



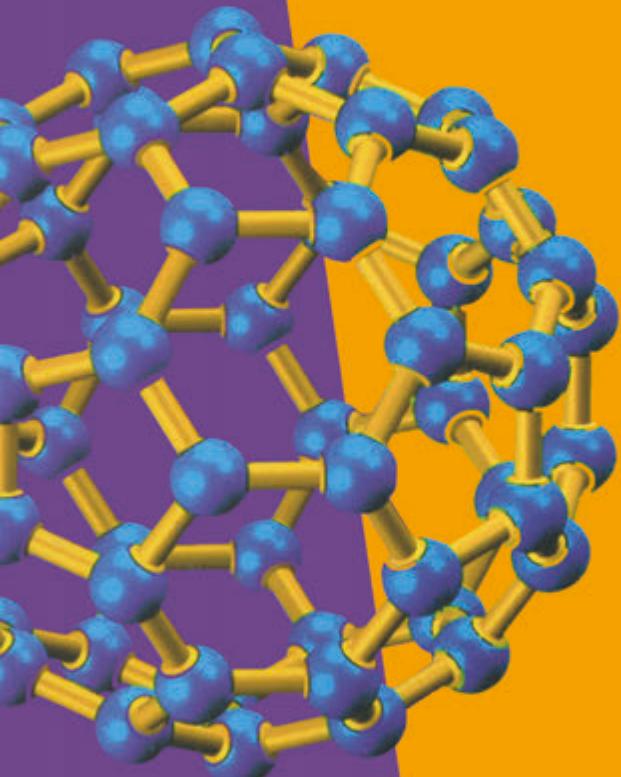
九年义务教育课本



SCIENCE

科学

七年级第一学期
(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

七年级第一学期
(试用本)

上海遠東出版社

目录

第8章 身边的溶液

溶液的形成 2

 溶解 2

 水以外的溶剂 4

形形色色的溶液 6

 生活中常见的溶液 6

 常见的酸碱指示剂 8

 酸、碱溶液混合后的变化 14

 酸、碱溶液在日常生活中的运用 16

 酸雨 17

安全使用溶液 20

 酸、碱溶液的腐蚀性 20

 使用酸、碱溶液的正确方法 24

总结 26

汉英词汇 28



第9章 电力与电信

电路 30

- 电力的应用 30
- 电路的连接 32
- 电路元件符号及简单的电路图 36
- 串联电路和并联电路 40
- 电流、电流表及其使用 44
- 电压、电压表及其使用 48
- 电流随电压的变化 52



家庭用电 53

- 电流的热效应 53
- 熔丝和断路器 55
- 插座与插头 58
- 家庭用电的安全措施 60
- 用电器的额定功率 62
- 电能、电能表 64
- 电费的计算 65

磁铁及电流的磁效应 66

- 磁现象 66
- 电流的磁效应 68
- 利用电流磁效应的家用电器 69

电信 71

- 现代通信设备及通信手段 71
- 电磁波 74
- 未来信息社会的展望 77

总结 79

汉英词汇 82

第10章 健康的身体

运动、休息与健康 84

 身体健康的标志 84

 运动与健康 86

 休息与健康 89

营养与健康 90

 食物中主要成分的作用及检验 90

 食物的消化 98

 营养物质的吸收 106

 营养物质的运输 108

 均衡营养 117

平衡与健康 122

 人体内水分的平衡与调节 122

 人体内能量的平衡与调节 125

总结 127

汉英词汇 131



第11章 感知与协调

生物的感觉 134

生物对环境变化的反应 134

人体具有的感觉 135

视觉 138

光线和眼 138

眼的主要结构及其功能 143

近视与远视 149

认识一些开阔视野的方法 152



听觉 158

声音的产生和传播 158

耳的主要结构及其功能 168

听觉的范围 170

保护听力 172

嗅觉、味觉和触觉 175

嗅觉和味觉 175

皮肤与触觉 181

脑与感觉 184

认识脑的主要结构 184

脑能接受和分析各种信息 185

大脑能协调人体对外界各种刺激的反应 189

合理用脑 191

药物和溶剂对感觉的影响 192

酒精对判断与反应的影响 192

药物对感觉的影响 193

溶剂对感觉的影响 195

总结 196

汉英词汇 200



身边的溶液





把一药匙食盐加入水中，搅拌后，你还能看见食盐吗？它到哪里去了呢？如果将食盐换成沙粒又会怎样呢？

活动 8.1

溶解与影响溶解快慢的因素

1. 溶解

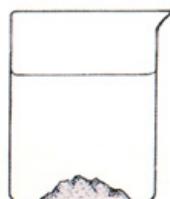
将下列物质分别加入 50mL 清水中，搅拌 1 分钟，看看它们能不能溶解。



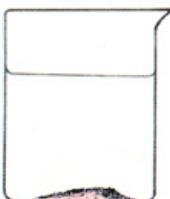
食盐



硫酸铜



沙粒



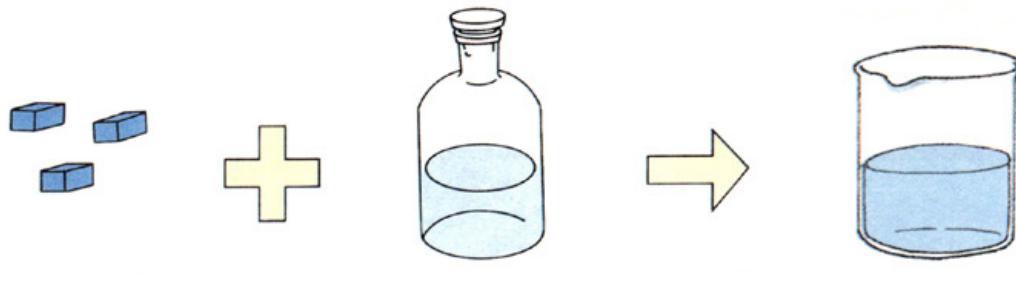
粉笔屑

以上物质中可在水中溶解的有：_____；

以上物质中不可在水中溶解的有：_____。

我们把可以在水中溶解的物质称为可溶的物质；不可在水中溶解的物质称为不可溶的物质。

把一药匙食盐加入水中，然后搅拌，食盐便会溶解，其粒子和水的粒子混合，成为溶液 (solution)。溶解在液体中的物质称为溶质 (solute)，而溶解溶质的液体则称为溶剂 (solvent)。



