，停止加热。测量此时烧杯中液体的温度。

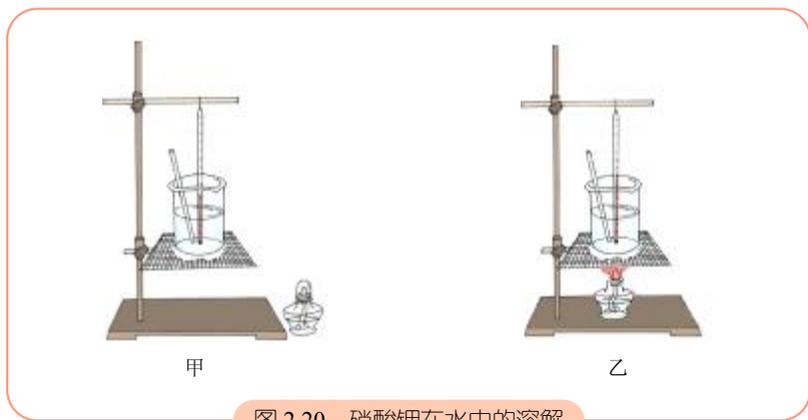


图 2.20 硝酸钾在水中的溶解

3. 让烧杯静置，观察烧杯中的溶液，记录固体开始析出时的温度。
4. 向上述溶液中加入少量高锰酸钾，用玻璃棒搅拌。观察发生的现象。

分析与思考

1. 固体物质开始析出时，50 mL 蒸馏水中溶解了多少克硝酸钾？
2. 温度对溶质溶解的质量多少有什么影响？
3. 当硝酸钾已不能再溶解时，其溶液中还能溶解其他物质吗？

在一定的温度下，在一定量的溶剂里，不能再溶解某种溶质的溶液叫作这种溶质的饱和溶液；还能够继续溶解这种溶质的溶液叫作这种溶质的不饱和溶液。

在一定的温度下，某物质在 100 g 溶剂里达到饱和状态时所溶解的克数，叫作这种物质在该溶剂里的溶解度（solubility）。

根据以上方法，我们可以测量不同温度下硝酸钾的溶解度。



实验

测定硝酸钾的溶解度

材料与仪器

烧杯，酒精灯，铁架台，石棉网，试管，玻璃棒，量筒，托盘天平，硝酸钾，蒸馏水，温度计。

步骤

1. 分别称取一份 16 g、四份 10 g 的硝酸钾固体。

2. 量取 50 mL 蒸馏水倒入试管中，加入已称好的 16 g 硝酸钾。将温度计放入试管中，使温度计的水银球浸入液面以下并将温度计固定在铁架台上。将试管用水浴加热，装置如图 2.21 所示。

3. 用玻璃棒不断搅拌，直到硝酸钾固体全部溶解。记录此时的温度，填入表 2.3。

4. 每次加入 10 g 硝酸钾固体，重复步骤 3。

5. 第四次加入 10 g 硝酸钾固体。待溶解后，读出溶液的温度，停止加热。

6. 根据实验结果，填写表 2.3。

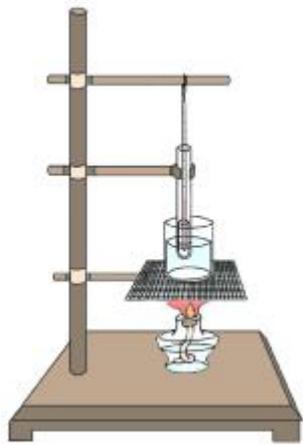


图 2.21 测定硝酸钾的溶解度

表 2.3 硝酸钾在不同温度时的溶解度

	加入 16g 硝酸钾	第一次加入 10g 硝酸钾	第二次加入 10g 硝酸钾	第三次加入 10g 硝酸钾	第四次加入 10g 硝酸钾
硝酸钾的总质量 (g)					
硝酸钾刚好完全溶解时对应的温度 (°C)					

分析与思考

1. 实验所得数据是不同质量的硝酸钾在 50 mL 水中完全溶解时的温度，应该如何根据实验记录计算出相应温度下硝酸钾的溶解度？
2. 硝酸钾的溶解度随温度变化的规律是什么？

用纵坐标表示溶解度，横坐标表示温度，根据硝酸钾在不同温度时的溶解度，可以画出硝酸钾的溶解度随温度变化的曲线，这种曲线称为溶解度曲线。

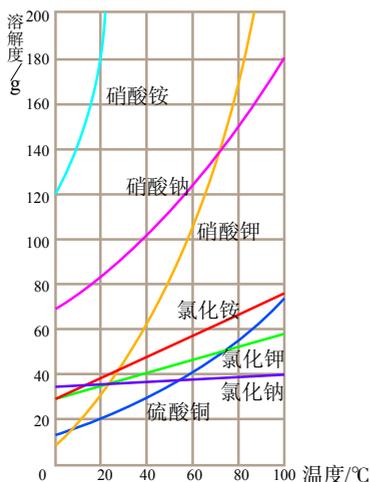


图 2.22 几种物质的溶解度曲线

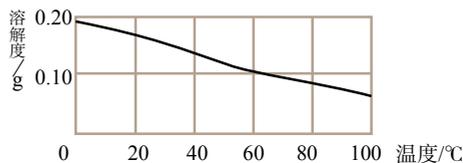


图 2.23 氢氧化钙的溶解度曲线

不同物质的溶解度随温度变化的状况不同。大多数固体物质的溶解度随温度的升高而升高，如硝酸钾；少数物质的溶解度在温度升高时变化不大，如食盐；极少数固体物质的溶解度随温度的升高而下降，如氢氧化钙。

溶液中溶质的质量分数



想一想

做菜的时候，我们可以根据自己的口味，通过品尝调节食盐的用量。而当配制医用生理盐水的时候，我们应该如何表示其组成，又应该怎样配制呢？



实验

配制溶质质量分数一定的硫酸铜溶液

材料与仪器

硫酸铜，水，烧杯，托盘天平，玻璃棒，量筒，试剂瓶。

步骤

1. 计算配制 50 g 质量分数为 8% 的硫酸铜溶液所需硫酸铜和水的质量。
2. 用托盘天平称量所需的硫酸铜，倒入烧杯中。
3. 用量筒量取所需的水（把水的密度近似看作 1 g/cm^3 ），倒入盛有硫酸铜的烧杯里，用玻璃棒搅拌，使硫酸铜充分溶解。
4. 把配好的硫酸铜溶液倒入试剂瓶中，盖好瓶塞并贴上标签（标签中应包括药品名称、溶液中溶质的质量分数及配制时间），放到试剂柜中。

分析与思考

1. 50 g 质量分数为 8% 的硫酸铜溶液中溶解了多少克的硫酸铜？
2. 怎样配制 100 g 溶质质量分数为 0.9% 的生理盐水？

表示溶液组成的方法有多种。化学上常用溶质的质量分数来表示溶液的组成。

溶液中溶质的质量占溶液总质量的百分比，称为该溶质的质量分数。其计算方法为：

$$\text{溶质的质量分数} = \frac{\text{溶液中溶质的质量}}{\text{溶液的质量}} \times 100\%$$

例如，10 g蔗糖溶于90 g水中，得到的蔗糖溶液中蔗糖的质量分数为10%；把0.9 g的氯化钠溶于99.1 g的水中，就可以得到100 g质量分数为0.9%的生理盐水。



讨论

1. 溶质的质量分数大小和溶液的饱和与不饱和有没有必然的联系？试举例说明。
2. 在某温度下，某物质的溶解度为35 g。在此温度下该物质的饱和溶液中，溶质的质量分数是多少？

2.4 混合物的分离

在日常生活、工农业生产和科学研究中，我们经常要从混合物中提取某一种物质或除去一部分物质，我们将这一过程称为混合物的分离。混合物分离的常用方法有过滤、蒸发、蒸馏和纸层析等。

过 滤



想一想

让水通过细纱布可除去杂质，盐场晒制盐水可获得食盐，在这两个过程中分别使用了哪些分离混合物的方法？



水分蒸发后，留下来的食盐晶体。

图2.24 结 晶



活 动

自制净化器

1. 取一定体积的自来水，加入少量的土壤，制成待净化的水样。
2. 寻找身边的材料（可选择棉花、细纱网、海绵、洗碗布、医用纱布、活性炭等），自制一个简易的水净化器，去除水中含有的泥沙。

3. 对比不同方法制成的净化器所得到的滤液的澄清程度。与同学交流自制净化器的设计原理、不足之处和成功之处。

分析与思考

1. 要去除水中的泥沙，对选择的材料有何要求？
2. 以上采用的是分离混合物的一种常见方法——过滤。你能列举生产或生活中其他应用过滤方法的实例吗？



讨论

过滤的方法可以用来分离哪些类型的混合物？

根据混合物的颗粒大小不同进行物质分离的方法称为过滤（filter）。

过滤时应根据不同的情况选用不同的过滤器或过滤设备。在实际操作中，有时还必须先对混合物进行处理，再进行过滤。

蒸发与结晶



想一想

在日常生活中，我们还经常遇到一种或多种物质溶解在另一种物质中形成的溶液。那么如何分离这一类混合物呢？



实验

粗盐的提纯

材料与仪器

粗盐，水，漏斗，滤纸，烧杯，铁架台，量筒，玻璃棒，蒸发皿，酒精灯。

步骤

1. 选择一张合适的滤纸，对折两次，打开呈圆锥形，放入漏斗中。用少量水润湿滤纸并使滤纸紧贴在漏斗内壁上，制成过滤器。

2. 将过滤器放入铁架台的铁圈中，并使漏斗下端管口紧靠烧杯内壁。把粗盐用适量水溶解后，沿玻璃棒缓缓地倒入过滤器中进行过滤。注意液面始终要低于滤纸的边缘（如图 2.25）。

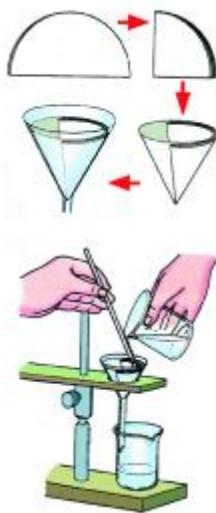


图 2.25 过 滤

3. 将烧杯中的滤液倒入蒸发皿，放在酒精灯上加热，并用玻璃棒不断搅拌（如图 2.26）。当有较多固体析出时，停止加热。



图 2.26 食盐水的蒸发

分析与思考

1. 在实验中,如果要知道混合物中杂质的含量,还需要进行哪些操作?
2. 海水中含有大量的氯化钠,人们常常用海水制取食盐。你知道如何从海水中提取食盐吗?

在上面的实验中，通过过滤，浑浊的盐水变得澄清，粗盐中不溶于水的杂质与滤液分开。滤液加热后，水被蒸发，氯化钠则留在蒸发皿中，这样，水和食盐就分开了。

蒸发 (evaporation) 通常是用加热的方法去掉溶剂收集溶质。蒸发也是分离固体 (可溶性) 和液体混合物的一种常见方法。热的溶液冷却后，已溶解在溶液中的氯化钠从溶液中以晶体的形式析出，这一过程叫做结晶 (crystallization)。用海水晒盐就是利用阳光和风力等加速水分的蒸发，得到粗盐，再将粗盐进行提纯，就可以得到纯净的氯化钠。

蒸 馏

想一想

在做化学实验的时候，我们通常要用纯净的水——蒸馏水。如何才能得到

蒸馏水呢？



活动

自制蒸馏水

在粗盐提纯实验过程中，水被蒸发到空气中，如果我们把它收集起来将会得到另一种纯净物——蒸馏水。

如图 2.27 所示，在烧瓶中装入约占烧瓶容积三分之一的自来水或海水，然后用酒精灯加热。观察现象。

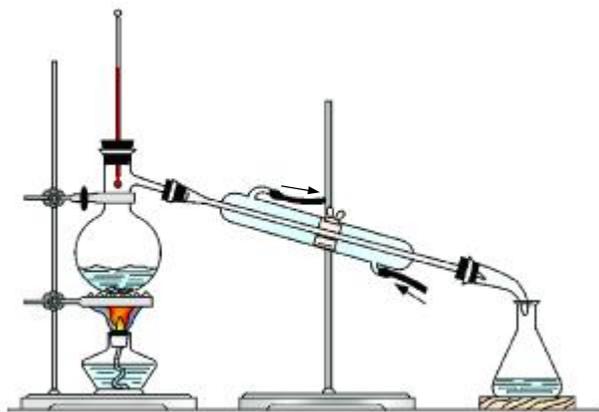


图 2.27 自制蒸馏水的装置

分析与思考

1. 锥形瓶中收集的水与自来水一样吗？
2. 锥形瓶中收集的水能作为饮用水长期饮用吗？为什么？

蒸馏（distillation）是通过蒸发和冷凝的过程将液体混合物中的某一种物质分离出来的方法。

用蒸馏的方法，我们可以得到较纯净的液体。



讨论

蒸馏与蒸发有哪些相同点？在蒸发装置的基础上增加一个冷凝装置会有哪些变化？

纸层析



想一想

如果要从墨水中提取色素，我们能用过滤或蒸发的方法吗？



实验

墨水的纸层析

材料与仪器

滤纸，墨水，小烧杯，滴管，玻璃棒，水，酒精。

步骤

1. 剪一长 8 cm，宽 1.5 cm 的滤纸条，用滴管取红、蓝两种墨水的混合液（体积比为 1 : 1），滴在滤纸条的一端（距末端约 1 cm），晾干。

2. 取水和酒精的混合液（体积比为 1 : 1）10 mL 放入小烧杯中。将滤纸条滴有墨水的一端浸泡在混合液中，使纸条底部恰好能够浸入溶剂，注意墨水斑点不要浸入溶剂且滤纸条不要贴在烧杯壁上，观察滤纸上扩散成的色层。



图 2.28 墨水纸层析

分析与思考

滤纸上的色层是如何分布的？你知道这是为什么吗？

利用混合物中各成分在同一液体中溶解度不同、在滤纸上扩散速度不同这一现象，使混合物进行分离的方法称为纸层析（paper chromatography）。

利用纸层析可以从植物的花、叶中提取色素。纸层析已被广泛应用于现代生物技术等方面的研究。



课外活动

图 2.29 所示的是一些海员在海上遭遇意外后，利用身边有限的材料设计的从海水中获取淡水的装置。

结合你所学的知识，分析该装置应用了哪些混合物分离方法。该装置是否可行？如果可行的话，你能否对它做一些改进，以提高它的效率？如果不可行的话，请你帮他们重新设计一个装置。

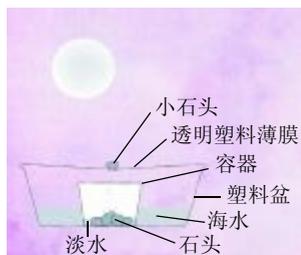


图 2.29 从海水中获取淡水的装置

反馈与评价



问题反馈

1. 混合物可以根据各组成成分的不同状态，分为几种类型。你知道有哪几种类型吗？想一想，试着填充图 3.30，并与同学们一起讨论。

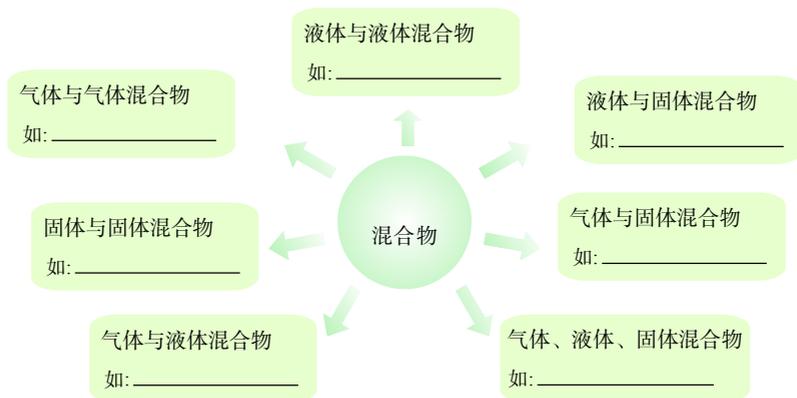


图 2.30 混合物

2. 由同一种元素组成的物质不可能是（ ）。
- A. 单质 B. 纯净物 C. 化合物 D. 混合物
3. 石油是一种没有固定沸点的油状物，经汽化、冷凝分离后可得汽油、煤油、沥青等产品。由此可以判定石油属于（ ）。
- A. 混合物 B. 纯净物 C. 化合物 D. 单质

4. 将下列各物质分别混合搅拌后,得到的不是溶液的是()。
- A. 酒精中放入碘的晶体 B. 水中放入蔗糖
C. 水中放入细沙 D. 汽油中放入油脂
5. 所有的有机物中都含有()。
- A. 氧元素 B. 碳元素 C. 卤族元素 D. 羟基
6. 分离混合物的常用方法有_____、_____、_____、和_____等。在粗盐的提纯实验中,要用到_____和_____。

科学思考

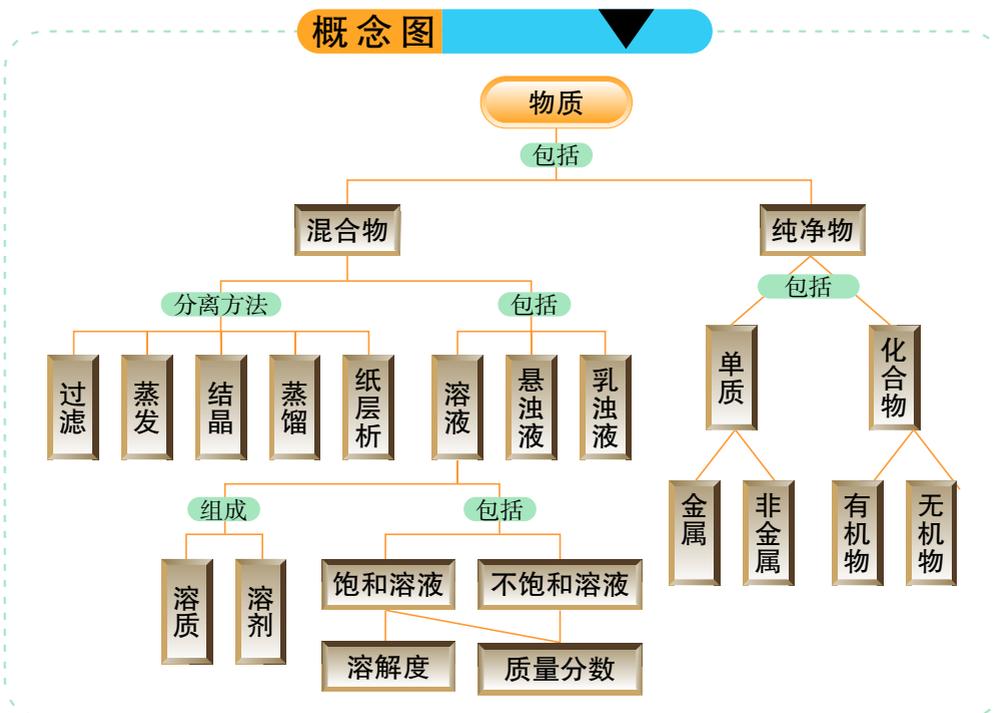
1. 氢气 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 水,由此可以说明水具有氢气和氧气的化学性质吗?为什么?
2. 若不小心把装白砂糖的罐子弄翻了,你能否利用家里的一些常用器具将混有灰尘和泥沙的白砂糖提纯?
3. 油沾在衣服上时一般很难用水洗掉,但用汽油却比较容易洗掉,为什么?

