

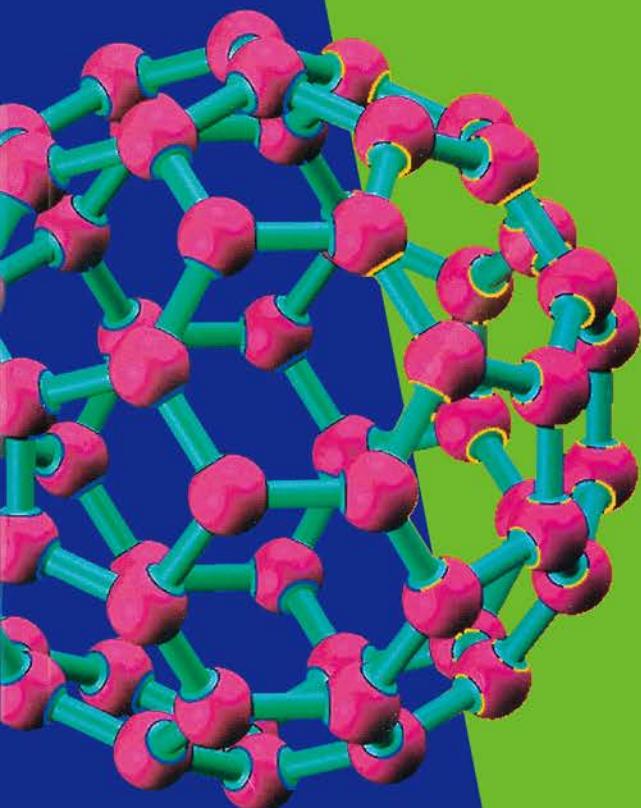


九年义务教育课本



科学

六年级第二学期
(试用本)



Laboratory Regulations

1. No student is allowed to enter the laboratory unless accompanied by a teacher.
2. Do not enter the preparation room without your teacher's permission.
3. No shouting or playing in the laboratory.
4. No food or drink is allowed in the laboratory.
5. Do not touch any apparatus, chemicals or instruments in the laboratory without your teacher's permission.
6. Students should only perform the experiments in the way they are told.
7. All apparatus and materials must be returned to their original positions after use.
8. Excess chemicals or reagents should not be placed back in their original containers.
9. All reagent bottles must be stoppered immediately after use.
10. Insoluble waste should not be put into the sink.
11. All apparatus must be cleaned after each experiment.
12. Benches must be made clean and tidy before leaving.
13. Electricity must be turned off before leaving the laboratory.
14. Any damage or breakage should be reported to the teacher or the laboratory technician immediately.
15. If any chemicals get onto your body, wash them away under running water immediately and report to your teacher.
16. Wear safety glasses when necessary.
17. When there is a fire or accident, tell your teacher immediately. Keep calm and leave the laboratory as you are told.

实验室守则

1. 没有老师陪同，学生不得进入实验室。
2. 未经老师批准，学生不得进入准备室。
3. 实验室内不准喧哗或嬉戏。
4. 实验室内不准饮食。
5. 未经老师准许，学生不得触摸任何仪器、用具或化学药品。
6. 学生必须按照老师的基本要求进行实验。
7. 使用后的仪器或化学药品必须放回原处。
8. 切勿把实验后剩余的化学药品倒回试剂瓶内。
9. 每次取用化学药品后必须盖好瓶塞。
10. 不溶解的固体、废物或火柴等物体应放入指定的容器内，切勿倒在洗涤槽内。
11. 实验后必须清洗用具和整理所有仪器。
12. 离开前必须清理实验桌，保持清洁。
13. 离开前必须断开电源。
14. 仪器如有损坏，应立即向老师或实验员报告。
15. 若化学药品溅在身上，应立即用大量清水冲洗，并向老师报告。
16. 进行有危险性的实验时，务必配戴安全眼镜。
17. 若发生火警或意外，应保持镇定，立即向老师报告，并听从老师指挥离开实验室。



九年义务教育课本

科学

六年级第二学期

(试用本)

上海遠東出版社

目录

第5章 能与能源

能及能的形式 2

人类活动离不开能 2

能的形式 2

能的转化 5

简单的能的转化 5

能的转化器 10

失控的能的转化 12



能的转移 13

热在气体中的传递 13

热在液体中的传递 15

热在固体中的传递 17

热在真空中的传递 19

不同物质的导热性 19

空气和水的导热性 21

保暖方式 23

热传递与节能 25

能源	28
能的来源	28
能源及其种类	30
燃料	33
使用燃料的安全措施	35
化石能源的不足	37
开发其他能源	37
上海的能源供应	40
总结	42
汉英词汇	45

第6章 水与人类

水与生命 48

自然界中的水 48

生物体中的水 49

人类生活需要水 50

节约用水 52

水的净化 54

天然水中的杂质 54

水的净化方法 55

水的循环 61

水的三态变化 61

蒸发与蒸腾 65

自然界里的水循环 69

保护水资源 71

水质污染的原因和危害 71

水质污染的防治 73

总结 75

汉英词汇 77



第7章 空气与生命

空气的组成 80

空气的主要成分 81

空气中各种成分的用途 86

氧气与燃烧 87

燃烧过程与能量释放 87

燃烧与灭火 89



生物体如何获取能量 92

绿色植物如何获取能量 92

人类如何获取能量 97

动植物与大气间的气体交换 101

空气对维持生命的重要性 101

人类的呼吸 102

植物的呼吸 107

大气中二氧化碳和氧气的相对平衡 109

空气污染对健康的影响 111

空气质量与空气污染指数 111

空气中的污染物与有关疾病 112

吸烟对健康的影响 113

总结 117

汉英词汇 120



能 与 能 源





我们的生活每时每刻都离不开能(energy)。如果没有了能，所有的汽车都无法开动，机器无法运转，甚至连我们的生命也无法维持下去。



汽车靠什么在公路上奔驰?



电风扇靠什么运转?



轻轨火车靠什么前进?



我们为什么需要进食呢?

任何活动都必需有能才可以进行。以上是几种与能有关的例子。



能以不同的形式存在，如光、热、声音等。

活动 5.1

认识不同形式的能

以下是几种不同形式的能。你能就每一种形式的能再举一些例子吗?



手电筒发亮时会放出光能

光 能

电灯、手电筒、电视机等都会放出光能 (light energy)。太阳就是一个巨大的发光体，它向外释放出大量的光能。



电热器工作时会放出热能



架空电缆输送电能

电 能

电能 (electrical energy) 从发电站通过电缆输送到用户。工厂里的机器、办公室中的设备及家庭中的器具大多数使用电能。我们的生活已经越来越离不开电能了。



警钟响起时会放出声能

声 能

被敲击的钟或鼓会放出声能 (sound energy)。声音越大，放出的声能就越多。



动 能

飞驰中的快艇、跑动中的动物等都具有动能 (kinetic energy)。物体运动的速度越大，具有的动能越大。

势 能

打桩机的汽锤升得越高，具有的势能 (potential energy) 越大。此外，物体受压或被拉长时 (例如弹簧)，也储存着势能。



升高了的汽锤具有势能



食物和电池储存着化学能

化 学 能

树木、煤 (coal)、石油 (oil) 等物质都储存着大量的化学能 (chemical energy)。当它们燃烧时，化学能就会转化成其他形式的能，例如光能和热能。

学习重点

能的存在有各种不同的形式，其中包括_____能、

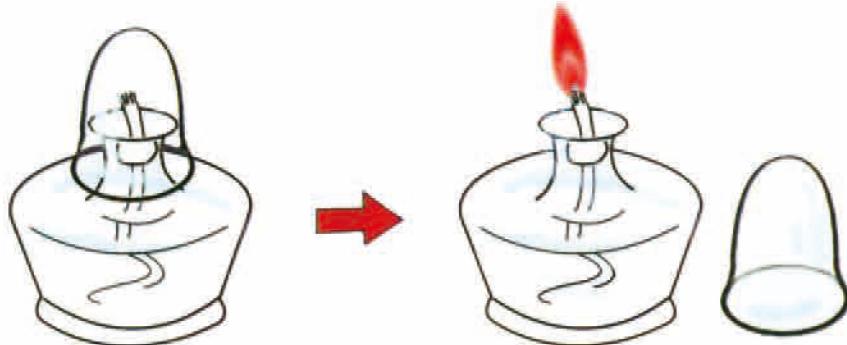
_____能、_____能、_____能、_____能、

_____能和_____能等。

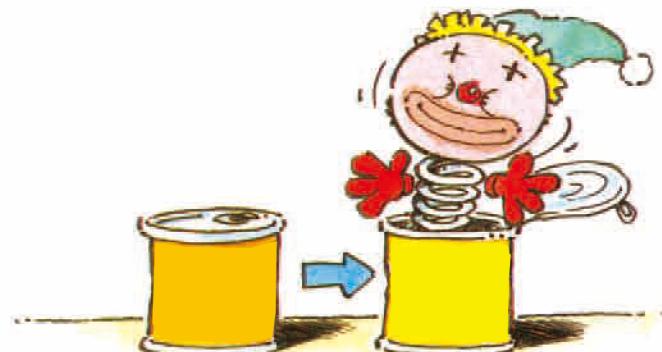


简单的能的转化(energy conversion)

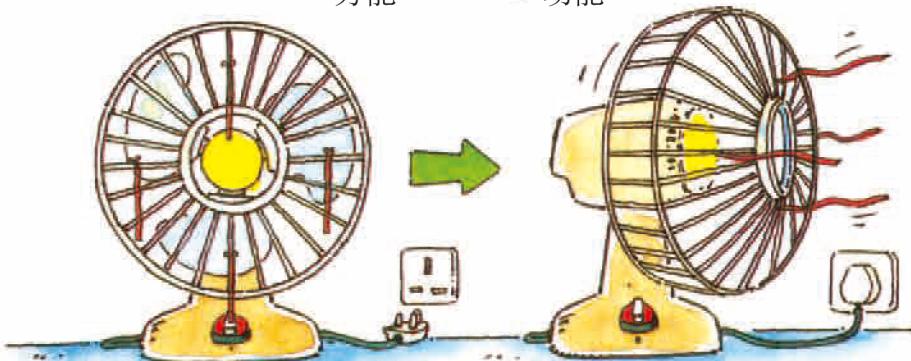
能可以由一种形式转化(convert)成另一种形式。仔细观察以下各个例子，并和老师讨论图中能的转化。



储存在酒精内的化学能 → 光能 + 热能



势能 → 动能



电能 → 动能

活动 5.2

观察能的转化

以下几个小实验都涉及能的转化。记录你观察到的现象及实验过程中所涉及到的能的形式。

1. 快速搓动双手，双手皮肤的温度有什么改变？_____

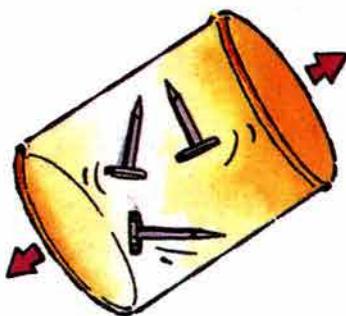


搓动时，是否有声音产生？_____

能的转化：

动能 → _____ 和 _____
(搓动双手)

2. 把几枚钉子放进罐子里，加上盖后摇动罐子。

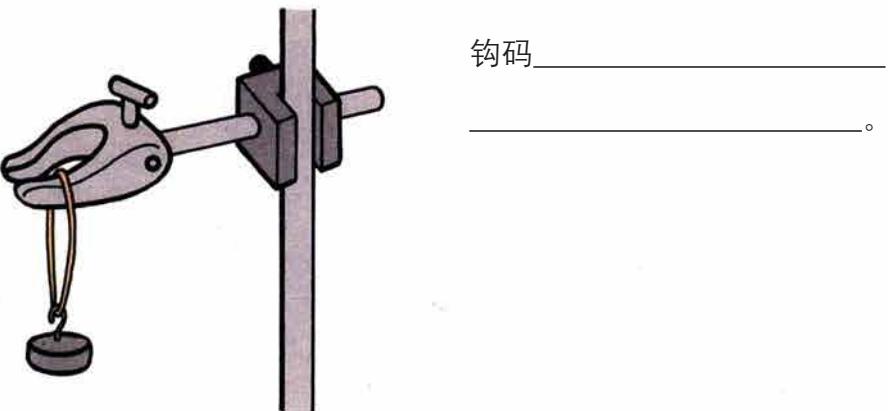


你听到声音吗？_____

能的转化：

动能 → _____
(摇动罐子)

3. 用细绳吊起钩码，把钩码略微向一侧拉开，然后释放，钩码会怎样？



能的转化：

势能 → 动能 → _____
(钩码升高) (钩码运动)

4. 用铁架台和铁夹吊起一个用铝片自制而成的螺旋，再用酒精灯在螺旋下加热。



能的转化：

_____ → _____ + _____ → _____
(酒精) (火焰释放)

5. 上紧玩具车的发条，然后放开。



上紧的发条储存了什么能?

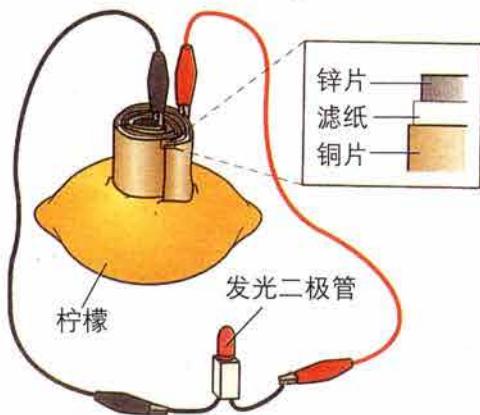
放开玩具车后，车子

能的转化：

(上紧发条)

(储在发条内)

6. 先把铜片和锌片用滤纸隔开，然后把它们卷起来，插入柠檬内，再用电线接上发光二极管。

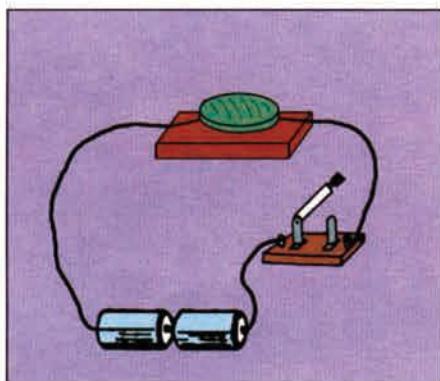


发光二极管

能的转化：

(金属片和柠檬中)

7. 按图将电池、开关、蜂鸣器连成电路。接通电路，看看有什么现象发生。

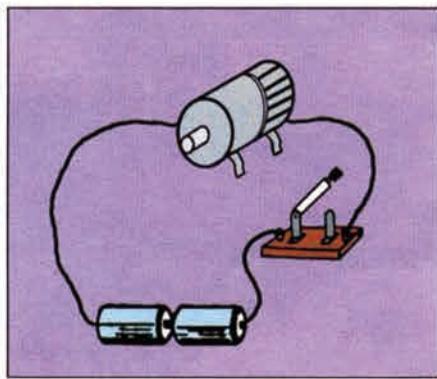


接通电路后，蜂鸣器_____。
_____。

能的转化：

_____ → _____ → _____

8. 取走以上电路中的蜂鸣器，换上电动机。接通电路，看看有什么现象发生。



接通电路后，电动机_____。
_____。

能的转化：

_____ → _____ → _____

学习重点

能_____（可以 / 不可以）从一种形式转化
成另一种形式。



能的转化器(energy converter)

原始人钻木取火，就是把动能和化学能转化成热能和光能。现在我们只要打开燃气灶，就可以把化学能转化成热能和光能。

如果人类能控制 (control) 能的转化过程，便能有效地使用能。科学家发明了许多装置，例如燃烧器、电池、电动机和电灯等，利用它们把能从一种形式转化为另一种形式，这些装置称为能的转化器。

科学家发明了多种能的转化器改善我们的生活条件，以下是一些例子。

1783 年，蒙氏兄弟 (Montgolfier brothers) 发明了热气球。热气球携带的燃烧器将燃料的化学能转化成热能，使热气球升空。



热气球

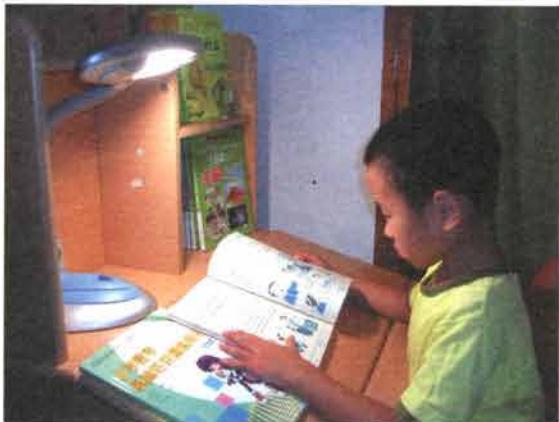


手机与电池

1821 年，法拉第 (Michael Faraday) 发明了电动机。电动机把电能转化成动能，例如升降机就是利用电动机工作的，方便我们移动物体。



电梯



1879年，爱迪生(Thomas Edison)发明了电灯。电灯把电能转化成光能和热能，让我们晚上也可以在充足的光线下阅读。

在晚上，电灯有助于阅读

活动 5.3

制作橡皮筋动力车

橡皮筋动力车是一个能的转化器。它能把橡皮筋的势能转化成小车的动能。试利用以下材料制作一辆橡皮筋动力车模型，比比看谁设计制作的小车跑得最远？

▲ 木质线轴

▲ 橡皮筋

▲ 牙签

▲ 胶带

▲ 火柴杆



学习重点

利用 _____ 可以把能从一种形式转化成另一种形式。



失控的能的转化

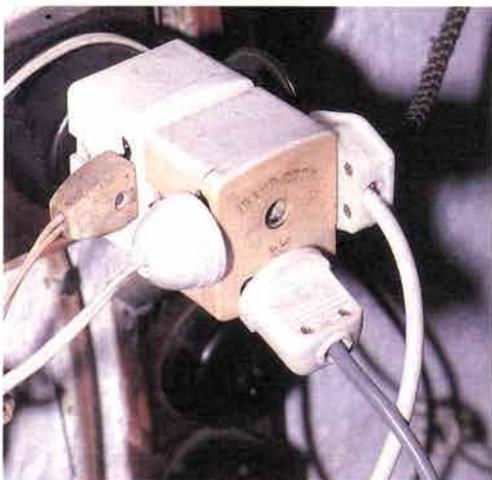
能可以给我们带来方便和舒适的生活。但是，一旦能的转化失去控制，便会酿成灾害。如火灾便是能的转化失去控制所造成的后果。



火灾



山火



电路负荷过大有什么危险？



使用燃气灶时要遵守什么安全守则？

不同形式的能可以相互转化，而同一种形式的能可以发生转移，比如热能。现在我们将探讨热是怎样从一个物体传递到另一个物体或从物体的一部分传递到另一部分。



当我们围着篝火取暖时，篝火放出的热是怎样传给我们的身体的？



太阳发出的热是怎样传到我们所居住的地球的？

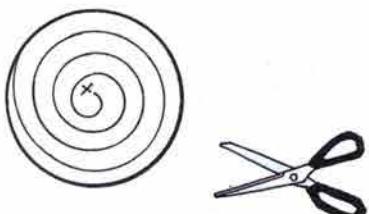


热水中的热是怎样传给我们的手的？

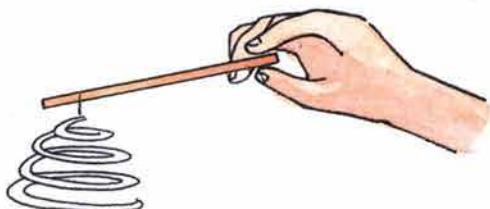
热可以从高温的地方传到低温的地方。让我们来研究热在气体、液体和固体中是怎样传递的。



1. 如图所示，用薄铝片制造一个螺旋。



薄铝片



2. 在螺旋的中心用一段细线把它系在铅笔上。



3. 从螺旋上面向下吹气。
画出螺旋转动的方向。



4. 从螺旋底部向上吹气。
画出螺旋转动的方向。

注意：
手不可太接近火焰及
火焰上方，以免灼伤。



5. 把螺旋放在酒精灯火焰上方。
螺旋沿哪一方向转动?
转动方向与_____ (3/4)
相同。

用手快速触摸一下螺旋。

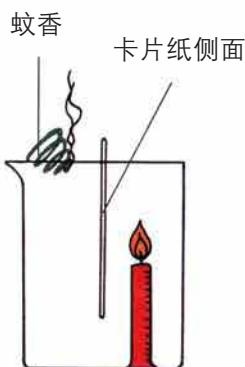
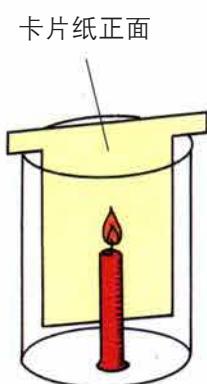
你感觉热吗? _____

热空气向哪个方向移动?