食盐溶于水中形成食盐溶液。其中，溶质是食盐，溶剂是水。

2. 找出影响溶解快慢的因素

参考第6章活动6.11，请利用以下仪器和药品设计活动找出影响溶解快慢的因素。

活动目的：找出影响溶解快慢的因素。

影响溶解快慢的因素有_____

_____。

请选择其中一个因素进行探究。

仪器和药品：100mL烧杯、玻璃棒、电子天平、50mL量筒、冰糖块、冰糖屑、水、热水。

操作步骤：

我的结论是：_____；

其他同学的结论是：_____。

学习重点

溶质能在溶剂里溶解，形成溶液。很多物质都能够溶解在水中，所以水是一种良好的溶剂。

影响溶解快慢的因素有_____、_____、_____。



水以外的溶剂

水是最常用的溶剂，但不是唯一的溶剂。事实上，还有很多其他液体也是可以作为溶剂的。



酒精

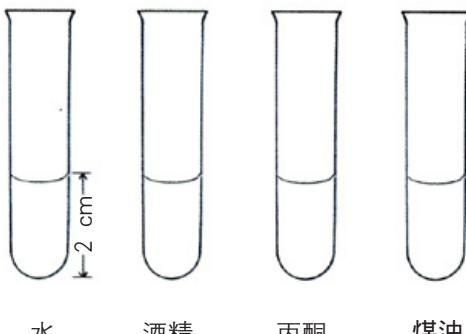


汽油

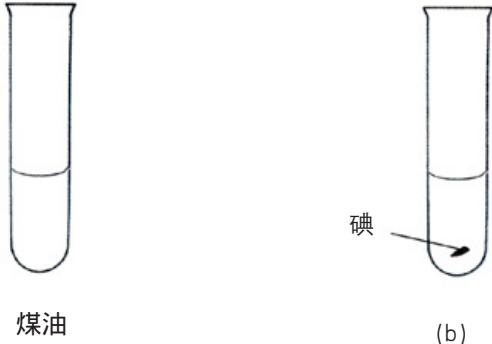
活动 8.2 使用其他溶剂

1. 可以溶解碘的溶剂。

(a) 如图所示，在4支试管中分别加入4种不同的溶剂。



(a)



(b) 然后在每支试管里分别放入 1 粒碘晶体，振荡。观察碘晶体能不能溶解。

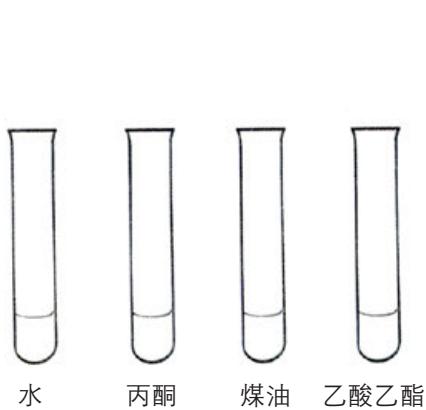
碘可以溶解在 _____ 中。

碘难以溶解在 _____ 中。

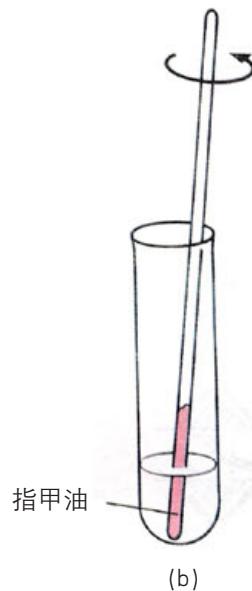
2. 可以溶解指甲油的溶剂。

(a) 如图所示，分别在每支试管中加入等量的不同的溶剂。

(b) 把 4 根玻璃棒分别插入指甲油瓶内，蘸取少量指甲油，待棒上的指甲油晾干后，再分别将玻璃棒插入下列试管中，观察指甲油能不能溶解，找出能溶解指甲油的溶剂。



(a)



(b)

指甲油可以溶解在 _____ 中。

指甲油不能溶解在 _____ 中。

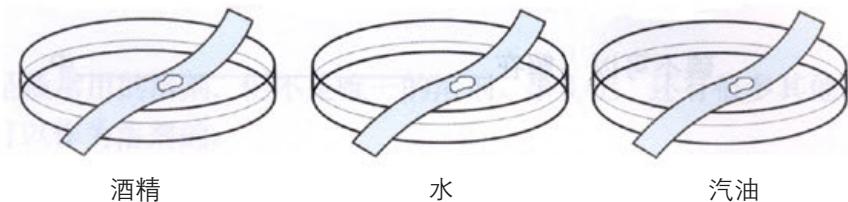
水是常用的溶剂，但它不能溶解所有的物质。碘和指甲油等都不溶于水，但却可溶于其他溶剂中。