科学探究

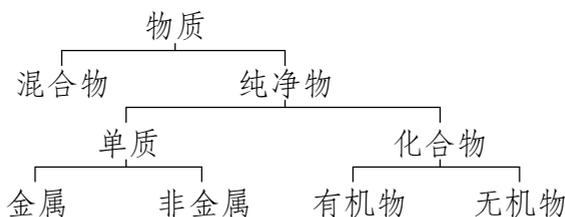
现提供溶质质量分数分别为 25% 和 15% 的两种氯化钾溶液、氯化钾固体、水,请设计三种不同的方案,配制出 100 g 溶质质量分数为 20% 的氯化钾溶液。

本章要点

概念图



1. 物质的分类有多种方法，下面是最常见的一种：



2. 有机物是含碳元素的化合物。大多数有机物都难溶于水，熔点较低，不易导电，受热易分解，容易燃烧。

3. 在一定的温度下，在一定量的溶剂里，不能再溶解某种溶质的溶液叫作这种溶质的饱和溶液，还能够继续溶解这种溶质的溶液叫作这种溶质的不饱和溶液。

4. 溶液中溶质的质量占溶液总质量的百分比，称为该溶质的质量分数。

5. 要得到较纯净的物质，或要除去混合物中的一部分物质，必须进行混合物的分离。分离混合物的方法有多种，常用的有过滤、蒸发、结晶、蒸馏和纸层析等。分离混合物需要根据其组成成分的性质和特点进行。

6. 过滤常用于分离组成成分颗粒大小相差比较大的混合物；蒸发是根据混合物各组成成分的沸点不同，去掉溶剂收集溶质的常用方法；蒸馏是将液体混合物中的某一种物质用蒸发和冷凝的过程分离出来的方法；纸层析是根据同一溶剂中的不同溶质在滤纸上扩散速度不同进行分离的一种方法。

7. 悬浊液、乳浊液和溶液都是混合物。溶液是均一稳定的混合物，悬浊液和乳浊液都是不稳定的。

3

地球的结构与运动

为什么说火山和地震是我们窥视地球内部的窗口？

地球内部的圈层结构是怎样的？

地壳是怎样运动的？

岩石有哪些种类？常见的岩石有哪些？

关于地壳运动有哪些假说和学说？



3.1 窥视地球内部的窗口

3.2 地壳的运动和变化

3.3 从大陆漂移到板块构造

3.1 窥视地球内部的窗口

1992年，科学家在俄罗斯的科拉半岛上钻出了一个深达12 km的洞。如果把地球看作是一个直径为8 cm的橘子，这个深度只相当于橘皮上一个0.075 mm深的小孔。

地球表面时常会发生火山和地震，它们就是我们窥视地球内部的窗口。

火山是怎样喷发的

想一想

火山喷发时，温度高达1 000℃的岩浆和大量气体、尘埃物质喷出地面，尘烟滚滚，遮天蔽日。这些物质是从哪里来的？它们是怎样喷到地表上来的呢？



图 3.1 火山喷发示意图

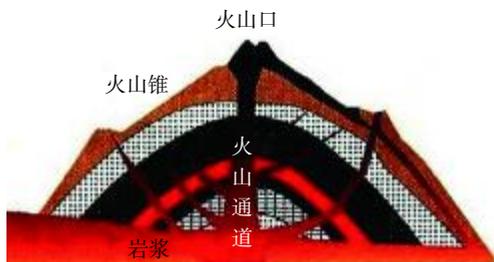


图 3.2 火山构造示意图

活动

模拟火山喷发

1. 在木板上用黏土做成一个火山的底座。
2. 在底座上安放一个容积为1 L~2 L的塑料瓶，再用黏土围绕这个塑料瓶建成一座火山模型，然后将其晾干。
3. 在塑料瓶中装入200 mL~300 mL溶有红色食用色素的自来水，将大约30 g苏打粉溶解其中。
4. 在苏打水中投入10颗左右的葡萄干，搅动水和葡萄干，再加入200 mL~

300 mL 食用白醋，然后用力搅动。

分析与思考

1. 加入食用白醋后，塑料瓶中有什么现象发生？
2. 这个模型与火山喷发中的岩浆活动类似吗？葡萄干代表什么？
3. 结合图 3.1 和图 3.2，猜想火山是如何喷发的。

地球内部可以释放出巨大的能量，使某一区域的热能特别集中。在那里，高温将岩石熔化成熔融态的岩浆，并有气体不断释放，使岩浆所受到的压力越来越大。如果上覆岩层比较脆弱或发生断裂，岩浆和气体便会沿着地壳裂口或脆弱的地方喷出地表，形成火山喷发（volcanic eruption）。



讨论

1. 结合你的课外学习情况，你认为地球表面与地球内部的组成物质是一样的吗？
2. 地表与地球内部的温度和压力是否一样？

阅读材料



火山的类型

火山根据其活动情况可分为三类：活火山、死火山、休眠火山。

活火山是在人类历史时期周期性喷发的火山。这类火山正处于活动的旺盛时期。我国近期火山活动以台湾岛大屯火山群的主峰七星山最为有名。

死火山是在人类历史以前喷发过，迄今为止没有再喷发过的火山。这类火山多已丧失活动能力，有的仍保持着完整的火山形态，有的则已风化剥蚀，只剩下残缺不全的火山遗迹。位于我国华北的山西大同火山群包括 30 多座死火山，大约在 10 万年前停止喷发。

休眠火山是在人类历史以来曾经喷发，但其后长期处于相对静止状态的火山。这类火山仍保存有完好的火山形态，具有活动能力。有着著名的长白山天池的长白山主峰——白头山，就是一座休眠火山。

活火山、死火山和休眠火山的区别不是绝对的。休眠火山可以复苏，死火山也可能“复活”。如在我国五大连池火山群中，大部分火山在 10 万年前已停止喷发，但其中的老黑山火山和火烧山火山却是在公元 1719—1721 年间喷发形成的。

火山给人类带来了什么

想一想

火山喷发可以摧毁附近的城市和村庄，也可以形成山峰和岛屿，那么，火山喷发到底会给人类带来什么呢？

读图

读图 3.3 ~ 图 3.9，思考以下问题：

火山喷发时产生的海啸可能使海岸地带形成数十米高的海浪。

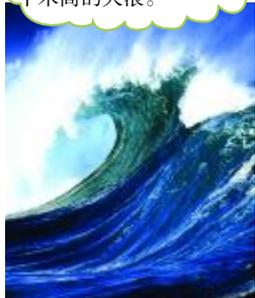


图 3.3 火山喷发引起的海啸

1883年，印度尼西亚的喀拉喀托火山喷发，约三万六千人死于火山喷发引起的巨浪中。

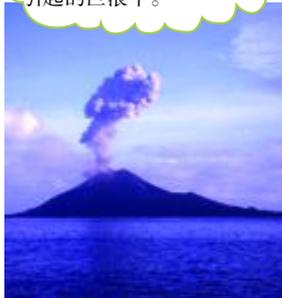


图 3.4 喀拉喀托火山

公元79年，维苏威火山喷发使繁华的庞贝古城整体湮没，造成两千多人丧生。

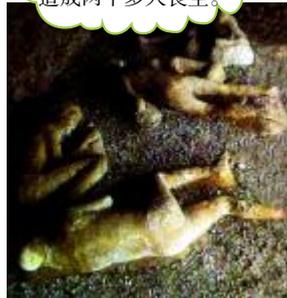


图 3.5 用石膏制成的庞贝古城罹难者模型

火山喷发形成的烟云可以阻挡部分太阳光线，使气温降低，造成一些地区天气异常。



图 3.6 火山喷发形成的烟云

岩浆中含有金、银、铜、金刚石、硫等物质，冷却凝固后可形成多种矿产。

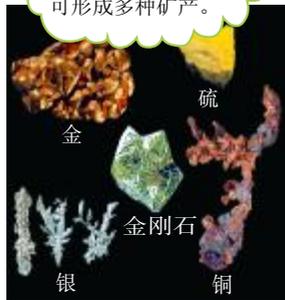


图 3.7 火山及岩浆作用形成的矿产

火山好像一座天然化肥厂。在火山喷发出的灰尘里含有磷、钾等多种成分，可以使土壤变得肥沃。这是人们愿意居住在危险的火山附近的原因之一。



图 3.8 火山附近的农田

火山爆发形成的山峰、湖泊等，成为人们的游览胜地。



图 3.9 长白山天池

1. 火山给人类造成了哪些危害？
2. 火山带给人类的益处又有哪些？

火山喷发可以给人类带来巨大的灾难。岩浆及其挟带的岩石碎块会掩埋农田、道路、村庄和城镇，造成人员伤亡及经济损失；喷到空气中的气体和尘埃物质会污染空气，导致气候异常。火山活动也可以形成矿产、温泉和肥沃的火山灰；海底火山喷发形成的火山岛可以提供宝贵的陆地。研究火山还可以帮助我们了解地球的内部构造。

阅读材料



新西兰火山

新西兰是火山多发地，其火山活动有火山喷泉、火山泥塘和地热蒸汽等多种方式。火山喷泉向空中喷射来自地下深处的沸水，水柱高度随地压而变化。火山泥塘宛如一锅沸腾的稀粥，充满了气泡，气泡胀破后出现一缕缕地热蒸汽。

火山活动的迷人景色每年吸引着成千上万的游客。火山温泉和泥塘中的

地下热水含有各种化学成分，可用于医治多种疾病。火山泥中含有的化学物质如硫，可用来医治皮肤病。地热蒸汽可通过管道收集起来，用于家庭和温室取暖、烘干和定型木材，最重要的应用还是发电。

地震是怎样发生的

想一想

2008年5月12日，四川汶川发生里氏8.0级强烈地震，造成了巨大的人员伤亡和经济损失；2011年3月11日，日本宫城县以东太平洋海域发生里氏9.0级地震，引发大规模海啸，造成重大人员伤亡，并引发日本福岛第一核电站发生核泄漏事故。大地为什么会发生震动？地震是怎样形成的？



图 3.10 地震后的景象

活动

模拟地震

1. 准备一根长约 30 cm、直径 1 cm~1.5 cm 的干木棍。用手握住木棍两端，用力将它压弯、折断。
2. 在一塑料盆内注入大半盆水，轻轻放入塑料小鸭或纸船，静置。待盆内水面平静后，猛地向水中扔入一块石头，观察并记录现象。

分析与思考

1. 当木棍被折断时，你听到什么声音？手有什么感觉？假如这根木棍是地下的岩层，会发生什么现象？
2. 阅读有关地震的资料，比较地震时的现象与向平静的水面上扔一块石头时有何相近之处？

我们脚下的大地并不像我们所想象的那样坚固，它一直处于不停的运动之中，这种运动会使某一处的岩层受到挤压或拉伸。当这一作用力日积月累，超过岩石的承受能力时，岩石就会发生断裂、错动，长期积累的能量便迅速释放出来，以地震波的形式向地面传递，造成地面的震动。除此以外，火山喷发、岩层崩陷等其他因素也可以引起大地震动。

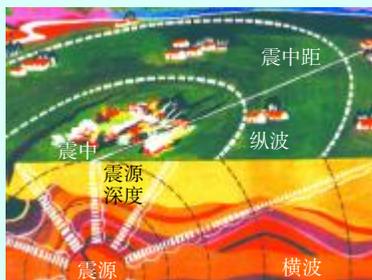


图 3.11 地震的发生

地球上平均几秒钟就会发生一次地震（earthquake），其中只有少部分我们能够感觉到。地震的强弱通常用震级来表示。地震释放出来的能量越大，震级越高。强度较小的地震（3 ~ 5 级）会使房屋抖动，桌子上的东西倒下，墙壁出现裂缝；比较强烈的地震（5 ~ 7 级）会毁坏建筑物，造成严重的破坏；大地震（7 级以上）可导致山崩地裂，甚至使整座城市顷刻之间化为废墟。



图 3.12 不同强度的地震带来的影响

小资料



地震的监测和预警

地震会带来严重灾害，加强地震的监测和预警对人类有着重大的意义。预测地震，首先要进行宏观分析，即根据地震呈带状分布且一次大的地震后会有一段平静期的特点，先划定未来若干年的地震危险区，分析地震活动的规律和趋势，估计发生较强烈地震的可能性。在此基础上，经常细致地观测重点监测区域，包括小地震的活动、地壳岩层的变化、地下水的异常、地内温度的变化、重力的异常以及动物的各种异常行为等。

尽管人类为预测地震做了长期不懈的努力，但由于地球内部运动的复杂性，到目前为止，准确预报地震仍然是一项世界性的难题。



讨论

发生地震时，应采取哪些应急措施以最大限度地减轻危害？

地质学家使用地震仪（seismograph）记录和测量地震波，然后对地震波穿过地球时引起的地面震动进行分析，达到预测地震的目的。如果生活在地震多发地区，应注意对地震的防范，例如增强建筑和房屋的抗震能力，并掌握一些紧急避难的方法，如选择合适避震空间。室内比较安全的避震空间有承重墙墙根、墙角，有水管和暖气管道的地方等。

睡觉时在床边竖直放一只手电筒，可以感知地震的发生。万一发生地震，也可以借手电光发出求救信号。



图 3.13 地震的“预报”

发生地震时，不要慌乱地往外跑，应先躲在室内坚固家具下面或门框下面。



图 3.14 地震时的紧急避难方法

阅读材料



地震波

地震发生时，地球内部的岩层突然断裂错动，释放出的巨大能量以波的形式向地球表面传递，先到达地面的是纵波，引起上下颠簸；后到达地面的是横波，引起左右摇晃。

地震波的传递速度因地球内部组成物质状况的不同而变化。因此，记录地震波可以帮助我们推测地球内部的情况。



图 3.15 地震波记录仪

地球内部的圈层

想一想

地球表面时常发生的火山和地震是地球内部能量的剧烈释放，它们给我们带来了有关地球内部的哪些信息？还有哪些方法可以帮助我们了解地球内部的结构？

读图

读图 3.16，回答下面的问题：

地球的内部是怎样的？从地球表面到地心分别有哪些圈层？

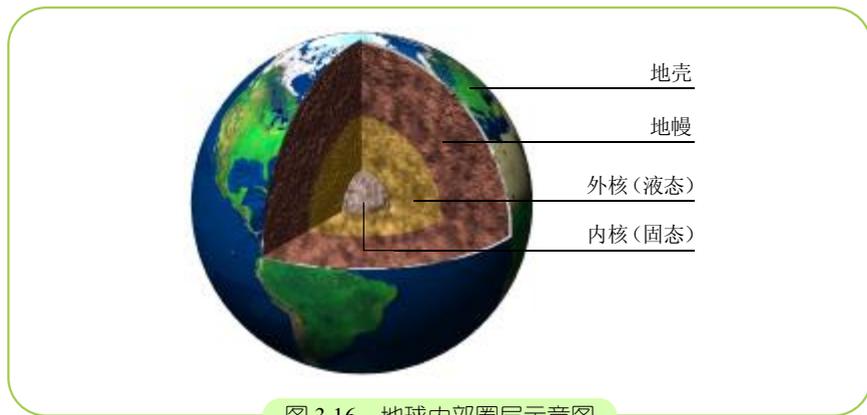


图 3.16 地球内部圈层示意图

目前，人类对地球内部的认识主要是通过间接方法来实现的。通过研究火山和地震，可以获取地球内部物质和能量的相关信息。如从火山喷发出来的物质中了解到地球内部的物质构成及其物理性质和化学组成，利用地震波揭示地球内部的圈层结构等。同时，还可以采用地球物理勘探、地球化学勘测、高温高压模拟实验、同位素地质学方法来研究地球内部的结构和圈层。

我们把地球表层称为地壳（the earth's crust）。大陆地壳的平均厚度为 30 km；在海底，地壳最薄处只有 5 km；我国青藏高原上地壳的厚度达到 65 km。从地壳向下一直到 2 900 km 深处是地幔（mantle）。地幔以下到

地心是地核（earth core），其半径约为 3 470 km，包括外核（固态地核）和内核（液态地核）。

阅读材料



地壳的物质组成

地球化学分析表明，地壳中有九十多种自然存在的化学元素，其中氧、硅、铝、铁、钙、钠、钾、镁等八种元素，约占地壳总质量的 97.13%。其中氧元素的含量最多，约占地壳总质量的一半。地壳中的化学元素，在一定的地质条件中，结合成具有一定化学成分和物理性质的单质或化合物，叫做矿物，如用作铅笔芯的石墨、制玻璃的石英、炼铁的铁矿石等。由一种矿物或几种矿物组成的集合体，叫做岩石，岩石是组成地壳的基本物质。



课外活动

制作地球内部圈层的模型。

步骤

1. 准备一颗巧克力豆、一些橡皮泥和碾碎的饼干屑。
2. 用橡皮泥把巧克力豆完全包好，并将其揉成一个小球。
3. 将小球放在饼干屑中滚动，使其表面全部均匀地沾满饼干屑。
4. 小心地用小刀将小球切成两半，观察其剖面。

分析与思考

1. 你制作的地球模型内部有几层？饼干屑层代表哪一个圈层？
2. 这个模型展示了地球内部的哪些圈层？还有哪些圈层没有展示出来？
3. 怎样才能把没有展示的地球内部圈层展示出来？

3.2 地壳的运动和变化

在中国的西南边疆，耸立着雄伟的喜马拉雅山脉，它是世界上海拔最高的山脉，其最高峰珠穆朗玛峰高达 8 844.43 米。而位于北太平洋西部的马里亚纳海沟最深处达 11 034 米。为什么地球上会有如此巨大的高度差呢？地球从诞生之日起就是这样的吗？

高山上的“鱼”

想一想

我国地理工作者在喜马拉雅山区考察时，发现山上的岩石里含有鱼、海螺、海藻等海洋生物的化石。这些生活在海洋中的生物，怎么会被埋在今天的“世界屋脊”上呢？这些高山上的“鱼”是从何而来的呢？

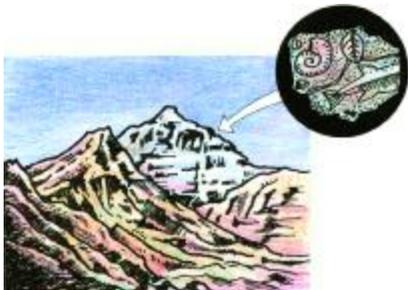


图 3.17 喜马拉雅山上的海洋生物化石

读图

读图 3.18 ~ 图 3.20，回答下列问题：

1. 为什么严寒的南极大陆也有煤层分布？
2. 台湾海峡西岸的漳州前湖湾海滩发现了古森林遗迹，这说明了什么？
3. 图 3.20 中，是什么力量使岩石发生了弯曲？
4. 结合以上问题，你能说说地壳是怎样运动的吗？

通常认为，煤是在暖湿气候下生长的植物形成的。然而在冰雪覆盖的南极大陆，人们发现了厚厚的煤层。



图 3.18 冰雪覆盖的南极大陆

将今论古法

将今论古法是英国地质学家赫顿于 1788 年提出的一种研究方法。由于发生在历史时期的地质作用过程已不复存在，所以在地质学的过程中，可以通过各种地质事件遗留下来的地质现象与结果，利用现今地质作用的规律，反推古代地质事件发生的条件、过程及特点，这就是“将今论古”。

将今论古法是一种逻辑推理的科学思维方法，对地理学、气象学、水文学、海洋学、土壤学等学科有一定的借鉴意义。

这是世界上已经发现的最古老的海底古森林，距今已有4.3万年的历史。为研究台湾海峡的海平面变化及地壳变迁提供了直接证据。



图 3.19 漳州前湖湾海滩古森林遗迹

厚厚的岩层扭曲成一个巨大的U字。



图 3.20 扭曲的岩层

地壳自形成以来，其结构及表面形态就在不断地发生变化。岩石的形成和变化、海陆的变迁、千姿百态的地表形态，都是地壳运动（crustal movement）的结果。地壳的上升运动可以使沧海变成桑田，地壳的下降运动可以使陆地变成海洋。地壳运动时所产生的巨大力量还可以使厚厚的岩层发生弯曲或断裂，形成高山和峡谷。

小资料



内力作用

地壳的运动可以促使地形不断地发生变化。像这种能量来自地球内部、对地表形态产生影响的作用统称内力作用，其表现形式主要有地壳运动、火山、地震等。它们在地表形成了大陆与洋底、山脉与盆地等，使地表变得高低不平，奠定了地表形态的基本格局，被称为地表形态的“塑造者”。如1960年，位于北太平洋中部夏威夷群岛上的基拉韦厄火山大爆发，岩浆从高处奔腾而下，注入大海，迅速在海边填造了一块约 2 km^2 的新陆地。



讨论

火山、地震、地壳运动等可以导致地表形态发生变化，除此之外，还有哪些作用可以促使地表形态发生变化呢？

变化的岩石

想一想

岩石在人类的生产和生活中起着重要作用。你知道岩石有哪些种类吗？你能区分它们吗？

读图

读图 3.21，回答下列问题：

1. 地球的岩石圈中存在三大类岩石，分别是什么？
2. 这三大类岩石各有哪些常见的类型？
3. 你还知道其他的岩石吗？试说出一两种。

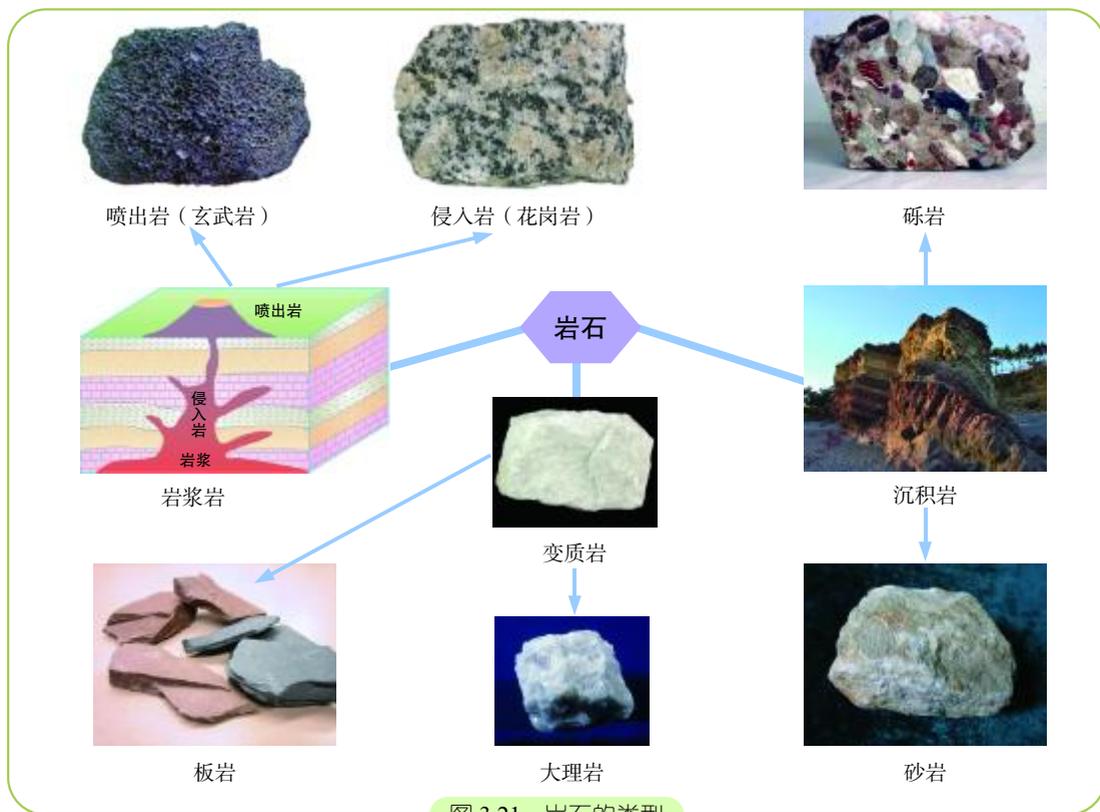


图 3.21 岩石的类型

组成地壳的基本物质是岩石（rock）。按照形成方式，岩石可以分为岩浆岩、沉积岩和变质岩三大类。岩浆在地球内部巨大的压力作用下，沿着岩石圈的薄弱地带侵入岩石圈上部或喷出地表（火山喷发），随着温度、压力的变化，冷却凝固而形成的岩石叫作岩浆岩（igneous rock）；裸露在地表的岩石在风吹、雨打、日晒以及生物作用下，逐渐崩解成为砾石、沙子和泥土，这些碎屑物质被风、流水等搬运后沉积下来，经过固结成岩作用，形成沉积岩（sedimentary rock）；已形成的岩浆岩和沉积岩在一定温度和压力条件下，其物理、化学性质和化学成分发生变化，就形成变质岩（metamorphic rock）。地壳处于不断的运动和变化之中，三大类岩石之间可以相互转化。

阅读材料



常见的岩石

岩石为人类的生产生活提供了丰富的物质资源。常见的岩浆岩有花岗岩、玄武岩等；常见的沉积岩有石灰岩、砾岩、砂岩、页岩等，沉积岩中常常能见到的化石是我们研究地球历史的重要依据；常见的变质岩有大理岩和板岩等。花岗岩质地坚硬，是颇受人们青睐的建筑材料。石灰岩可以烧制石灰；石灰在冶金、水泥、化纤等工业中有着广泛的用途，生石灰还可以用来改良酸性土壤。北京故宫内的栏杆、天安门广场的人民英雄纪念碑上的浮雕是用大理岩制作的。岩层中的煤是重要的能源矿产，为工业生产和日常生活提供了能源动力。



图 3.22 页岩



图 3.23 煤

泥石流

想一想

2010年8月7日22时，甘南藏族自治州舟曲县突降暴雨，县城北面的罗家峪、三眼峪泥石流下泄，由北向南冲向舟曲县城，房屋被冲毁。泥石流还阻断白龙江，形成了堰塞湖，严重威胁下游人们的生命和财产安全。什么是泥石流？它是怎样发生的？