_____ (向上 / 向下)。

活动 5.5

空气的对流 (convection)



1. 把一块 T 形卡片纸悬挂在烧杯内。
2. 把一支燃烧的蜡烛竖放在烧杯内的一边，然后把冒烟的蚊香放在烧杯口的另一边。观察烟的流动情况。
3. 在图中用蓝色箭头表示卡片纸左边冷空气的流动方向。
4. 再用红色箭头表示烟在右边的流动方向。

热空气_____（向上升 / 向下降），冷空气_____（向上升 / 向下降），这种现象造成对流。热在空气中主要是以对流的形式传递的。

学习重点

空气是由多种气体组成的。

当气体中的粒子受热时，它们的运动速度_____（加快 / 减慢），同时粒子间的距离会_____（增大 / 减小）。气体受热膨胀后，它的密度相对地比四周气体的密度小。

密度较小的热空气向_____移动，而密度较大的冷空气向_____移动，于是便形成_____。



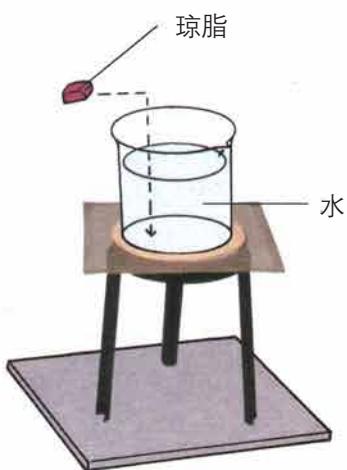
热在液体中的传递

水是最常见的液体。

让我们用水来做实验，找出热在液体中是怎样传递的。

活动 5.6

热水的流动方向

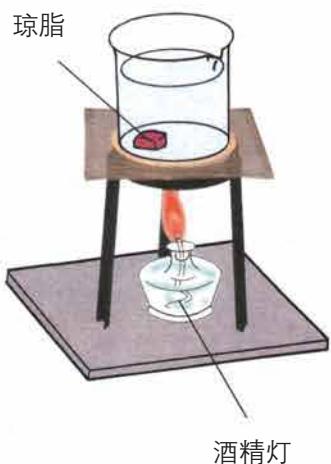


1. 准备一块溶有高锰酸钾的琼脂（或一粒高锰酸钾晶体）。

2. 小心地把琼脂（或晶体）放在烧杯底，并使它靠近杯壁。

3. 在烧杯中加入适量的水，然后用酒精灯在琼脂（或晶体）下慢慢加热，观察杯内琼脂的变化。

琼脂（或晶体）会溶解吗？



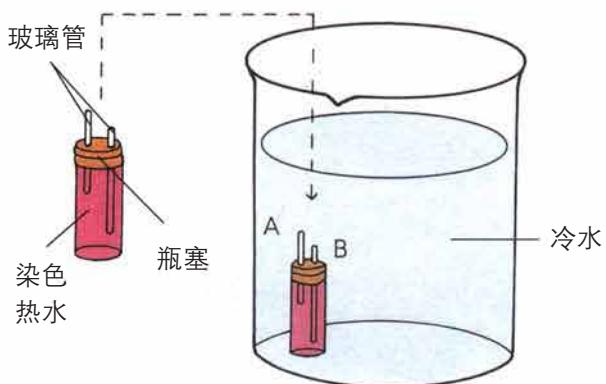
高锰酸钾的颜色是用来显示水的流动方向的。

4. 在图中用箭头表示加热时水的流动方向。

受热后，水的密度 _____ (增大 / 减小)，热水向 _____ (上 / 下) 移动。

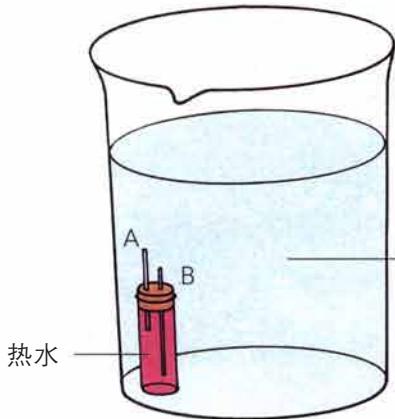
活动 5.7

水的对流



1. 把染了色的热水注入一小瓶里，然后塞上一个插有两支玻璃管的瓶塞。

2. 把小瓶放入一大杯冷水中，使它靠近杯壁，并注意杯中的变化。



3. 在图上用箭头表示染了色的水的流动方向。

_____ (冷 / 热) 水沿 A 管 _____
 (流入 / 流出), 而 _____ (冷 / 热)
 水沿 B 管 _____ (流入 / 流出)。

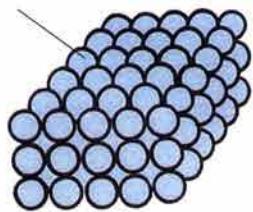
学习重点

当水受热时, 粒子间的距离_____ (增大 / 减小), 热水因而_____ (膨胀 / 收缩), 同时密度变得比冷水_____ (大 / 小)。密度_____ (较大 / 较小) 的热水_____ (向上升 / 向下降), 而密度_____ (较大 / 较小) 的冷水_____ (向上 / 向下) 流回补充, 形成对流。

在液体中, 热是以对流的方式传递的。



固态时粒子的排列



还记得吗? 固体中的粒子是有秩序地紧密排列在一起的, 它们只能在固定的位置附近振动。物质在液态或气态时, 粒子可以自由移动。通过粒子的移动, 热从高温的地方传到低温的地方, 形成对流。但在固态时, 组成固体的粒子不能自由移动, 所以对流不能在固体中进行。

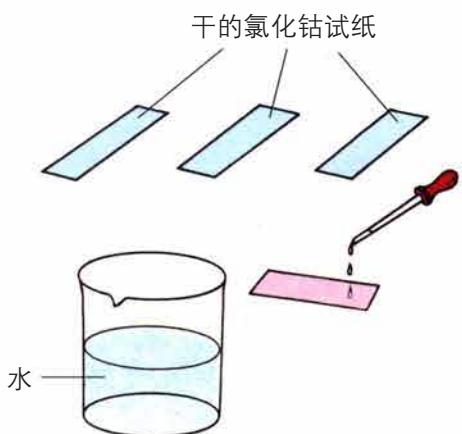
那么, 热在固体中是怎样传递的呢?

活动 5.8

热在金属棒中的传递

1. 取三片干的氯化钴试纸。

干的氯化钴试纸是什么颜色的?



2. 把少许清水滴在试纸上。

湿的氯化钴试纸是什么颜色的?

3. 把三片试纸对折，并挂在铜棒上的A、B、C三处。

4. 然后加热铜棒的另一端，并观察各试纸的变化。

(a) 哪一片试纸最先变为蓝色?

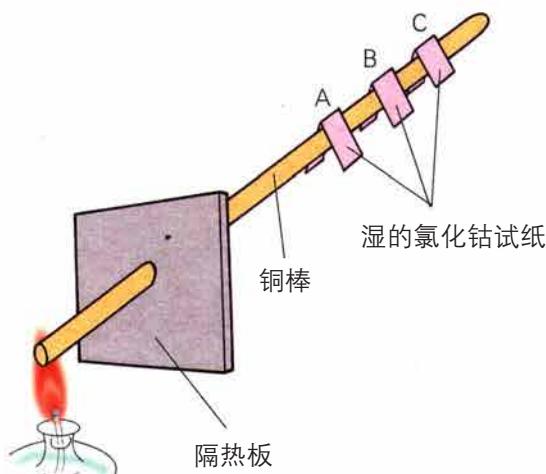
(b) 哪一片试纸最后变色?

(c) 写出这个实验的结论。

热使试纸中的水蒸发。

靠近受热一端的氯化钴试纸_____

(最先/最后)变色，这说明热在固体中是由_____ (高/低)温的地方传至_____ (高/低)温的地方。



热在固体中能从高温的一端传递到低温的一端，这种热传递的方式称为传导 (conduction)。

学习重点

固体受热时，固体粒子会振动得更_____ (剧烈/缓慢)，它们通过碰撞，影响相邻的粒子，使它们振动_____ (减慢/加剧)，受影响的范围逐渐扩大，热也逐渐传至低温的地方。



热在真空中的传递

地球表面
的大气层



真空



热的传导和对流都需要在介质中进行。太阳和地球之间差不多完全没有实物粒子存在，这种环境我们称之为真空(vacuum)。那么，太阳发出的热是怎样传送到地球的呢？

热的传导是通过粒子的振动而传递的，热的对流是通过粒子的自由移动而传递的。真空中没有实物粒子，来自太阳的热不可能靠传导或对流传到地球，因此，我们可以推断必定有第三种传热的方式，这种方式称为辐射(radiation)。

在空气中热能也可以通过辐射传递，例如当我们围着篝火取暖时，篝火放出的热主要就是通过辐射传给我们的身体。

为了取暖，人们常常在浴室内安装浴霸等取暖电器设备。接通电路后浴霸内的加热丝放出的热是怎样传给我们的身体的？

空气是热的_____（良 / 不良）导体，浴霸放出的热主要_____（是 / 不是）通过传导传递的。

为了防止潮湿的空气影响电路，浴霸内的加热丝被密封玻璃罩密封，所以加热丝产生的热_____（是 / 不是）通过对流传递给我们的身体的。

由此看来，浴霸产生的热主要是通过_____传给我们的身体的。



浴室中的浴霸

不同物质的导热性

物质的种类很多。不同的物质导热性能是否相同呢？

活动 5.9

金属与非金属的导热性



把铜棒、铁棒、木棒和玻璃棒的一端放入烧杯中的热水里。

用手感觉各棒的末端。

哪两支棒最先变热？

哪两支棒最后变热（或不变热）？

学习重点

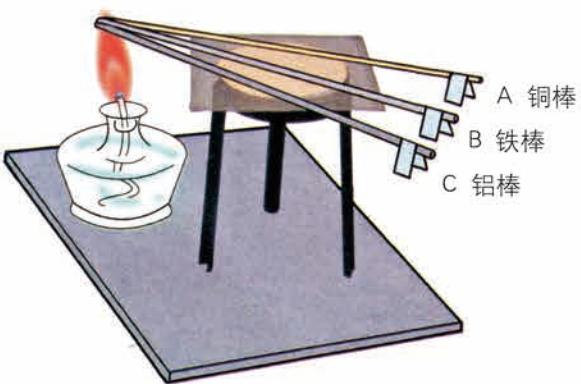
不同物质的导热性能_____（不同／相同）。

_____（金属／非金属）的导热性能较好，称为热的良导体（good conductor）。

_____（金属／非金属）的导热性能较差，称为热的不良导体（poor conductor）。

活动 5.10

不同金属的导热性



如图所示装置仪器，然后把各棒的一端同时加热。

各棒上的氯化钴试纸是否同时变色？

把变色的先后次序排列出来。

_____， _____， _____
（最先变色） （最后变色）

学习重点

不同导热体的导热性能_____（不尽相同／完全相同）。



空气和水的导热性

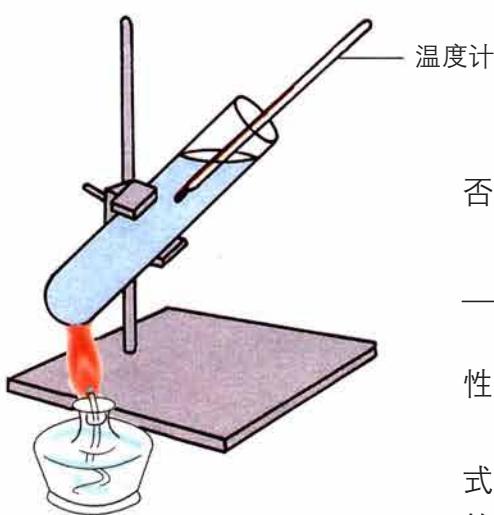
流体（气体和液体）可以利用对流传热。除对流外，流体能不能用传导的方式传递热呢？

活动 5.11

水的导热性

- 若我们将图中试管的底部加热一会儿，试估计试管顶部的水的温度有什么改变？

温度会_____。



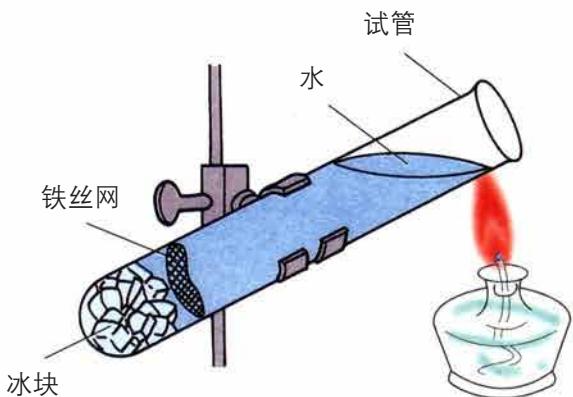
如图所示进行实验，检验你的估计是否正确。

在试管上部的水，温度有没有上升？

但我们不能以这个实验判断水的导热性能，为什么？

这是因为热在水中能以_____方式传递，热水是向_____（上升／下降）的。

2. 用铁丝网把一些冰块固定在试管的底部，把水加入试管内，加热试管上部的水。



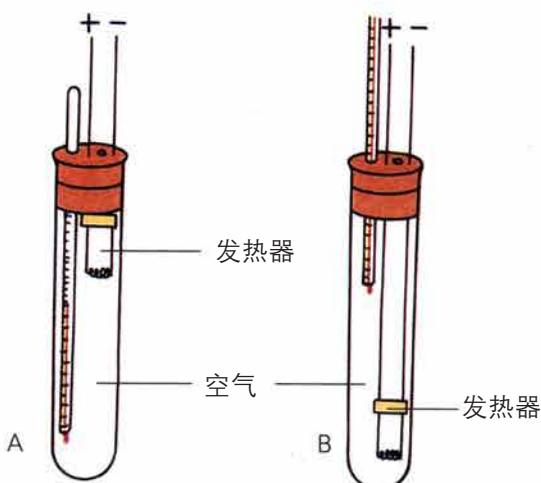
试管口的水会沸腾吗？

当管口的水沸腾时，冰块是否全部融化了？

学习重点

传导与对流均可在水中发生，但以对流为主。当上部的水受热时，热只能通过传导向下传递。水是热的_____（良／不良）导体。

活动 5.12 空气的导热性



如图所示装置仪器，然后同时把两个发热器接上电源。

30秒后测量管中的温度。

试管 A 中的温度计显示的温度是
_____ °C

试管 B 中的温度计显示的温度是
_____ °C

_____ (A/B) 的温度升得较高。

学习重点

传导与对流均可在空气中发生，但以对流为主。空气的导热性较差。



保暖方式

在寒冷的天气里，各种动物为了御寒，它们有各自的保温方法。让我们来研究动物是怎样保暖的。



雪地上的北极熊



雪地上的野狼

北极熊和野狼的身体表面是厚厚的皮毛，皮毛间储藏的空气为它们保暖。



雪地上的雀鸟

鸟类利用羽毛保暖。天气寒冷时，鸟类会松起它们的绒毛。这是为什么？



生活在北冰洋中的鲸

鲸的身体表面没有羽毛和皮毛，但它们的皮下有很厚的脂肪，帮助它们保暖。

动物只能利用身体表面的隔热体保持体温，以适应环境，而人类懂得利用不同的方法来保暖。

人类懂得利用衣服来保暖，衣物中储藏的空气可以减少由传导和对流而散失的热。

事实上，人类的皮肤也有保温作用，皮下的脂肪是一层很好的保温物质。



冰屋

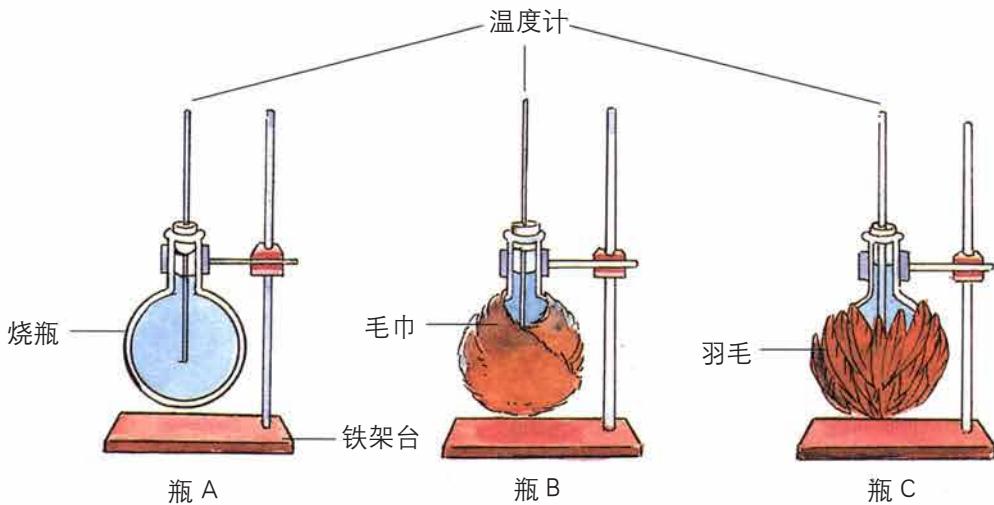


羽绒服

活动 5.13

不同材料的保温性能

1. 老师会准备三个圆底烧瓶，其中两个分别用不同的保温材料（如毛巾或羽毛）包裹。



2. 为了探究不同保温材料的保温性能，应将_____（等量 / 不等量）的沸水注入各个烧瓶中，然后塞上附有温度计的瓶塞。

3. 将你记录的结果填入下面的表格中。

烧瓶	开始时水的温度 (°C)	20分钟后的水的温度 (°C)
A		
B		
C		

哪一瓶的温度下降最快?

哪一瓶的温度下降最慢?

哪一种材料的保温性能较好?

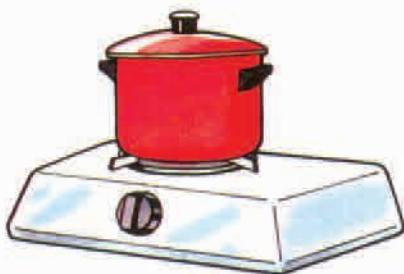
学习重点

包围着烧瓶的物质称为隔热体。毛皮和羽毛的空间里藏有空气，而空气是_____（优良 / 不良）的导热体，因此可以减少热的传导。

隔热体所藏的空气越多，保温能力越强，因此人类利用皮草、羽绒和棉花等物质作为制造御寒衣服的材料。

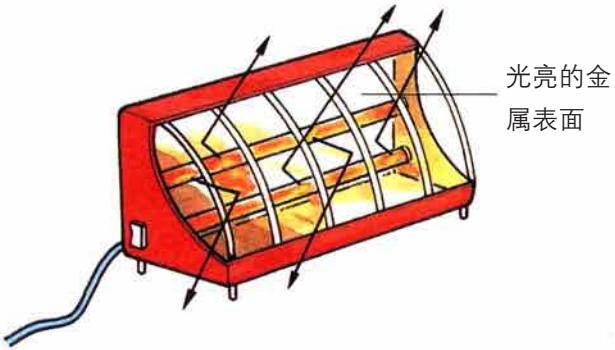


热传递与节能



在日常生活中，我们常遇到一些应用热传递原理的例子，以下是其中几个。

金属是_____（优良 / 不良）的导热体，所以大部分的煮食器皿都是用_____制造的。



电暖炉的内壁涂有一层有光泽的物质，这样由暖炉所发出的热可以更有效地通过_____方式传给我们的身体。



太阳能热水器利用太阳能板吸收来自太阳的热。

加热食物时需要能，而这些能大多来自燃料。

把物体冷却时也需要能，例如电冰箱和空调都是用电能来驱动的。

为了节能，我们必须设法保持物体的温度，以防止热传入或传出该物体。

为什么电冰箱的门要经常保持关闭？

关上电冰箱的门可以防止热通过空气的_____传进冰箱里。

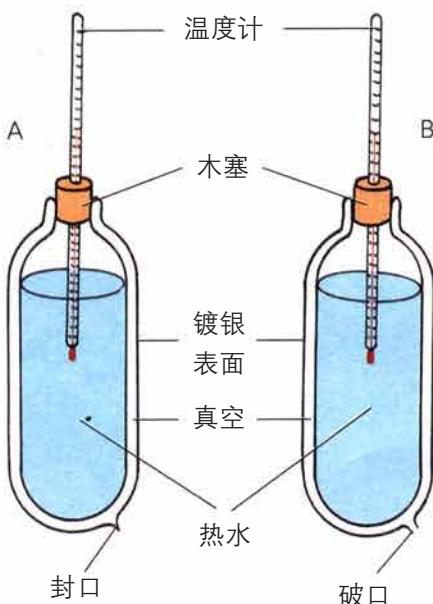
拓展

保温瓶

保温瓶可以使热水保持高温或使冷水保持低温。让我们来研究保温瓶的结构。



保温瓶和除去外壳的保温瓶胆



保温瓶的内外瓶壁之间是真空的，作用是防止热通过_____或_____进入或离开。镀银的瓶壁可以减少通过散失或传入的热。软木塞和玻璃都是热的_____（不良／优良）导体，可以减少热的传导。