活动 8.3

找出清除油渍的最佳溶剂

1. 准备 3 块相同的布条。在每一块布条中央滴两滴食用油。
2. 准备 3 只培养皿，分别加入少量酒精、水、汽油。

3. 将3块布条分别放入3只培养皿中，如下图，使布条上的油渍浸入溶剂中。



4. 静置约15分钟。

能使油渍扩散的是_____；_____是清除油渍的最佳溶剂。

我们通常会用水洗涤衣物，但一些特别的衣料，则需要采用干洗方法。干洗其实就是利用水以外的溶剂来清洗衣物上的污渍。



生活中，许多液体都是溶液，如喝的饮料、注射用的生理盐水、消毒用的碘酒及洗涤用品等。



在以前的学习中，我们已经学会了一些物质的分类。物质的分类方法众多，你知道在生活中是怎样将溶液分类的吗？

活动 8.4

对生活中的一些溶液分类

以下的溶液都能在超级市场上买到。请按生活中的分类方法把溶液分类，并在表中填入适当的字母（A 到 H）。



A. 汽水



B. 碘酒



C. 玻璃清洗剂



D. 柠檬茶



E. 眼药水



F. 漂白水



G. 橙汁



H. 白醋

生活中的分类方法	类 别	溶 液

科学家对溶液的分类方法与生活中的一般分类方法并不相同，他们往往按照溶液的酸碱性将溶液分成酸性（acid）溶液、中性（neutral）溶液和碱性（alkaline）溶液。



常见的酸碱指示剂 (indicator)

你知道哪些溶液呈酸性、哪些溶液呈碱性吗？我们可以利用酸碱指示剂来测定溶液的酸碱性。酸碱指示剂的种类很多，紫色石蕊试液和无色酚酞试液是学校实验室常用的酸碱指示剂。

活动 8.5

石蕊和酚酞试液的变色

- 老师会提供 3 支试管，里面分别盛有酸性溶液、中性溶液和碱性溶液。
- 在 3 支试管中分别滴入 2~3 滴紫色石蕊试液，观察颜色变化。
- 用无色酚酞试液代替紫色石蕊试液，重新进行实验。
- 用彩色笔把你所观察到的现象画在下表中。

指示剂的变色 指示剂	溶液	酸性溶液	中性溶液	碱性溶液
紫色石蕊试液		 呈 ____ 色	 呈 ____ 色	 呈 ____ 色
无色酚酞试液		 呈 ____ 色	 呈 ____ 色	 呈 ____ 色

学习重点

酸碱指示剂遇酸性溶液和碱性溶液会显示不同的颜色。

石蕊试液遇酸性溶液 _____ (变红色 / 变蓝色 / 不变色)；遇中性溶液 _____ (变红色 / 变蓝色 / 不变色)；遇碱性溶液 _____ (变红色 / 变蓝色 / 不变色)。酚酞试液遇酸性溶液、中性溶液 _____ (变红色 / 变蓝色 / 不变色)；遇碱性溶液 _____ (变红色 / 变蓝色 / 不变色)。

我们通常利用酸碱指示剂的颜色变化来确定溶液的酸碱性。

活动 8.6

判断溶液的酸碱性

1. 老师会提供 3 支装有不同溶液 (溶液 A、溶液 B、溶液 C) 的试管。
2. 在 3 支试管中分别滴入 2 ~ 3 滴紫色石蕊试液，观察酸碱指示剂的颜色变化，记录在下表中。
3. 重新取溶液 A、溶液 B、溶液 C，重复步骤 2，用无色酚酞试液代替紫色石蕊试液进行实验。
4. 根据指示剂的颜色变化判断溶液的酸碱性。

指示剂的 变色 指示剂	溶液 A	溶液 B	溶液 C
紫色石蕊试液	呈 ___ 色	呈 ___ 色	呈 ___ 色
无色酚酞试液	呈 ___ 色	呈 ___ 色	呈 ___ 色
结论：溶液 A 呈 _____ (酸性 / 中性 / 碱性)。			
溶液 B 呈 _____ (酸性 / 中性 / 碱性)。			
溶液 C 呈 _____ (酸性 / 中性 / 碱性)。			

许多植物的花、果、茎、叶中含有有色的物质，它们在酸性溶液或碱性溶液里会显示不同的颜色。英国化学家波义耳（Robert Boyle）就是从紫罗兰花花瓣遇酸变红的现象得到启示，用各种植物做试验，最终他发现，有一种名叫“石蕊”的地衣，在酸性溶液中明显变红，在碱性溶液中明显变蓝，非常灵敏。他从中提取了某些有用的成分，制取了实验室常用的指示剂——石蕊试液。石蕊试液一直延用至今。

厨房里调味用的咖喱粉也含有某种有色物质，它在酸碱性溶液中也会显示不同的颜色。

拓展

自制酸碱指示剂

1. 取咖喱粉，用水和少量酒精调成糊状，涂在一块白布条的两面。
2. 放置一段时间后用水冲去多余的咖喱粉。
此时，白布条变成 _____ 色。
3. 分别在布条的两端滴一滴酸性溶液和碱性溶液，观察布条的颜色变化。
自制的酸碱指示布遇酸性溶液变 _____ 色，遇碱性溶液变 _____ 色。

pH 试纸是浸渍过多种酸碱指示剂的试纸，也是常用的酸碱指示剂。在以下的活动中，我们可以找出它在酸性溶液或碱性溶液中所发生颜色变化。

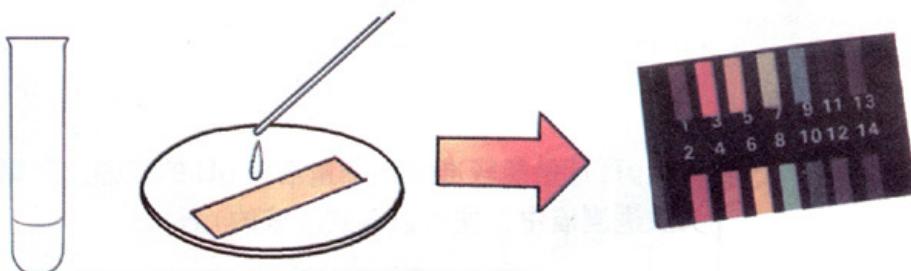


pH 试纸

活动 8.7

pH 试纸的使用

1. 老师会给你 3 支试管，里面分别盛有酸性溶液、中性溶液和碱性溶液。
2. 分别用玻璃棒蘸取每一种液体滴在 pH 试纸上，观察试纸的颜色变化，填入下表中。
3. 用比色卡比对试纸所呈现的颜色，找出相对应的数字，即溶液的 pH，并填入下表中。