图 3.24 甘肃舟曲泥石流灾害

读图

读图 3.25，回答下列问题：

1. 你认为泥石流发生需要哪些条件？
2. 结合图中信息，分析泥石流造成了哪些危害。



泥石流发生



泥石流冲毁村庄



泥石流破坏农田



泥石流冲毁公路

图 3.25 泥石流的发生及危害

泥石流（debris flow）是指在山区或者其他沟谷深壑、地形险峻的地区，由于暴雨、暴雪或其他自然灾害引发的携带有大量泥沙、石块以至巨大砾石的特殊洪流。泥石流的发生需要具备三个基本条件：一是要有陡峭且便于集水集物的地形；二是上游堆积有丰富的松散固体物质；三是有突然性的大量的流水来源。

泥石流具有突然性及流速快、流量大、破坏力强等特点。泥石流的发生除了自然条件外，还与人类不合理的经济活动有关。乱砍滥伐、不合理的开挖、采石、弃土、弃渣等，在一定程度上加剧了泥石流的发生强度和频率。

阅读材料



世界上泥石流多发的地带是环太平洋褶皱带、阿尔卑斯—喜马拉雅褶皱带、欧亚大陆内部的一些褶皱山区等。我国的泥石流多发生在西北、西南、东北地区，如云南、四川、贵州、陕西、青海、甘肃、宁夏、辽宁等省区。我国泥石流的暴发主要是受连续降雨、暴雨，尤其是特大暴雨的激发，因此，泥石流发生的时间与集中降雨的时间有一致性，一般发生在多雨的夏秋季节。四川、云南、西藏等西南地区的泥石流多发生在6至9月，东北和西北地区的泥石流多发生在7、8月。

我国山区、半山区的村庄在暴雨过后应格外警惕泥石流的发生。在野外遇到泥石流时，要向垂直于泥石流前进的方向跑，切忌顺着滚石方向往山下跑；注意保护好头部。泥石流的面积一般不会很大，可根据现场地形，向未发生泥石流的高处逃避。在山区露营时，不要选在谷底排泄通道以及河道弯曲、汇合处扎营。



课外活动

制作岩石弯曲和断裂的模型。

步骤

1. 把黏土分成三份，分别加入三种不同颜色的色素，用水调和，制成三块长50 cm、宽10 cm、高2 cm~3 cm的泥块。
2. 把三块不同颜色的泥块叠放在一起表示岩层。等泥块半干时，在两端慢慢施加挤压力，泥块会发生弯曲变形。

3. 将其晾干，即成岩石发生弯曲的模型。（参考图 3.26）
4. 用类似的方法，制作岩石断裂的模型。

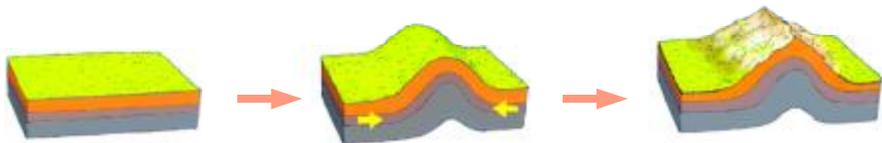


图 3.26 制作岩石弯曲模型示意图

3.3 从大陆漂移到板块构造

我们都知道，地球上分布着七大洲、四大洋，这样的海陆分布是怎样形成的？它们的位置和形状自古以来就是固定不变的吗？

有人认为如果让时光倒退 3 亿年，地球上只有一块大陆。后来由于地壳的不断运动，这块大陆逐渐“分离”、“漂移”，形成了现在的面貌。

火山和地震的分布

想一想

世界上的火山和地震主要分布在哪里？我国的火山和地震多发生在哪些地方？

活动

探究火山、地震的分布规律

1. 蒙绘一张空白世界地图。
2. 尽可能多地搜集火山喷发和地震发生的资料。
3. 用小三角符号代表火山，用小正方形符号代表地震，在地图上标出火山喷发和地震发生的位置。

分析与思考

1. 看一看，火山和地震的分布有没有规律？
2. 火山和地震的分布状况对你有什么启示？

地区、西南地区、西北地区、华北地区、东南沿海地区。近几年来，我国发生了多起地震灾害，其中造成重大损失的有2008年5月12日的四川汶川地震、2010年4月14日的青海玉树地震。

我国是世界上最早记录地震的国家，《竹书纪年》一书所载夏朝发生的地震，距今已有3800多年。东汉时期，我国科学家张衡发明的地动仪，成功地记录了公元138年发生在远离洛阳700 km处的陇西大地震。世界历史上最大的地震是2011年3月11日发生在日本宫城县以东太平洋海域的地震，震级达到9.0级。至今我们还没有发现南北两极地区有过地震。



图 3.28 地动仪

移动的大陆

想一想

如果我们捡到两张报纸碎片，怎样才能证明它们是同一张报纸被撕开的呢？你注意到图 3.30 所示的大西洋两岸在海陆轮廓上的吻合性了吗？大西洋两岸生物的分布有什么相似之处？



图 3.29 报纸碎片的拼合



图 3.30 大西洋两岸地形及古生物的相似性



活动

模拟大陆的移动

1. 蒙绘三张世界地图，从其中一张上把每个大陆块剪下来，像拼图一样，在一张白纸上拼成一块“超级大陆”。
2. 对照地球仪或世界地图，在“超级大陆”上画出下列山脉：落基山脉、安第斯山脉、阿尔卑斯山脉、阿特拉斯山脉、喜马拉雅山脉，并分别标出火山和地震的多发区。
3. 用第二张蒙绘图重复前面的操作，但在大陆块的拼接中，每块大陆间隔 2.5 cm。
4. 将第三张蒙绘图和前面两张拼图做比较。

分析与思考

1. 哪些大陆块之间吻合得最好？
2. 大陆轮廓的吻合性对你有何启示？

德国气象学家、地球物理学家魏格纳，于 1912 年提出了一个大胆的设计——大陆漂移假说。他认为 2 亿~3 亿年前，我们今天所知的南北美洲大陆、非洲大陆、欧亚大陆、南极大陆等统统属于一整块大陆，即“泛大陆”，后来连在一起的陆地分离开来，并慢慢“漂移”，形成了今天的海陆分布。

阅读材料



勇于实践的科学家——魏格纳

魏格纳 (A.Wegner, 1880—1930) 是一位热爱自然、热衷于考察探险活动的科学家。他 26 岁时就和哥哥一起用气球升空测量高空气象，在空中停留了 54 小时，打破了当时 35 小时的世界纪录。为取得气象和冰川资料，他曾四次考察格陵兰岛，并在刚过完 50 岁生日时在考察格陵兰岛的途中遇难。

第一张精确的世界地图绘制成功后，就有科学家注意到了大陆的可拼合性。早在 1620 年，法国人巴肯就在地图上标出了大西洋两岸的相似部分。1909 年，奥地利地质学家修斯



图 3.31 魏格纳

尝试把南半球大陆拼在一起，并推测存在一个冈瓦纳古陆。但他们的工作都仅限于根据地图做出的推测，真正系统地提出大陆漂移假说的人则是魏格纳。

魏格纳之所以能够系统完整地提出大陆漂移假说，是因为他勇于科学实践，进行了长期艰苦的考察，积累了大量的大陆运动的证据。

板块构造理论

想一想

是什么力量在推动大陆运动？大陆是怎样运动的？

读图

读图 3.32，思考以下问题：

1. 图中甲处岩石年龄最小，乙处岩石年龄最老。它们形成的先后顺序是怎样的？
2. 甲处位于大洋中，却形成了山岭（海水较浅），说明这里的地壳存在着什么方向的运动？
3. 位于大洋边缘的乙处却形成了海沟（海水较深），说明这里的地壳存在着什么方向的运动？

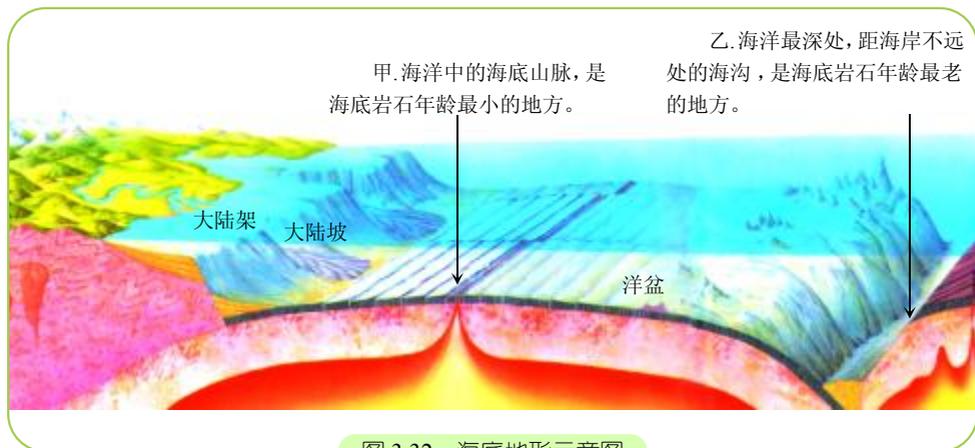


图 3.32 海底地形示意图

魏格纳的大陆漂移假说由于没有解决大陆运动的动力问题，提出后遭到

了很多著名地质学家的反对，到 20 世纪 30 年代几乎销声匿迹。直到 20 世纪 50 年代，随着大规模深海调查的进行，积累了丰富的海底地质、地貌资料。科学家们在魏格纳大陆漂移假说的基础上提出了板块构造学说。

板块构造学说认为，地壳以及地幔顶部的岩层是由大大小小的板块拼合而成的。它们漂浮在炽热的岩浆上，处于不断的运动之中。一般来说，板块的内部地壳比较稳定，而两个板块的交界地带，地壳运动比较活跃，多火山、地震。



图 3.33 六大板块示意图



活动

模拟板块的运动

1. 把橡皮泥制成一个尺寸大约为 $50\text{ cm} \times 30\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ 的泥块，并在上面标注“甲”，以此代表大陆板块。

2. 将黏土与水调和，制成比橡皮泥更干硬一些的一个泥块，尺寸大约为 $50\text{ cm} \times 30\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ 。在泥块上面标注“乙”，以此代表海洋板块。



3.34 模拟板块运动

3. 按照图 3.34 所示方法慢慢挤压两个泥块，看看有什么现象发生。

分析与思考

1. 通过活动，你认为喜马拉雅山脉是怎样形成的？
2. 你还可以用什么方法模拟板块的运动？

板块相对运动而发生的彼此碰撞或张裂，形成了地球表面的基本面貌。在板块张裂的地区，常形成裂谷或海洋，如东非大裂谷、大西洋就是这样形成的。板块相撞挤压的地区，常形成山脉或海沟、岛弧，如太平洋西部边缘的马里亚纳海沟，就是太平洋板块与亚欧板块相撞形成的，喜马拉雅山脉则是亚欧板块与印度洋板块碰撞形成的。



讨论

根据目前的测量和研究，人们发现亚洲和非洲之间的红海在不断扩张，而非洲和欧洲之间的地中海却在不断地缩小。有人说，几千万年以后，红海将成为新的大洋，地中海可能消失。你认为这种现象会发生吗？为什么？

阅读材料



地质力学的创建者——李四光

李四光（1889—1971），我国著名的地质学家和地质力学的创立者，湖北黄冈人，先后留学日本和英国，1931年获英国伯明翰大学科学博士学位。

李四光倡导和创建的地质力学，以力学观点研究地质构造的发生、发展及组合的规律，建立了“构造体系”的概念，创建了地质力学学派。他在 20 世纪 20 年代后期发表了有关全球构造及其综合解释的论文，重点研究地壳水平运动的力学机制。从 20 世纪 50 年代起，他研究构造体系对矿产分布的控制，对石油勘探起到了重要的指导作用，为我国摘掉“贫油国”的帽子做出了重大贡献。



图 3.35 李四光



课外活动

研究我国台湾省的火山。

1. 通过各种渠道查阅有关台湾省火山活动的资料。
2. 先用方格缩绘或者蒙绘台湾省空白地图一张，再绘制成台湾省的火山分布图。
3. 为什么台湾省多火山活动？
4. 将你的研究过程进行小结，写出书面研究报告。

反馈与评价



问题反馈

1. 我们窥视地球内部的窗口是_____、_____。
2. 地球内部圈层从地表到地心依次是_____、_____和_____，其中与人类关系最密切的是_____。
3. 泥石流发生的三个条件分别是_____、_____、_____。
4. 组成地壳的岩石可以分为三大类：_____、沉积岩和_____。常见的岩浆岩有_____、_____等；常见的沉积岩有_____、_____、_____等；常见的变质岩有_____、_____等。
5. 地壳的升降、水平运动形成的地形有_____、_____等。
6. 世界上的火山主要分布在_____带、_____带和东非大裂谷带；世界上主要的地震带是_____、_____。
7. 日本火山喷发、地震比较频繁，其原因是（ ）。
 - A. 两个大陆板块相撞的结果
 - B. 暴雨很多
 - C. 板块张裂的结果
 - D. 位于亚欧板块与太平洋板块交界处，地壳不稳定

科学思考

1. 火山喷发会给人类带来巨大的灾难和损失，但还是有人愿意居住在火山口附近，这是为什么？
2. 根据板块构造学说的观点，你对喜马拉雅山脉的成因做何解释？

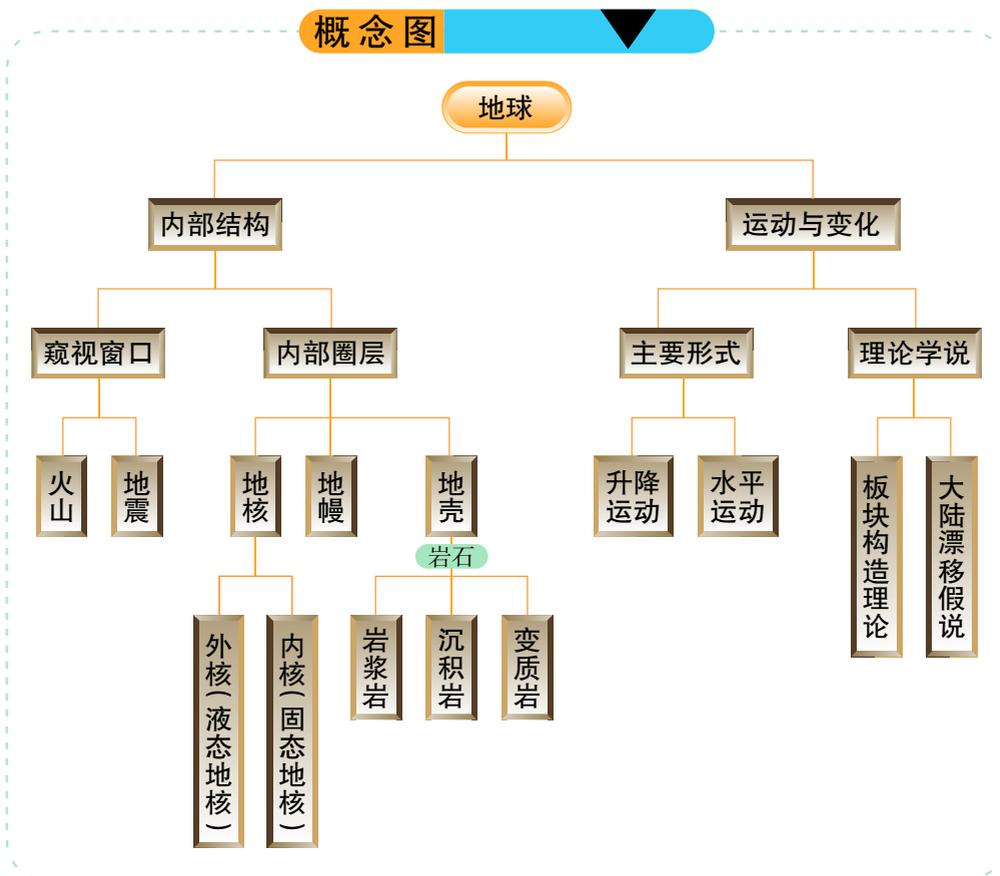
科学探究

下面这个实验模拟了地震活动的原理。

1. 将一些沙子倒在桌子上靠近边缘的地方，然后用锤子轻轻敲打桌子。观察现象。
2. 将沙子移到离桌子边缘稍远的地方，在原处敲打桌子。观察现象。
3. 将沙子移到桌子的另一边，继续轻轻在原处敲打桌子。观察现象。

请思考：随着沙子位置的变化，它们的运动会有什么不同？产生这种变化的原因是什么？这个模拟实验能演示地震活动中的一些规律吗？你能否自己设计一个模拟地震发生的小实验？

本章要点



1. 地球内部的岩浆沿地壳裂口或脆弱的地方喷出地表，形成火山喷发。
2. 火山喷发会给人类带来巨大的灾难，也会给人类带来一些益处。研究火

山还可以帮助我们了解地球的内部构造。

3. 地震是地球内部的岩层发生断裂、错动，并迅速释放能量，造成地面震动的现象。地震的强弱通常用震级来表示，震级表示地震本身能量大小的等级。研究地震波可以帮助我们认识地球的内部结构。

4. 地球的内部圈层由地表到地心依次是地壳、地幔和地核，其中地核又可分为外核（液态地核）和内核（固态地核）。

5. 地壳运动分为升降运动和水平运动。地壳的升降运动导致海陆变迁，水平运动可以形成高山和峡谷。

6. 组成地壳的岩石可以分为三大类：岩浆岩、沉积岩和变质岩。

7. 泥石流的发生需要具备三个基本条件：一是要有陡峭且便于集水集物的地形；二是上游堆积有丰富的松散固体物质；三是有突然性的大量流水来源。

8. 世界上主要的火山带有环太平洋火山带、地中海—喜马拉雅山火山带和东非大裂谷火山带。

9. 地震在空间上呈带状分布，世界上主要的两大地震带是环太平洋地震带和地中海—喜马拉雅地震带；在时间上，平静期和活跃期交替出现。

10. 板块构造学说认为，地壳以及地幔上部的岩层是由大大小小的板块拼合而成的。板块的相对运动形成了地球的基本面貌。

第二单元

生物界的结构规律

从大海里遨游的鱼群到天空中飞翔的小鸟，从低矮的小草到茂密的森林，从一滴水中微小的生命到结构复杂的生态系统，面对奇妙的生物世界，我们如何寻找它们的结构规律呢？



4

生物体的结构层次

- 构成生物体的基本单位是什么？
- 细胞的结构是怎样的？
- 动物细胞与植物细胞的结构有何异同？
- 生物体的结构层次是怎样的？
- 人体的主要系统有哪些？
- 血液循环系统对人体有哪些重要作用？



- 4.1 细胞
- 4.2 组织和器官
- 4.3 系统

4.1 细胞

无论是体积庞大的蓝鲸，还是肉眼看不见的细菌，无论是高大的乔木，还是矮小的苔藓，它们都有相同之处。构成这些生物体的基本单位都是细胞。

微小的生命

想一想

我们都知道，水是一种无色、无味的透明液体，可我们在自然界中见到的池塘中的水却常常是绿色的。这是为什么呢？

实验

观察微小的生命

材料与仪器

放大镜，显微镜，载玻片，盖玻片，解剖针，小刀，滴管，小木板，铁丝，小夹子，绿色的池塘水，变绿的老树皮，稻草，水绵。

步骤

1. 从树干背阴部位剥取一块变成绿色的树皮，用小刀从树皮上刮下一点绿色的粉末。在载玻片中央滴一滴清水，然后将粉末均匀涂抹在水滴中，盖上盖玻片。

2. 寻找绿色的池水，取一滴滴在载玻片上，盖上盖玻片。

3. 天气晴朗时，从池塘、沟渠里采集水绵，用解剖针小心地分出几丝放在载玻片上，滴一滴清水，盖上盖玻片。



图 4.1 变绿的老树皮

4. 按图42的方法，用小夹子把几块载玻片分别夹住，用铁丝挂在木板上，将木板放在小河或池塘的水面上。1~3周后，将载玻片取回。

5. 从池塘中取一烧杯水，放入稻草，在常温条件下静置3~5天。取出一滴滴在载玻片上，制成临时装片。

6. 分别用肉眼、放大镜、显微镜观察制作好的临时装片，你看到了什么？记录你的观察结果。

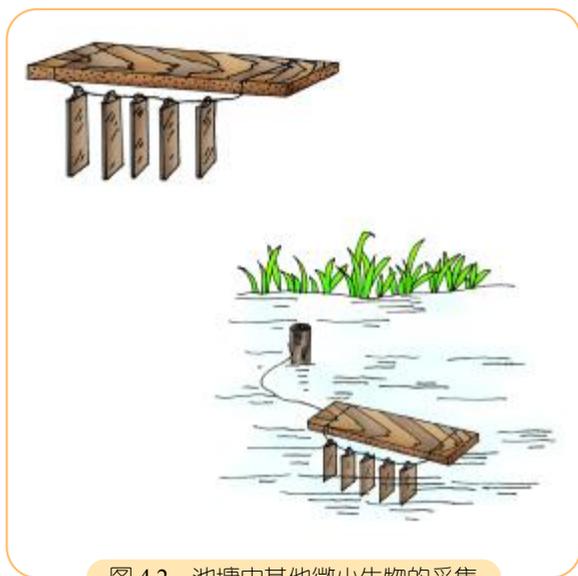


图 4.2 池塘中其他微小生物的采集



图 4.3 池塘中的微小生物

分析与思考

1. 你所观察到的生物在结构上有什么共同特征？
2. 这些生物有没有相似的结构单位？如果有，它们各由几个这样的单位构成？

池塘中、老树干的背阴处以及其他很多地方，都生长着各种各样的微小生物。

观察发现，这些生物虽然形态不同，但都是由一些结构基本相似的“小室”构成的，我们称之为细胞（cell）。这些生物有的只由一个细胞构成，是单细胞生物；有的由几个到几十个细胞组成，是简单的多细胞生物。

在地球上，广泛存在着单细胞生物，它们个体虽小，作用却很大。多数单细胞生物都属于浮游生物，是鱼类的天然饵料，间接为人类提供了丰富的食物，但也有一些单细胞生物会对人类的健康和生产、生活带来危害。