保温瓶的作用是保持瓶内物体的温度，使热的物体不易冷却，冷的物体不易变热。所以在使用保温瓶的时候，热不易以传导、对流或辐射的方式流失。

1. 把等量的沸水注入 A、B 两个保温瓶里。B 的封口是破损的。
2. 迅速塞上附有温度计的瓶塞。
3. 记下温度计的读数。

开始时，瓶 A 中水的温度是_____°C。

瓶 B 中水的温度是_____°C。

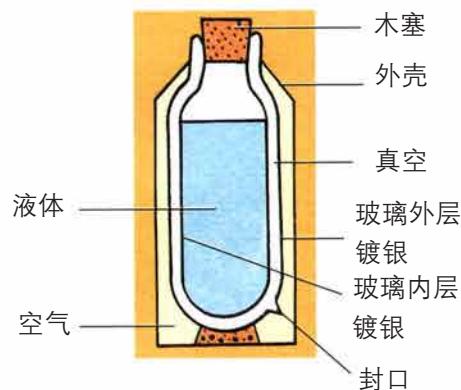
4. 15分钟后，再次记录瓶中水的温度。

15分钟后，瓶 A 中水的温度是_____°C。

瓶 B 中水的温度是_____°C。

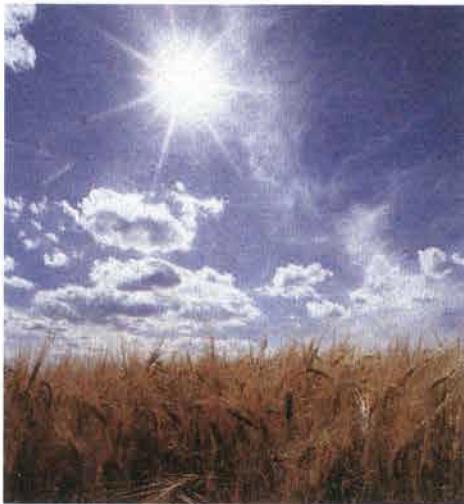
哪一瓶的水冷却得较快？试解释其中原因。

瓶中的水冷却得较快是因为夹层间_____（存在／不存在）空气，水的热能可以通过_____和_____而离开玻璃瓶。



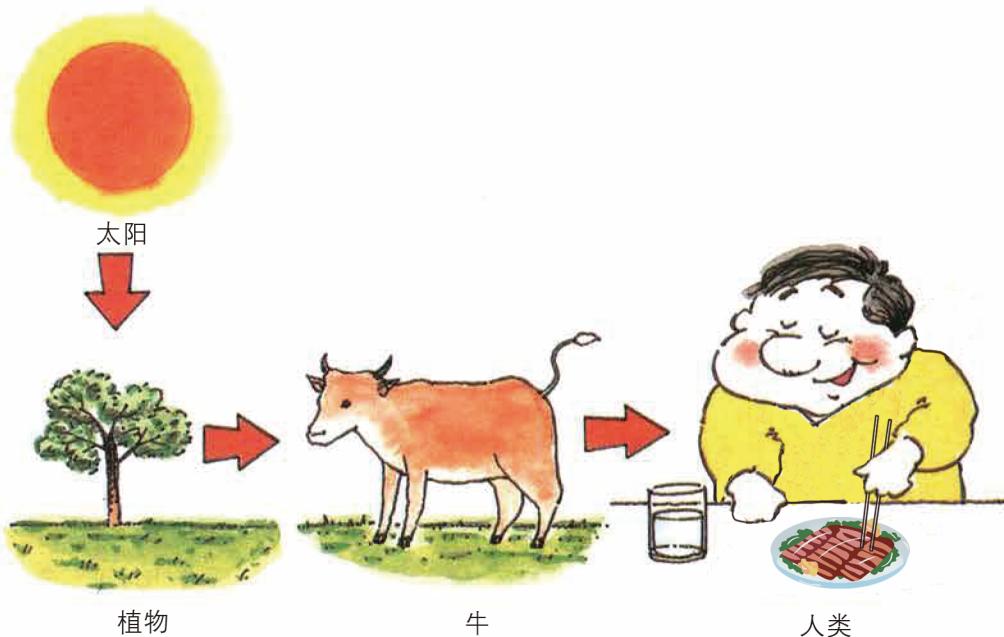


能的来源

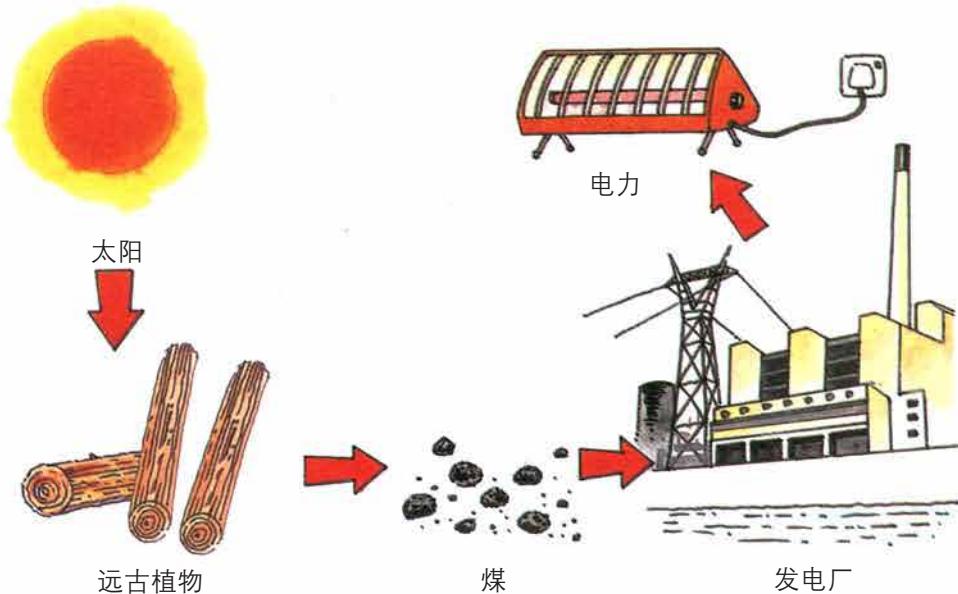


太阳释放大量光能和热能

地球上几乎所有的能都来自于太阳。太阳释放出巨大的能，主要以光能和热能两种形式释放到大气和地球表面。植物可以利用阳光制造食物，这些食物储存着化学能。许多动物以植物为食物，人类又以动植物为食物。人类生命运动所需的能可以说是直接或间接来自于太阳。



煤和石油是我们的主要燃料 (fuel)。这两种燃料是由远古动植物的遗骸，在高温和高压下产生变化而形成的。以下显示的是这些燃料在形成和利用过程中的能的转化。



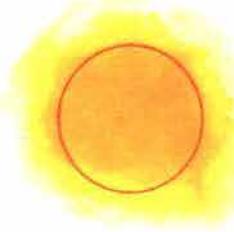
活动 5.14

能的来源故事

以下每组图画，都可串成一个能的来源故事。试根据能的转化顺序，依次列出，并与老师讨论。



(a) 树



(b) 太阳



(c) 火



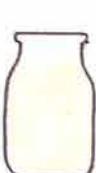
(d) 木头

正确的次序:

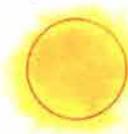
_____ → _____ → _____ → _____



(a) 草



(b) 牛奶 (c) 婴儿



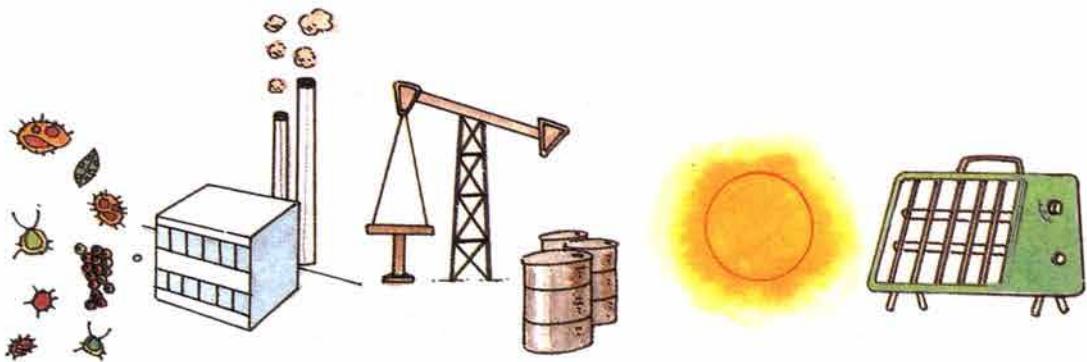
(d) 太阳



(e) 牛

正确的次序:

_____ → _____ → _____ → _____ → _____



(a) 远古浮游生物

(b) 发电厂

(c) 石油

(d) 太阳

(e) 电暖炉

正确的次序：

_____ → _____ → _____ → _____ → _____

学习重点

能_____（可以／不可以）经生物或非生物
进行转化。



能源 (energy source) 是为人类的生产和生活提供各种能的物质资源。按照不同的分类准则，能源可以分成不同的类型。以下是一些例子。

一次能源和二次能源

自然界中本来就有的各种形式的能源称为一次能源。如太阳能、水能、风能、海洋能、地热能、核能等。石油、煤、天然气 (naturalgas) 等矿物都是由古生物所蓄积的太阳能，也属于一次能源。

凡是由一次能源经过转化或加工制造而产生的能源称为二次能源。如液化气、煤气、焦炭、电能、蒸汽等。



海上油井

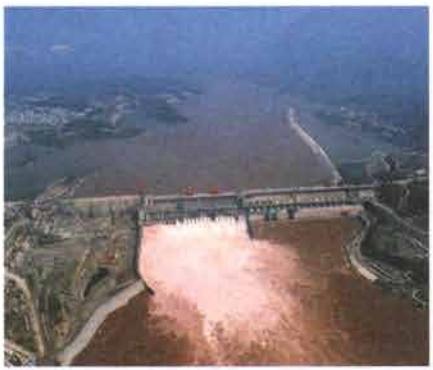


液化气罐

再生能源和非再生能源

人们对一次能源又进一步加以分类。凡是能够不断得到补充或能在较短周期内再产生的能源称为再生能源，反之称为非再生能源。

煤炭、石油、天然气等是非再生能源，估计它们全部资源总量只够人类再继续使用约 200 年。太阳能、风能、水能、海洋能、潮汐能和生物质能等是可再生能源，它们几乎是取之不尽、用之不竭的。



长江三峡水电站



开采煤矿

常规能源和新能源

世界上大量消耗的石油、天然气、煤和核能等称为常规能源。新能源是相对于常规能源而言的，泛指太阳能、风能、地热能、海洋能、潮汐能和生物质能等。新能源的开发与利用还处于研究发展阶段。由于新能源大多数是可再生能源，且资源丰富，分布广阔，是未来的主要能源之一。



“西气东输”工程管道



太阳能热水器

活动 5.15

查找现存能源情况

我们日常所用的能源，主要来自石油、煤、天然气、水力发电和核能。科学家指出人类对能源的需求，差不多每 15 年增长一倍。

请通过各种途径查找地球上现存能源的情况并填入下表。

能源	尚余储藏量	估计可开采年限
石油		
煤		
天然气		

你查找的资料与其他同学查找的同类能源的资料相同吗？你认为可能的原因是什么？



木炭、煤、酒精、汽油、煤气、液化气和煤油等都蕴藏着大量化学能，燃烧时储存在里面的化学能会转化成热能和光能，我们把这些物质称为燃料。自从人类认识到火可以带来光明和温暖以后，就开始开发及利用各种燃料。



煤油



液化气



木炭



煤气



加油站

活动 5.16

家庭燃料的变迁

随着时代的变迁，家庭所使用的燃料发生了巨大的变化。如柴草、煤、液化气、煤气、天然气等。试回家跟长辈讨论在不同年代家庭所使用的燃料，并完成下表。

使用年代	使用的燃料

学习重点

燃料蕴藏着大量_____，燃烧时会放出热能和光能。



家用燃具已非常普遍，它们在使用时，都需要燃料。使用燃料时，我们必须严格控制能的转化过程，如果过程一旦失去控制，燃料便会在非常短的时间内放出大量的能，从而引起爆炸，造成重大伤害。



家用燃气灶



燃气热水器

活动 5.17

发生煤气泄漏怎么办？

想象有一天你放学回家，正准备打开大门时，忽然嗅到一股强烈的煤气味从门缝内散发出来。

1. 写下两件你不应该做的事。

你不应该_____

你不应该_____

2. 写下两件你应该做的事。

你应该_____

你应该_____

燃料能提供日常生活中我们所需的能量。但如果使用不当，也会造成危险。为了安全使用燃料，我们可以做些什么？

应 该	不 应 该
1 使用燃料时确保窗户打开。	1 不要储存过多的燃料。
2 请燃料供货商定期检查设备。	2 不要将食油、衣物、报纸或其他易燃物品放在燃气灶或燃气热水器附近。
3 选用优质的燃气灶等家用燃具。有些燃气灶在煤气泄漏时会自动停止煤气供应。	3 不要让小孩接近燃气灶或燃气热水器。

学习重点

使用燃料时，我们必须注意安全。因为一旦能的转化失去控制，便会造成长大的伤害。



化石能源的不足

煤炭、石油、天然气等化石燃料属于非再生能源，估计它们全部资源总量只够人类继续使用约 200 年。而太阳能、风能、海洋能、水能等属于可再生能源，它们几乎是取之不尽、用之不竭的。

由此看来，化石燃料在不久的将来就会耗尽。因此，我们必须节约能源。

活动 5.18

讨论节约能源的方法

1. 试列举三个浪费能源的例子。

2. 试列举三种节约能源的方法。



开发其他能源

为了缓解能源短缺的威胁，我们除了节约能源外，还应开发其他的能源。以下是科学家正在积极研究和发展的几种能源。

太阳能(solar energy)

如果把太阳能电池板放在建筑物的屋顶上，就可以利用太阳能来提供家庭用电。



太阳能电池板

在太阳能发电站
(solar power station)
里，太阳能把水加热，
产生的蒸汽能驱动涡轮，从而带动发电机
产生电力。

人造卫星和国际
空间站都装有太阳能
电池板，直接利用太
阳能来发电。



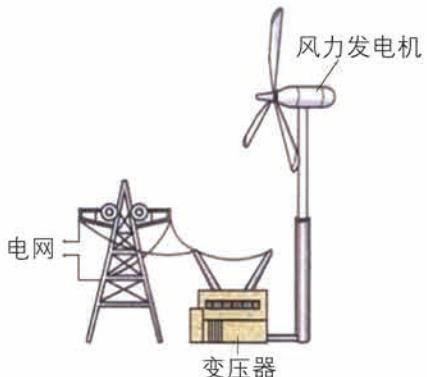
太阳能电池板为风云1号卫星提供电力

风能(wind energy)

风和水流一样具有动能。刮风时，风可以驱动风力发电站
(windpower station) 的巨大风力涡轮机，从而带动发电机产生
电力。因为风速常常改变，因此风力发电所产生的电能并不稳
定。



中国最大的风力发电站，位于内蒙古



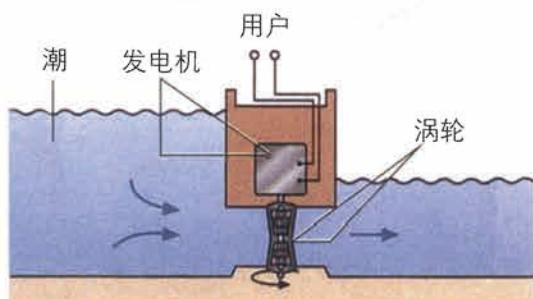
风力发电的原理

潮汐能(tide energy)

潮汐发电站(tidal power station)通常建于海边。涨潮或退潮时，海水通过管道驱动涡轮，从而带动发电机产生电力。



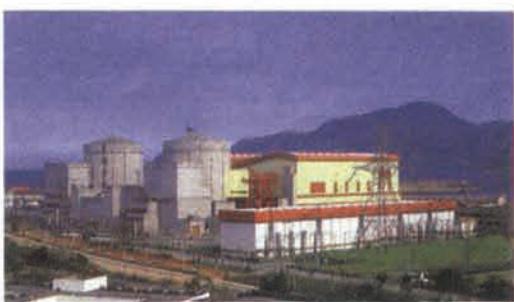
潮汐发电站



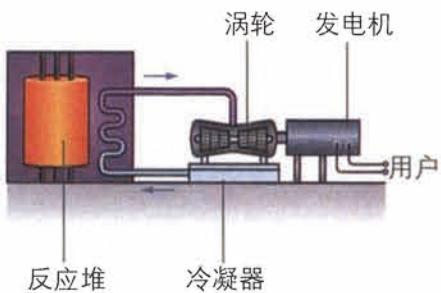
潮汐发电的原理

核能(nuclear energy)

少量核燃料就能够释放巨大的能量，减少运送燃料的成本。核能发电站 (nuclear power station) 利用核反应所放出的热能把水加热，产生的蒸汽能驱动涡轮，从而带动发电机产生电力。但是核燃料和核废料都会放出危险的核辐射 (nuclear radiation)。



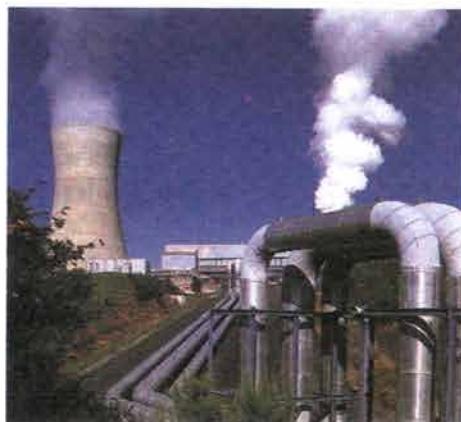
大亚湾核电站是中国第二座核能发电站



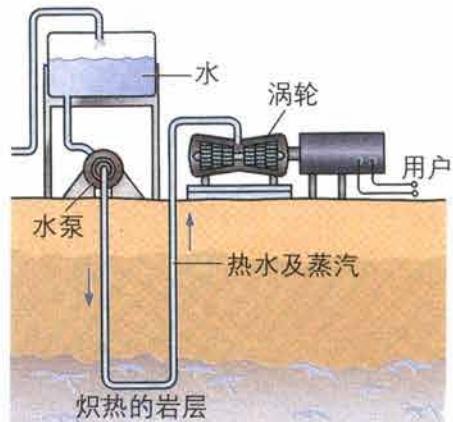
核能发电的原理

地热能 (geothermal energy)

地壳中有炽热的岩层，蕴藏着大量热能，称为地热能。只要往炽热的岩层灌水，地热就会把水加热，产生的蒸汽能驱动涡轮，从而带动发电机产生电力。



地热能发电站



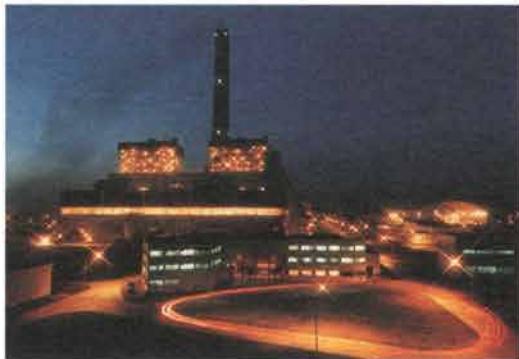
地热能发电的原理

学习重点

我们必须节约能源和开发其他能源，来减轻对化石燃料的需求。



在上海，供应的一次能源主要是煤、石油和天然气，二次能源主要是电能。你知道上海有多少发电站吗？它们是利用哪些燃料来发电的？我们在用电时又必须遵守哪些安全守则呢？



上海石洞口发电厂



上海崇明电厂发电机组



上海焦化有限公司

通常，煤气是在煤的炼焦过程中产生的。目前，上海的煤气有近一半是由上海焦化有限公司提供的，该公司每年能为上海地区提供9亿立方米的煤气。



“西气东输”管道工程



天然气是储存在地层较深部位的可燃气体。作为一种重要的能源，天然气广泛用作城市生活用燃气和工业用燃料。

上海地区的天然气主要来自于东海油气田，另外，“西气东输”工程也为上海地区提供了大量的天然气。



总 结

1. 在我们的周围，能以不同的形式存在。有热能、光能、声能、电能、动能、势能和核能等多种形式。

Energy is all around us. It exists in various forms: heat, light, sound, electrical energy, kinetic energy, stored (potential) energy and nuclear energy.

2. 能可以由一种形式转化成另一种形式。受控制的能的转化往往对我们的生活很有帮助，但失控的能的转化则会带来灾害，例如火灾等。

One form of energy can be changed into another form. The change can be controlled or uncontrolled. Controlled energy changes are always helpful to us. Energy changes that are out of control are harmful.

3. 人类制造各种机械（或称为能的转化器）来控制能的转化的形式、发生时间和地点。

Machines or energy converters are designed to convert and control energy changes. They control how, where and when energy is changed.

4. 热由高温的地方转移至低温的地方，称为热的传递。

Heat transfer is the flow of energy from a hotter place to a colder one.

5. 热可以通过对流、传导和辐射三种方式传递。

Heat energy is transferred in three ways, by convection, by conduction and by radiation.

6. 对流只在流体中出现。当流体的粒子由温度较高的地方移至温度较低的地方时，对流便会出现。这种粒子的移动，称为对流。

Convection is found in liquids and gases only. It happens when liquid and gas particles move from a hotter place to a colder place. This movement of particles is known as convection current.

7. 传导主要在固体中出现。当部分粒子振动加剧时，传导便会出现。

Conduction takes place in solids. It happens when part of the particles vibrate hard.

8. 辐射是一种不需介质的传热方式。
辐射可以在真空中进行。太阳能也是通过辐射转移至地球的。

Radiation is the transfer of heat energy from one place to another without particles being used. Radiation can occur in a vacuum. Solar energy is transferred from the sun to the earth by radiation.

9. 金属是热的良导体，非金属（如空气和水）是热的不良导体。

Metals are good conductors of heat. Non-metals are poor conductors, e.g. air and water.

10. 以下的方法可以防止热的流失：

- (i) 使用热的不良导体，避免热以传导的方式流失；
- (ii) 使用密封容器，避免热以对流的方式流失。

Different ways to prevent heat loss:

- (i) use poor conductors to prevent heat loss by conduction.
- (ii) keep liquids and gases in a closed-up place to prevent heat loss by convection.

11. 动物使用不同的方式保持体温。毛皮、毛发、羽毛和皮下脂肪均可防止热经皮肤流失。

Animals and birds have many ways of keeping their bodies warm. Fur, hair, feathers and a layer of fat under the skin all help to prevent heat loss through the skin.

12. 所有生物都可转化及控制能量。植物吸收太阳能，将其转化成植物体内的化学能；动物又以植物为食物，把植物的化学能转化成动物的化学能。从这个关系看来，太阳就是能的来源，它直接或间接地为生物提供能量。

All living things are energy converters and controllers. Animals get energy from food. Energy is released from food when it burns very slowly in the body. All our food is either from plants or animals. Animals need plants as their food. Therefore, the energy source is the plants. As plants get their energy from sunlight, the origin of all the energy is the sun.

13. 煤和石油是两种主要的燃料，它们所储存的化学能也是来自太阳。太阳可以说是地球上大部分能的最终来源。

Coal and oil are our main fuels, and they get their energy from the sun. Therefore, we can say that almost all energy on earth comes from the sun.

14. 地球上的能源有限，终有用尽的一天。因此，我们必须节约和善用能源，延长有限资源的使用时间。科学家正致力于开发新的能源和发明一些更节能的能的转化器。

Our main energy sources are limited and will one day be used up. We cannot afford to waste too much energy. We must start to conserve energy so that it will last longer. Scientists are trying to help us by looking for new energy sources and by inventing better energy converters(machines), which waste less energy.