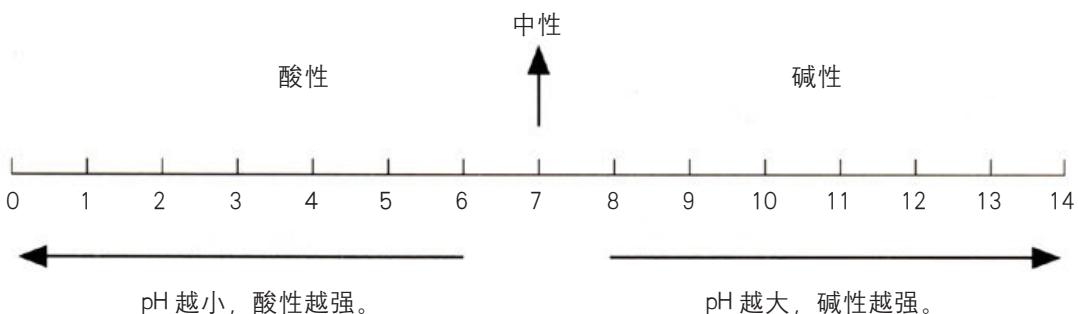


溶液	pH 试纸的颜色	pH
酸性溶液		
中性溶液		
碱性溶液		

我们可以通过 pH 试纸的颜色变化来确定溶液的 pH, pH 的范围通常在 0 ~ 14 之间, pH 标准比色卡中每一种颜色所对应的 pH 如下图。



pH 小于 7 的溶液呈酸性, pH 大于 7 的溶液呈碱性, pH 等于 7 的溶液呈中性。



使用 pH 试纸不仅可以测定溶液的酸碱性, 还可以测定溶液酸碱性的强弱。

拓展

pH 计

pH 计是能较准确地测量溶液 pH 的仪器。测量时只要把探头放进溶液中, 便可以得到溶液的 pH。



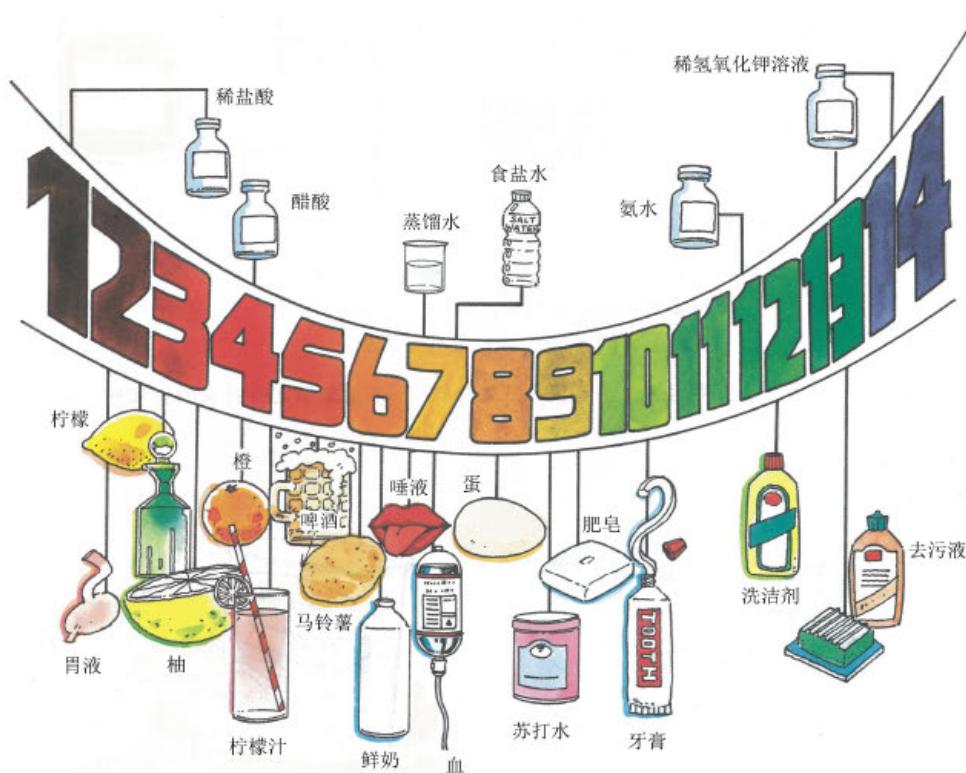
活动 8.8

测试溶液的 pH

请用 pH 试纸找出下表中各物质（或物品）的 pH，并作出酸碱性的判断。若是固体，先把它溶解在蒸馏水中，然后再检测。

物质（或物品）	pH	酸性／中性／碱性
肥皂水		
苹果汁		
牙膏		
醋		
汽水		
自来水		
食盐水		
稀盐酸		
稀的氢氧化钠溶液		

按酸性最强到碱性最强的次序，将上述物质（或物品）进行排序：



学习重点

溶液的酸碱性强弱常用 _____ 来表示，范围通常在 _____ 之间。

当 _____ 时，溶液为碱性。pH 越大，碱性越 _____。

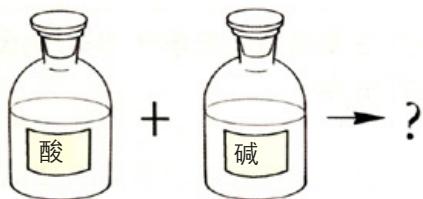
当 _____ 时，溶液为酸性。pH 越小，酸性越 _____。

当 _____ 时，溶液为中性。



酸、碱溶液混合后的变化

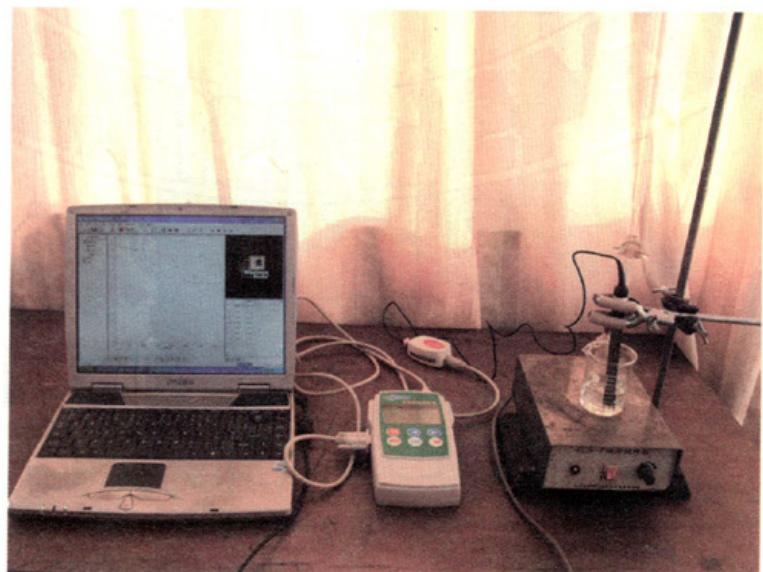
如果把酸性溶液与碱性溶液相混合，混合后溶液的酸碱性会如何变化？