构成生物体的基本单位——细胞

想一想

上面实验观察到的生物中，有的由一个细胞构成，有的由几个、几十个或者更多的细胞组成。那么，如果有数万、数百万个细胞结合在一起，将会形成什么样的生物呢？

在丰富多彩的生物王国里，高耸入云的大树、五颜六色的花草、形态各异的动物，又与我们所观察到的微小的单细胞生物有什么共同点呢？

实验

观察动植物细胞的显微结构

材料与仪器

显微镜，盖玻片，载玻片，吸水纸，镊子，胶头滴管，刀片，清水，生理盐水，碘液，甲基蓝溶液，洋葱鳞片，消毒牙签。

步骤

1. 将洋葱鳞片切成小块。

在载玻片上滴一滴清水，用镊子撕下一小块洋葱鳞片内表皮放在水滴中展平，盖上盖玻片。

2. 在盖玻片一侧滴一滴碘液，在另一侧用吸水纸吸，使碘液浸润整个标本。

3. 在载玻片上滴一滴生理盐水。用清水漱口后，用消毒牙签在自己口腔内壁上轻轻地刮几下，把刮下的物质涂在生理盐水中，盖上盖玻片。



图 4.4 洋葱表皮细胞临时装片的制作

4. 在盖玻片一侧滴一滴甲基蓝溶液，在另一侧用吸水纸吸，使甲基蓝溶液浸润整个标本。

5. 用显微镜观察上面的材料，并绘制你观察到的结果。

分析与思考

1. 洋葱鳞片表皮细胞和人的口腔上皮细胞有哪些相同之处，有哪些不同之处？

2. 这两种细胞与前面实验中观察到的微小生物的细胞有哪些区别？

3. 在显微镜的使用过程中，你遇到哪些困难？

动物和植物都是由细胞构成的，细胞是生物体结构和功能的基本单位。

动物细胞和植物细胞都有细胞膜（cell membrane）、细胞质（cytoplasm）、细胞核（nucleus）。细胞核是细胞内着色较深、近似球形的部分，它与生物的遗传有重要关系。细胞的外层是细胞膜，它的作用主要是对进出细胞的物质加以控制。细胞膜以内、细胞核以外的结构是细胞质，它是生命活动的重要场所。

植物细胞的细胞膜外还有一层细胞壁（cell wall），起保护和支持细胞的作用。大多数成熟的植物细胞的细胞质中都有一个大的液泡（vacuole）。液泡内含有大量的液体，叫作细胞液，其中含有机酸、糖类、无机盐和色素等物质。在植物绿色部分的细胞中，细胞质内还含有叶绿体（chloroplast），是进行光合作用的场所。叶绿体中含有叶绿素。

生物细胞的这些基本结构分别具有各自的功能，彼此协调配合，保证了细胞生命活动的正常进行。

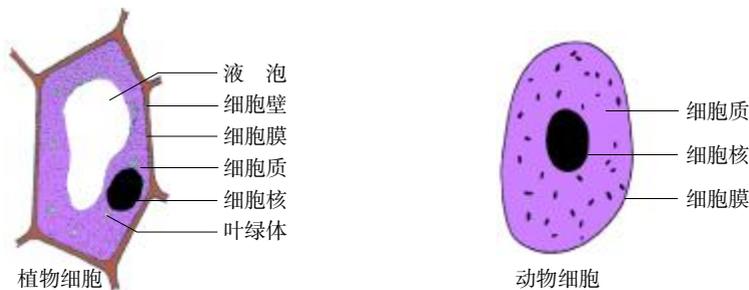


图 4.5 植物细胞与动物细胞

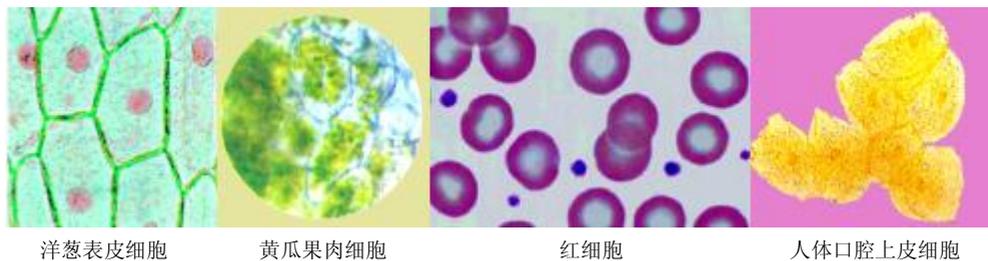


图 4.6 光学显微镜下见到的动植物细胞

19 世纪 30 年代，德国植物学家施莱登（M.J.Schleiden，1804—1881）和动物学家施旺（T.Schwann，1810—1882）在总结前人研究经验的基础上，提出了细胞学说。其主要内容是：动植物都由细胞构成；细胞是生物体结构和功能的基本单位；细胞能够通过分裂产生新的细胞。

阅读材料



识别细菌

细菌从形态上看有三种类型：球菌、杆菌和螺旋菌。所有细菌都是单细胞个体。有些细菌相互连接成球团或长链，但其中每个细胞都是独立生活的。

细菌的细胞由细胞壁、细胞膜、细胞质构成，但没有成形的细胞核。除此以外，有些细菌生有能够摆动的鞭毛，可以在水中游动。有些细菌的细胞壁外面，有一层有黏性的荚膜，对细胞有一定的保护作用。

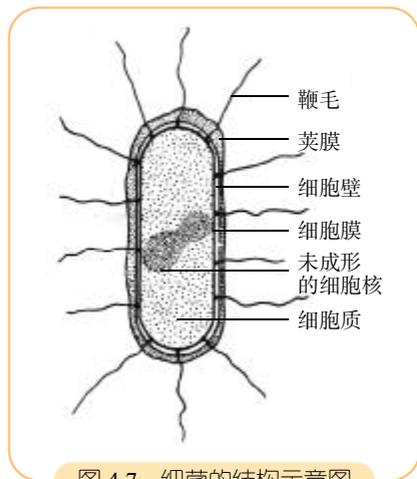


图 4.7 细菌的结构示意图



课外活动

观察细菌细胞的永久装片。

在教师指导下，通过对细菌细胞的永久装片观察，了解细菌的形态，看看有几种类型。

4.2 组织和器官

生长发育、繁衍生息，这些都是生命的基本特征。大多数生物体要完成如此复杂的生命活动，仅靠单个细胞是不行的，需要生物体内许许多多的细胞分工协作，才能保证生命活动的正常进行。

认识组织



想一想

细胞是生物体的基本单位。那么生物体内形态、结构、功能各异的细胞是如何组合在一起的呢？



实验

观察生物体内的细胞群

材料与仪器

显微镜，人体及植物体基本组织的玻片标本及相关图片。

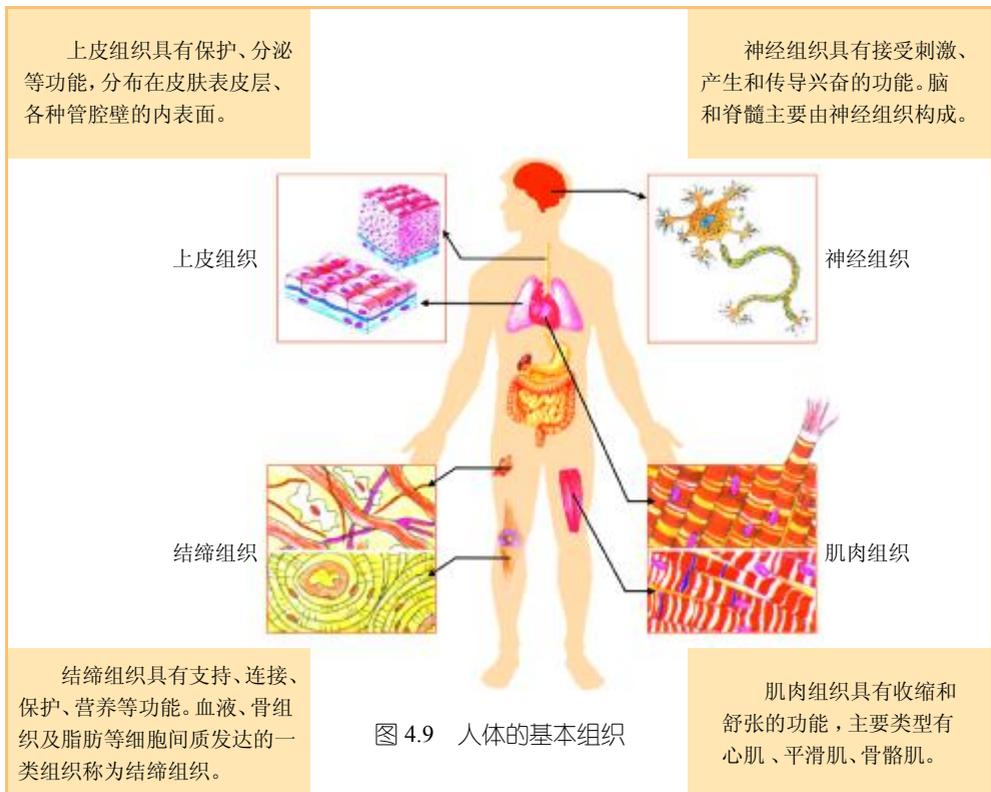
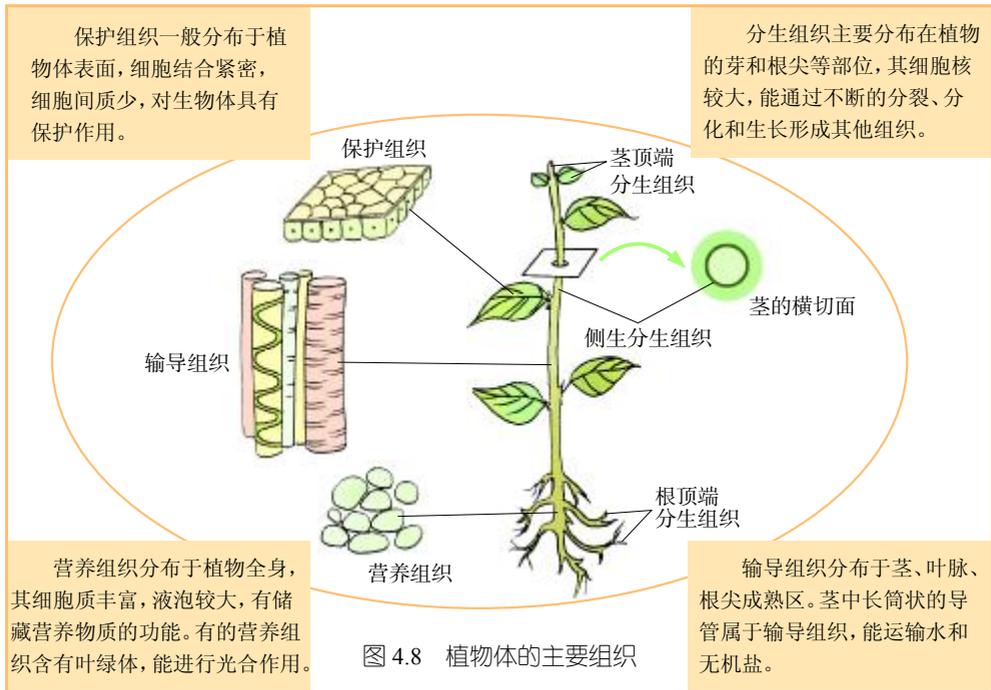
步骤

用显微镜分别观察人体及植物体基本组织的玻片标本。对照图 4.8 和图 4.9，辨认各种结构，观察它们有什么特点。

分析与思考

1. 生物体同一部位的细胞在形态和结构上有什么共同的特点？
2. 相同形态和结构的细胞在生物体内的分布有什么特点？

观察发现，在生物体内，许多形态相似、结构相同的细胞常常联系在一起，完成相同的功能。我们把这样的细胞群叫作组织（tissue）。





讨论

人体和植物体各有哪些基本组织？各种组织的形态结构和分布有什么特点？这些组织的形态结构与其功能是如何相适应的？

认识器官



想一想

为什么把植物的叶称为器官，而不是组织呢？植物的叶有哪些主要功能？这些功能是通过叶中的哪些组织实现的？



实验

观察叶片的结构

材料与仪器

新鲜的植物叶片，小木板，双面刀片，毛笔，培养皿，载玻片，盖玻片，显微镜，水。

步骤

1. 将新鲜的叶片平放在小木板上，用双面刀片（两个，并排在一起，一侧用胶布粘牢）横切叶片，把切下的薄片放入水中。用毛笔沾取最薄的一片，制成临时装片，放在显微镜下观察。



使用刀片时应注意安全。

图 4.10 观察叶片结构的材料与仪器

2. 对照图 4.11, 分辨表皮、叶肉、叶脉, 观察每一部分细胞的结构特点。想一想, 它们各属于什么组织? 并将观察的结果填入下表。

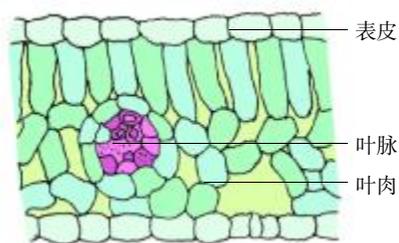


图 4.11 叶的结构

表 4.1 观察植物叶片实验记录表

形态	细胞特点	属于何种组织
表皮		
叶肉		
叶脉		

分析与思考

植物的叶有哪些主要功能? 与这些功能相对应的叶的组织分别是什么?

叶的表皮主要是保护组织; 叶肉是营养组织, 是进行光合作用的主要场所; 叶脉属于输导组织, 能运输水分、无机盐和有机物等营养物质。像叶这样由不同的组织按照一定的次序组合在一起, 具有一定生理功能的结构称为器官 (organ)。高等植物有根、茎、叶、花、果实、种子六种器官。同样, 动物有脑、心脏、胃、肺、眼等器官, 也都是由不同的组织按照一定的次序组合而成的, 它们在机体内各自具有不同的功能。



读图

仔细观察图 4.12, 思考下面的问题:

1. 植物的根、茎、叶各有什么功能, 分别由哪些组织构成?
2. 根、茎、叶之间如何联系? 这些联系说明了什么?



根、茎、叶是植物的营养器官。根的主要作用是从土壤中吸收水分和无机盐。茎与根相连，茎上着生叶、花和果实，具有输导和支持的作用。叶的主要功能是制造有机物。组成植物体的器官在结构上彼此相连，使植物体成为一个统一的整体。

想一想

在植物园里，一年四季都有鲜花开放。或许你能说出花的大小、形状、颜色甚至气味，但你能说出花的结构吗？花的每一个结构具有什么功能呢？

实验

观察花的基本结构

材料与仪器

镊子，刀片，放大镜，桃花或其他结构典型的花。

步骤

1. 对照图 4.13，观察花的外形，认识花的各部分结构。

2. 用镊子从外到内依次取下花萼、花冠、雄蕊和雌蕊，仔细观察各部分的结构特点。

3. 解剖花药和子房，用放大镜观察花粉粒和胚珠。

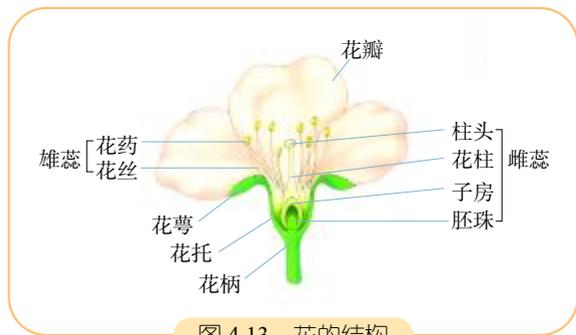


图 4.13 花的结构

分析与思考

1. 花萼、花瓣是什么颜色？你认为它们各有什么作用？
2. 为什么说花蕊（雄蕊、雌蕊）是一朵花的主要部分？

花一般由雄蕊、雌蕊、花冠、花萼、花托等组成。雄蕊（stamen）由花药和花丝组成，花药里面有花粉（pollen）。雌蕊（pistil）由柱头、花柱和子房组成，子房里面有胚珠（ovule）。花经传粉、受精后形成果实和种子。花、果实和种子是植物的生殖器官，具有繁殖后代的功能。



课外活动

解剖、观察果实和种子。

解剖苹果，看看它由哪几个部分构成。观察花生仁，看看它有哪些结构，说出它们的名称。

4.3 系 统

你见过现代化生产车间的流水线吗？要完成比机械化生产更为复杂的生命活动，生物体内的各种器官需要组合成不同的系统。

认识系统

想一想

人每天要吃下各种各样的食物。在人体内，这些食物被切断、磨碎、消化、吸收……变为残渣后被排出。你知道人体是如何完成这一系列过程的吗？

读图

观察图 4.14，思考下列问题：

你认识图中的这些器官吗？它们在人体内起什么作用？这些器官之间有联系吗？

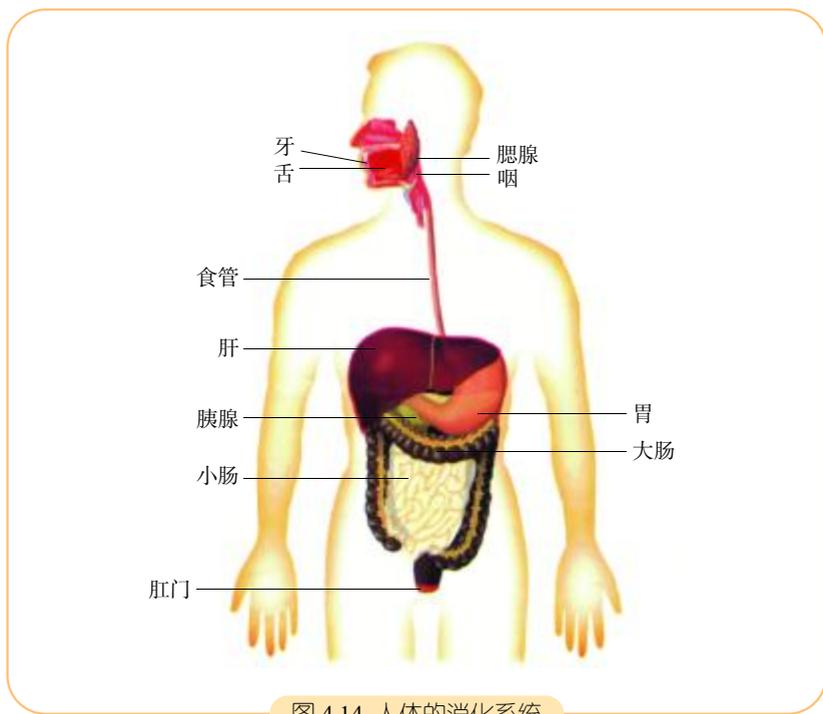


图 4.14 人体的消化系统

人的消化系统由消化道和消化腺两部分组成。消化道由口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠、肛门等器官构成。消化腺包括唾液腺、胃腺、肝

脏、胰腺、肠腺等。

在人体内，一些能共同完成某种生理功能的器官按一定的顺序组合在一起，就构成了系统（system）。人体的器官除了构成消化系统外，还构成呼吸系统、泌尿系统、循环系统、运动系统、生殖系统、内分泌系统、神经系统等，它们共同构成了整个人体。

呼吸系统

想一想

我们每时每刻都在呼吸，那么，气体是经过怎样的途径进出我们身体的呢？人体的哪些结构与呼吸有关呢？

读图

读图 4.15 和图 4.16，思考下面的问题：

1. 呼吸系统由哪些器官组成？
2. 肺泡的哪些特点适合进行气体交换？

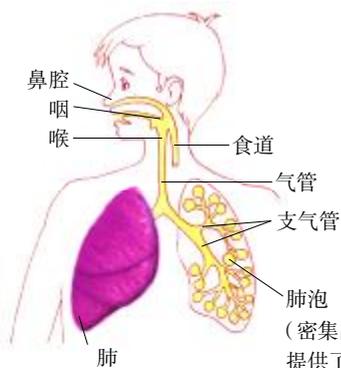


图 4.15 人体的呼吸系统

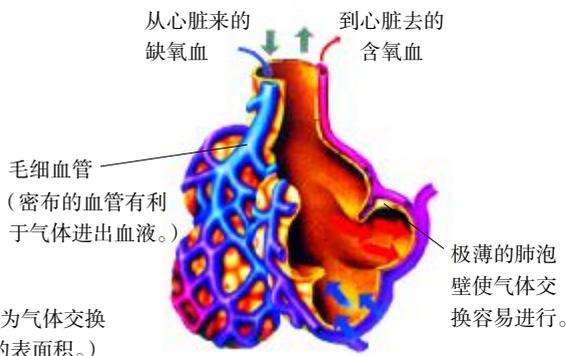


图 4.16 人的肺泡结构

在人的呼吸系统中，鼻、咽、喉、气管、支气管等器官构成气体进出肺的通道，统称为呼吸道。肺是气体交换的场所，是呼吸系统的主要器官。

肺由许多肺泡（alveolus）组成。肺泡数量多，其表面积总和很大；肺泡壁极薄，表面湿润，周围有丰富的毛细血管分布。肺泡的这种结构特征适合进行气体交换。

循环系统

想一想

单细胞生物整个身体就是一个细胞，可直接从环境中吸收营养并排出废物。人的身体由 100 多万亿个细胞组成，从头部的脑细胞到足部的肌细胞，它们是怎样获得营养，排出废物的呢？

活动

观察血管

1. 伸出手背，观察其表面的一条条“青筋”。想一想，它们都通向哪里？
2. 伸开左手，掌心向上平放在桌上，将右手食指、中指和无名指指尖并拢，轻轻按在左手腕部桡动脉处，你能感觉到脉搏的跳动吗？为什么？
3. 打开手电筒，伸开手掌捂住光束，手指呈什么颜色？为什么？



图 4.17 手背上的“青筋”



图 4.18 摸脉搏



图 4.19 手电筒光透过手指



读图 4.20 和图 4.21，查阅相关资料，认识人体“交通图”。比较三类血管，将结果填入表 4.2。

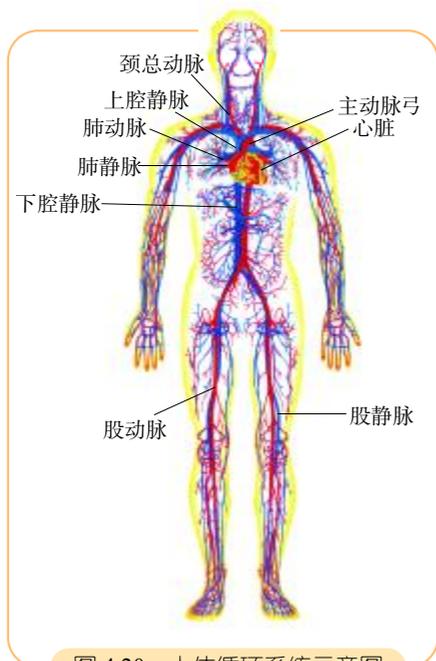


图 4.20 人体循环系统示意图

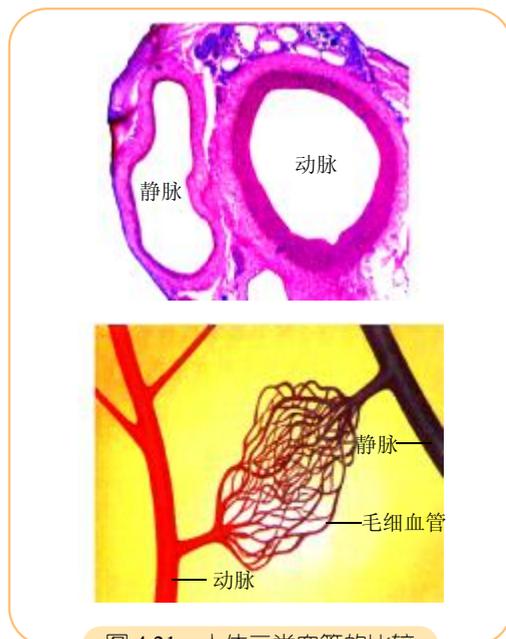


图 4.21 人体三类血管的比较

表 4.2 人体三类血管特征比较

	管壁厚薄	管壁弹性大小	管腔大小	血流速度
动 脉				
静 脉				
毛细血管				

血管 (blood vessel) 是血液在人体内流动的管道。血管可分为动脉 (artery)、静脉 (vein) 和毛细血管 (capillary vessel)。一个成人身体中的血管连在一起，长度大约有 1.5×10^5 km，差不多能绕地球赤道四圈。