汉英词汇

能 energy	对流 convection
光能 light energy	传导 conduction
热能 heat energy	真空 vacuum
电能 electrical energy	辐射 radiation
声能 sound energy	良导体 good conductor
动能 kinetic energy	不良导体 poor conductor
势能 potential energy	燃料 fuel
化学能 chemical energy	能源 energy source
煤 coal	天然气 natural gas
石油 oil	太阳能 solar energy
能的转化 energy conversion	风能 wind energy
转化 convert	潮汐能 tide energy
转化器 converter	核能 nuclear energy
控制 control	地热能 geothermal energy

6

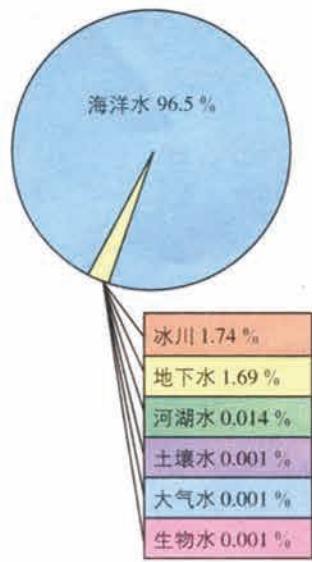
水与人类





水是地球上常见的物质。地球上的水大部分存在于海洋、江河、湖泊中。除此之外，你知道哪里还存在水吗？



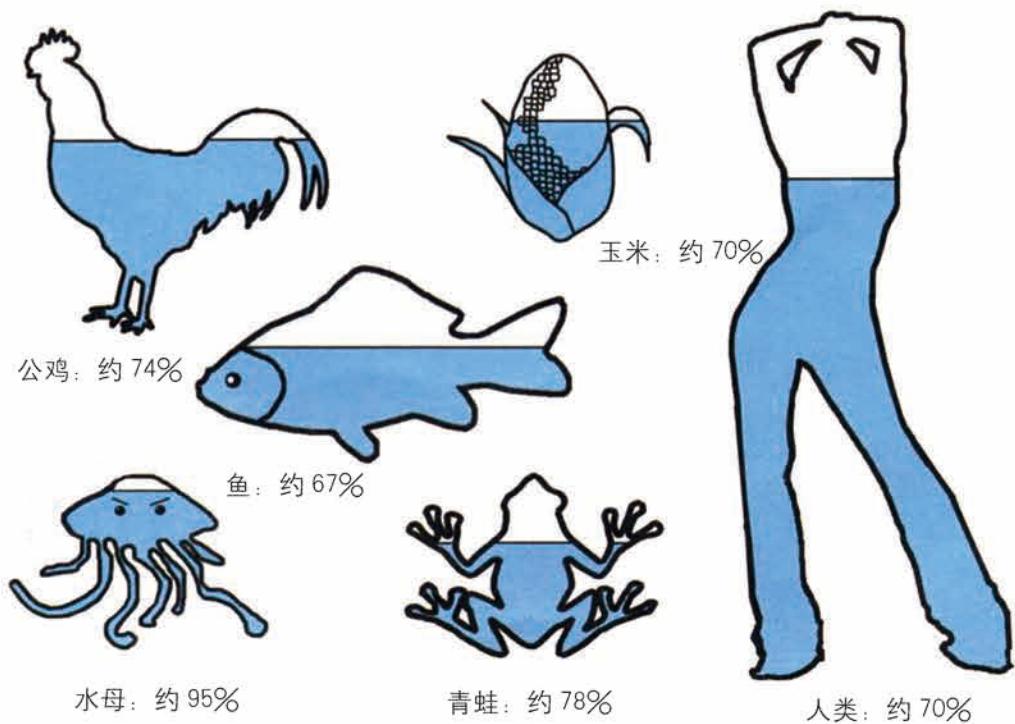


在自然界中有液态的水、固态的水（冰），还有气态的水（水蒸气）。从其存在的空间上来看，自然界中的水大致可以分为三大类：海洋水、陆地水和大气水。其中海洋水占了地球上全部水量的96.5%。我们通常见到的河流、湖泊都是陆地水，除此之外，高山上、南极洲等地的冰川也属于陆地水。与海洋水和陆地水相比，大气水的数量不多。天空中的云就是由小水滴聚集而成的，这些小水滴也会以雨、雪等形式出现在你眼前。

自然界中的水可分为咸水和淡水。海水中含有大量的盐类物质，所以海水属于咸水，它不能直接饮用，也不能直接作为农业灌溉用水。人类能够直接利用的也只是地下水、江河湖水等为数不多的淡水。

生物体中的水

水是组成生物体的重要成分。不同种类的生物体内的含水量各不相同。



水不仅是生物体重要的组成成分，而且还在生物体的生命活动中担当着重要角色。

活动 6.1

种子发芽

1. 取两只干净的培养皿，分别标上 A 和 B。
2. 在培养皿中铺一层纱布。
3. 在每个培养皿里，小心放入 10 粒植物的种子。
4. 将两只培养皿放在相同的环境下，每天往 A 中加水，保持纱布潮湿。对 B 不做任何操作。
5. 几天后，观察种子的发芽情况。

将结果填入下表。

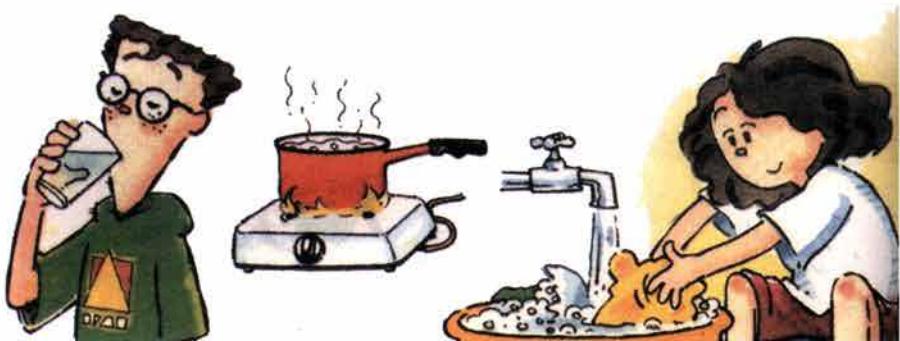
培养皿	A	B
种子发芽情况 (发芽 / 没有发芽)		

比较结果可得出，种子发芽需要_____。



人类生活需要水

水对人类非常重要。人类的日常生活离不开水。



我们需要饮用净水来维持生命，也需要用水来煮饭烧菜，以及洗涤衣物。随着现代化生活水平的提高，人均生活用水量正在不断增加。

活动 6.2

我们每天用多少水

以下是小明同学家两个月（按 61 天计算）的用水量的水费单。小明家一共三口人。请你根据水费单上的相关数据，进行如下计算。

2005 年 7 月 1 日至 2005 年 8 月 31 日止
上海市自来水有限公司营业所 上海市(33) 长 26
工商登记号: 3100001006300
税务登记号: 310101631656946
发票联 发票代码: 131000512401
发票号码: 00911270

帐号 : 922214	2005 年 7 月	册号 C8908
××路××弄××号×××室		
用水性质: 居民生活用水		
本月抄见数 881		
供 水	水量(m ³)	单价(元)
29	1.03	29.87
收 款 盖 章		
排 水	本年用水基数 基数内 29 × 0.9 26.1	0.90
180		23.49
本年用水累计 基数外		
109		
零头结欠 0.00	合 计	53.40
付款期限 05.07.20	大写金额	伍拾叁元肆角整
备注:		

- 全家总的用水量 _____ m³。
- 每天平均用水量 _____ m³。
- 每人每天平均用水量 _____ m³。
- 以上海市当时约 1700 万人口计算，全市一天总的家庭用水量约为 _____ m³。

人类日常生活耗水量大，但工农业生产对水的需求更大。

活动 6.3

工农业生产的耗水量

请收集工农业生产的耗水量数据并填入下表。

工农业生产	耗水量 (吨)
生产 1 吨钢	
生产 1 吨纸	
生产 1 吨水稻	



水影响着人类的生存和发展，地球上的水能不能满足人类的需求呢？

水在地球上虽然分布非常广泛，但各种天然水中，与人类关系最为密切的是淡水，人类可以直接利用的淡水只占地球总水量的 1% 还不到。



节水标志

河流和海洋 2004 年 3 月的《世界水资源开发报告》中，对 180 个国家和地区的水资源丰富状况的排名，我国人均占有水量排列第 128 位，因此我国是水资源比较缺乏的国家。

随着经济的飞速发展，人们对淡水的需求也与日俱增。因此我们必须养成节约用水的习惯。你可以举出一些节约用水的方法吗？

活动 6.4

讨论节约用水的方法

1. 从下图中找出浪费水的现象。

2. 试列举几种节约用水的方法。



学习重点

在我们的日常生活中，应以“一水多用”和“用多少放多少”的原则节约用水，养成节约用水的习惯，珍惜每一滴水。

你知道我们日常所用的水是从哪里来的？这些水能直接饮用吗？



从水库中取水



从江河中取水



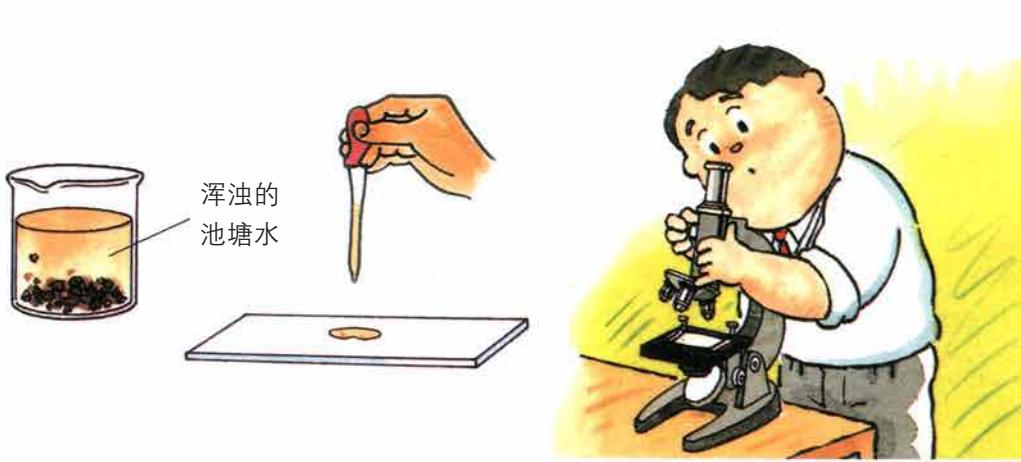
天然水中的杂质 (impurity)

你知道天然水为什么需要净化才可以使用？

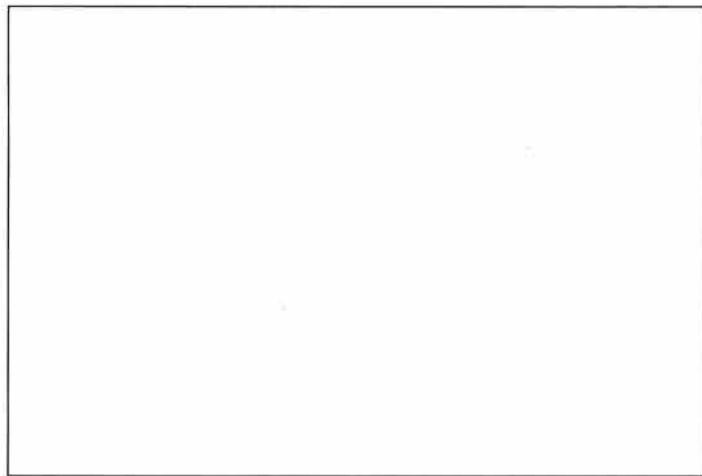
活动 6.5

观察池塘里的水

1. 老师提供一杯从池塘取来的水。



2. 用滴管吸取少量池塘水，并利用显微镜观察，将观察到的结果画在以下方框内。



池塘水含有什么杂质？

你认为池塘水适宜直接饮用吗？为什么？



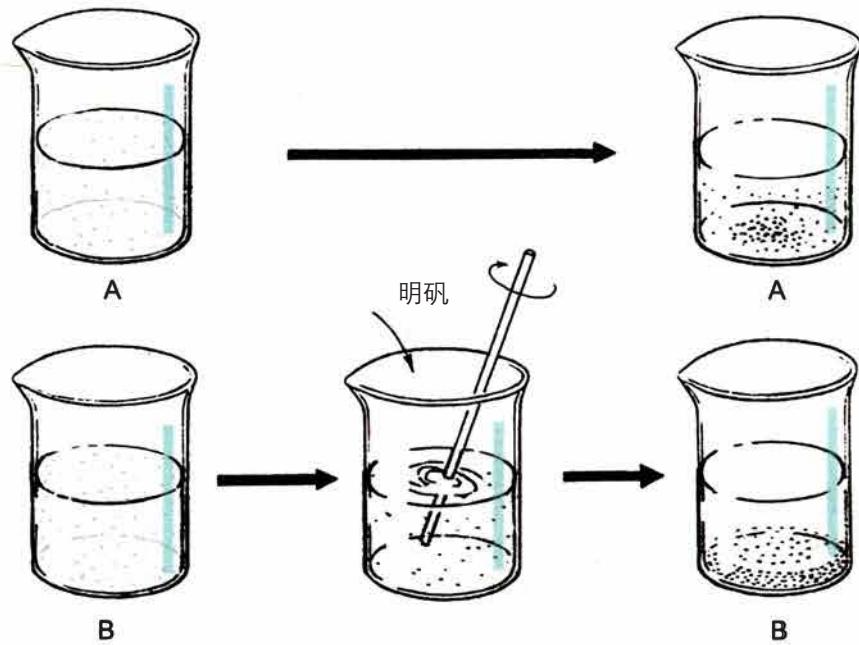
水的净化方法

人每天需要喝水，但饮用了不干净的水又很容易得病。因此科学家用了多种方法除去天然水中的杂质，净化水质。

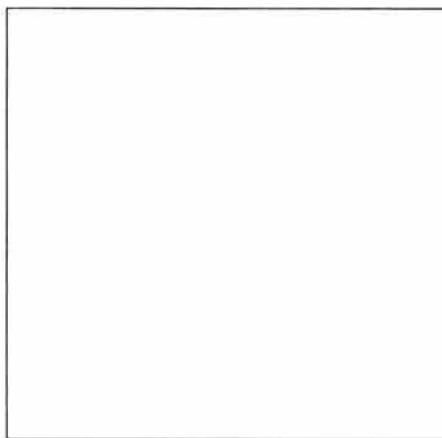
活动 6.6

用沉淀法除去水中较大的固体颗粒

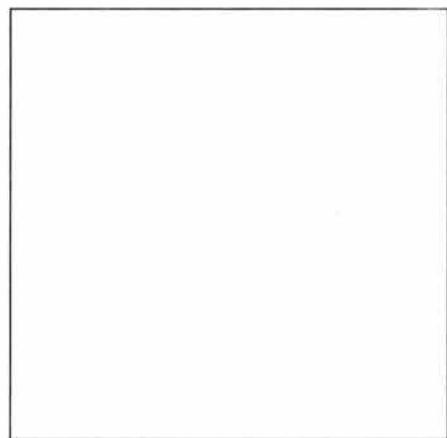
1. 取两杯池塘水，在其中一杯加入明矾，搅拌后静置，观察现象。



2. 用两支滴管分别吸取少量烧杯 A 和 B 中的水，用显微镜观察，将所观察到结果画在以下的方框内，并与活动 6.5 的结果进行比较。



烧杯 A



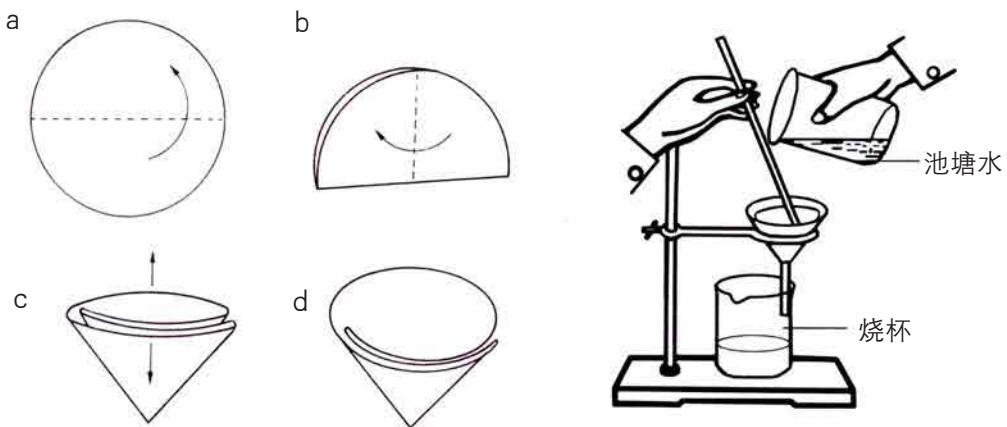
烧杯 B

明矾可以使池塘水中的悬浮微粒 (suspended particle) 凝聚成较大颗粒而沉淀下来。

活动 6.7

用过滤法除去细小的固体颗粒

- 按图示方法把滤纸 (filter paper) 折好。



- 把滤纸放入漏斗内，先用水把滤纸弄湿，使滤纸紧贴漏斗。
- 把活动 6.6 中烧杯 B 中的部分池水倒进漏斗里，观察有什么现象产生。

_____留在滤纸上。

- 收集过滤后的液体，用滴管吸取少量滤液，并利用显微镜观察，将所观察到的结果画在以下方框内，并与活动 6.6 烧杯 B 的结果进行比较。

5. 再取几滴滤液于一块干净的不锈钢片上，用坩埚钳夹住并在酒精灯上加热，观察现象。



水烧干后，不锈钢片上 _____ (有 / 没有) 痕迹。
这一现象说明了什么？

你认为过滤可以除去沙粒等不溶物质吗？_____

你认为过滤可以除去水中的微生物吗？_____

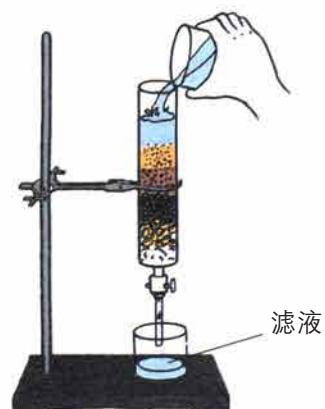
你认为过滤可以除去溶于水的物质吗？_____

过滤法只可除去悬浮微粒，而不能把微小生物和已溶解的物质除去。

拓展

用过滤柱除去细小的固体颗粒

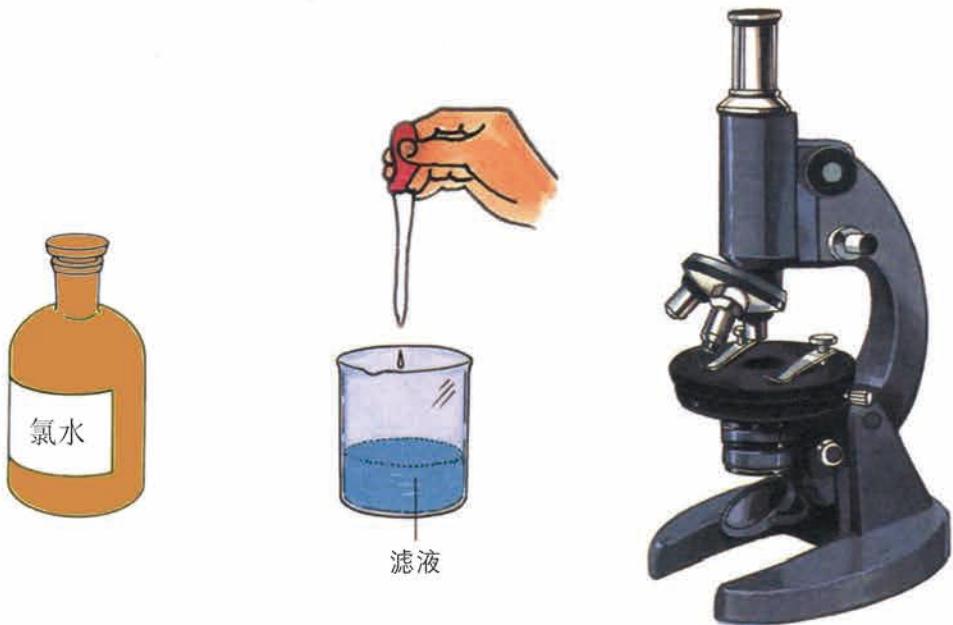
在自然界水循环的过程中，雨水渗透入土壤中，土壤具有类似于过滤的净化功能。请你在老师的帮助下，装置一个过滤柱（如下图），过滤一杯池塘水。模拟土壤的净化功能。



活动 6.8

用加氯消毒法除去池塘水中的微小生物

1. 老师会把数滴氯水 (chlorine water) 加入活动 6.7 的滤液中，然后搅匀。



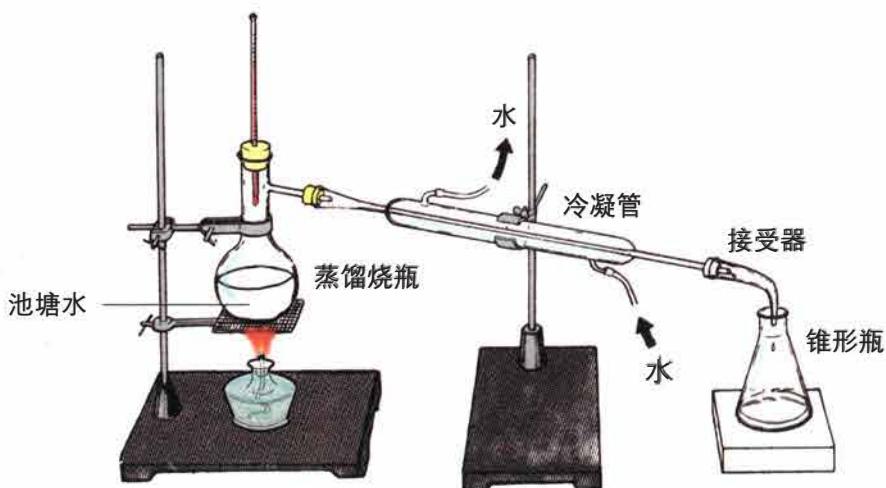
2. 用滴管吸取少量滤液，放在显微镜下观察。你有什么发现？微小生物是否仍然活着？氯水能杀死水中的微小生物吗？

自来水在输送给用户前，也经过类似的沉淀、过滤和消毒程序。江河的水先经过沉淀和过滤，然后加入适量的氯气，把水中的微小生物杀死。请家长或老师带领你参观自来水厂，了解自来水生产过程。