活动 8.9

把酸溶液和碱溶液混合

- 按如图所示装配仪器。



2. 在一个烧杯里加入 10mL 的氢氧化钠溶液，然后滴入几滴无色酚酞溶液。



溶液由 _____ 色变成了 _____ 色。溶液变色的原因是：_____。

3. 在盛有氢氧化钠溶液的烧杯中，放入磁子，将烧杯置于磁力搅拌器上，将 pH 传感器浸入液体中。启动磁力搅拌器，开始搅拌。

4. 等数据稳定下来后，往烧杯中滴入一滴稀盐酸，观察所采集的数据变化。

pH _____ (变大 / 不变 / 变小)。

5. 重复步骤 4，直至溶液的颜色刚好褪去为止。观察所采集的数据。

此时溶液的 pH 是 _____，烧杯中的液体呈 _____ (酸性 / 碱性 / 中性)。

6. 继续添加酸。此时，混合液变成 _____ 性。

学习重点

在碱溶液中加入酸溶液后，溶液的碱性减弱。

在酸溶液中加入碱溶液后，溶液的 _____
_____。



酸、碱溶液在日常生活中的运用

胃液中通常含有盐酸，其pH可达到1。这种酸性环境有助于食物的消化。

生活中的一些污渍和油脂用水很难洗去，需要使用洗涤剂。市场上的洗涤剂往往含有碱性物质，因为这些碱性物质会与污渍和油脂发生化学作用，变成较容易用水清洗的物质。

在日常生活中，酸溶液和碱溶液发挥着重要的作用，但有时也会带来不少问题。我们可以利用酸、碱溶液的混合来解决这些问题。



胃酸过多会引起胃的不适。

有些植物不适宜在酸性的环境中生长。

被黄蜂蛰伤后，会感觉疼痛。这是因为黄蜂把一些碱性溶液留在了伤口上。



服用某些含有碱性物质的药片（例如胃舒宁），可以减轻不适。



农民把碱性的石灰撒在泥土上，改良土质。



食用醋呈弱酸性，用它涂抹伤口，可以减轻疼痛。



酸雨 (acid rain)