想一想

自来水输送到高层楼房时需要加压，人体内的血液流向全身有没有这样的“加压泵”呢？



实验

观察哺乳动物的心脏

材料与仪器

猪（或牛、羊）的心脏，
清水。

步骤

1. 观察猪（或牛、羊）的心脏，辨认心脏的各个部位。
2. 用手捏一捏，比较心脏不同位置上壁的厚薄是否一样。想一想，它们收缩时产生的力量是否一样？与其运送血液的远近有什么关系？

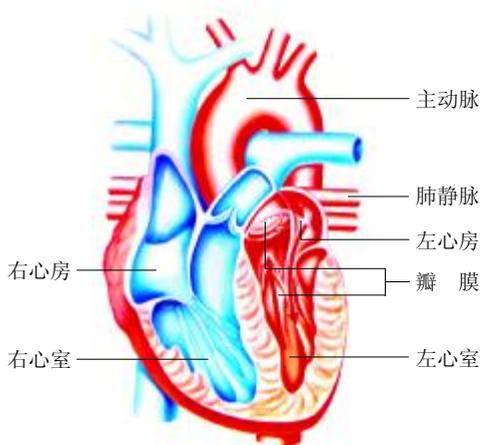


图 4.22 心脏的结构

3. 对照图 4.22，认识心脏的四个腔及所连的血管，并填充以下空白：
左心室将血液输送到_____。右心室将血液输送到_____。
左心房将血液输送到_____。右心房将血液输送到_____。
4. 根据构成各心腔的壁的厚薄，推测其输送血液所能到达距离的远近。

分析与思考

1. 实验中，应该按照怎样的次序观察心脏？
2. 心脏的什么部位壁厚，什么部位壁薄？这与它们输送血液所能到达的距离远近有什么联系？
3. 不合理的生活方式会导致心脏病和其他疾病。因此，青少年应养成哪些良好的生活习惯？

心脏（heart）、血管和血液共同构成人体的血液循环系统。血液在由心脏和血管构成的密闭管道中循环流动，供给人体细胞生理活动所需的营

养物质和氧气，并带走代谢产生的废物。

心脏主要由心肌构成，心肌强有力的收缩和舒张使心脏有节律地跳动，像一个“压力泵”一样推动血液在全身循环流动。一个健康成年人的心脏每分钟跳动 72 次左右。心脏一旦停止跳动，人就有生命危险。

心脏虽然充满血液，但它却不能依靠心腔中的血液获取营养物质和氧。心脏自身的血液循环是由冠状血管参与完成的。若食用过多含高胆固醇的食物，可能会导致血液中胆固醇过多，引起冠状动脉的病理性变化，血管壁变厚变硬，严重时可堵塞血流，甚至使心脏因缺血、缺氧而停跳，危及生命，这就是冠心病。

多吃新鲜蔬菜、水果，适当进食肉、鱼、蛋、乳，减少每日胆固醇的摄取；保证充足的睡眠和心情舒畅；适度运动，都有助于预防冠心病。



想一想

血液在血管中周而复始地流动，运送着体内的物质。血液是由哪些成分组成的？这些成分各有什么功能？



读图

读图 4.23，思考下面的问题：

1. 血细胞有哪几种？
2. 图中的红细胞有无细胞核？白细胞有无细胞核？

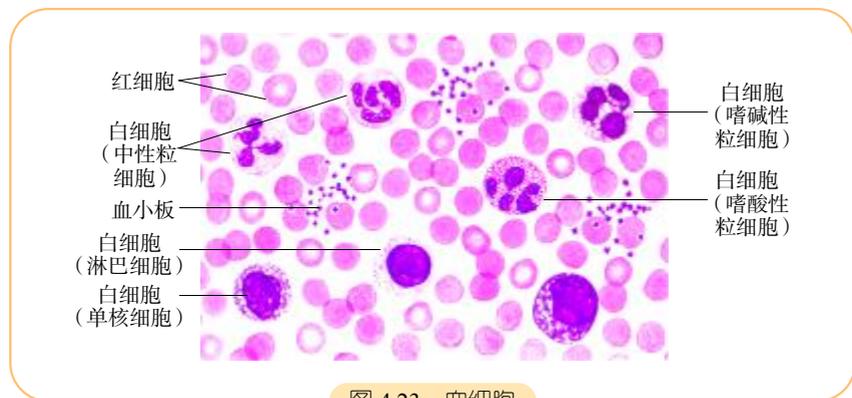


图 4.23 血细胞

血液 (blood) 是由血细胞 (blood cell) 和血浆 (blood plasma) 组成的。血细胞包括红细胞、白细胞和血小板。红细胞具有运输氧和二氧化碳的功能, 白细胞具有免疫功能, 血小板具有凝血作用。

血浆的 90% 以上是水, 其余是血浆蛋白等有机物和无机盐。血浆的主要功能是运输血细胞、养料和废物。

人体内的血量保持着相对的稳定 (成年人血量约为体重的 7% ~ 8%), 这有利于正常生理活动的进行。如果人体一次失血超过体内血量的 30% (1 200 mL ~ 1 500 mL) 以上, 就会危及生命。这时需将他人的血液输送到失血者体内进行抢救。



活动

认识“血常规”报告单

医生在诊断某些疾病时, 会要求患者验血, 作为诊断疾病的辅助手段。请你阅读下面这张血常规化验报告单, 了解验血的项目和含义。结合“小资料”中的数据, 分析该化验单中一些指标超出正常范围的可能原因。

(门) ××医院检验报告单(血液分析)

本报告仅对所检测的标本负责

姓名: _____ 性别: _____ 年龄: _____ 病人 ID 号: _____ 科别床号: _____

诊断: _____ 标本种类: _____ 送检日期: _____ 备注: _____

标记	测试项目	检验结果	参考值
	白细胞计数(WBC)	3.20G/L ↓	4.0 ~ 10.0
	红细胞计数(RBC)	2.89T/L ↓	3.77 ~ 5.84
	血红蛋白测定(HGB)	64g/L ↓	110 ~ 170
	RBC 平均 HGB 含量(MCH)	22.1pg ↓	26.0 ~ 32.0
	血小板计数(PLT)	157G/L	93 ~ 283
	淋巴细胞百分率(%LYM)	21.50	20.00 ~ 40.00

文字描述: _____

注: ↑ 偏高, ↓ 偏低 打印时间: 2011.03.04 09:44

送检医生 _____ 检验日期 _____ 检验师 _____ 核对者 _____ 检验编号 _____

图 4.24 血常规化验报告单

小资料



血细胞

1. 红细胞

红细胞计数 男：每升 $4.0 \times 10^{12} \sim 5.5 \times 10^{12}$ 个

女：每升 $3.5 \times 10^{12} \sim 5.0 \times 10^{12}$ 个

血红蛋白 男：每升 120 g ~ 160 g

女：每升 110 g ~ 150 g

说明：人体在饱食或运动、缺氧时，红细胞数含量会暂时增加；在贫血时，红细胞数和血红蛋白含量会明显减少。

2. 白细胞

白细胞计数 每升 $4 \times 10^9 \sim 10 \times 10^9$ 个

说明：人体在失血、发炎、烧伤或患白血病时，白细胞数会明显增加；在骨髓造血机能受损时，白细胞数会明显减少。

3. 血小板

血小板计数 每升 $1.0 \times 10^{11} \sim 3.0 \times 10^{11}$ 个

说明：血小板数过少，机体会异常出血；血小板数过多，机体易形成血栓。

血型和输血

想一想

你知道自己是哪种血型吗？你可以为哪种血型的病人输血？如需要输血，你可以接受哪种血型的血液？

活动

了解输血原则

收集有关血型的资料，完成下表：

表 4.3 输血时血型之间的关系

受血者血型	输血者血型			
	A	B	AB	O
A		不能	不能	
B				
AB				
O				

根据红细胞所具有的某些特征，可将血液分为 A 型、B 型、AB 型和 O 型四种主要类型。

输血时，受血者和输血者的血型必须相同或者相容。如果受血者和输血者的血型不相容，输血后受血者的红细胞会凝集成团（图 4.28），形成血栓，阻碍血液循环，甚至危及生命。

输血时应以输同型血为原则，必要时可将 O 型血输给其他几种血型的人，AB 型血的人可接受其他三种血型的血。

输血能够挽救病人的生命，但如果输入的血液或血液制品被病毒污染，也可能使受血者感染上乙型肝炎、艾滋病等疾病。输血时，一定要对使用的血液或血液制品进行严格的检测。

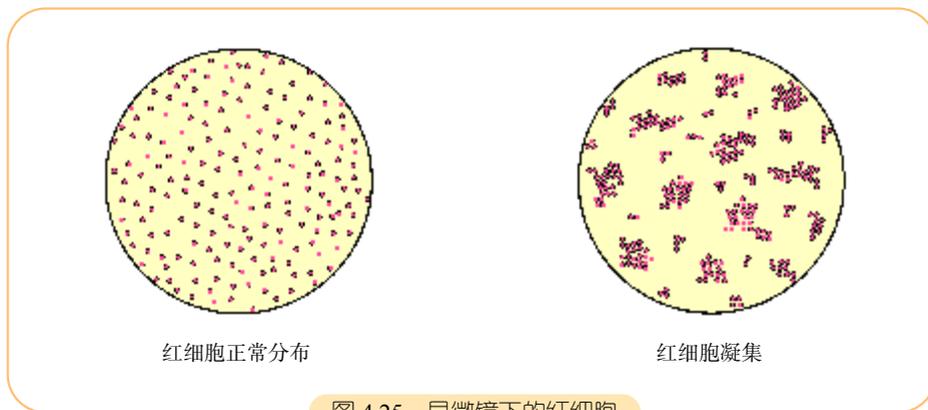


图 4.25 显微镜下的红细胞

阅读材料



无偿献血

医学研究证明，一个健康的成年人，如果一次失血量不超过 400 mL，能够通过身体的调节作用使血液总量很快恢复正常。因此，一个健康的成年人每次献血 200 mL ~ 400 mL，不会影响身体健康。

从 1998 年起，我国实行无偿献血制度，提倡 18 ~ 55 周岁的健康公民无偿献血。符合条件的公民应当积极参加献血，为挽救他人的生命奉献爱心。



图 4.26 无偿献血

骨髓造血

人体骨髓中有造血干细胞，这些干细胞能够分化为红细胞、白细胞和血小板。血细胞时时刻刻都在进行新陈代谢，老的细胞衰亡了，新的细胞又成熟了。例如红细胞从成长到衰亡的周期一般为 120 天左右。

泌尿系统

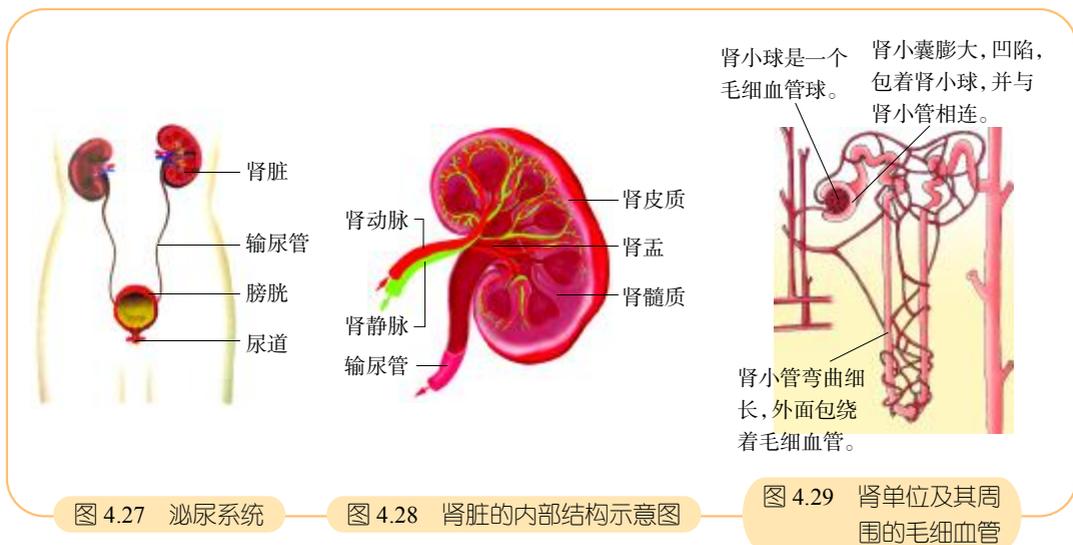
想一想

你知道什么是肾移植手术吗？什么样的病人需要进行肾移植手术？肾脏有哪些重要功能？

读图

读图 4.27 ~ 图 4.29，思考下面的问题：

1. 泌尿系统由哪些部分组成？
2. 肾单位由哪些部分组成？



通过泌尿系统，人体将代谢过程中产生的废物和毒物以尿液的形式排出体外。泌尿系统由肾脏、输尿管、膀胱、尿道组成。肾脏是处理血液中的废物并形成尿的场所；输尿管、膀胱和尿道是排尿的通道。

肾脏（kidney）由约 100 多万个肾单位（nephron）构成，每个肾单位由肾小球、肾小囊和肾小管组成。肾单位是肾脏的功能单位。



讨论

肾是由许多肾单位构成的，肺是由许多肺泡构成的，小肠黏膜有许多绒毛……它们在结构上有什么共同之处？

内分泌系统



想一想

在紧急情况下，人往往会在瞬间爆发出惊人的力量。你有过类似的体验吗？这与什么因素有关？



读图 4.30，思考下列问题：

1. 人体中有哪些主要的内分泌腺？它们各有什么功能？
2. 唾液腺、汗腺也是人体内的腺体，它们与图中的腺体有什么不同？

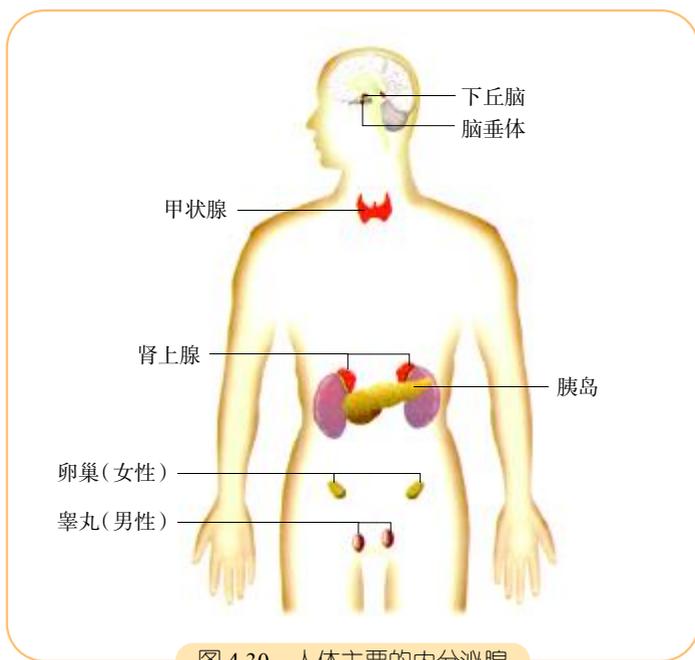


图 4.30 人体主要的内分泌腺

甲状腺、胰岛等腺体和唾液腺、汗腺不同。唾液腺、汗腺等腺体的分泌物经管道流到皮肤表面或体内管腔中，这类腺体叫作外分泌腺（*exocrine gland*）。甲状腺、胰岛等腺体没有导管，其分泌物直接进入毛细血管，并随血液循环输送到全身，这类腺体叫作内分泌腺（*endocrine gland*）。所有的内分泌腺共同组成人体的内分泌系统。

激素（*hormone*）是由内分泌腺的腺细胞所分泌的、对身体有特殊作用的化学物质。激素在体内含量甚微，但功能十分强大。人体可分泌几十种激素，这些激素对人的生长发育、新陈代谢和生殖等生命活动起着重要的调节作用。

神经系统

想一想

光纤和电缆将分布在世界每个角落的电脑连接在一起，形成了复杂的网络。那么，是什么把人体各器官系统紧紧地联系起来，获取并传递我们身体内外的各种信息呢？

读图

读图 4.31 和图 4.32，思考以下问题：

1. 神经系统与计算机网络系统有哪些相似之处？
2. 神经元在结构上与人体内其他细胞有什么相同点和不同点？

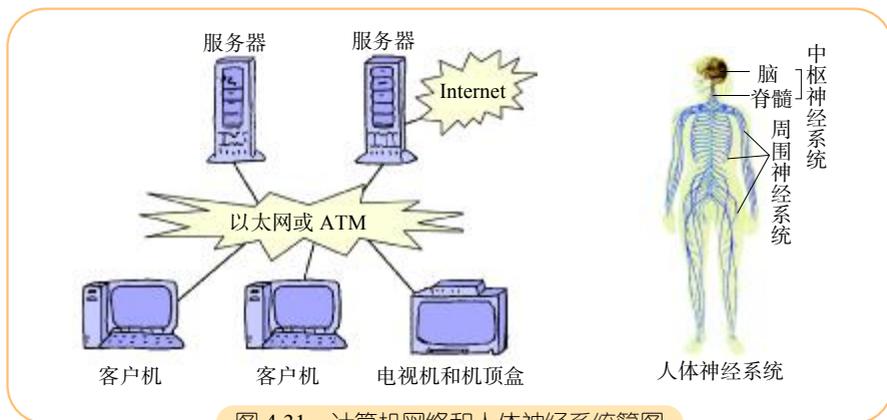


图 4.31 计算机网络和人体神经系统简图

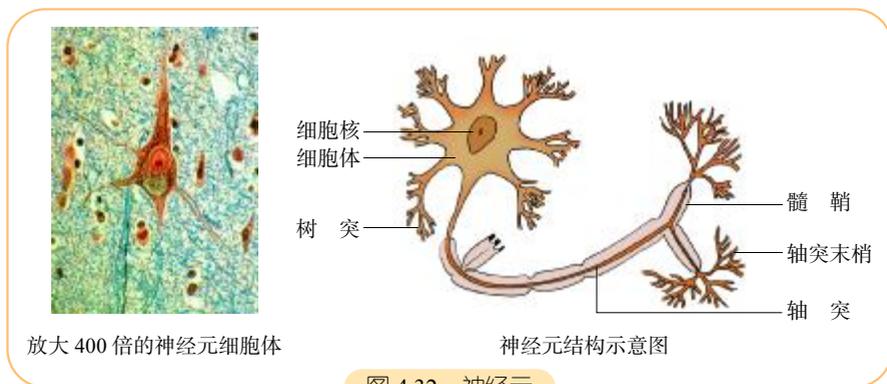


图 4.32 神经元

神经系统是由脑（brain）、脊髓（spinal cord）和它们所发出的神经组成的。

神经元是神经系统结构和功能的基本单位，它由细胞体和突起构成。突起分为轴突和树突两种。轴突及套在外面的髓鞘称为神经纤维。神经纤维有分支，其分支末端部分称为神经末梢，它们分布于全身各处。许多神经纤维集成一束，在神经中枢以外的神经纤维外面包着由结缔组织形成的膜，构成一条神经（nerve）。

脑位于颅腔内，由大脑、小脑和脑干组成。大脑分为左右两个半球，分别管理人体不同的部位。脊髓与脑相连，位于脊柱的椎管内。脑和脊髓都与神经相连，与脑相连的为脑神经，与脊髓相连的为脊神经。脑和脊髓组成中枢神经系统（central nervous system）。脑神经和脊神经组成周围神经系统（peripheral nervous system）。中枢神经系统和周围神经系统构成整个神经系统。

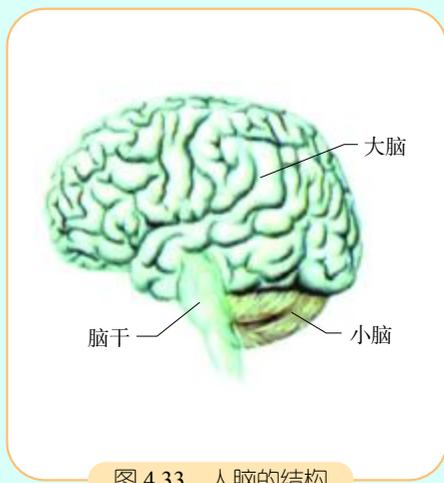


图 4.33 人脑的结构

讨论

1. 怎样才能让我们大脑的各部分结构得到充分锻炼并实现协调发展？
2. 如何科学用脑？生活中我们应该从哪些方面避免大脑受到损害？

阅读材料



脑科学与人类脑计划

人类的理解、记忆、思维、行动、语言等活动都与大脑有关。大脑是人体中结构最复杂、活力最旺盛的器官。越来越多的科学家认为，揭示大脑的奥秘是 21 世纪人类面临的最大挑战，人类已经进入脑科学时代。从广义上讲，脑科学是研究脑的结构和功能的科学。脑科学研究的主要任务可以概括

为认识脑、保护脑。所谓认识脑，就是揭示脑的奥秘，阐明脑的功能，其中包括阐明脑的感知、情感、意识、通讯等功能。保护脑，就是要治疗和预防神经性和精神性疾病等。

人类脑计划是继人类基因组计划之后又一国际性科研计划，旨在组织和协调全世界神经科学家和信息学家共同研究脑、开发脑。这个计划于1997年在美国正式启动。2001年我国成为参加这一计划的第二十个成员国。