活动 6.9

用蒸馏法除去溶解在水中的物质

1. 老师会按下图装配蒸馏 (distillation) 装置，并介绍各部分仪器的名称和功能。



2. 收集蒸馏出来的液体，把数滴馏出物放在不锈钢片上，将水蒸干。观察不锈钢片。不锈钢片上_____ (有 / 没有) 痕迹。这一现象说明了什么？

利用蒸馏得到的水，称为蒸馏水。蒸馏水十分纯净，可以饮用。在一些缺乏淡水的地方，人们也可以利用蒸馏的原理，从海水中提取淡水。



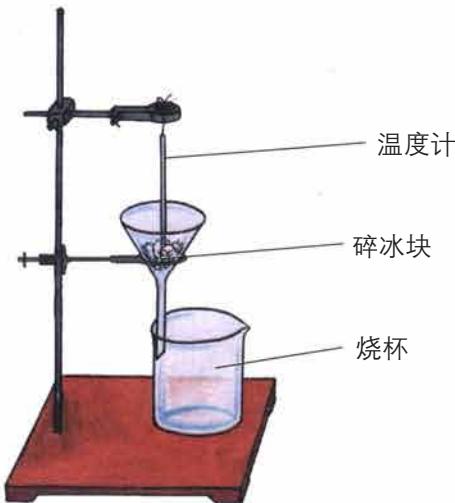
海水淡化厂



水的三态变化

活动 6.10**认识水的性质****1. 熔化 (melting)**

(a) 如图所示，把冰块放入漏斗里，并插入温度计。



(b) 留意冰块有何变化，并每隔一分钟记录一次温度。把读数填在下表内。

时间 (分钟)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
温度(°C)																

冰块的形态有何改变？

冰块_____，流进烧杯里。

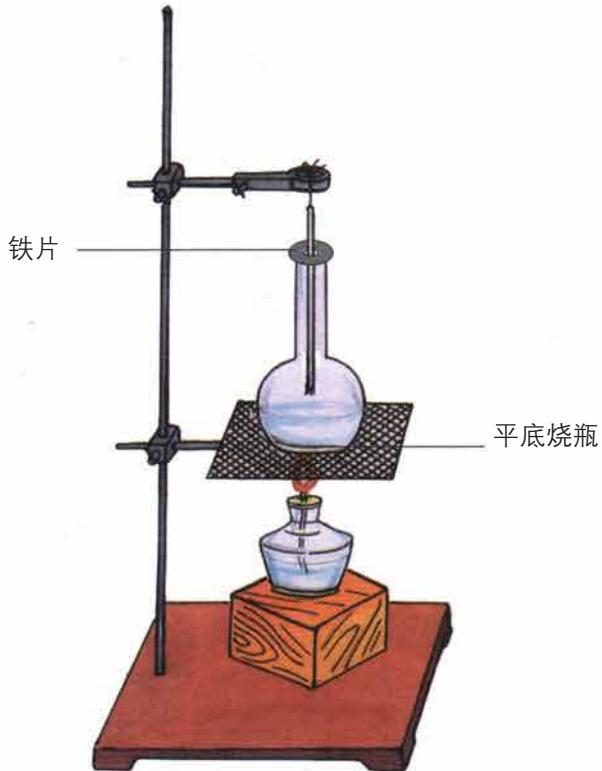
冰块熔化时，温度计读数有何变化？

固体变成液体的过程称为熔化。物质熔化时的温度称为熔点 (melting point)。从以上活动，我们得出冰的熔点是_____°C。

冰块需要吸收能量才能熔化，这些能量从何而来？

2. 沸腾 (boiling)

- (a) 将上述烧杯中的液体倒入平底烧瓶中，插入温度计，并慢慢加热。



- (b) 每隔一分钟记录一次温度，把读数填在下表内。
水的温度_____ (上升 / 下降 / 不变)。

时间(分钟)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
温度(°C)											

(c) 当水加热至沸腾时，有什么现象产生？

水沸腾时有_____冒出。

水沸腾后，温度有没有继续上升？如果没有，水的最高温度是多少？

温度_____（有 / 没有）继续上升：由此可知，沸腾时水的最高温度是____°C。

液体受热沸腾，会转化成气体。沸腾时的温度称为沸点（boiling point）。

水需要吸收能量才能沸腾。这些能量从何而来？

3. 液化(liquefaction)

(a) 将半烧杯水加热至沸腾。

(b) 把一块玻璃片拿在冒出的水蒸气上，玻璃片的表面有什么现象产生？



水蒸气在玻璃片的表面_____。

上述实验说明，水蒸气遇冷液化，变为水珠。

4. 凝固 (freezing)

(a) 用塑料杯盛半杯水，然后放入冰箱冷冻室内。



(b) 两小时后，取出塑料杯，观察杯中的水有什么变化。水变成_____。

当水冷却至 0°C 时，便会凝固成冰；其他物质遇冷时也会有凝固现象。物质凝固时的温度称为凝固点 (freezing point)，同一种物质的凝固点和熔点相同。

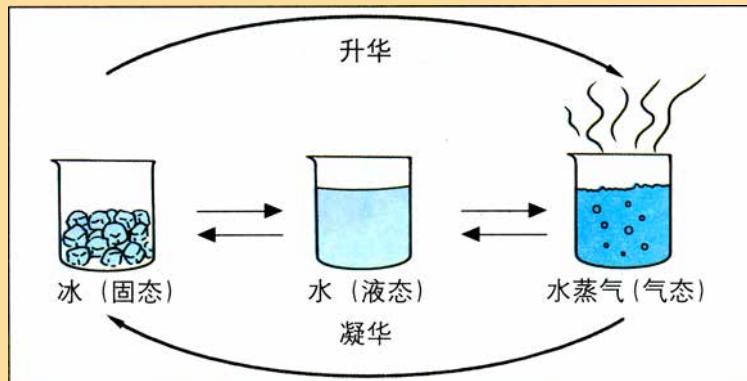
5. 升华和凝华

在一定条件下，冰可以直接转化成水蒸气，这一过程称为升华；水蒸气也可以直接转化成冰，如霜的形成，这一过程称为凝华。

学习重点

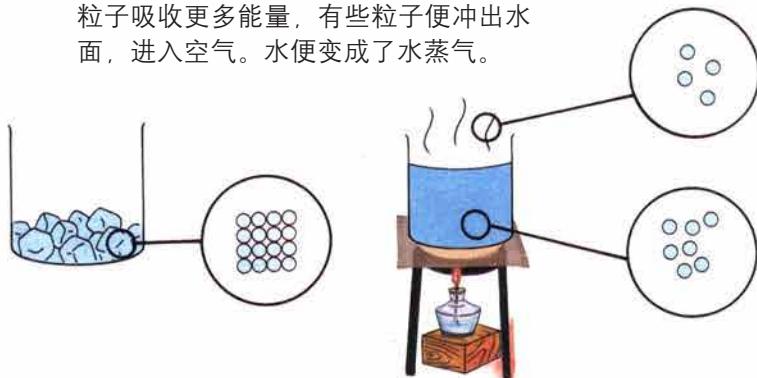
把下列各词语填入图中的相应位置：

凝固 沸腾 液化 熔化



我们也可以用粒子模型来解释水的三态变化。

粒子吸收更多能量，有些粒子便冲出水面，进入空气。水便变成了水蒸气。

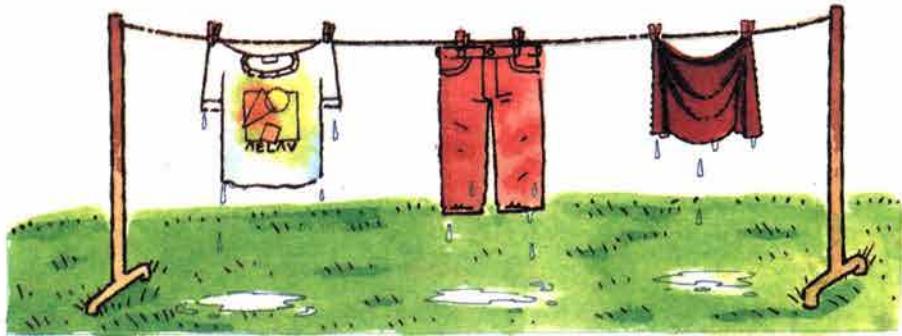


冰的粒子排列紧密，相互吸引力很大，粒子只能在固定范围振动。

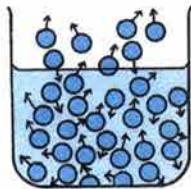
冰块受热，粒子动能增大，动能较高的粒子可以离开冰的表面，自由运动。冰块便熔化成水，自由流动。



湿的衣物晾晒一段时间后会变干，衣物中的水分到哪里去了？



用碟子盛水，置于空气中，一段时间后，水位下降了。碟内的水到哪里去了？



以上都是日常生活中蒸发现象的例子。事实上，水的粒子不停地运动，其中有些粒子的动能较大，当它们接近液面时，便很容易挣脱其他粒子的引力，脱离液体而进入空气里，这个过程称为蒸发。水的蒸发与水的沸腾都可以使水变成水蒸气。但蒸发过程可在任何温度下进行，而沸腾只有温度达到沸点时才能发生。

你知道哪些因素可以影响水蒸发的快慢吗?

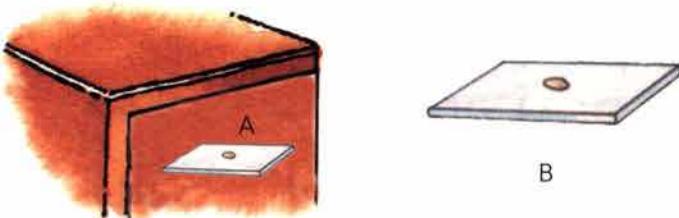
你的猜测是_____。

活动 6.11

探究影响水蒸发快慢的因素

1. 空气流通

- (a) 分别在两块玻璃片上滴一滴清水。
- (b) 把玻璃片 A 放在实验桌下方，把玻璃片 B 放在空气流通的地方，如转动的风扇下。

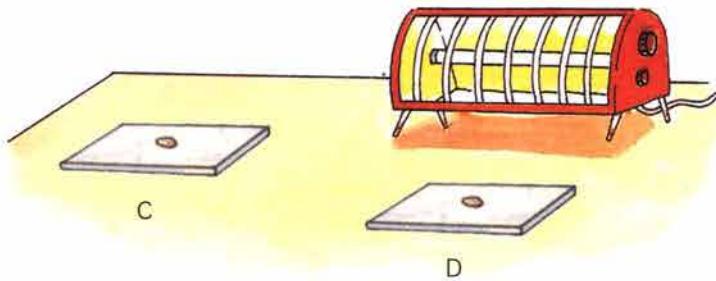


- (c) 10分钟后，观察现象，比较两块玻璃片，哪一块干得较快？

空气流通可以加快水的蒸发吗? _____

2. 温度

- (a) 分别在两块玻璃片上滴一滴清水。
- (b) 把玻璃片 C 放在阴凉的地方。
把玻璃片 D 放在高温的地方，如电暖炉旁。



- (c) 10分钟后，观察现象，比较两块玻璃片，哪一块干得较快？

水在哪种情况下蒸发较快? _____(冷 / 热)

3. 液面面积

请模仿上述活动，设计步骤，探究液面面积对水蒸发快慢的影响？

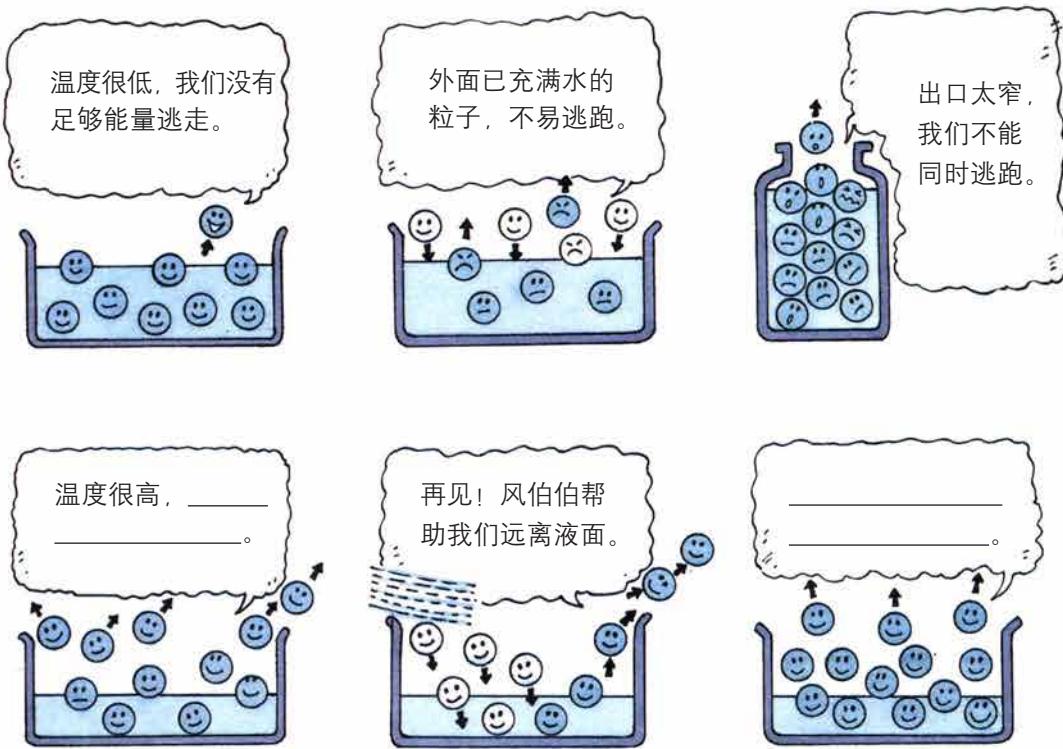
学习重点

蒸发过程可以在任何环境和温度下进行。下列因素可以加快水的蒸发：

- (a) 温度_____（高 / 低）。
- (b) 空气_____（静止 / 流通）。
- (c) 液面面积_____（小 / 大）。

在上述每组实验中，如不进行玻璃片 A、C 的实验，你能得出相同的结论吗？_____（是 / 否）。

下图说明各种因素如何影响水蒸发的快慢，试和老师讨论一下。



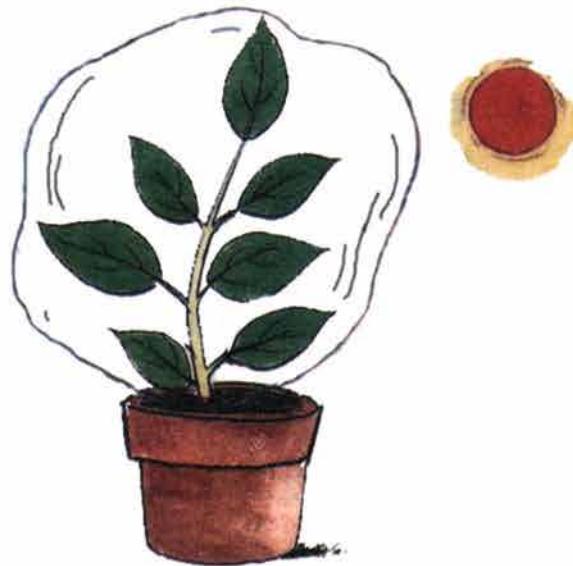
植物的蒸腾作用类似于蒸发，是植物体内的水分以水蒸气的形式向大气散发的过程。依靠蒸腾作用，植物可以在高温下有效地降低叶片温度，同时又可以将根部的水“拉起”，有利于水的吸收和运输，也有利于营养物质在体内的运输。

活动 6.12

植物的蒸腾作用

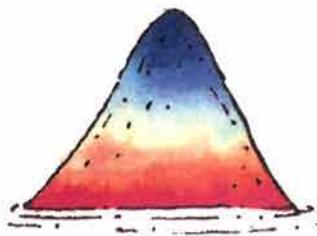
选取一盆正处于生长旺盛期的植物，用一个透明干燥的塑料袋把整棵植物包扎起来，放在阳光下，观察塑料袋上的变化。

你观察到的现象是_____。





自然界里的水循环



海水不断蒸发，但为什么海洋永远不会干涸呢？要解释这个问题，我们必须先明白以下两个现象：

- (a) 气温随着地势而改变：地势越高，气温越低。
- (b) 空气中的水分遇冷时便会液化成水珠。

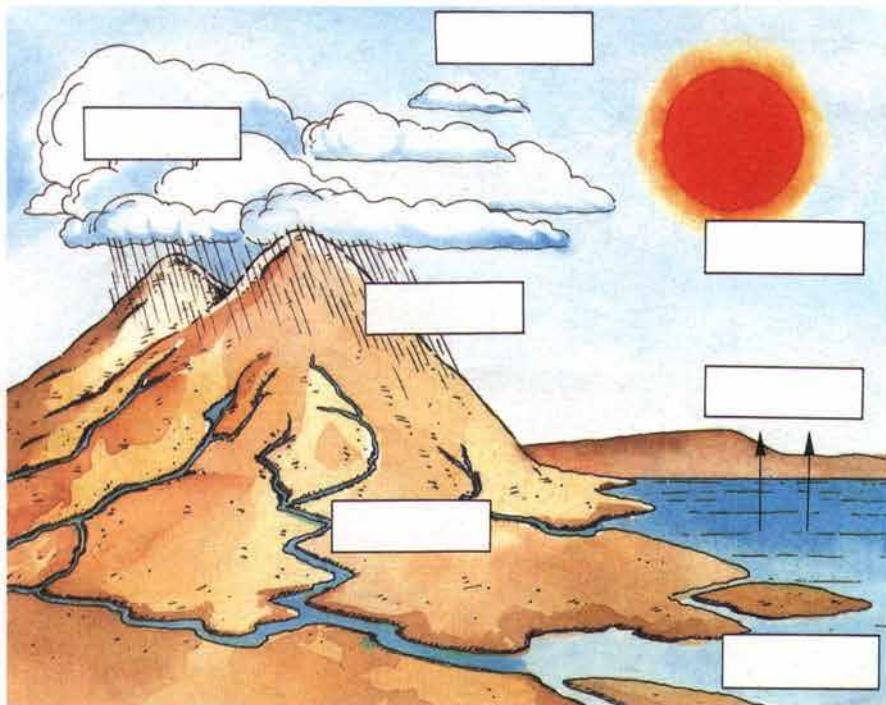


你知道上述现象和自然界里的水有什么关系吗？

活动 6.13

水的循环

1. 和老师讨论下图中的各种现象，并在适当的位置填入下列词语：
海洋 江河 太阳 云(cloud) 雨(rain) 蒸发 液化



2. 试根据讨论结果，填妥以下一段文字。

海水受热_____（蒸发／液化），变成_____（水蒸气／小水珠），进入空气里。空气被太阳照射，温度升高，密度变得较_____（大／小），因而_____（上升／下降）。因为气温会随着高度而改变，所以当热空气上升至一定高度时便会_____（冷却／受热），而空气中的水蒸气也会_____（液化／蒸发）成小水珠。小水珠聚集在一起，便形成云。当云里的小水珠汇聚成更大和更重的水珠时，便会_____（掉下来／向上升），这就是雨。雨水流入江河，再流入海洋。这个过程在自然界里循环不息，称为_____。

当暖而湿的空气遇上寒冷的海面或地面时，暖空气会冷却，而所含的水蒸气则液化成很小的水滴悬浮在低空，这便是雾（fog）。



上海的雾景

活动 6.14

模拟自然界中雨的形成

1. 在烧杯中注入半杯热水，用表面皿盖住烧杯口，并在表面皿上放些冰块。
2. 仔细观察烧杯中水的变化。

在表面皿下有_____形成。原因是_____。



水质污染的原因和危害

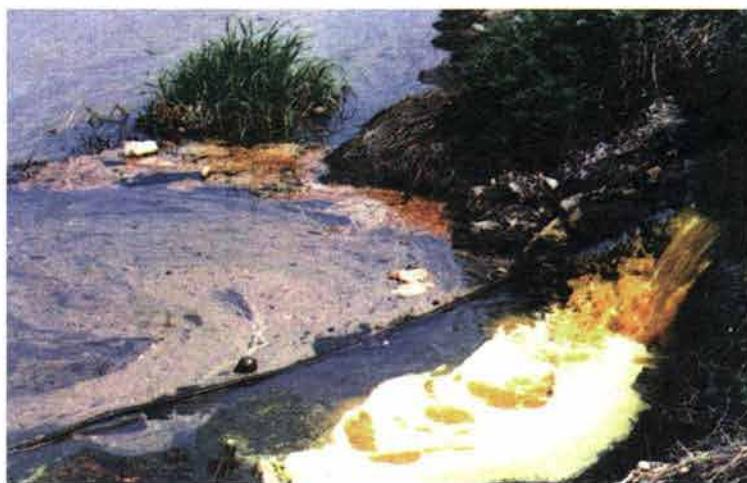
溪水、湖泊、河流和海洋是我们的重要资源，为我们提供大量有用的物质。然而，人类活动却又不断破坏水质，使小溪、湖泊、河流和海洋不适宜生物生存。水质的污染破坏我们赖以生存的资源。



清洁的河流



污染的河流



工业废水任意排入江河



水面上的油污



河面上的废弃塑料

造成水质污染的主要原因是：

- (a) 城市生活污水；
- (b) 农药和化肥；
- (c) 工业“三废”（废渣、废液、废气）。

那么水质污染会给我们带来什么影响呢？



污染的小河破坏环境与生态



水体污染引起的赤潮使大量的鱼类死亡

活动 6.15

通过调查访问，了解附近某一河流水质情况

1. 我调查的河流是_____。

2. 我通过下列途径获得有关信息：

向周围的居民们了解 上网查询 实地考察

到有关管理部门调查 其他_____

3. 我的调查结果和分析

(a) 河流中的水干净吗？

河水_____（干净 / 不干净）。

(b) 我认为形成该河流水质状况的原因是_____

_____。

(c) 该河流的水质状况对我生活的影响是_____

_____。

(d) 我还发现_____。



据《2016 上海市水资源公报》，2016 年上海市城镇废污水总量为 23.62 亿 m^3 ，其中工业废污水量为 5.43 亿 m^3 ，生活污水量为 18.19 亿 m^3 ，而上海市城镇污水总处理率为 94.3%。水质污染的主要原因是人为污染。

污染严重的水必须经过人工净化，才能成为生活、生产用水。



工厂废水处理装置

活动 6.16

为了减少水质污染，我们能做什么

- 根据活动 6.2 的计算结果，全市一天总的家庭用水量是_____ m^3 。

- 计算全市一天总的家庭排水量。

$$\begin{aligned}\text{全市一天总的家庭排水量} &= \text{全市一天总的家庭用水量} \times 90\% \\ &= \text{_____} \text{ m}^3\end{aligned}$$

- 为了减少家庭排水量，我们可以采取的措施有：

- 谈谈你对政府向市民征收排污费的看法。

我的观点是：_____（赞同 / 不赞同）收取排污费。

我的理由是：_____

学习重点

人类活动会破坏水质，造成水体污染。

水质污染_____（会危害人类 / 与人类无关）。

保护水源不被污染是我们每个公民的神圣职责。

总 结

1. 人类对水的需求非常庞大。水在人类的生命、生产活动中起着重要作用。

We're in great need of water. Water is very important for human life.