正常的雨水呈弱酸性，当雨水的 pH 小于 5.6 时，才称之为酸雨。酸雨是大气受污染的一种表现，它是由于空气中含有较多的二氧化硫、氮氧化物所引起的。

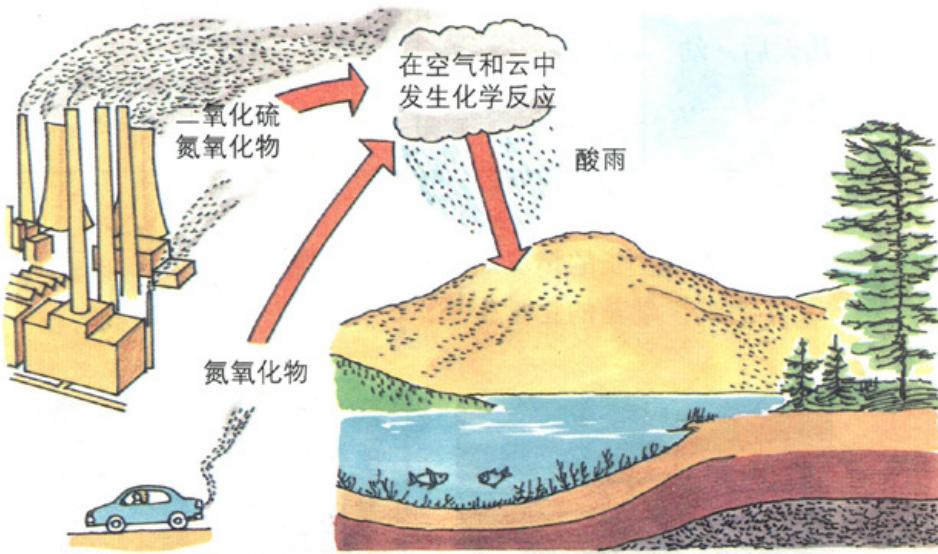
活动 8.10

测试雨水的 pH

用干净的玻璃杯盛接一杯雨水。测试雨水的 pH，并判断是不是酸雨。

收集的雨水的 pH 是 _____，它 _____ (是 / 不是) 酸雨。

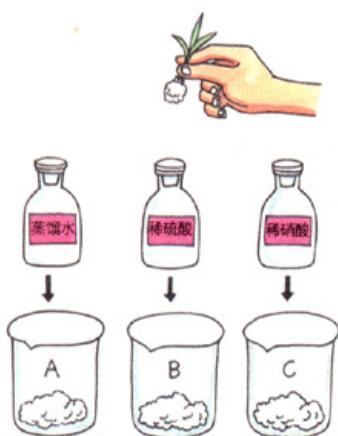
酸雨是大气污染的产物。那么，它是怎样形成的呢？



酸雨的成分十分复杂，但通常以硫酸和硝酸为主。硫酸主要是由人为排放的二氧化硫转化而成的。二氧化硫主要来源于煤炭、石油等燃料的燃烧。硝酸主要是由氮氧化物转化而成的。氮氧化物主要来源于燃料燃烧和汽车尾气。

活动 8.11

“酸雨”对幼苗生长的影响



1. 取 3 只干净的烧杯，分别标上 A、B 和 C。
2. 在烧杯底部铺一些棉花。
3. 如图所示，用一小团棉花包裹好幼苗的根。
4. 在每个烧杯里，小心放入 20 棵小幼苗。
5. 在烧杯 A 中加入少许蒸馏水，烧杯 B 中加入稀硫酸，烧杯 C 中加入稀硝酸。
6. 几天后，观察幼苗的生长。

将结果填入下表。

烧杯	A	B	C
液体	蒸馏水	稀硫酸	稀硝酸
pH			
几天后，幼苗变得……			

比较幼苗生长的情况后，发现“酸雨”_____（影响 / 不影响）幼苗的正常生长。



受酸雨腐蚀的建筑物



受酸雨侵蚀的树木

酸雨给我们带来的危害有：

1. 使植物叶子中的叶绿素含量降低，光合作用受阻，引起叶子萎缩和畸形，造成植物死亡。
2. 对建筑石料和金属材料有很强的腐蚀作用。
3. 使河川湖泊变成酸性，使鱼类等水生生物不能生存。
4. 会直接影响人体健康，刺激人的皮肤，并引起哮喘等呼吸道疾病。

酸雨并不是近年才出现的。早在一百多年前的欧洲，城市里工厂林立，已出现了这种现象。

随着人口的急剧增长和生产的发展，化石燃料的消耗不断增加，酸雨问题的严重性逐渐显露出来。

20世纪50年代至60年代以前，酸雨只在局部地区出现。

20世纪50年代至60年代，北欧地区受到欧洲中部工业区酸性排气的影响，出现了酸雨。

20世纪60年代末到80年代初，酸雨的危害全面显露出来，酸雨范围由北欧扩大到中欧，同时北美也出现了大面积的酸雨区。

20世纪80年代以来，在世界各地相继出现了酸雨，如亚洲的中国、日本、韩国、东南亚各国，南美的巴西、委内瑞拉，非洲的尼日利亚、科特迪瓦等都受到了酸雨的危害。

目前，酸雨最集中、面积最大的地区是欧洲、北美和中国，成为全球三大酸雨区。酸雨覆盖我国四川、贵州、广东、广西、湖南、湖北、江西、浙江、江苏等省的部分地区，面积达二百多平方千米。

你能想出什么方法来预防及控制酸雨吗？

活动 8.12

防治酸雨的措施

到图书馆或互联网上去查阅有关的资料，并与同学一起讨论防治酸雨的措施。

学习重点

引起酸雨的主要物质是 _____ 和 _____。

酸雨对我们是 _____ (有害的 / 无害的)。

我们 _____ (必须 / 不必) 采取防治酸雨的措施。



酸、碱溶液的腐蚀性 (corrosive)