运动系统

想一想



完成屈肘和伸肘运动需要哪些器官参与？动力来自哪里？哪里相当于杠杆，支点在何处？

读图



读图 4.34 ~ 图 4.36，思考以下问题：

1. 运动系统由哪些部分组成？
2. 关节是骨连结的唯一方式吗？
3. 骨、关节、肌肉在运动中分别起什么作用？

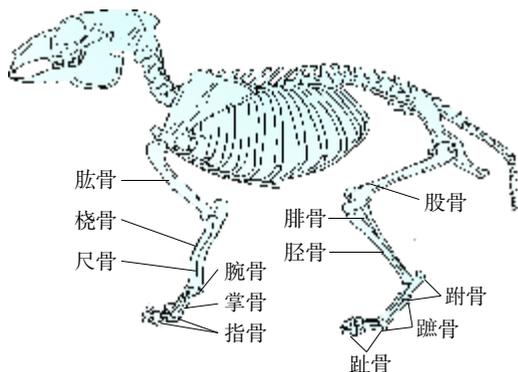


图 4.34 家兔的骨骼



图 4.35 关节模式图



图 4.36 肌肉与骨和关节的关系

运动系统由骨、骨连结和骨骼肌三部分组成，骨骼肌通过收缩和舒张产生动力，关节作为支点，骨起杠杆作用。三部分协调配合，共同完成运动。

骨连结分为不动连结、微动连结和关节。其中关节既牢固又灵活，适应于运动。人的骨有 206 块，骨骼肌有 600 多块，分布在全身，为人的运动提供了动力。



讨论

在体育运动时，应如何保护好运动系统，处理好锻炼身体与保持健康的关系呢？



课外活动

1. 调查本地无偿献血的开展情况。记录本地居民对无偿献血的认识和态度，献血人所占当地人口的比例、年龄、性别状况。
2. 解剖猪或羊的膝关节，看看它由哪些部分组成，这样的结构与功能有什么联系。



技能

显微镜的使用

1. 看图了解显微镜的结构。

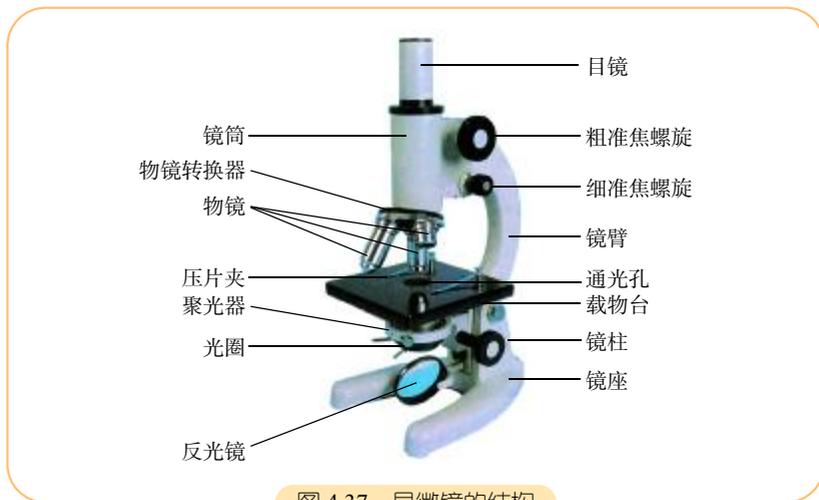


图 4.37 显微镜的结构

2. 显微镜的操作。

(1) 安放。显微镜要放在接近光源、实验桌前方偏左的位置。取放显微镜要左手托镜座，右手握镜臂，轻拿轻放。

(2) 对光。转动物镜转换器，使低倍镜正对着通光孔。用左眼观察目镜（右眼睁开），调节反光镜至看到一个明亮的圆形视野。调节聚光器位置和光圈大小，使视野既明亮又柔和。

(3) 调焦。在载玻片上写一个“上”字。把载玻片放在载物台上，使“上”字正对着透光孔中央，两边用压片夹压住。头偏在一边观察，顺时针慢慢转动粗准焦螺旋，使物镜接近玻片。左眼观察目镜，逆时针转动粗准焦螺旋至看到玻片上的字。再仔细转动细准焦螺旋，使看到的物像更清晰。

(4) 观察。仔细观察，用铅笔画下你看到的物像，并记下此时的放大率。
放大率=_____（物镜放大倍数）×_____（目镜放大倍数）。

如果物像不在视野中央，可一面观察，一面用手移动装片，直到所要观察的物像进入视野中央。应特别注意，从目镜中看到的物像是倒像，因此，装片移动的方向与视野里物像的移动方向恰好相反。

如果视野中出现污点或异物，可旋转目镜、转换物镜或移动标本，看污点或异物是跟着目镜旋转，还是跟着物镜或标本移动。这样就能判断异物是在目镜上还是在物镜或标本上。

注意事项

1. 显微镜必须轻拿轻放。
2. 使用显微镜时，镜臂不能过于后倾，一般不超过 40° 。
3. 转换物镜时，要转动物镜转换器，不要直接转动物镜。
4. 不要用手指触摸镜头，以免汗液沾污。
5. 不要随意转动准焦螺旋，更不可强行转动，以防损坏齿轮。
6. 下降镜筒时，一定要从旁边注视物镜，以避免物镜碰到盖玻片，损坏玻片标本和物镜镜头。



显微镜的拿取



选择物镜



下降镜筒



调反光镜

图 4.38 显微镜的操作

7. 观察完毕，从载物台上取下玻片时，必须先升高镜筒，以防止玻片损坏物镜镜头。

临时装片的制作

1. 用洁净的纱布把载玻片和盖玻片擦拭干净。
2. 把载玻片放在实验台上，用吸管在载玻片的中央滴一滴清水。
3. 用镊子从洋葱内表皮（或其他材料上）撕取一小块透明薄膜。
4. 把撕下的薄膜浸入载玻片上的水滴中，用镊子把薄膜展平。
5. 用镊子夹起盖玻片，使它的一边先接触载玻片上的水滴，然后轻轻地盖在薄膜上，以免盖玻片下面出现气泡。
6. 把一滴染液（稀释的碘酒或红墨水）滴在盖玻片的一侧。
7. 用吸水纸从盖玻片的另一侧吸水，使染液浸润整个标本。

注意事项

1. 盖玻片小而薄，容易破碎，擦拭时，用左手轻轻拿起盖玻片，用拇指和食指夹住两缘，再用纱布在盖玻片上下两面均匀擦拭。
2. 滴在载玻片上的水滴的大小，应以既能充满载玻片与盖玻片的间隙，又不至于使盖玻片浮动为准。
3. 临时装片制成以后，要用纱布轻轻地将临时装片的上下表面擦干净，防止因污染载物台而影响观察效果。
4. 用动物材料制作临时装片时，常用生理盐水代替清水。
5. 液体材料通常采用涂抹的方法，使之分布更薄、更均匀。

绘制生物图

1. 选取要绘制的结构，用铅笔在纸的中偏左上方轻轻画出物像轮廓。
2. 画出各主要结构，要求真实、协调。
3. 画面明暗程度用细点密度来区分。
4. 在右侧引出水平指示线，注明结构名称。

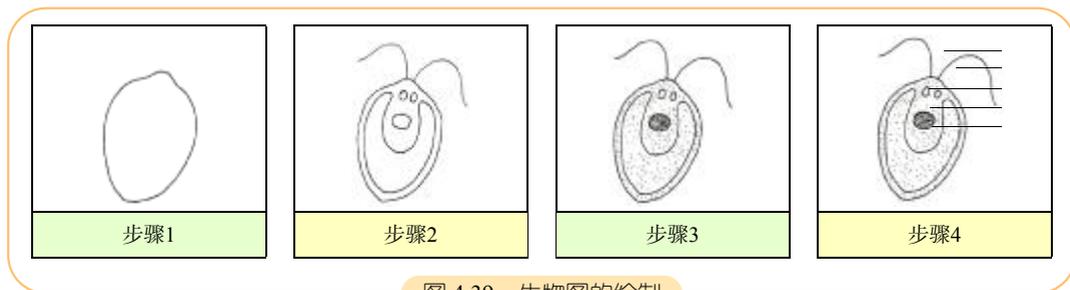


图 4.39 生物图的绘制

反馈与评价



问题反馈

- 西瓜水分充足，甘甜爽口，这与其细胞的_____中含有丰富的糖分有关。
- 用低倍镜观察洋葱根尖装片，视野中有一异物。移动装片，异物未动。转换为高倍镜后，异物消失。由此判断，异物可能位于（ ）。
A. 目镜 B. 物镜 C. 装片 D. 镜筒
- 将下列器官与相应的系统用线连接起来。

胃	呼吸系统
脑	消化系统
肺	泌尿系统
肾脏	循环系统
骨骼肌	运动系统
心脏	神经系统

科学思考

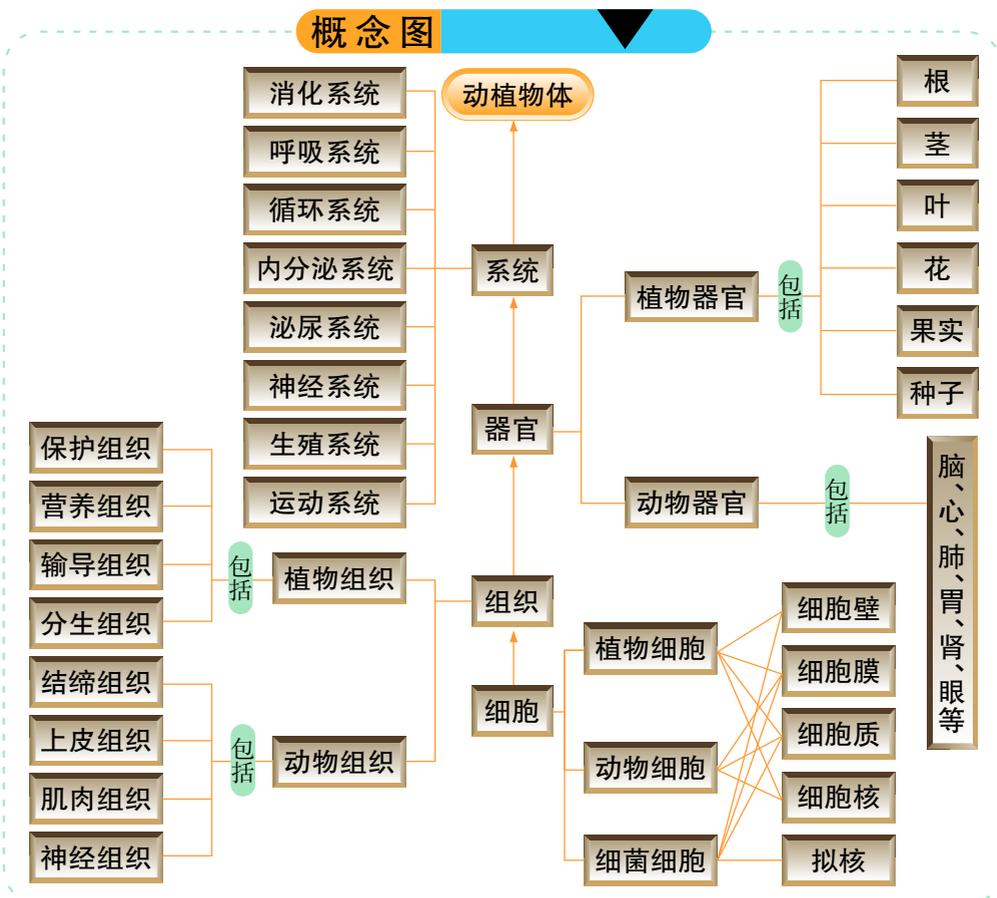
- 吸烟、吸毒、酗酒等不良习惯对我们体内的组织、器官有哪些影响？
- 你认为用鼻子呼吸好，还是用口呼吸好？为什么？

科学探究

- 在一幅人体的轮廓图上，画出泌尿系统的各个器官。请你想一下，该系统是如何将体内细胞中的废物排出体外的。
- 测量你从休息到运动，然后再到休息的整个过程中的脉搏频率，将测量结果填入下表。利用表中的数据制作一幅在各种不同情况下测试的脉搏频率的柱形图，分析不同的生理活动和人的脉搏频率有什么关系。从中你可以得出什么结论？

活 动	脉搏频率
休 息	
走 路	
跑 步	
运动后休息 1 分钟	
运动后休息 3 分钟	

本章要点



1. 动物、植物、微生物形态结构虽然不同，但都是由细胞构成。细胞都有细胞膜、细胞质和细胞核（或拟核）。

2. 与动物细胞不同，植物细胞的细胞膜外有细胞壁。大多数植物细胞的细胞质中还有液泡和叶绿体。

3. 生物体内形态相似、结构相同的细胞联系在一起，完成相同的功能，称为组织。

4. 多种不同的组织按照一定的次序结合在一起，形成具有一定功能的结构，称为器官。

5. 一些能共同完成某种生理功能的器官按一定的顺序组合在一起，就构成了系统。

6. 人体中的主要系统有消化系统、呼吸系统、泌尿系统、循环系统、运动系统、生殖系统、内分泌系统、神经系统，它们共同构成了完整的人体。

5

生物家族

生物家族中有哪些主要成员？

生物家族是按什么标准划分的？

如何知道一种生物的名称？



5.1 物种与分类

5.2 生物的主要类群

5.3 制作生物检索表

5.1 物种与分类

迄今为止，地球上已经发现并命名的生物大约有两百多万种。不同的时期、不同的学者采用不同的标准对这些生物进行分类，会产生不同的结果。这会给人类了解自然带来很多人为的混乱。所以，科学家必须采用一定的分类标准对这些生物进行分类。

物 种

想一想

当我们描述生物的时候，常常听到“一种”或“一个种”的说法。这些说法有什么不同吗？

读 图

读图 5.1 和图 5.2，思考下面的问题：

1. 不同品种的狗属于同一种动物吗？为什么？
2. 马和驴交配后产生骡，马和驴属于同一种动物吗？

是一个种吗？



图 5.1 不同品种的狗

是一个种吗？



图 5.2 马与驴交配产生骡

在日常生活中，人们常根据某些标准将具有相似特征的一些事物称为“一种”。但在生物学中，“种”具有严格的含义。

种（species），又称物种，是生物分类的基本单位。它是指形态、结构、功能、发育特征和生态分布基本相同的一群生物。同一物种的生物一般都能彼此进行交配，并产生具有繁殖能力的后代。同一物种的生物个体之间，某些形态特征可能并不完全相同。而生活在相同环境中不同物种的生物，有时也会具有某些相似的形态特征。

阅读材料



品种和亚种

在人工栽培的植物或驯养的动物中，一个物种常会有许多形态差异很大的类型。如不同品种的猫，尽管外形特征相差很大，但它们都属于猫这个物种，可以相互交配产生具有繁殖能力的后代。我们通常把经过人工选择和培育，具有某种经济性状和遗传性比较一致的一群生物体称为品种。

东北虎与华南虎是分布在不同地区的虎的两个类型，是种内个体在地理上充分隔离后所形成的，彼此间有一定的形态特征差异，亦称为亚种或地理亚种。亚种是生物分类学上物种以下的分类单位。尽管不同亚种的同种动物在自然状况下很难相遇、交配，但它们之间仍然可以产生具有繁殖能力的后代。



图 5.3 华南虎



图 5.4 东北虎



图 5.5 不同品种的猫

分类方法

想一想

鸟类有翅膀，胸部有突起的龙骨，胸肌发达，能飞翔。蝙蝠也能飞翔，那么，它属于鸟类吗？为什么？

读图

读图 5.6，讨论下面的问题：

1. 鲸的外形和生活环境与鱼类十分相似，为什么不将鲸划归为鱼类？
2. 你认为鱼和大象，哪个与鲸的亲缘关系更近？

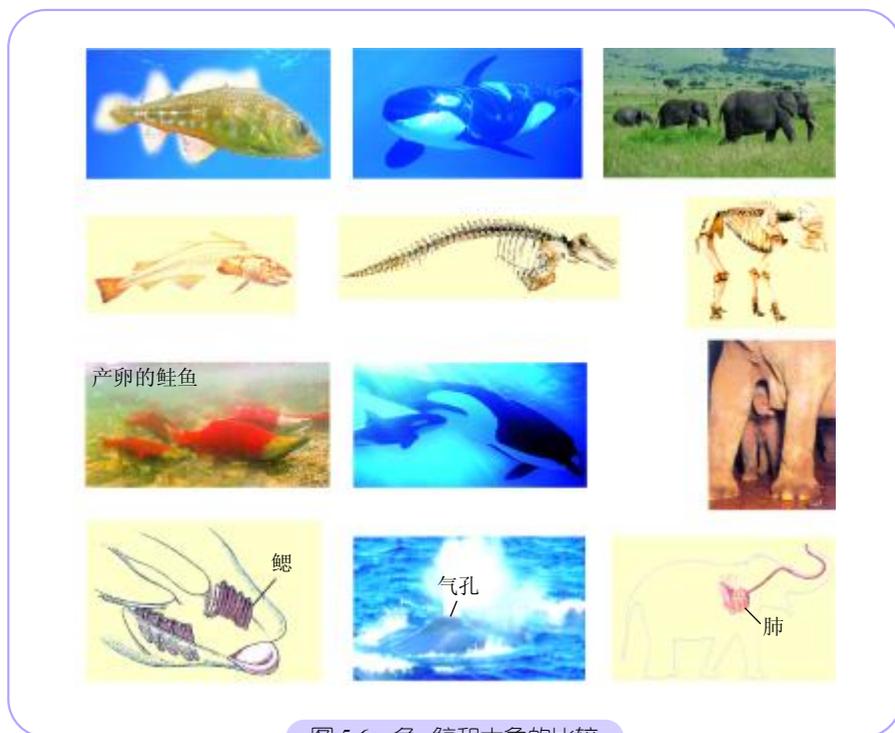


图 5.6 鱼、鲸和大象的比较

为了准确地反映生物间的亲缘关系，更好地对生物进行鉴别和研究，科学家对生物进行了分类。生物的分类是按照生物特征的相似程度，对各种生物进行命名与划分的。传统的生物分类主要是依据生物的外部形态和内部解剖特点进行的。目前，随着科学的进步，胚胎发育、DNA 化学组成、蛋白质分子结构等都成为生物分类的重要依据。

以生物进化为核心，比较生物最重要的形态、结构特征，从而将不同的生物进行分类的方法称为系统分类法。系统分类法是目前世界上被广泛接受和采用的一种分类方法。

有些动物，由于生活环境和习性相近，其外部形态看起来有些相似，但它们却分别属于不同的类群，例如蜂鸟和长喙天蛾。



图 5.7 蜂鸟(鸟类)



图 5.8 长喙天蛾(昆虫)

除系统分类法外，还可以根据生物的某些形态结构、习性、生态或经济用途将生物进行分类。这种分类方法往往不考虑生物亲缘关系的远近和演化发展的本质联系，称为人为分类法。例如陆生生物、水生生物；草本植物、木本植物；粮食作物、油料作物等。

阅读材料



双名法

种是生物分类中的基本单位，是自然界客观存在的实体。世界各国的语言文字不同，同种生物的名称自然也就很不一致。即使在同一国家的不同地区，也存在同种异名或异种同名的情况。在分类学中，为了便于国际交流并克服同种异名、异种同名所带来的混乱，在命名上统一采用瑞典博物学家林奈（Carolus Linnaeus，1707—1778）确立的双名法，作为国际上统一的命名方法。



图 5.9 林 奈

双名法规定，每一种生物的学名由两个拉丁文字或拉丁化文字组成。前者是属名，第一个字母大写；后者是种名。

分类等级

想一想

国家按行政区划可以分为省、市、县、乡、村。军队按建制可以分为军、师、团、营、连、排、班。那么，生物分类的等级又是如何确定的呢？

读图



读图 5.10，思考以下问题：

1. 哪种生物与人最相似？
2. 如何根据相似程度将图中的生物进行排列？

	人	猕猴	鸟	蛇	蛙	鱼	虾	荠菜
骨骼 (脊柱)								
颅骨								
中枢 神经								
心脏								
胚胎								
细胞								

图 5.10 人、猕猴、鸟、蛇、蛙、鱼、虾、荠菜的比较

在生物的分类中，种是最基本的分类单位。将近缘（起源相近、相似程度较高）的种归并为一个新的单位，并依次类推，就形成了分类的等级。生物的分类等级从上到下包括七个级别，分别是界（kingdom）、门（phylum）、纲（class）、目（order）、科（family）、属（genus）、种。

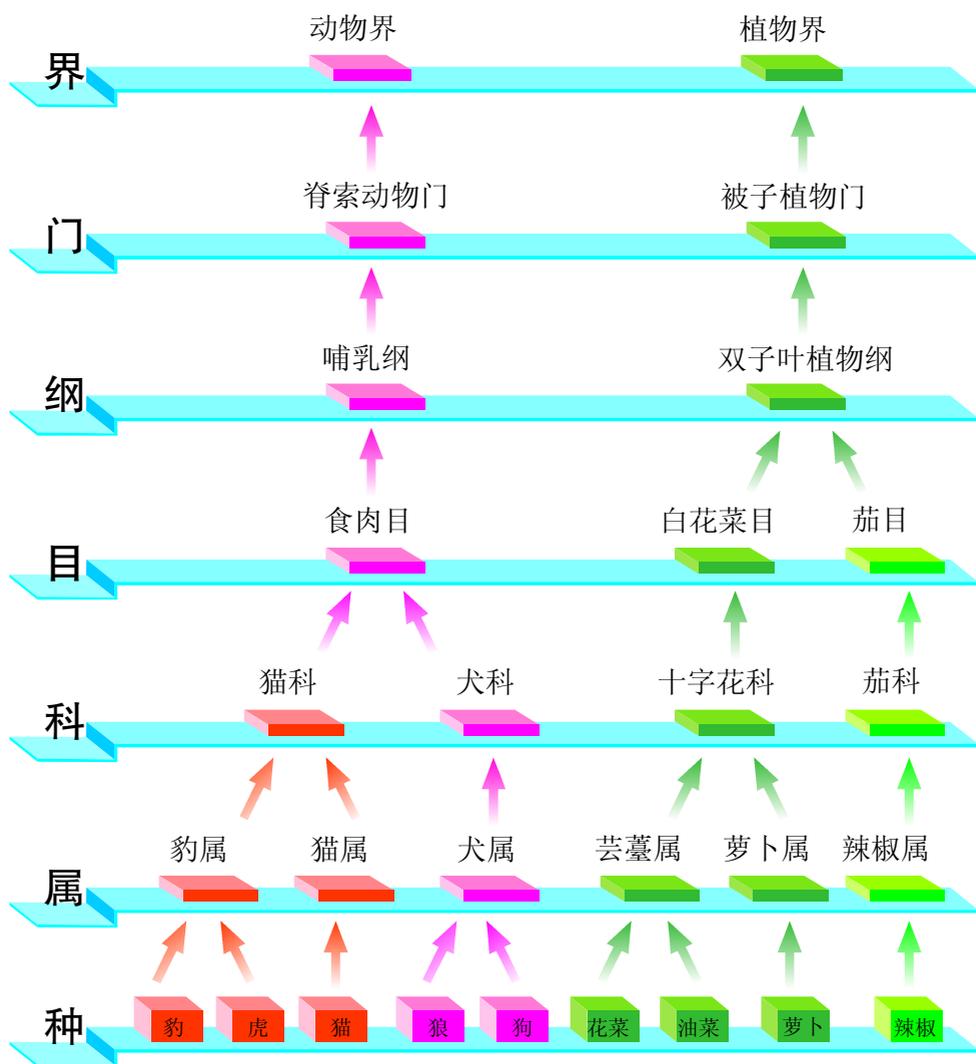


图 5.11 分类等级举例

在生物分类中，特征对比是生物分类的基本方法。“异”是指物种之间的差异，是分类的主要依据。“同”是合并种类为一个新的分类单位的依据。



课外活动

1. 搜集不同品种家犬的图片和资料，讨论它们形态差异的来源和被分为同一物种的依据。
2. 搜集各种生物的图片和资料，按照你所知道的分类方法对它们进行分类。

5.2 生物的主要类群

从海洋到陆地，从地下到天空，形形色色的动植物使自然界充满了生机和活力。面对各种各样的动植物，科学家们根据它们的特征，将其归为不同的类群，便于人们识别和研究。

植物的主要类群

想一想

当你在公园里看到各种各样的花草树木时，你是否观察过它们有哪些共同特征？你知道如何将它们分类吗？



1. 雪松 2. 苔藓 3. 蕨类 4. 绿藻 5. 油菜 6. 桃 7. 侧柏

图 5.12 常见的植物

比较玉兰和松树的繁殖器官

材料与仪器

玉兰及其果实，松树及其球果，解剖刀，放大镜。

步骤

1. 观察比较玉兰和松树树形、叶片的异同，并做记录。
2. 玉兰和松树是否有花？如有，观察并做记录。
3. 观察玉兰的果实和松树的球果，比较并做记录。
4. 从玉兰的果实和松树的球果中剥离出它们的种子，切开，比较它们的异同。