2. 自然界里的水都含有杂质，例如悬浮的微粒、微小生物和溶解的物质等。要把水净化，我们可以利用过滤法，除去悬浮的微粒，再加入氯气，杀死微小生物。

Natural water is impure. It contains large particles and micro-organisms. Large particles can be removed by filtration. Micro-organisms can be killed by chlorine.

3. 自来水厂通过沉淀、过滤、消毒等过程生产自来水。

Water is treated with sedimentation, filtration and disinfection etc in water supply companies.

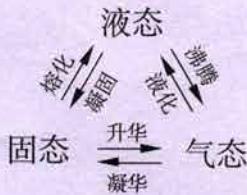
4. 我们可以用蒸馏法，从海水中提取饮用水。这种方法虽然有效，但须耗用大量能源，成本颇高。

Distillation is a way to purify water from the sea. This method is effective but very expensive and uses a lot of energy.

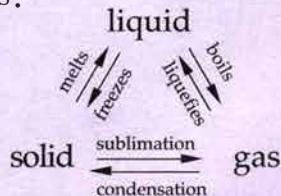
5. 冰(固态)、水(液态)和水蒸气(气态)均属同一物质，但以不同的状态存在。

Water exists in 3 different states:
solid: ice
liquid: water
gas: steam or water vapour

6. 物质的三态的关系如下：



The 3 states are related as follows:



7. 固体熔化时的温度称为熔点。
The temperature at which a solid changes into a liquid is called the melting point.
8. 液体沸腾时的温度称为沸点。
The temperature at which a liquid changes into a gas is called the boiling point.
9. 在标准大气压下，冰的熔点是0℃，水的沸点是100℃。
Ice melts at 0°C and water boils at 100°C under 1 atmospheric pressure.
10. 蒸发现象可以在任何温度下进行。
加快蒸发的条件如下：
(a) 液面面积大；
(b) 较高的温度；
(c) 空气流通。
Evaporation occurs at all temperatures.
Evaporation can be enhanced by:
(a) large surface area
(b) higher temperature
(c) moving air
11. 淡水资源是有限的。溪水、湖泊、河流和海洋可为我们提供大量有用的物质。因此，我们必须节约用水和防止水体污染。
Limited are the resources of fresh water. As streams, lakes, rivers, and seas and oceans can provide us with large numbers of useful substances, we must both economize on the use of water and prevent water pollution.
12. 每个公民都有责任防止水质污染，最好的方法就是减少产生污水。
All citizens should prevent water pollution and the best way to do it is to reduce water waste.

汉英词汇

杂质	impurity	凝固	freezing
悬浮微粒	suspended particle	凝固点	freezing point
过滤柱	filter column	振动	vibrate
微小生物	micro-organism	湿度	humidity
“氯水”	chlorine water	云	cloud
蒸馏	distillation	雨	rain
熔化	melting	雾	fog
熔点	melting point	水质污染	water pollution
液化	liquefaction		

7

空气与生命



空气对人类和一切动植物都非常重要，没有空气，这些生命体将会在短时间内死亡。



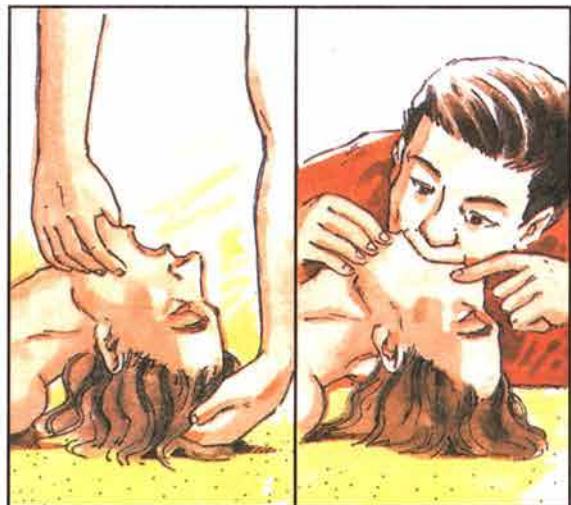
正在生长的植物



在水中的潜水员



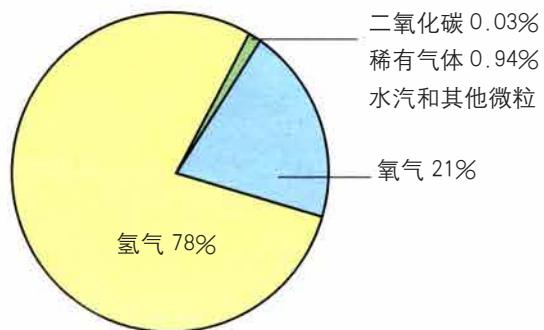
在外层空间的航天员



窒息的溺水者



空气的主要成分



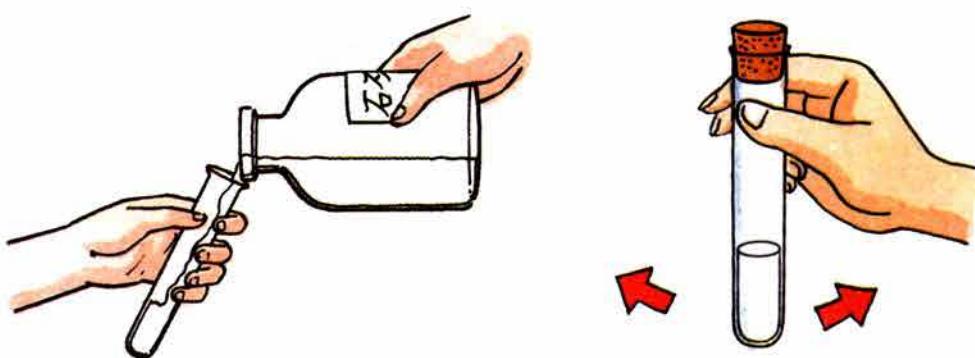
空气是由多种气体组成的。主要的气体是氮气和氧气，其他的是二氧化碳、水汽和一些稀有气体(inert gases)。

活动 7.1

检验氧气和二氧化碳

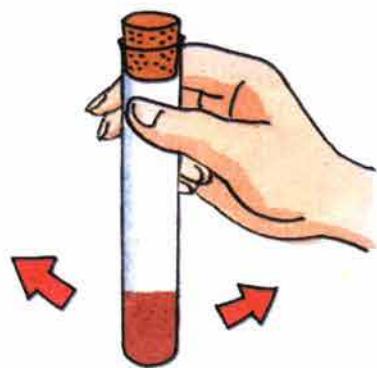
1. 用澄清的石灰水 (lime water) 检验二氧化碳

分别在装有二氧化碳和氧气的试管中加入少量的澄清石灰水，然后轻轻振荡试管，并留意石灰水的变化，把结果填在下页表格中。



2. 用碳酸氢盐指示剂 (hydrogen carbonate indicator) 检验二氧化碳

把碳酸氢盐指示剂分别滴入装有二氧化碳和氧气的试管中，然后轻轻振荡试管，注意观察指示剂的颜色变化。



碳酸氢盐指示剂

3. 用带火星木条 (glowing splint) 检验氧气

先将燃着的木条吹熄，然后把带火星木条分别放入装有二氧化碳和氧气的试管中。木条是否复燃？



检验方法	检验的气体	氧气	二氧化碳
1 澄清石灰水 (没有变化 / 变浑浊)			
2 碳酸氢盐指示剂 (变红色 / 变黄色 / 没有变化)			
3 带火星的木条 (熄灭 / 复燃)			

学习重点

空气中的氧气和二氧化碳，它们都是无色、无味的。

我们可利用一些特别的方法鉴别它们。_____可以使澄清石灰水变浑浊，也可以使碳酸氢盐指示剂变_____色，这都是检验_____的方法。
_____可以使带火星木条复燃，这是_____的检验方法。

活动 7.2

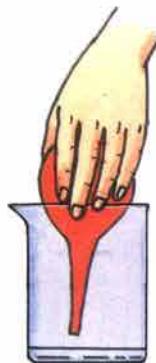
找出空气的成分



1. 点燃两根木条，分别将其放置于装有空气和氧气的瓶中。观察并比较两根木条燃烧的情况。
两根木条是否继续燃烧?

哪个瓶中的木条燃烧得更旺盛?

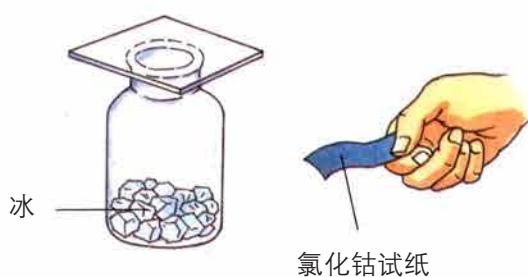
空气中含有氧气吗?_____ (有 / 无)



2. 用手反复压洗耳球，使空气进入澄清石灰水中。

石灰水是否变浑浊? _____

空气中含有二氧化碳吗? _____ (有 / 没有)

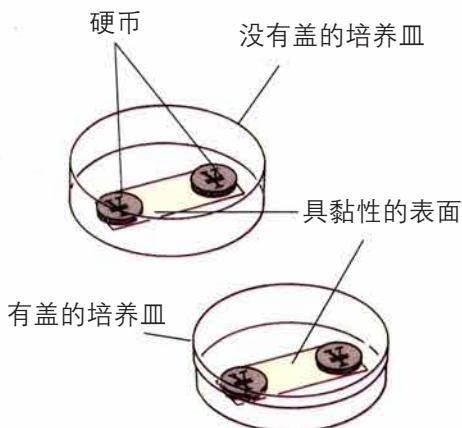


3. 把一些碎冰放进一个外壁干燥的广口瓶里, 过一会儿, 细心观察广口瓶的外壁。你有什么发现?

如果用一片氯化钴试纸轻擦烧杯的外壁。
试纸的颜色有什么变化? _____
颜色的变化说明外壁上有_____。
这个物质是从哪里来的? _____

拓展

找出空气中的灰尘



将两张具有黏性的纸按图示方法进行相应处理, 一张暴露于空气中, 另一张密封于有盖的培养皿中(黏纸有黏性的一面向上)。

几天后, 用放大镜观察黏纸具有黏性的一面。

你有什么发现?

暴露于空气中的黏纸: _____

被遮盖着的黏纸: _____

空气是否只含有气体? _____

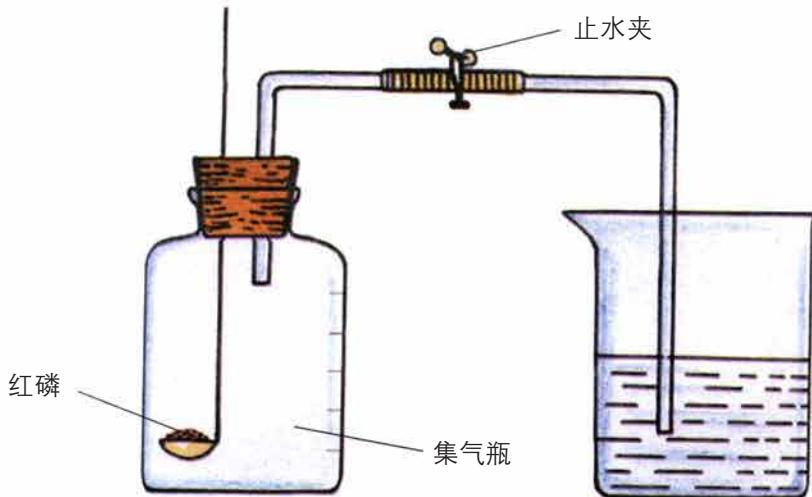
学习重点

空气含有_____、_____、_____等气体。除气体外，空气还含有一些微小的颗粒，例如烟尘、花粉、细菌等。

从活动 7.2，我们知道空气中含有氧气。氧气在空气中占有多少比例呢？

活动 7.3

找出氧气在空气中所占的比例



1. 在洁净的燃烧匙里放入适量的干燥红磷，在酒精灯上点燃后，立即插入集气瓶内。
2. 这时红磷在集气瓶内继续燃烧，白烟弥漫。这是红磷跟空气里的氧气发生了反应。
3. 当集气瓶内空气中的氧气耗尽时，磷火就熄灭。此后白烟逐渐消失，打开止水夹，有水进入集气瓶里，且水位慢慢上升。你发现水位上升容积约占集气瓶容积的_____%。由此我们可以推算空气中氧气约占_____分之一。

空气中各种成分的用途

空气中的各种成分对人类生产、生活起着十分重要的作用。如空气可用于动植物的呼吸，如果没有空气，动植物便无法生存。

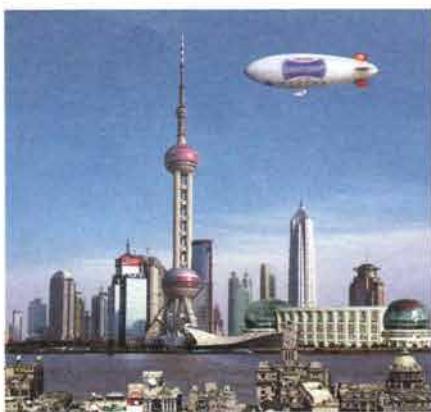
从空气中可分离出氧气、氮气等气体，分离出的各种气体可分别用于助燃、储藏食物等。空气中的稀有气体也能用在制造霓虹灯管等生产活动中。



“长征”四号甲运载火箭携带液氧助燃



液态氮可用于冷藏食物



注满了氦的飞船



充有了稀有气体的霓虹灯管



燃烧过程与能量释放



篝火中树枝、树木等燃料中的能以化学能的形式存在，并可以转化成其他形式的能。燃烧时，把化学能释放出来，转化成光能和热能。

维持人类和动物生命活动所需的物质——食物，在什么条件下才会燃烧？燃烧时，有什么变化？

活动 7.4

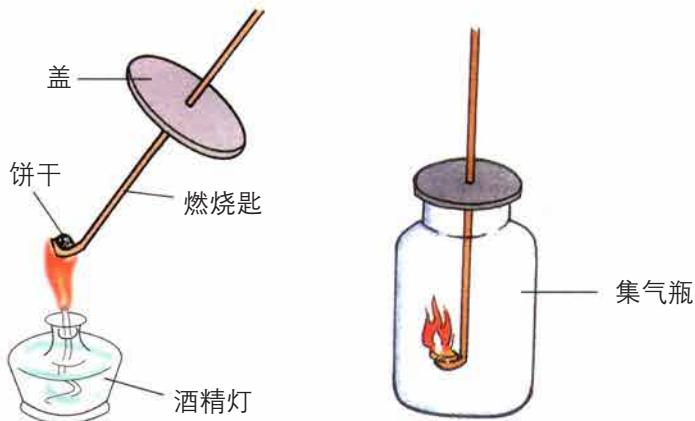
食物在氧气中燃烧

- 在燃烧匙中放入一小块饼干，并用酒精灯点燃饼干。

饼干在空气中是否保持燃烧？_____；再将其放入

装有氧气的集气瓶中，饼干燃烧是否比在空气中更剧烈？

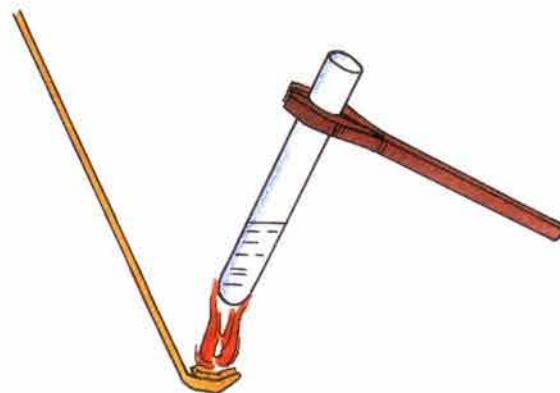
_____。



2. 细心观察集气瓶内壁。
- (a) 你有没有发现集气瓶内壁上有些雾气? 你认为它是什么?
-
- (b) 怎样检验它? _____
- (c) 检验结果显示这些雾气是什么? 有什么根据?
-
3. 当燃烧着的饼干放入装有二氧化碳的集气瓶中, 燃烧是否立刻停止? _____。为什么? _____。
4. 再把少量的澄清石灰水注入第1个实验的集气瓶中, 赶紧盖上玻璃片, 加以振荡。
- (a) 石灰水有什么变化? _____
- (b) 石灰水的变化显示了什么? _____
5. 用另一种食物重复以上步骤。跟刚才的结果比较一下。结果 _____(相同 / 不同)。

活动 7.5

食物燃烧时释放出能量



- 测量试管中水温。加热前测得试管的水温是_____。
- 在燃烧匙中放入食物并用酒精灯点燃。
- 用燃烧着的食物加热装有少量水的试管。
- 一段时间后, 用温度计测量水温。

加热后的水温是_____。水温的变化说明了_____。

学习重点

食物在_____中燃烧时，会放出能量，并且转化为_____和_____。

拓展

不同食物燃烧时，释放的能量是否相同？

1. 在燃烧匙中分别放入花生仁和大米。

你认为放入的花生仁和大米质量应_____（相同／不同）。

2. 用酒精灯点燃食物，将燃烧着的食物分别加热装有水的试管，这时试管内的水的体积应_____（相同／不同）。并测量水温。
3. 食物燃尽时，再用温度计测量水温。

食物	质量 (g)	水温(℃)	
		加热前	加热后
花生仁			
大米			

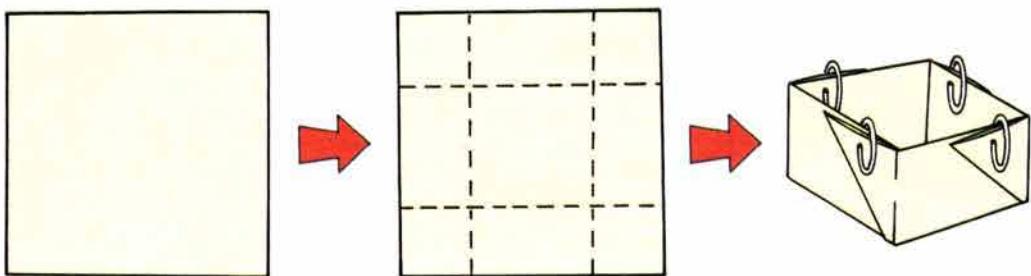


饼干、大米、花生仁、树枝、树干等物质都可以燃烧，我们把能燃烧的物质称为可燃物。可燃物是否在任何条件下都可以燃烧？

活动 7.6

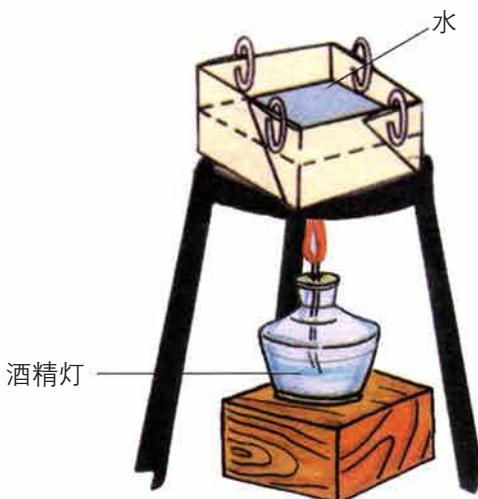
用“纸盒”烧水

1. 如图所示，用两张纸折成两个相同的“纸盒”A和B。
2. 用酒精灯火焰直接加热A“纸盒”底部，有什么现象出现？
A“纸盒”_____（燃烧起来 / 没有变化）。



3. 把水注入B“纸盒”中约1cm深。
用酒精灯火焰在B纸盒底部加热。
B“纸盒”有没有燃烧起来？_____
- 一段时间后，容器中的水有没有沸腾？_____
4. 如果B“纸盒”内的水已烧干，“纸盒”会发生什么现象？

为什么？



纸张受热到达某一温度便会着火燃烧。我们把物质燃烧时的最低温度称为着火点。

当我们把盛有水的“纸盒”加热时，纸盒底部的热会被纸盒里的水吸收，并随着对流作用而被带走，这样，纸盒的温度不会超过它的着火点。

学习重点

燃烧有三项不可缺少的条件：可燃物、氧气、温度（达到着火点）。可燃物燃尽，氧气不足，温度降低至着火点以下，燃烧便会停止。

活动 7.7

不同的灭火方法

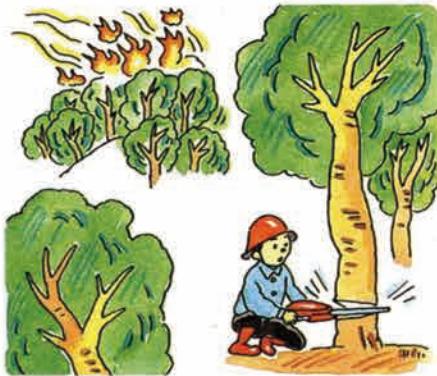
灭火有很多种方法，但原理都与燃烧的三项条件有关。请把以下的灭火方法与原理进行配对。