在实验时，我们经常会用到盐酸、硫酸和氢氧化钠等物质，它们具有一定的腐蚀性。

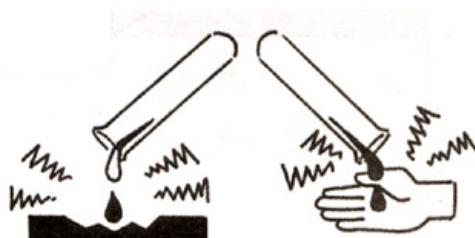
活动 8.13

稀盐酸的腐蚀性

1. 稀盐酸与金属反应。

注意：

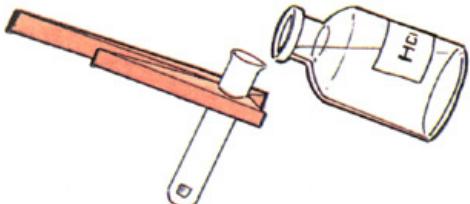
酸是一种腐蚀性物质，
使用时要小心。



腐蚀性液体可以灼伤皮肤

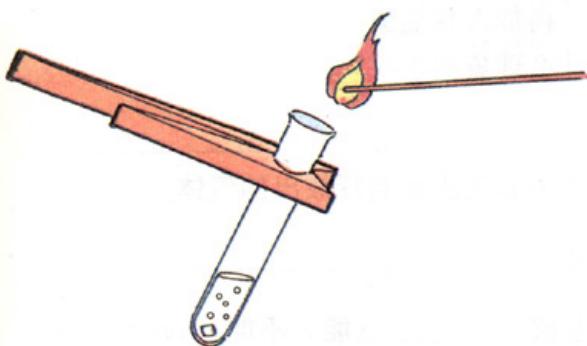


(a) 把一小块锌片（或锌粒）放入一支试管内。



(b) 然后将 2mL 的稀盐酸注入这支试管内。观察两者反应的剧烈程度。

有没有气体放出？_____



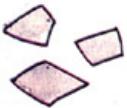
(c) 用燃烧的木条检验所放出的气体。
检验结果表示什么？

点燃气体时发出_____，

该气体是_____。

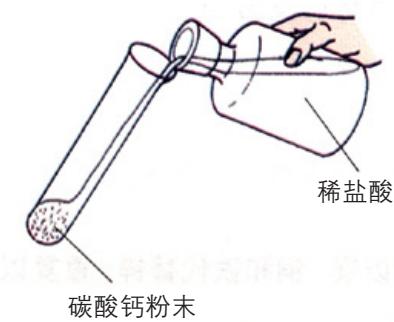
(d) 把活动结果填在下表内。

(e) 分别以镁、铜和铁代替锌，重复以上
实验。

金属	反应现象	有没有气体放出? (没有 / 少量 / 大量)	产生的气体是不是氢气? (是 / 不是)	有没有发生反应? (有 / 没有)	反应快慢 (剧烈 / 较快 / 缓慢 / 不反应)
锌					
镁					
铜					
铁					

2. 稀盐酸与碳酸钙的反应。

(a) 把碳酸钙粉末(或大理石颗粒)加入试管中，再加入稀盐酸。
有什么现象产生?



(b) 用澄清石灰水检验释放出的气体。

气体是 _____。

稀盐酸 _____ (能 / 不能) 与碳酸钙反应，并产生 _____ 气体。

活动 8.14

浓硫酸的强腐蚀性

注意：
切记戴上安全眼镜。

老师会在表面皿内的白纸上滴一滴浓硫酸。仔细观察一段时间。写下你所看到的现象。

活动 8.15

浓的氢氧化钠溶液的腐蚀性

1. 老师会将一小段全羊毛绒线放在盛有浓的氢氧化钠溶液的试管中。
2. 加热试管，并煮沸溶液 2 ~ 3 分钟，观察试管中绒线的变化。

绒线 _____。

学习重点

酸溶液有一定的腐蚀性，浓酸溶液的腐蚀性更强。

碱溶液也有腐蚀性。



使用酸、碱溶液的正确方法

生活中我们常会使用到一些具有酸性和碱性的液体，如消毒水和洗涤剂等。使用这些产品时，要仔细阅读使用说明和注意事项，才能保证安全使用。



使用说明：

1. 瓜果、餐具、厨房用品消毒：将一份消毒液加到 500 份水中使用。
2. 白色衣物及物体表面的消毒：将一份消毒液加到 300 份水中使用。

注意事项：

1. 对带色衣物和丝毛织品易脱色、变黄。
2. 原液如接触皮肤，用清水冲洗即可。
3. 勿将原液直接涂滴在衣物上。
4. 原液对金属易腐蚀。

在实验室里我们也经常要使用酸、碱溶液。实验完毕后，这些酸性和碱性废料应该怎样处理呢？

活动 8.16

讨论酸性或碱性废料的处理

1. 活动 8.14 中实验后的表面皿及白纸应如何处理？

2. 活动 8.15 中实验后试管中的废料应如何处理？

由于酸溶液和碱溶液都有一定的腐蚀性，实验室一般将它们保存在玻璃容器中。使用时要特别小心。如果在实验中，不慎将它们滴在皮肤或衣物上，怎么办呢？

活动 8.17

酸、碱溶液意外事故的紧急处理

观看录像，与老师和同学讨论在实验室中酸、碱溶液意外事故的处理方法。

学习重点

酸、碱溶液有一定的腐蚀性，使用时要特别小心。

对实验后的酸性或碱性废料要正确处理，不能随意丢弃。

总 结

1. 溶质在溶剂中溶解，形成溶液。
水是一种常用的溶剂。

Solutes dissolve in solvent and thus forms solutions.

Water is a commonly used solvent.

2. 判断溶液的酸碱性，最简单的方法是利用酸碱指示剂。常用的酸碱指示剂有紫色石蕊试液和酚酞试液。

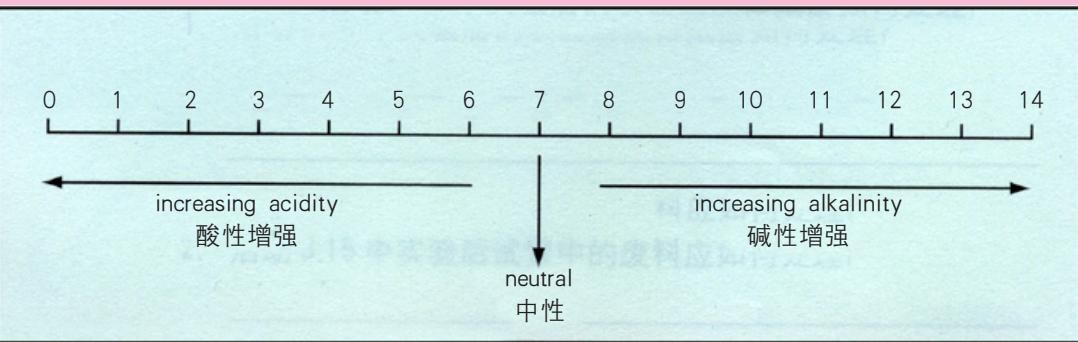
To find out if a solution is acidic or alkaline, the simplest way is to use acid-alkaline indicators. Litmus solution and phenolphthakin indicator are commonly used acid-alkaline indicators.