分析与思考

1. 松树和玉兰的主要区别是什么？
2. 与松树具有相似特征的植物有哪些？与玉兰具有相似特征的植物有哪些？



图 5.13 玉兰的花



图 5.14 玉兰的果实和种子

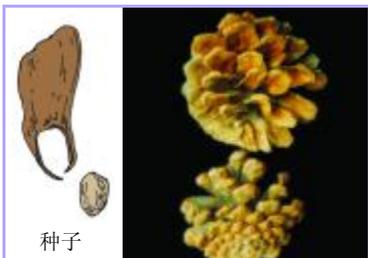


图 5.15 松球果和种子

种子

在植物分类中，主要依据繁殖器官的结构差异来确定植物的亲缘关系。由此，植物可以分为藻类植物、苔藓植物、蕨类植物和种子植物（裸子植物、被子植物）四大类。

裸子植物和被子植物都是依靠种子进行繁殖的。裸子植物大多是高大的乔木，没有花（flower）和果实（fruit），它们的种子（seed）是“裸露”的。被子植物从小草到大树，形态多样，它们有花、种子和果实。藻类、苔藓和蕨类植物没有种子，靠孢子繁殖。藻类植物没有根（root）、茎（stem）、叶（leaf）的分化。苔藓植物是生长于阴湿环境中的小型植物，没有真正的根。蕨类植物有根、茎、叶的分化。



讨论

在常见的松柏类植物中，叶片大多数呈狭长的针状或细小的鳞片状，而常见的被子植物的叶片则大多比较宽阔。能否以此来区分裸子植物和被子植物？

动物的主要类群



想一想

吃鱼时，你是否发现鱼的身体内有一条长长的柱状骨骼？在蚯蚓和蜘蛛的体内你能发现这一结构吗？这给了你什么启示？



活动

比较人、鱼、蚯蚓、蜗牛的躯干

1. 收集鱼的完整骨骼。通过图书馆、医院、网络等途径获取人的骨骼结构图。仔细观察它们有什么共同特征。



图 5.16 人的骨骼



图 5.17 鱼的骨骼



图 5.18 蚯蚓



图 5.19 蜗牛

2. 采集蚯蚓、蜗牛。采集时注意安全，同时不要伤害这些小动物。
3. 戴上手套，摸一摸蚯蚓、蜗牛的躯干。仔细感觉它们是否有像鱼和人一样的骨骼结构。

分析与思考

1. 根据上面的活动把人、鱼、蚯蚓、蜗牛分成两类，你会怎样分？分类的依据是什么？
2. 生活中还有哪些动物可以分别归入你所分的类别中？

根据动物主要的结构和形态特征，特别是根据体内有无脊椎，动物可以分为两大类：无脊椎动物（invertebrate）和脊椎动物（vertebrate）。

脊椎动物是动物界中的高等类群。脊椎动物都有由脊椎骨构成的脊柱，身体可以明显地分为头部、躯干、四肢等部分。发达的感觉器官和口等集中在头部，四肢左右对称。无脊椎动物是在进化上比较古老的动物，它们的共同特征是没有脊柱。无脊椎动物的门类繁多，种数占动物总数的绝大多数。

常见的无脊椎动物有原生动物（如草履虫），腔肠动物（如水螅、水母等），软体动物（如蜗牛、蚌、螺、乌贼等），环节动物（如蚯蚓、水蛭等），节肢动物（如昆虫、虾、蟹、蜘蛛等）。



1. 草履虫 2. 水螅 3. 水母 4. 蜗牛 5. 乌贼 6. 蚯蚓 7. 虾 8. 蜘蛛

图 5.20 各种各样的无脊椎动物

地球上现存的脊椎动物共有四万多种，在系统分类中属于脊索动物门。常见的脊椎动物分为鱼类（纲）、两栖类（纲）、爬行类（纲）、鸟类（纲）和哺乳类（纲）。



1. 鲨鱼 2. 蛙 3. 蝎 4. 蜥蜴 5. 树蟒 6. 鳄鱼 7. 鸭嘴兽 8. 袋鼠 9. 虎 10. 游隼
11. 鸡 12. 羊 13. 海豚 14. 黑猩猩

图 5.21 各种各样的脊椎动物

小资料



节肢动物的种类占有所有已知动物种类的五分之四以上，它们都有左右对称分布、分节的成对的附肢。常见的节肢动物有甲壳类（纲）、多足类（纲）、蛛形类（纲）和昆虫类（纲）。

鱼类是脊椎动物中种类最多的。鱼的身体多呈流线型，生活在水中，用鳃呼吸。

两栖类有蛙、蟾蜍、大鲵、蝾螈等。它们的成体用肺和皮肤呼吸，幼体用鳃呼吸。两栖动物可以在陆地上生活，但繁殖和发育都离不开水。

爬行类有龟、鳖、蛇、蜥蜴、鳄等。它们用肺呼吸，繁殖、发育都不再依赖水。

鸟类体表覆盖羽毛，前肢变成翼（翅膀），适应飞翔活动。鸟类种数在脊椎动物中仅次于鱼类。

哺乳类的身体表面有毛，躯干部有乳腺，用乳汁哺育初生幼体。人类属于哺乳纲、灵长目、人科、人属、现代人。



讨论

1. 下面的“鱼”中，有哪些属于鱼类，为什么？哪些不属于鱼类，它们属于什么动物，为什么？

① 鳗鱼 ② 鱿鱼 ③ 章鱼 ④ 鲨鱼 ⑤ 鳄鱼 ⑥ 鲸鱼 ⑦ 娃娃鱼 ⑧ 甲鱼

2. 有一种称为眼虫的单细胞生物，曾经给生物分类学家带来了很大的困惑。它的体内有叶绿体，可以进行光合作用，但同时又有鞭毛，可以运动，遇到合适的食物也可以吞噬消化。你认为它到底是动物还是植物呢？



图 5.22 眼虫

阅读材料



其他生物类群

1969年，美国生物学家魏泰克提出把全部生物分为原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界、动物界五大类。魏泰克的分类方法现在已经被多数

科学家所接受。

原核生物由原核细胞构成，是地球上最古老的生物。原核生物包括各种细菌和蓝藻。生活在人类肠道中的大肠杆菌、引起传染病鼠疫杆菌、霍乱杆菌、新兴的保健品螺旋藻等都是原核生物的代表。

原生生物包括变形虫、草履虫、眼虫等单细胞生物，也包括单细胞藻类和一些多细胞藻类。

真菌既包括酵母菌、青霉等微小的种类，也包括木耳、蘑菇、灵芝等大型真菌。真菌的细胞内具有成形的细胞核，能产生孢子。孢子能够发育成新的个体，体内没有叶绿素，营养方式属于异养。



图 5.23 常见的真菌



课外活动

观察校园中生长的藻类、苔藓、蕨类植物，记录它们的外形特点，生长环境和分布情况。

5.3 制作生物检索表

当碰到不认识的字时，你马上会想到查字典。邮递员在投送邮件时，首先想到的是查找地址。遇到一个不知名的生物，你也可以按图索骥，查出它的名称，这个“图”就是检索表。



想一想

遇到不知名的植物时，你该怎样去认识它的种类和名称？



活动

鉴定植物



1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____

图 5.24 待鉴定的植物

利用下面的检索表查出图 5.24 中的六种植物的名称。

1. 辨认各种植物的共同特征。
2. 根据对应的特征将植物分成两类，并与检索表对照。
3. 在各类的范围内采用同样的做法，逐步鉴别图中的各种植物。

1. 草本植物

- 2. 须根茂密；叶窄 小麦
- 2. 须根少；叶宽 狗尾草

1. 木本植物

3. 叶常绿

- 4. 叶全缘 栀子花
- 4. 叶具锯齿 桂花

3. 落叶

- 5. 花黄色 腊梅
- 5. 花黄红色、白色 梅花

检索表 (key) 是用来鉴定生物的主要工具。它将不同生物每对显著对立的特征, 如草本和木本、乔木和灌木, 分隔编写在一定的距离处, 在每一行对立特征前面注明同样的编号, 如 1, 2, 3……依次排列到所要鉴定的某一生物分类等级。



讨 论

人们在工作和生活中也会经常用到分类的技能。比如, 为了查阅方便, 学校图书馆会对书籍进行分类; 整理自己的衣柜时, 也需要对衣服进行大致分类; 超市中的各种商品, 也是分类摆放在货架上便于顾客寻找的。那么, 在查找资料时, 你是如何一步步通过检索直至找到自己所需的资料的? 资料的检索有什么规则?



课外活动

查阅植物检索表, 鉴定学校中的植物, 并挂上标示牌; 查阅动物检索表, 鉴定学校花园里的小动物, 并和同学讨论、交流。

反馈与评价



问题反馈

1. 青蛙、蛇和家兔的背部都有脊柱。脊柱是由_____构成的，这些动物都属于_____动物。
2. 松的种子是裸露的，外面无果皮包被，我们把它称为_____植物；桃的种子藏在果实里，我们把它称为_____植物。
3. 黑猫和白猫_____（是/不是）一个物种，这是因为_____；黑猫和黑狗_____（是/不是）一个物种，这是因为_____。
4. 白鬃豚与蝙蝠的生活习性和形态差异很大，但都属于哺乳动物。其主要原因是_____。
5. 以下关于植物分类的叙述中，错误的是（ ）。
 - A. 是依据植物之间的差异程度来区分的
 - B. 分类的等级是门、纲、目、科、属、种
 - C. 分类的基本单位是种
 - D. 分类等级越高，所包含植物的共同特征越多

科学思考

1. 自然界中，生物的结构和功能是相适应的。试举例说明脊椎动物各纲（鱼纲、两栖纲、爬行纲、鸟纲和哺乳纲）的形态结构是怎样与它们的生活环境和行为特征相适应的？
2. 在医药工业中，常常利用植物的亲缘关系寻找新的资源。例如，具有降压与镇静作用的蛇根碱从印度的夹竹桃科萝芙木属植物蛇根木中发现后，从该属的其他约 20 种植物中亦发现了具有类似作用的利血平，还从萝芙木属的两个近缘属中找到了同类生物碱。你还知道哪些这样的实例？
3. 假如你在森林中迷了路，怎样借助苔藓植物分辨方向？（提示：苔藓植物生活在干燥还是阴湿的环境中？大多数树干的背光面还是向光面苔藓多？）

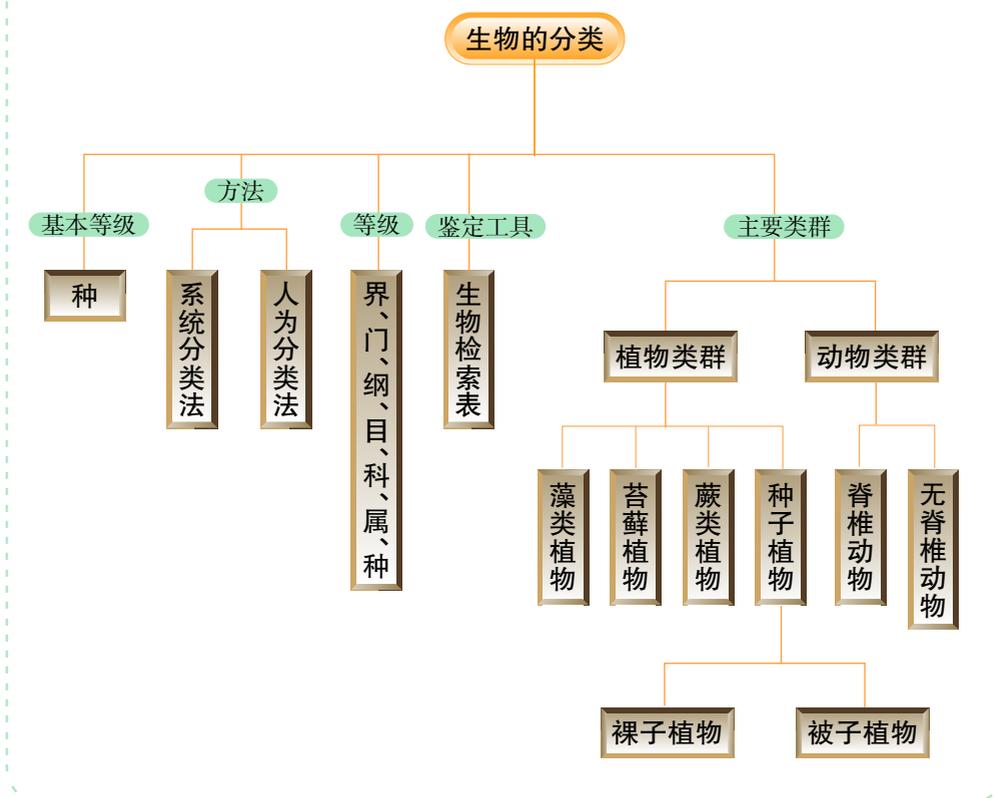
科学探究

到花园或田野里，尽可能多地捕捉一些昆虫。

把你捕捉到的不同种类的昆虫放在一张纸上，用放大镜仔细观察。记录各种昆虫腿、翅、触角、眼等器官的数量和形状，制作一份动物检索表，将这几种昆虫鉴别出来。制作检索表时，可参考相关动物图鉴或检索表。捕捉和观察昆虫时注意安全，防止有毒昆虫的伤害，如马蜂、蚊子等。

本章要点

概念图



1. 生物分类是对生物各种类进行划分与命名的一种方法。
2. 种是生物分类的基本单位。
3. 系统分类法是目前世界上被广泛接受和采用的一种分类方法。
4. 生物的分类等级从上到下包括七个级别，即界、门、纲、目、科、属、种。
5. 植物可以分为藻类植物、苔藓植物、蕨类植物和种子植物（裸子植物、被子植物）四大类。
6. 根据体内有无脊椎，动物可分为无脊椎动物和脊椎动物两大类。
7. 生物分类检索表是用来迅速鉴定不明学名生物的工具。
8. 生物分类检索表的制定遵循对立特征的原则。

6

生物及其家园

什么是种群？

什么是群落？

“螳螂捕蝉，黄雀在后”说明了什么道理？

生物与其生活的家园有什么关系？

什么是生态系统？地球上最大的生态系统是什么？



6.1 种群

6.2 群落

6.3 生态系统和生物圈

6.1 种群

种类繁多的动物和植物都是由细胞构成的，相似的细胞形成组织，不同的组织构成器官，不同的器官构成系统。生物与生物之间、生物与其生存的环境之间也存在十分复杂的关系。

种群的构成



想一想

同一物种的个体经常聚集在一起。天空中一群大雁，蜂箱里一群蜜蜂，它们都是一个集体。我们应如何认识这些集体？



活动

鼯鼠的危害

阅读下面的资料，讨论以下问题：

1. 假如在西海固地区只有一只鼯鼠，会不会带来如此严重的危害？
2. 为了防治鼯鼠对林地、草场造成的严重危害，我们必须了解该地区鼯鼠的哪些情况？

鼯鼠的危害

据新华网报道，自2001年冬季以来，宁夏西海固地区固原县开城乡400公顷退耕地中有25%的林木遭鼯鼠破坏，补种的落叶松有35%被鼯鼠咬断。全地区130000公顷人工林中，约60%以上的造林地带遭遇不同程度的鼯鼠危害，受灾面积达50000公顷。

自然界中同种生物的个体之间存在着紧密的联系。特别是在研究某种生物与其他生物以及与环境间的联系时，必须将相互联系紧密的所有同种生物个体作为一个整体来考虑。

种群（population）是指在一定的地域内，同一物种生物个体的总和。一片草场中的全部鼯鼠是一个种群，一个池塘里的所有鲫鱼是一个种群，一个山坡上的全部山羊是一个种群，一片农田里的全部玉米是一个种群。

要了解某地区的一个种群，就必须了解该地区种群中所有个体的总数、分布状况、繁殖情况、变化趋势等因素。在这些因素中，首先要知道这个种群的大小，即种群中所有个体的总数。

小资料



鼯鼠，属啮齿目，仓鼠科。体型粗壮，体长 15 cm ~ 27 cm；四肢短粗有力，前爪特别发达；耳小，眼小，尾短；毛色因地区而异，有灰色、灰褐色和红色等。通常前额上有闪亮白色区。在我国主要分布于中部和北部。栖息在草原和田间，营地下生活。洞道复杂，长可达数十米。鼯鼠以植物的根、地下茎和嫩芽为食，对草原、农作物和林木危害很大。我国北部常见的为中华鼯鼠。



图 6.1 鼯鼠

种群的动态变化

想一想

一个地区的种群会不会有变化？如果有变化，可能会有哪些变化？影响变

化的因素有哪些呢？



读图 6.2，思考并讨论下列问题：

1. 图中影响种群变化的因素中哪些属于自身因素？哪些属于外界因素？
2. 除了上述因素外，还有哪些因素会影响种群的大小？
3. 生物个体有出生和死亡，种群也有这一特征吗？种群与个体还有哪些不同的特征？
4. 为了保护树林、草场，能不能将鼯鼠赶尽杀绝？



图 6.2 影响种群变化的因素

种群是一个自我调节的系统。自然界各种群的个体数一般都可保持相对稳定，但这种稳定从来不是一成不变的，种群个体数总是受各种因素的影响而波动着。

阅读材料

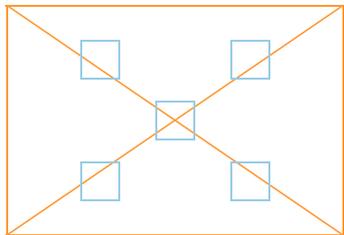


种群大小的统计

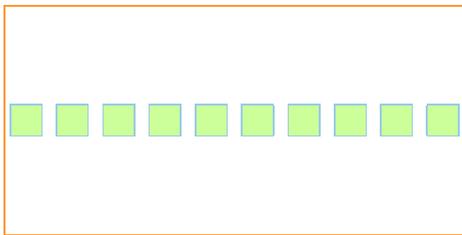
一般来说，我们不能对自然界中某个种群的所有个体一一计数，这就需要利用抽样调查的统计方法，根据抽样样本推测总体数量。在生物学中，统计种群大小的抽样调查方法主要有标记重捕法和样方法。

标记重捕法是指先在种群活动范围内捕捉一些个体，在对其标记后放回原来的地方，经过一段时间后重捕，根据标记个体数占重捕个体数的比例，估计种群的大小。比如，要计算一片田野中野兔种群的数量，第一次捕捉了20只野兔，标记后放生，第二次捕获了30只野兔，其中标记的有5只，那么这片田野中野兔的数量大致是 $20 \times 30 \div 5 = 120$ 只。标记重捕法适合于活动能力强、活动范围大的动物种群的测算。

样方法是在被调查种群的分布范围内，随机选取若干个大小相等的样方，对样方内的种群进行计数，计算平均值，再根据每个样方的面积占总范围的比例来大致计算区域内种群的数量。根据样方选取方式的不同，样方法可分为五点取样法和等距取样法。



五点取样法



等距取样法

图 6.3 样方的取样方法



课外活动

查阅资料，仔细了解样方法。然后几名同学合作，对校园草坪上的某种植物进行计数。

6.2 群 落

宁夏西海固地区的鼯鼠灾害与鼯鼠的天敌（如老鹰、狐狸、狗獾等）大量减少有着密切的关系，而鼯鼠种群数量的增多，直接导致当地林木、草场被毁。在一定地区内，不同的生物种群存在紧密的联系。

食物链和食物网

想一想

在森林中生活着很多种动物，你知道它们都吃些什么吗？它们之间构成了怎样的捕食关系？

活 动

模拟森林食物网

1. 全班学生分成十一个组，每组扮演图 6.4 中的一种生物。

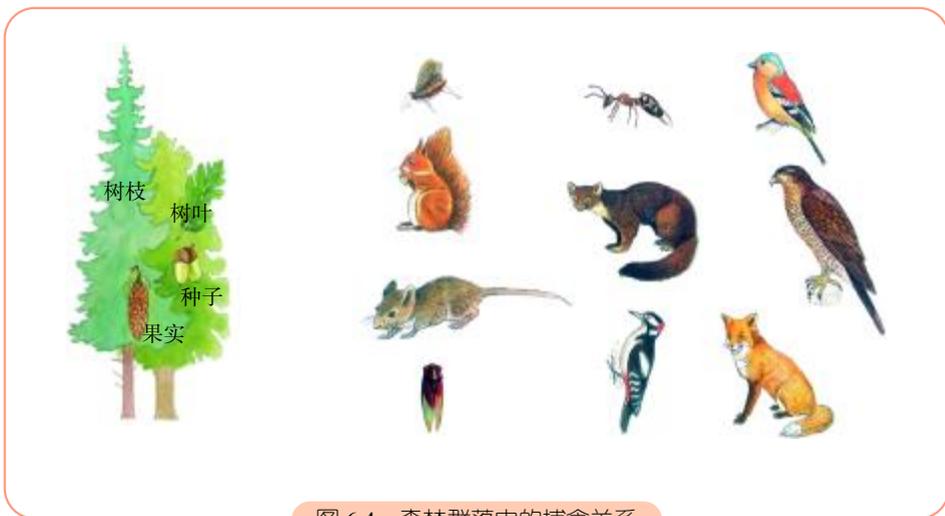


图 6.4 森林群落中的捕食关系

2. 各组查阅资料，确定本组生物的名称及其主要食物。
3. 各组将本组生物的名称做成卡片，贴在黑板上，并向其他同学讲解其食物来源。

4. 当每个小组的卡片都贴好后，全班同学一起用带箭头的直线将所有组的卡片按捕食关系连接起来。（箭头的方向指向捕食者。）

分析与思考

1. 每种生物是不是只捕食一种生物或只被一种生物所捕食？
2. 从图 6.4 中选取一种动物，分析它生活所需要的营养物质和能量是从哪里获得的，这些物质和能量最后又到哪里去了。

在一定的地区内，不同的种群间相互影响、相互制约，有规律地组合在一起，构成群落（community）。

在群落中，一种生物往往既是捕食者又是被捕食者。生物之间由于吃与被吃的关系而形成的联系叫作食物链（food chain）。一个群落中往往有很多条食物链，它们彼此交错连接，形成了食物网（food web）。

群落中生物所需要的物质和能量沿着食物链和食物网从一种生物流向另一种生物。如果某一种群的数量发生变化，常常会引起整个群落的变化。

由于环境的多样性和生物种类的多样性，群落中生物之间除捕食关系之外，还存在着各种各样的联系，如竞争、寄生、共生等。

生活在同一区域的两个种群如果利用相同的资源，就形成竞争关系。



图 6.5 争夺食物的鬣狗和秃鹫

寄生生物依赖被寄生生物，对被寄生生物造成危害。

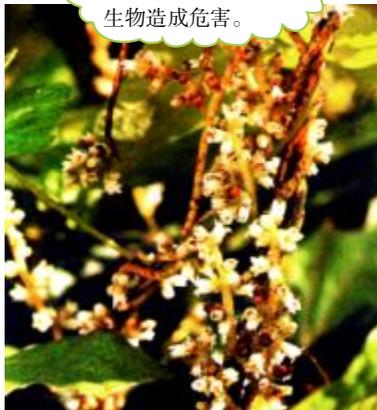
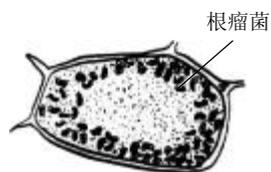


图 6.6 寄生在大豆上的菟丝子



根瘤细胞中的根瘤菌能将空气中的氮气转变成植物所需要的氮肥。



共生的生物相互有利,彼此依赖。

豆科植物为根瘤菌提供了生活的场所及水和无机盐。

图 6.7 生物的共生

群落的类型



地球上不同地域生物群落的特征与气候等环境因素有没有关系?