用灭火器灭火



用水灭火



山火发生时及时把树木锯走



烹饪时油锅着火，赶紧把锅盖盖上

灭火方法

灭火原理

用灭火器灭火 •

- 取走可燃物

用水灭火 •

- 切断氧气的供应

山火发生时把树木锯走 •

- 降低温度到着火点以下

烹饪时油锅着火，赶紧把锅盖盖上 •

活动 7.8

观看录像：火灾中的逃生方法

观看录像，找出火灾中的逃生办法。



绿色植物通过光合作用制造淀粉。

绿色植物进行光合作用的过程可用下列文字表达式表达：

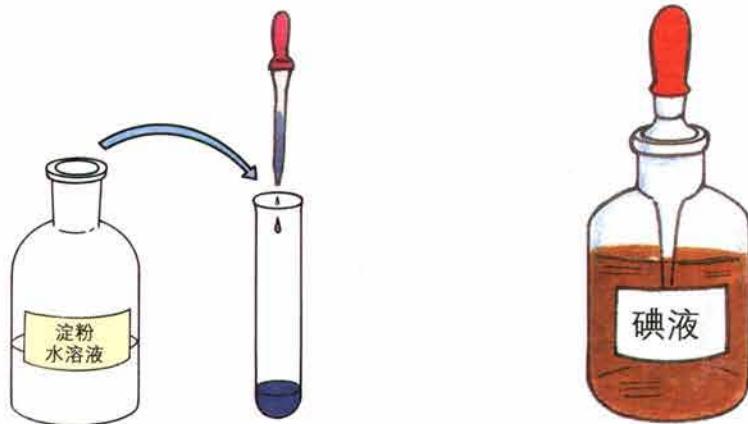


淀粉由植物的哪一部分制造的？它们是用什么原料制造的？植物在制造淀粉的过程中，还有什么物质产生呢？下面我们一起通过以下的一连串的活动找出答案。

活动 7.9

绿色植物在光照下制造淀粉

1. 淀粉的检验方法

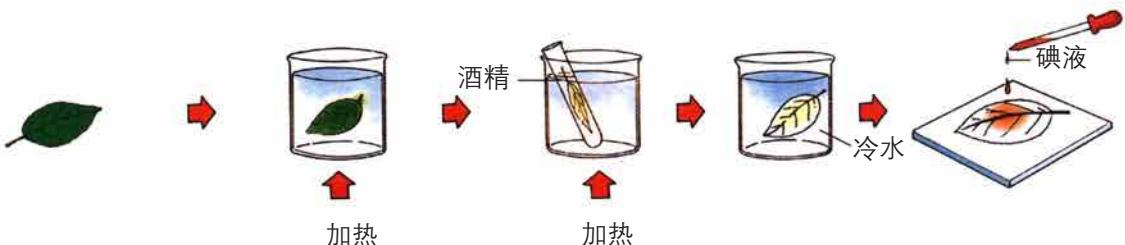


把一滴碘液 (iodine solution) 滴入淀粉和水的混合物中。有什么现象出现？

当加入碘液后，溶液由_____色变成_____色。这是淀粉的检验方法。



- 按左图中的方法处理植物的叶片。并将植物放在黑暗的地方数日，然后再放置于强光下。数小时后，摘下其中经过处理的一张叶片。



3. 把叶片放在沸水中约 1 分钟。
(目的是将叶片的细胞杀死)
4. 将上述的叶片浸在试管中的酒精内，然后把试管浸入一杯正在加热的热水中约 5 分钟。
(目的是把绿色物质溶解出来)
5. 当叶片差不多变白时，取出叶片，放在冷水中把叶片上的酒精冲洗干净。
6. 然后把叶片放在白瓷盘内，滴加碘液并淹没叶片，有什么现象出现？

被铝箔遮盖部分遇碘液_____ (变深蓝色 / 颜色不变)；

没有被铝箔遮盖部分遇碘液_____ (变深蓝色 / 颜色不变)。

这显示经强光照射的叶片含有_____。

同时说明绿色植物_____ (需要 / 不需要) 阳光才能制造淀粉。

活动 7.10

光合作用需要二氧化碳



1. 先将植物放在黑暗的地方数日。
2. 再用已预先放置了少量碱石灰的透明塑料袋把其中的几张叶片包裹起来，然后再放置于强光下照射数小时。
(放置碱石灰的目的是吸收塑料袋内的二氧化碳)
3. 摘取袋内和袋外的叶片，并按活动 7.9 3~6 步骤进行淀粉检验。

在袋内的叶片遇碘液_____ (变深蓝色 / 颜色不变)；而袋外的叶片遇碘液_____ (变深蓝色 / 颜色不变)。

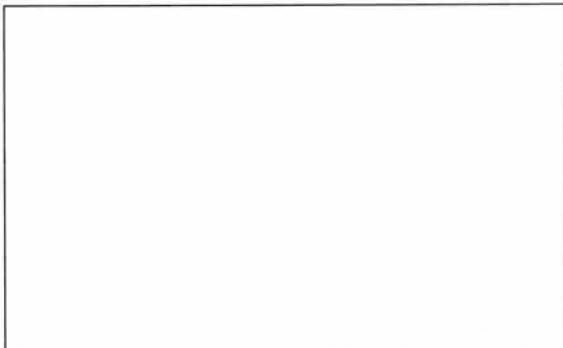
这显示植物_____ (需要 / 不需要) 二氧化碳才能制造淀粉。

活动 7.11

光合作用需要叶绿素

植物中的绿色物质称为叶绿素(chlorophyll)。

1. 将该植物放置于阳光下，数日后的叶片。
2. 在下面的方框内画出叶子绿色和非绿色的部分。



3. 将整张叶片按活动7.9方法进行淀粉检验。
4. 在右框内画出含淀粉和不含淀粉的部分。
植物中的叶绿素有助于制造淀粉吗？



分析上述实验采集到的数据，我认为_____。
_____。

学习重点

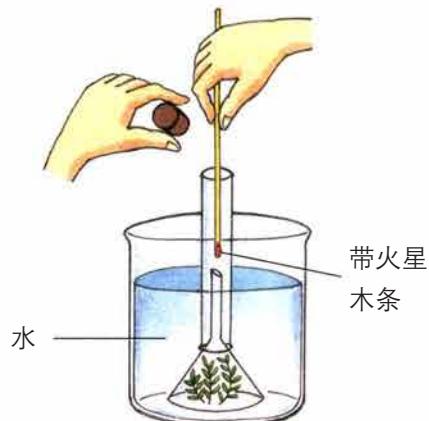
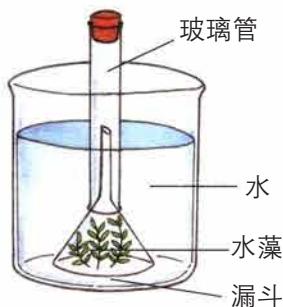
植物制造淀粉所需的条件是：_____，_____；
所需的原料是水和_____。

当植物制造淀粉时，会有哪些物质生成呢？

活动 7.12

绿色植物在制造淀粉时会放出哪些气体？

1. 先预备图中的装置。
把整个装置放在强光之下，数小时之后，所见的现象是
_____。



2. 将装置静置数天后，打开塞子，用带火星木条检验试管内的气体。

检验结果是：

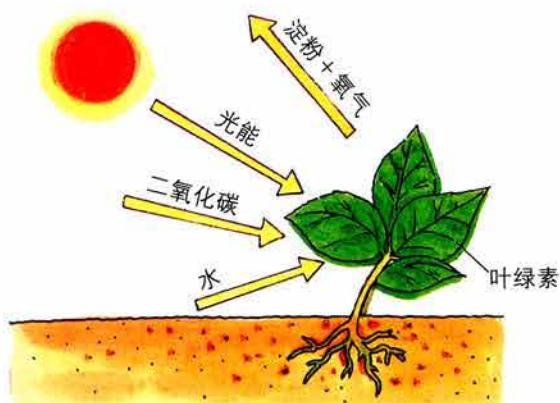
带火星木条_____，玻璃管内的气体是_____。

在强光下，绿色植物放出_____。

植物通过光合作用制造淀粉放出氧气。

植物制造淀粉和氧气时需要二氧化碳、水、光能和叶绿素。

植物通过光合作用将
光能转化成化学能储存在
淀粉中。

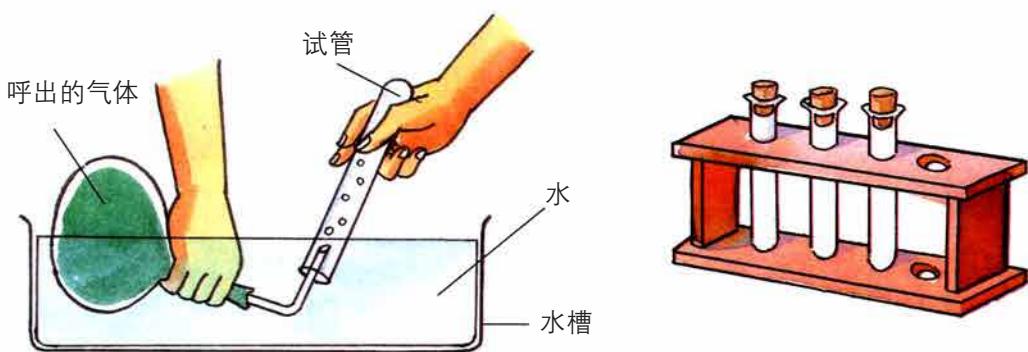


组成人的细胞中没有叶绿素，不能像植物那样通过光合作用获得能量。那么人类是如何从外界获取能量的呢？

活动 7.13

比较吸入的空气与呼出的气体

1. 按下图方法，分别用试管收集清新空气样本和呼出气体的样本。



用检验氧气和二氧化碳的方法，比较两个样本中气体的成分，并把观察到的现象填入下表中。

检验物质	检验方法	现象	
		吸入的空气	呼出的气体
氧气	点燃的木条		
二氧化碳	澄清石灰水		

在吸入的空气中氧气的含量比呼出气体中的含量_____（多 / 少）；吸入空气中二氧化碳的含量比呼出气体中的含量_____（多 / 少）。

2. (a) 将水滴在无水硫酸铜上，注意观察颜色的变化。
无水硫酸铜的颜色由原_____色变成_____色。
- (b) 将同等质量的无水硫酸铜分别放在 A、B 两个培养皿里。
- (c) 将 A 培养皿放在空气中，人对着 B 培养皿不断“呵气”。

(d) 5分钟后，注意观察两个培养皿中物质的颜色变化。

B培养皿中的物质颜色由原_____色变成_____色。

说明呼出的气体中含有_____。

比较B培养皿中的物质颜色变化与放在空气中的A培养皿中物质的颜色变化。

结果显示了什么？

呼出气体中含有的水分比空气中_____（更多/更少）。

3. (a) 先测出空气的温度。

(b) 然后向温度计呵气，并观察温度计的读数变化。

活动结果显示什么？

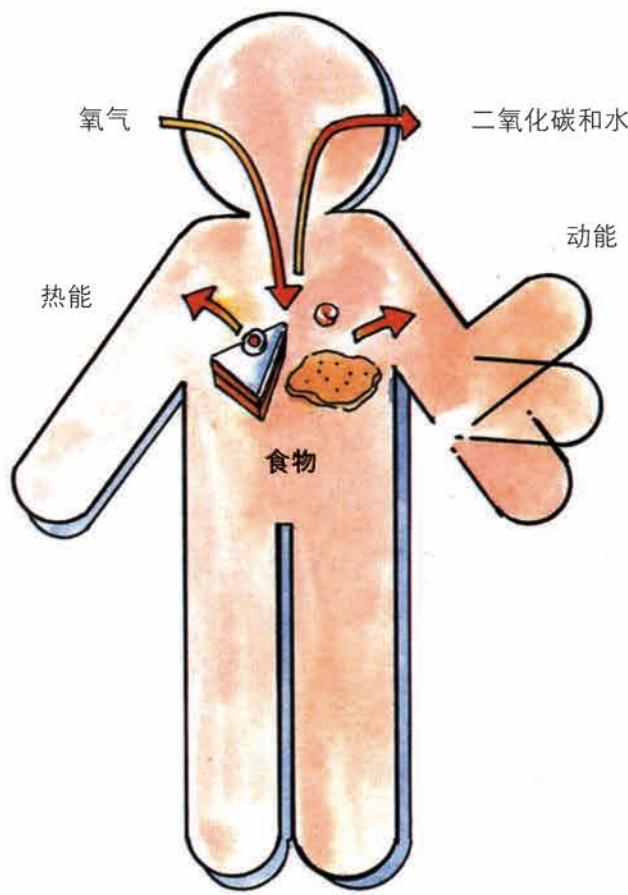
呼出气体的温度比吸入空气的温度_____（高/低）。

学习重点

呼出的气体比吸入的空气含有较_____的氧气、较_____的二氧化碳和水汽。同时，呼出的气体温度较_____。

为什么呼出气体中的二氧化碳和水汽比吸入空气中多呢？这是因为在我们的体内，氧气和经过消化的食物发生类似燃烧的反应，放出能量并生成二氧化碳和水。





在反应过程中，储存在食物中的化学能转化成为身体所需的能量。凭借这些能量，我们可以保持一定的体温、健康地生长和进行各种活动。

上面所讲的反应是在人体细胞内进行的，我们称之为呼吸作用 (respiration)。

呼吸作用可以用以下文字表达式来表示：

食物 + 氧气 \longrightarrow 二氧化碳 + 水 + 能量

(经消化)



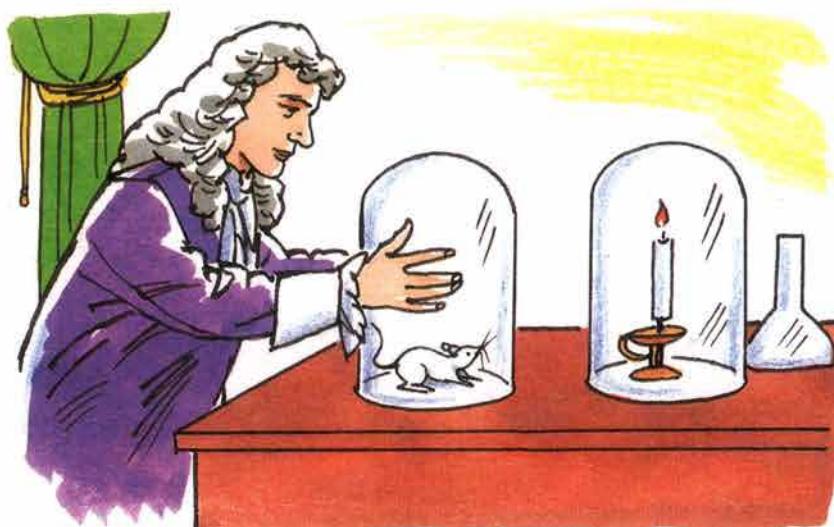
空气对维持生命的重要性

活动 7.14

氧气与生物

普利斯特利 (Joseph Priestley, 1733—1804) 做了一个有名的实验。

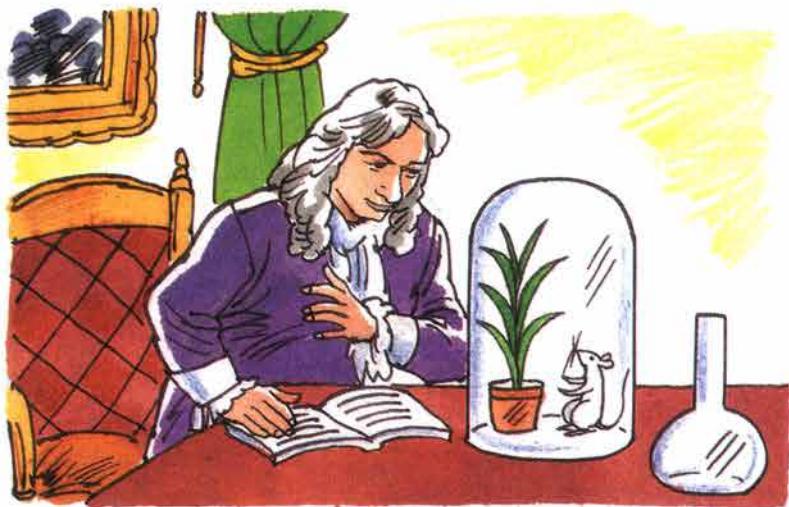
1. 把一支点燃的蜡烛和一只小鼠分别放到密闭的钟罩里，并放在有光照的地方。蜡烛不久就熄灭了，小鼠很快也死去了。



蜡烛熄灭是由于钟罩内缺乏_____ (二氧化碳 / 氧气)。

推测小鼠最终死亡也是由于生活空间缺乏_____ (二氧化碳 / 氧气)。

2. 再把一盆植物和一只小鼠一同放到一个密闭的钟罩里，并放在有光照的地方。他发现植物和小鼠都能够正常地活着。



你能不能用学到的知识解释这个现象？_____

_____。

你通过对这个实验的分析，还能得到什么结论：_____

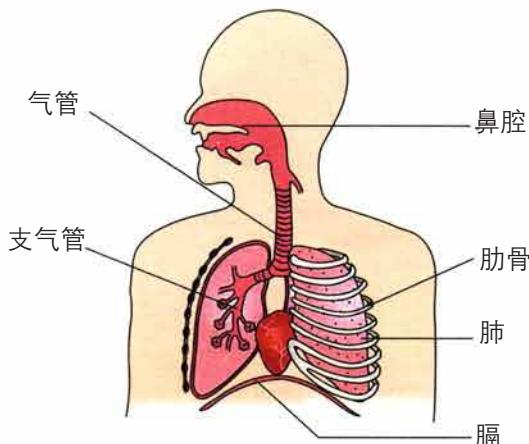
_____。

人类的呼吸

我们的呼吸需要吸入氧气，并呼出二氧化碳。那么这个过程在人体内是怎样进行的呢？

活动 7.15

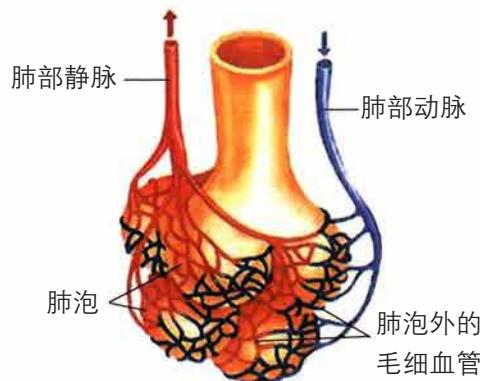
认识人类的呼吸器官 (organ)



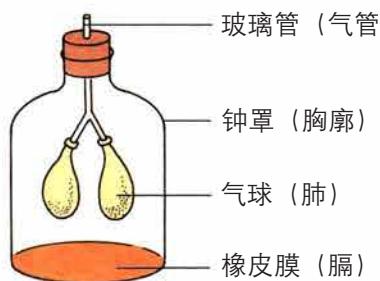
当我们吸气时，空气首先进入鼻腔或口腔，然后通过气管 (breathing tube)，并沿着左、右支气管 (bronchus) 到肺部，再经过许多更细小的分支进入肺泡 (sac)。

空气进入的途径：_____ → 咽
 → 喉 → _____ → 支气管 → _____
 (进行气体交换的场所)。

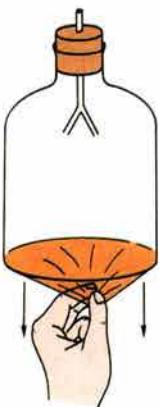
肺泡壁是由一层细胞构成，上面布满了毛细血管。吸入的清新空气中，约含五分之一的氧气，这些氧气通过扩散作用，透过肺泡壁上的毛细血管进入血液，随着血液的循环，氧气被运送到身体的各个细胞；而细胞中所产生的二氧化碳也会随着血液运送到肺泡，再经呼气排出体外。然而，吸气和呼气这两个过程是怎样进行的呢？



活动 7.16 模拟人类的呼吸

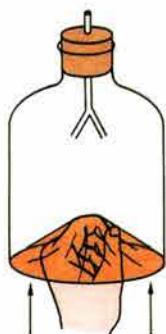


1. 观察模拟人类呼吸机理的装置。



2. 当把橡皮膜向下拉时，气球体积有什么变化？把所见现象画在图内。

气球_____（胀大了／缩小了／没有变化）。



3. 当把橡皮膜向上推时，气球体积又有什
么变化？把所见现象画下来。

气球_____（胀大了／缩小了／没有变化）。

为什么气球体积会发生这些变化？

向下拉橡皮膜时，钟罩内的气压变得较_____，_____

把空气压进气球里，使气球_____。

向上推橡皮膜时，钟罩内的气压变得较_____，因而把气球内的_____压出，于是气球便会_____。

4. 把双手放在肋骨上，左手中指的指尖应刚能触到右手中指的指尖，然后深深吸气。

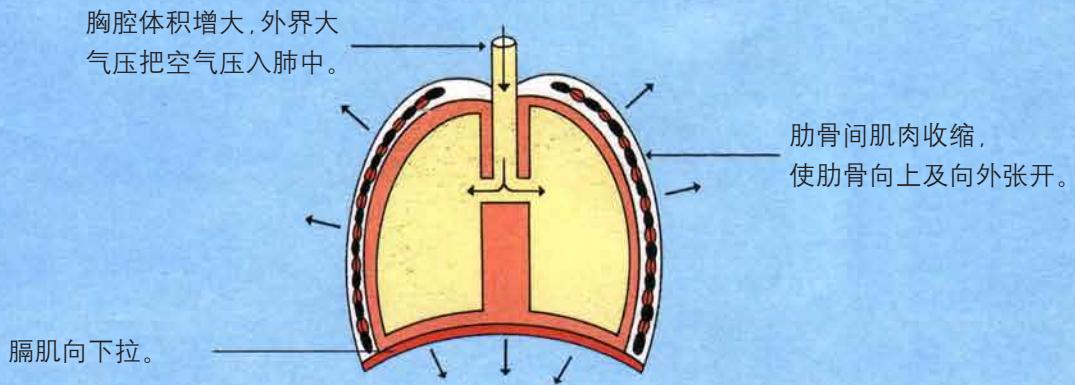


两手中指指尖仍能互相触及吗？_____

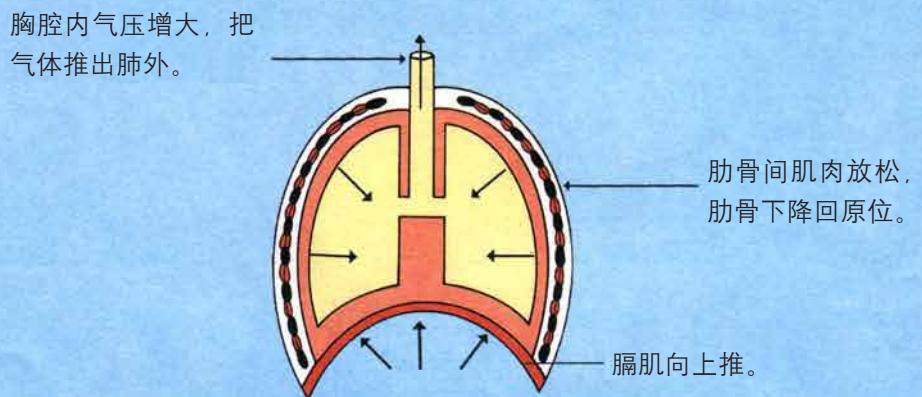
当我们吸气时，肋骨间肌肉_____（收缩／放松），并且使肋骨_____（内移／外移），胸腔内的体积因而_____，于是大气压把空气压入_____。