读图 6.8 ~ 图 6.16, 思考并回答下面的问题:

1. 影响不同地域群落类型的因素有哪些?
2. 不同类型的群落中, 主要生物有哪些?



图 6.8 热带雨林生物群落



图 6.9 稀树草原生物群落



图 6.10 荒漠生物群落



图 6.11 冻原生物群落



图 6.12 温带草原生物群落



图 6.13 温带落叶林生物群落



图 6.14 针叶林生物群落



图 6.15 淡水生物群落



图 6.16 海洋生物群落

在地球气候、光照等环境因素的影响下，不同种类的生物生活在一起，在大陆上的不同地区形成了热带雨林、稀树草原、荒漠、冻原、温带草原、温带落叶林、针叶林等大陆生物群落。在水域中形成了淡水生物群落和海洋生物群落。



课外活动

1. 记录你日常所吃的食物，并说出它们来自哪些动植物。
2. 根据彼此可能存在的摄食关系，画出上述动植物的食物网，并寻找人类在食物网中的位置。
3. 有哪些生物在食物网中找不到它们的食物？有哪些生物不被其他的生物作为食物？构成它们身体的物质和维持生命的能量是从哪里来的，又到哪里去了？

6.3 生态系统和生物圈

每种生物都离不开它们的生活环境，生物与环境保持着十分密切的关系。地球，这一生物的共同家园，焕发着盎然生机。

生态系统的构成



想一想

生物群落能离开非生物环境独立存在吗？群落与非生物环境有什么关系？



读图

读图 6.17，思考下列问题：

1. 图中的生物分别栖息在什么地方？
2. 选取 1 ~ 2 种生物，分析它们的生活与哪些环境因素有关。
3. 如果干旱导致河流断流或干涸，致使某种生物的生活环境发生改变，那么，会对这种生物产生什么影响？

任何生物都在一定的环境中生活，并与周围环境中的各种因素发生各种各样的联系。植物离不开阳光，鱼儿离不开水。群落中的每种生物都受着非生物环境因素（如阳光、土壤、温度、水等）的影响。群落与非生物环境密不可分，共同构成了生态系统。

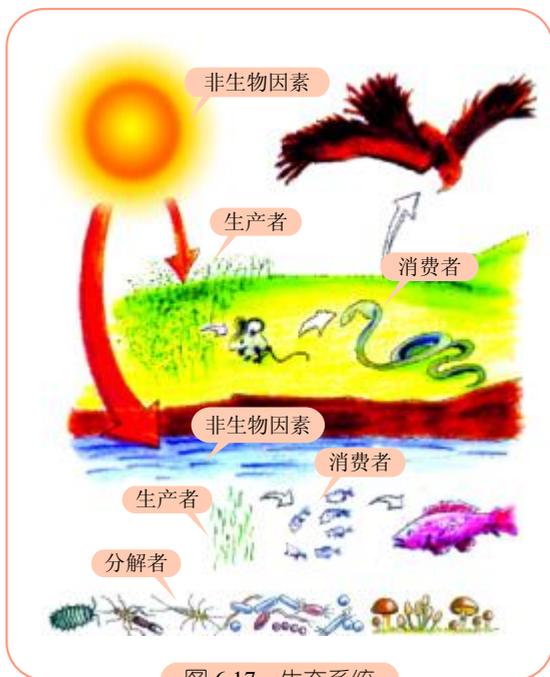


图 6.17 生态系统

由生物群落和它的无机环境相互作用而形成的统一整体，叫作生态系统（ecosystem）。生态系统一般有四种基本组成部分，即非生物部分、生产者、消费者和分解者。

绿色植物是主要生产者，它们利用光能制造有机物并储存能量；直接或间接依靠生产者获得食物与能量的生物是消费者；把废物、生物遗体分解并使原料重归周围环境的生物是分解者。

由于生物的生存环境不同，形成了许多大小不同的生态系统。小到池塘、花园，大到海洋、森林，都各自构成生态系统。地球上的全部生物及其无机环境的总和，构成地球上最大的生态系统——生物圈（biosphere）。

生态系统的相对稳定

想一想

群落中存在着各种相互联系的种群，当一个种群受到某种因素影响的时候，同一群落中的其他种群会受到影响吗？生态系统能保持稳定吗？

读图

读图 6.18，思考下列问题：

1. 如果雨水充足，草原上的草生长茂盛，那么草原上的其他生物的数量会发生什么变化？
2. 如果某种原因使草原上兔的数量下降，其他生物的数量又会发生什么变化？草原上生物的种类是否会发生变化？



图 6.18 草原生态系统

生态系统中存在着各种生物，各种生物的数量虽然在不断地变化，但生态系统具有一定的自我调节能力，使得生态系统中各种生物的种类和数量处于相对稳定的状态。

生态系统的自我调节能力是有一定限度的。当外来干扰因素（如自然灾害、人类的活动、外来物种的入侵等）超过这个限度时，生态系统就会遭到破坏，从而造成生态危机。



讨论

1. 有哪些因素会影响生态系统的稳定性？你所在地区有没有影响生态系统稳定性的事件发生？
2. 为什么说人类对生态系统的稳定性影响最大？

阅读材料



农药与生物

在 20 世纪中期，DDT（滴滴涕）是一种被广泛使用的杀虫剂。它能够有效地消灭森林害虫、棉花害虫、蔬菜害虫，还能够有效地消灭蚊、蝇、蚤等害虫，在农业、林业和人体健康方面都起了重要的作用。然而，随着人们对 DDT 的大量使用，它对生态环境乃至人类的负面影响日益显露出来。喷洒的 DDT 大量进入土壤和空气中，并且随雨水汇入江河、湖泊和海洋。由于这种杀虫剂在自然界中短时间内难以分解，于是，经浮游生物 → 鱼 → 鸟、兽、人这一食物链层层富集，对生物造成了极大危害。处在食物链顶端的消费者鸟、兽、人体内积累的 DDT 浓度几乎为海水中的 1 000 万倍。DDT 使小鸟的卵壳变软变薄，这样就使鸟卵极易被压碎而孵不出小鸟，导致许多鸟类处于灭绝边缘。DDT 还致使人类产生许多疾病，如癌症、不孕、胎儿畸形等。

生物圈是我们共同的家园



想一想

人类的许多活动正干扰和破坏着生态平衡，如乱砍滥伐、过度放牧，致使森林草场被毁，土地沙化；现代化工业带来严重的“三废”污染；都市化及交通运输的发展，使生态环境进一步恶化等。长此以往，地球会不会变得不适于人类居住呢？除地球以外，还有没有适合生物生存的其他星球？



活动

阅读下面的资料，讨论下列问题：

1. 为什么科学家们提前撤出了生物圈 2 号实验室？
2. 生物圈 2 号实验对人类有什么意义？在现有的条件下，人类能模拟出一个类似地球、可供人类生存的生态环境吗？

小资料



生物圈 2 号

20 世纪 80 年代，在美国亚利桑那州的沙漠中出现了生物圈 2 号工程基地。它是为试验人类离开地球能否生存而建造的。

1991 年 9 月，八名科学家进入生物圈 2 号，开始为期两年的实验。他们在那里一边从事科学研究，一边养鸡养鸭，耕种收获，过着完全自给自足的生活。他们必须设法保证这个小小的生态系统的平衡。

然而，一年多后，由于种种原因，科学家们不得不提前撤出了生物圈 2 号。

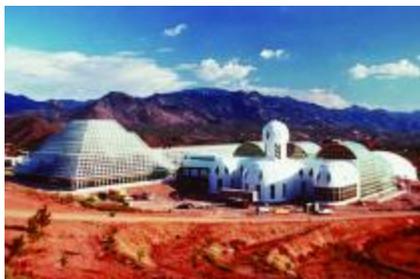


图 6.19 生物圈 2 号

阳光是所有生态系统共有的。大气的环流、水的流动等把大大小小的生态系统连成了一个统一的整体——生物圈。生物圈是我们共同的家园。



课外活动

桑蚕鱼塘体系是我国南方各省农村比较多见且行之有效的生产体系。从该体系中获得蚕丝及其制成品、鱼类以及沼气等带来的经济效益和生态效益。调查本地区桑蚕鱼塘体系，讨论这个体系中的生态学问题。

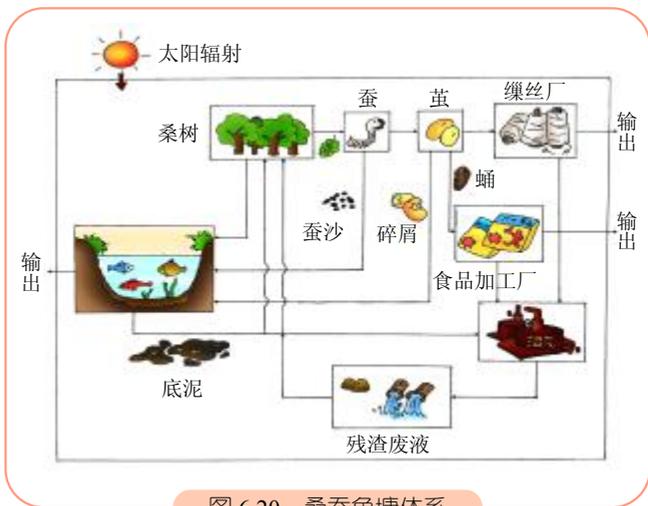


图 6.20 桑蚕鱼塘体系

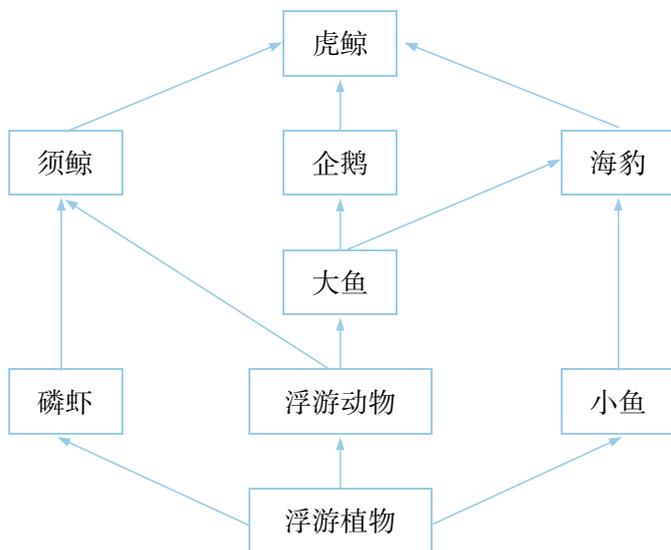
反馈与评价



问题反馈

1. 在一个阴湿的山洼草丛中，有一堆长满苔藓的腐木，其中聚集着蚂蚁、蜘蛛、蚯蚓等动物，它们共同构成一个_____。其中，草丛是_____。
2. _____是地球上所有生物的家，也是最大的_____。它是由地球上所有的_____和_____所组成的统一的_____。
3. 在农业生产中，用天敌控制害虫种群的优点是_____。

4. 下图是南极食物网的简图。看图填写有关问题。



(1) 这个食物网有食物链_____条。

(2) 这个食物网中的生产者是_____。

(3) 假设由于某种原因，这个生态系统中的大鱼全部死亡，磷虾的数量将会_____。

5. 森林生物群落的特点是动植物种类_____，群落结构_____，种群密度和群落结构长期处于_____状态。

科学思考

1. 生命系统是一个开放的系统。生命系统和非生物环境有着紧密的联系，不可分割。你知道哪些这样的实例呢？

2. 建设一条新公路会对公路周围的生态系统带来怎样的变化？

3. 非洲的岛国毛里求斯曾有两种特有的生物：渡渡鸟和大颅榄树。渡渡鸟是一种不会飞的鸟，身体大，行动迟缓。大颅榄树是一种珍贵的树木，树干挺拔，木质坚硬，木纹很细。渡渡鸟喜欢在大颅榄树林中生活，在渡渡鸟生活的地方，大颅榄树总是绿林繁茂、幼苗茁壮。16世纪，欧洲人来到毛里求斯，很快就将渡渡鸟捕杀殆尽。奇怪的是，渡渡鸟灭绝以后，大颅榄树也日渐稀少，似乎患上了不育症。生态学家们通过研究发现，渡渡鸟以大颅榄树的果实为生，而大颅榄树的果实只有经过鸟类的消化以后，其种子才能发芽。

渡渡鸟的灭绝为什么会影响到大颅榄树的生存？从上述材料中，你可以得出什么结论？



图 6.21 渡渡鸟

科学探究

1. 调查学校及其周围的污染源。

由3~5人组成一个小组，调查学校及其周围1 km内的污染源。

学校内的污染源有：_____。

学校周围的污染源有：_____。

讨论上述污染源对学校师生和校园内的生物有什么影响。

2. 观察一个生态系统。

(1) 把家里的衣架折成一个正方形的框。到野外找一个地方，将正方形框放在地上。正方形框围住的区域就是你要观察的环境。

(2) 将你所观察到的事物一一列举出来，并记录它们是生物还是非生物。

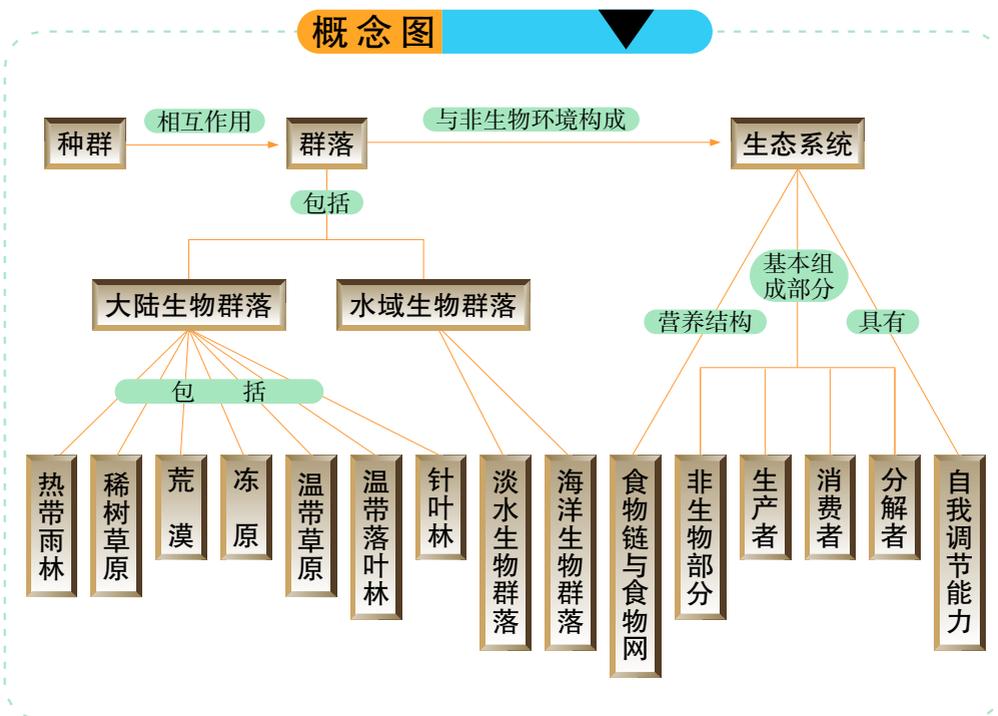
(3) 与同学们交流记录清单，比较你们所观察到的每一个环境。

(4) 在你观察的环境里选择一种生物，和同学们讨论该环境中的哪些因素影响这一生物的生存。

(5) 描述你观察到的环境。

科学家除了通过观察和收集资料学习，他们还学习他人收集的资料。从同学收集的资料中，你学到了关于生态系统的哪些知识？

本章要点



1. 在一定的地域内，某一物种的个体总和构成了该物种的一个种群。
2. 种群的大小、增长速度等方面是相互联系并处在不停的变化中的。
3. 在一定空间和一定时间内存在并相互作用着的种群的组合称为群落。
4. 生态系统中的生物由于摄食关系形成一条条食物链，各食物链交错在一起便成为食物网。
5. 在大陆上主要形成了热带雨林、稀树草原、荒漠、冻原、温带草原、温带落叶林、针叶林等大陆生物群落。在水域中形成了淡水生物群落和海洋生物群落。
6. 群落及其非生物环境构成了生态系统。生态系统由非生物部分、生产者、消费者和分解者组成。生态系统具有相对稳定性，人为的过度干扰会破坏生态系统的稳定性，造成生态危机。
7. 生物圈是地球上最大的生态系统，它是人类与其他生物共同且唯一的家园，保护生物圈是我们义不容辞的责任。

汉英词汇对照

1. 构成物质的微粒

分子	molecule
原子	atom
原子核	atomic nucleus
电子	electron
质子	proton
中子	neutron
离子	ion
元素	element
化学式	chemical formula
化合价	valence
同位素	isotope

2. 物质的分类

单质	element
化合物	compound
混合物	mixture
纯净物	pure substance
溶液	solution
溶剂	solvent
溶质	solute
溶解度	solubility
过滤	filter
蒸发	evaporation
蒸馏	distillation
纸层析	paper chromatography
结晶	crystallization

3. 地球内部的结构与地壳运动

火山喷发	volcanic eruption
地震	earthquake
地震仪	seismograph
地壳	the earth's crust
地幔	mantle
地核	earth core
地壳运动	crustal movement
内力作用	internal geomorphic agency
岩石	rock
岩浆岩	igneous rock
沉积岩	sedimentary rock
变质岩	metamorphic rock
泥石流	debris flow

4. 生物体的结构层次

细胞	cell
细胞膜	cell membrane
细胞质	cytoplasm
细胞核	nucleus
细胞壁	cell wall
液泡	vacuole
叶绿体	chloroplast
组织	tissue
器官	organ
雄蕊	stamen
花粉	pollen

雌蕊	pistil
胚珠	ovule
系统	system
肺泡	alveolus
血管	blood vessel
动脉	artery
静脉	vein
毛细血管	capillary vessel
心脏	heart
血液	blood
血细胞	blood cell
血浆	blood plasma
肾脏	kidney
肾单位	nephron
外分泌腺	exocrine gland
内分泌腺	endocrine gland
激素	hormone
脑	brain
脊髓	spinal cord
神经	nerve
中枢神经系统	central nervous system
周围神经系统	peripheral nervous system

5. 生物家族

种	species
界	kingdom
门	phylum
纲	class
目	order
科	family
属	genus
花	flower
果实	fruit
种子	seed
根	root
茎	stem
叶	leaf
无脊椎动物	invertebrate
脊椎动物	vertebrate
检索表	key

6. 生物及其家园

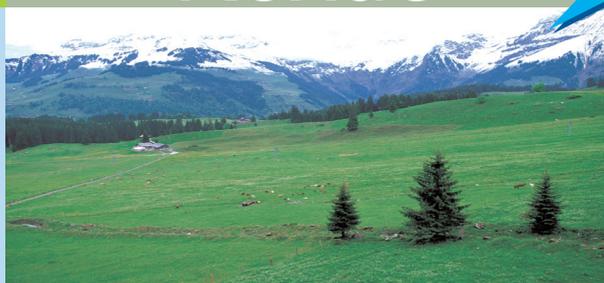
种群	population
群落	community
食物链	food chain
食物网	food web
生态系统	ecosystem
生物圈	biosphere

科学

Kexue

八年级上册

责任编辑 / 林 华
装帧设计 / 刘福珊



ISBN 978-7-5430-3284-2



9 787543 032842 >

义务教育教科书 科学（彩色） 八年级上册
压膜本 定价：10.04 元

YOUJ
365优教
大学生共享家教联盟

致力于用榜样的力量提升学生成绩的共享家教平台

中国家庭教育学会荣誉会员单位

985/211 大学生 1对1 上门辅导

找家教就像叫“代驾”一样简单
家长们都在偷偷用的家教预约神器

记得拍照留存哦



扫码关注 预约上门

关注送200元优惠券

小初高全科辅导

学霸云集任您挑

学历真实可担保



与优秀大学生同行，激发孩子无限潜能



微信搜索公众号：365优教网

咨询热线：4000-711-365

YOUJ 优教

既是找老师，更是找榜样

家教老师全国招募中