呼气和吸气是借着膈 (diaphragm) 和肋骨间的肌肉互相配合而进行的。

吸气时



呼气时



吸气时，膈肌收缩，膈变得平坦，同时肋骨间肌肉收缩，使肋骨向上提升和向外移，这样，胸腔的体积便会增大，大气压就把空气经鼻孔压进肺内。呼气时，肋骨间肌肉放松，使肋骨降回原来位置，膈肌舒张，膈恢复原来向上拱起的状态，胸腔的体积便会减小，结果胸腔内气压增大，肺内的气体会被压出体外。

学习重点

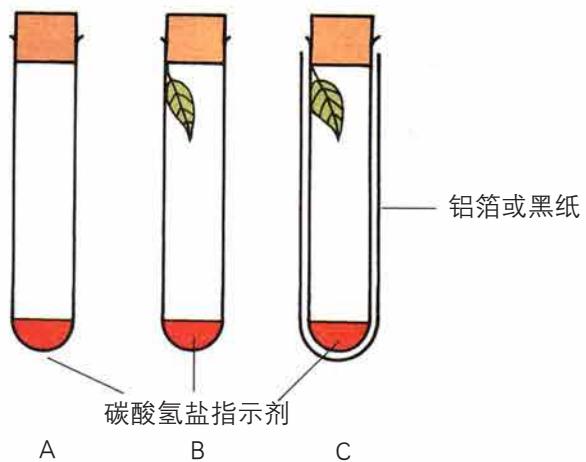
变动化作	胸廓 (变化 / 变小)	肺 (扩大 / 缩小)
吸气		
呼气		



和人一样，植物也在不停地进行呼吸作用，吸入氧气，放出二氧化碳。它们又是如何进行呼吸的呢？

活动 7.17 植物呼吸时的气体变化

装置下图所示的仪器。



在各支试管内加入指示剂，并放在强光之下约 1 小时，然后观察指示剂的颜色变化，并把结果填在下表中。

指示剂 的颜色	试管 A	试管 B	试管 C
开始时			
实验后			

试管 A 的作用是什么？试管 A 是_____。

在强光下（试管B），植物_____（放出／吸入）二氧化碳。

植物和空气间有没有气体交换？_____

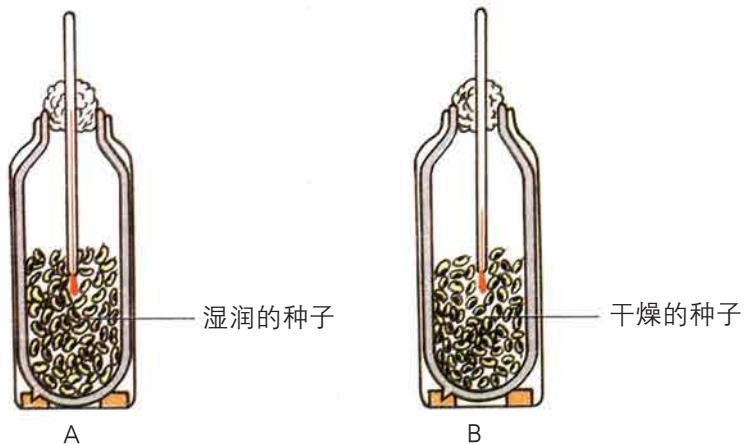
在没有光线的环境下（试管C），植物_____（放出／吸入）二氧化碳。

拓展

种子萌发时能量的变化

根据图示装置仪器。

1. 根据对装置 A 和装置 B 的观察，你认为主要研究的问题是_____。
2. 这个实验设计中控制的变量是_____。其他的条件应如何处理？_____



分别记录在实验开始时和 2~3 天后瓶内的温度，并把结果记录下来：

序号	开始时	1天	2天	3天
A				
B				

实验结果显示正在萌发的种子_____（能放出／不能放出）能量。

学习重点

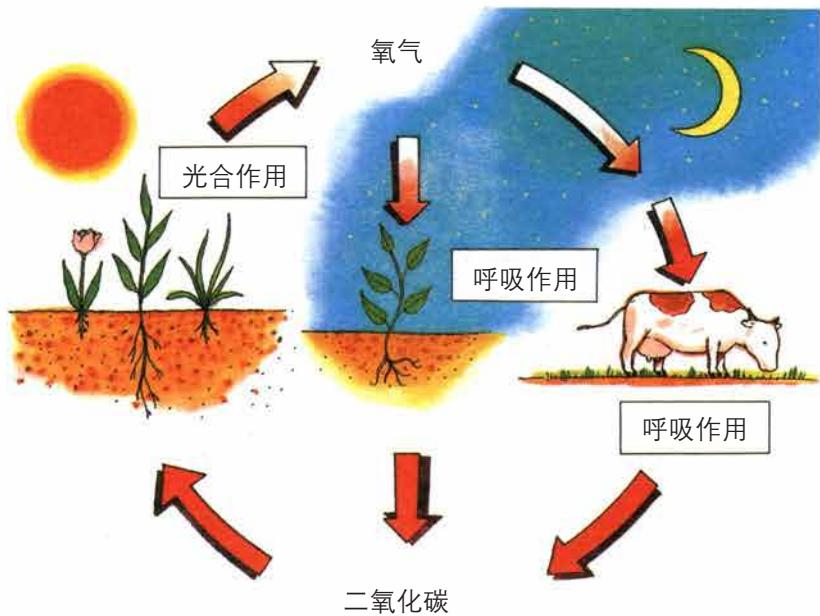
动物呼吸时会放出_____，并释放_____。植物的生命活动也_____（不需要／需要）进行呼吸作用，在呼吸过程中会放出_____，并释放_____。



从前面的一系列活动，我们已了解下列一些事实：

- (a) 空气中有一定量的氧气和二氧化碳。
- (b) 动物和植物在呼吸作用过程中，从空气中吸入氧气，然后呼出二氧化碳。
- (c) 绿色植物在有阳光的环境中进行光合作用，吸入二氧化碳，然后放出氧气。

这三种现象相互间有些什么关系呢？



光合作用和呼吸作用使空气中的氧气和二氧化碳含量几乎保持不变。

虽然动物和植物在任何时候都进行呼吸作用，但在白天，绿色植物进行光合作用的速度比进行呼吸作用的速度快，而且植物数量比动物数量多，所以整体而言，大气中的二氧化碳和氧气的含量能保持相对平衡，而这点对自然界中的生物非常重要。

活动 7.18

调查大气中二氧化碳成分过多对人类生存环境的影响

上网查找大气中二氧化碳含量增加所带来影响的资料，并与同学、老师一起讨论：

- 大气中二氧化碳含量增加会产生哪些影响？
- 大气中二氧化碳含量为什么会增加？
- 如何减缓大气中二氧化碳含量的增加？

空气质量与空气污染指数

1996年10月1日，我国根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》制定了环境空气质量标准。我国的空气质量状况目前分为六个等级：优、良、轻度污染、中度污染、重度污染和严重污染。

空气质量指数及相关信息

空气质量指数(AQI)	空气质量指数级别	空气质量指数类别及表示颜色		对健康影响情况	建议采取的措施
0~50	一级	优	绿色	空气质量令人满意，基本无空气污染。	各类人群可正常活动。
51~100	二级	良	黄色	空气质量可接受，但某些污染物可能对极少数异常敏感人群健康有较弱影响。	极少数异常敏感人群应减少户外活动。
101~150	三级	轻度污染	橙色	易感人群症状有轻度加剧，健康人群出现刺激症状。	儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者应减少长时间、高强度的户外锻炼。
151~200	四级	中度污染	红色	进一步加剧易感人群症状，可能对健康人群心脏、呼吸系统有影响。	儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者避免长时间、高强度的户外锻炼，一般人群适量减少户外运动。
201~300	五级	重度污染	紫色	心脏病和肺病患者症状显著加剧，运动耐受力降低，健康人群普遍出现症状。	儿童、老年人和心脏病、肺病患者应停留在室内，停止户外运动，一般人群减少户外运动。
>300	六级	严重污染	褐红色	健康人群运动耐受力降低，有明显强烈症状，提前出现某些疾病。	儿童、老年人和病人应当留在室内，避免体力消耗，一般人群应避免户外活动。

上海已建立了多个空气质量监测站，有些设在大厦楼顶平台，有些则设在路边。每天都会经电台、电视台和互联网，向市民公布本市的空气污染指数。



空气中对生物有害的物质都被称为污染物 (pollutant)。



工厂排放烟尘



汽车排放尾气

空气污染主要来自三个方面：燃料燃烧、工业生产和交通运输等过程产生的废气。

空气污染物对人们主要产生慢性中毒作用，导致日益增多的呼吸系统疾病。

污浊的空气可能含有某些刺激肺部的物质。这些物质包括：

- (a) 细小的悬浮微粒。
- (b) 二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳等有害气体。

我们的呼吸系统很容易受污浊空气的影响。例如：

支气管炎是由于空气中的病菌所引起的支气管疾病。

哮喘可能是由于空气中如灰尘、花粉和动物毛屑等细小东西所引发的疾病。住在空气污染严重的地区，更容易患上这些疾病。

活动 7.19

提出改善室内空气质量的措施

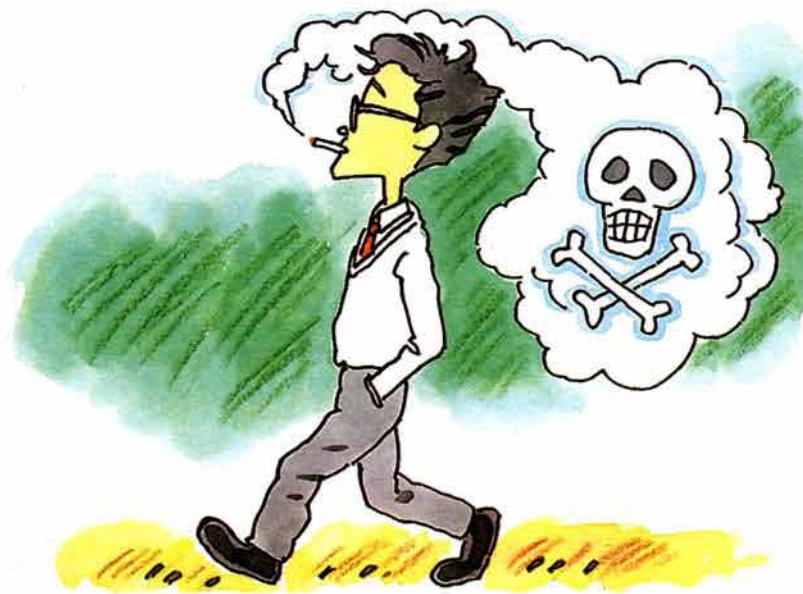
在你家有没有空气污染现象? _____ (有 / 没有)

你认为可采取哪些治理措施来改善空气质量?



空气污染严重地影响着我们的健康。然而,有些人仍通过吸烟来“污染”自己的身体。

如果有人向你递上香烟,他就是邀请你吸入一些有刺激性、有毒和含致癌物质的混合物。



活动 7.20

认识吸烟对健康的影响

(本报讯)家长吸烟会导致少年儿童被动吸烟。儿童将烟雾中的有害物质(如:焦油、尼古丁、一氧化碳等)吸入体内,且吸入体内的物质很难排出。在怀孕期吸烟的妇女所生的孩子在学龄期会出现一些心理和生理功能上障碍,入学后,阅读和运算能力比其他孩子差;如果父母亲均吸烟的孩子,其身高比平均矮0.45~0.91cm,有50%的婴儿均需治疗肺炎和支气管炎。

一名吸烟者戒烟后,其体内各器官会发生一系列变化:(1)8小时:血液中一氧化碳的含量减至正常水平。(2)1~9个月:咳嗽、疲劳、气急等症状减轻;气管和支气管的黏膜上出现新的纤毛,处理黏液的功能增强;痰减少,肺部较干净,感染机会少。(3)10年:癌前细胞被健康的细胞取而代之,肺癌的发生率降至非吸烟者的水平。

吸烟还有哪些害处呢?用你的办法收集相关资料,并与老师、同学一起讨论。

许多牌子的香烟企图用以下方法鼓励人们吸烟:

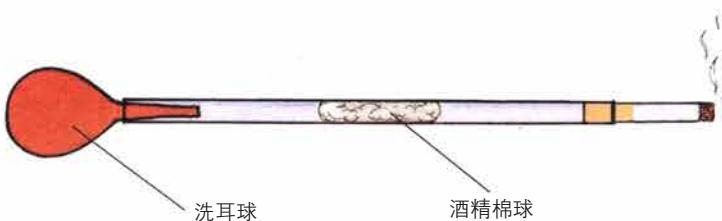
- (a) 减少焦油含量;
- (b) 在香烟上装上滤嘴。

然而,香烟的滤嘴能完全滤去焦油吗?

活动 7.21

滤嘴能完全滤去焦油吗?

老师会展示一台简单的“吸烟机器”模拟吸烟过程。



1. 仔细观察老师的模拟过程后回答下列问题：
- (a) 香烟烟雾通过棉花以后，棉花的颜色有什么改变？

- (b) 香烟烟雾中的什么物质造成这种颜色变化？

2. 改用有滤嘴的香烟重复上述实验。

- (a) 滤嘴能把香烟烟雾中的所有焦油除去吗？

- (b) 用滤嘴吸烟，吸入香烟烟雾仍对身体有害吗？

活动 7.22

“二手烟”的危害

“二手烟”是指吸烟的人所呼出烟雾和香烟本身燃烧时的烟雾的俗称。



1. 从上图中，你认为“二手烟” _____。

2. (a) 在两个大广口瓶内各放入一只小鼠。
(b) 将一支燃烧的香烟插入一个广口瓶中，你观察到小鼠有什么反应？

(c) 当香烟燃烧了三分之一时，你观察到小鼠反应又是怎样的？

与另一个广口瓶中小鼠相比较，有何不同？

你认为“二手烟”的害处有哪些？





总 结

1. 空气是一种混合物，微溶于水。

空气的成分如下：

氮气 约占 78%

氧气 约占 21%

稀有气体约占 0.94%

二氧化碳约占 0.03%

此外，空气还包含水汽和其他微粒
(例如微生物、花粉、烟粒和尘粒)
等。

Air is a mixture of gases. It is slightly soluble in water.

The composition to air is:

nitrogen about 78%

oxygen about 21%

inert gas about 0.94%

carbon dioxide about 0.03%

There are some small amounts of substances such as pollen grains, smoke particles and micro-organisms in the air.

2. 气体的检验方法：

(a) 氧气可使带火星木条复燃。

(b) 二氧化碳可使：

(i) 澄清石灰水变浑浊；

(ii) 碳酸氢盐指示剂变黄。

The best test for air:

(a) Oxygen relights a glowing splint.

(b) Carbon dioxide turns

(i) lime water milky and

(ii) hydrogen carbonate indicator yellow.

3. 用途：

(a) 氧气可用于：

(i) 呼吸作用；

(ii) 助燃。

Uses of the three common gases:

(a) Oxygen is used in

(i) respiration

(ii) all kinds of burning

(b) 二氧化碳可用于：

(i) 光合作用；

(ii) 灭火器。

(c) 氮气可用于：冷藏。

4. 在细胞内，氧气和食物产生反应的过程叫做呼吸作用。在这个过程中，贮藏在食物中的能量会转化成生物体的能量，并会产生二氧化碳和水。因此，呼出的气体中的二氧化碳和水汽比大气中的多，温度也较高。

5. 肺是动物体氧气和二氧化碳交换的场所。

(b) Carbon dioxide is used in

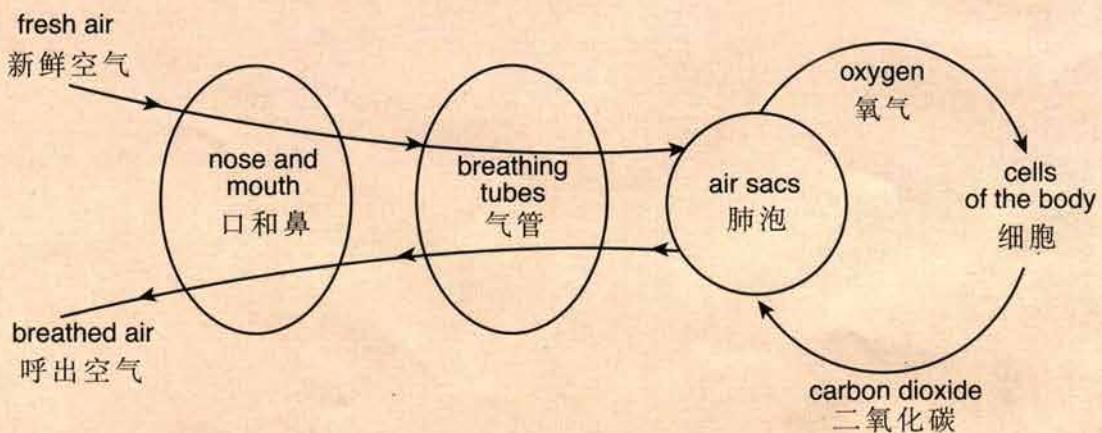
(i) the process of photosynthesis

(ii) fire extinguishers

(c) Nitrogen is used in refrigeration.

Respiration happens when oxygen combines with food in living cells. The stored energy in food is changed into working energy and carbon dioxide and water are formed. That is why breathed air contains more carbon dioxide and water vapour than unbreathed air. The temperature of breathed air is higher also.

Lungs are special organs in animals for the exchange of oxygen into the body and carbon dioxide out of the body.

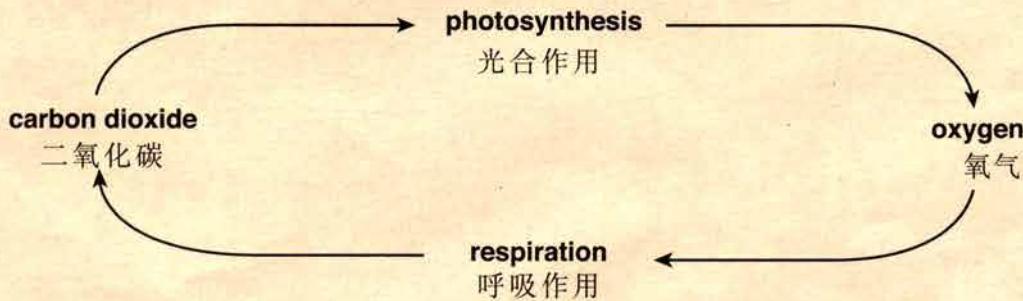


- 呼气和吸气的过程是由膈肌和肋骨间肌肉协同完成。吸气时，膈肌下拉而肋骨间肌肉收缩。这两组肌肉放松时，便会呼出空气。
- 含有叶绿素的植物可以利用光能将二氧化碳和水化合成为有机物。这个过程叫做光合作用。
- 光合作用和呼吸作用有助于大气中气体的成分保持相对平衡。

Two sets of muscles, the diaphragm muscles and the rib muscles, help us to breathe. When we breathe in, the diaphragm comes down and the rib cage contracts. When the muscles relax, the air is breathed out.

Plants make food and oxygen from carbon dioxide and water in the presence of light and chlorophyll. This process is called photosynthesis.

Photosynthesis and respiration help to keep the composition of the air the same over long periods of time. A cycle is formed.



汉英词汇

氧气	oxygen	淀粉	starch
二氧化碳	carbon dioxide	碘液	iodine solution
氮气	nitrogen	叶绿素	chlorophyll
石灰水	lime water	光合作用	photosynthesis
碳酸氢盐指示剂	hydrogen carbonate indicator	呼吸	respiration
燃着的木条	burning splint	气管	breathing tube
带火星木条	glowing splint	支气管	bronchus
成分	composition	肺泡	sac
稀有气体	inert gases	膈	diaphragm
吸入的空气	unbreathed air	碱石灰	soda lime
呼出的气体	breathed air	对照实验	control experiment
		污染物	pollutant

说　　明

本册教材根据上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会制定的课程方案和《上海市初中科学课程标准（试行稿）》对牛津大学出版社《MODERN INTEGRATED SCIENCE》和《新综合科学》进行改编，供九年义务教育六年级第二学期试用。

本教材由上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会改编，经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材改编者：

主 编：孙元清

撰稿人：张伟平 陶 虹 许 琼

其他改编者：许 萍

张国强 袁孝凤 姜立新

原 作 者：郑书皓 杨坚望

责任编辑：计 斌 王 皓 王 杰

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足，提出宝贵意见。出版社电话：021—53202392。

本书图片大部分由牛津大学出版社提供，其余由编写组提供。

声明：按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定，我们已尽量寻找著作人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。



经上海市中小学教材审查委员会
审查准予试用 准用号 II-CB-2006008

责任编辑 计斌
王皓
王杰

科 学

六年级第二学期

(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海远东出版社出版

(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码: 201101)

上海新华书店发行

上海中华印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 8

2006年1月第1版 2022年12月第18次印刷

书号 ISBN 978-7-80706-133-5

定价: 8.35 元

审图号: GS(2018)3621

全国物价举报电话: 12315

此书如有印、装质量问题, 请向本社调换

上海远东出版社电话: 53202412