3. 酸性溶液能使紫色石蕊试液变红色，但不会使酚酞试液变色。
碱性溶液能使紫色石蕊试液变蓝色，使酚酞试液变红色。

Acidic solutions turn litmus solution red, but they have no effect on phenolphthalein indicator. Alkaline solutions turn litmus solution blue, and turn phenolphthalein indicator red.

4. 溶液的酸碱性的强弱可以用 pH 表示。pH 的范围是由 0 至 14。

The pH value is used to measure the acidity or alkalinity of a solution. The pH scale has a range from 0 to 14.



pH 小于 7 的溶液呈酸性，pH 越小，酸性越强；pH 大于 7 的溶液呈碱性，pH 越大，碱性越强；当 pH 等于 7 时溶液呈中性。

Substances with pH values smaller than 7 are acidic. Substances with pH values larger than 7 are alkaline. A neutral substance has a pH value of 7.

5. 在碱溶液中加入酸溶液后，溶液的碱性减弱；在酸溶液中加入碱溶液后，溶液的酸性减弱。

When an acid and an alkali are mixed together, they neutralize each other.

6. 正常的雨水呈弱酸性。当雨水的 pH 小于 5.6 时，称为酸雨。酸雨对我们是有害的，我们必须采取防治酸雨的措施。

Normal rain is slightly acidic. The pH of acid rain is below 5.6. Acid rain is harmful and we must take actions to control acid rain.

7. 酸溶液和碱溶液都有一定的腐蚀性。浓酸和浓碱溶液的腐蚀性更强。我们在使用酸溶液或碱溶液时，必须格外小心。对实验后产生的酸性和碱性废料要进行处理，不能直接排放。

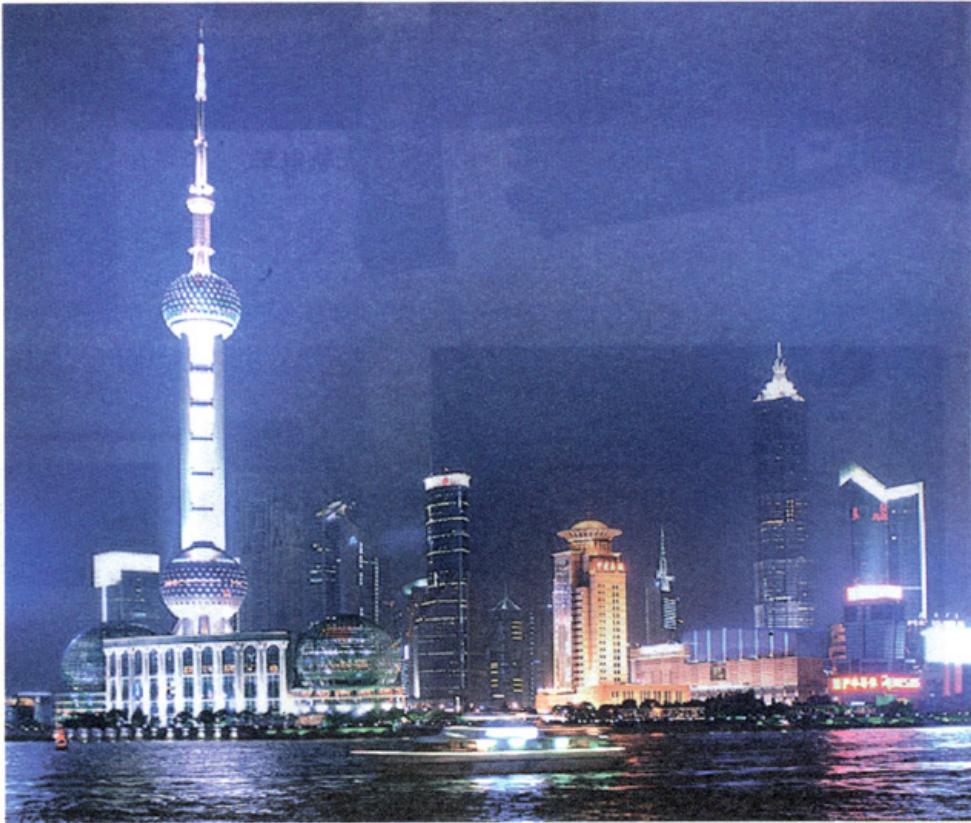
Acids and alkalis are corrosive substances. Concentrated acids and alkalis are highly corrosive. We must be very careful when handling them. The waste acids and alkalis of experiments must be treated before disposal.

汉英词汇

溶解	dissolving	酸性	acidity
溶液	solution	碱性	alkalinity
溶质	solute	中性	neutral
溶剂	solvent	酸雨	acid rain
指示剂	indicator	腐蚀性	corrosive

9

电力与电信





下面各图所示的交通工具或家用电器等都是靠什么来驱动的？



地铁



无轨电车



电动扶梯



计算机



电饭煲



电冰箱



空调机



家庭影院

假如没有电力，我们的日常生活将变得极不方便。

活动 9.1

常用电器的分类

你知道的电器中，

将电能转变为热能的有：_____，

将电能转变为动能的有：_____，

将电能转变为光能的有：_____。

一旦没有了电力，我们便不能使用这些电器。

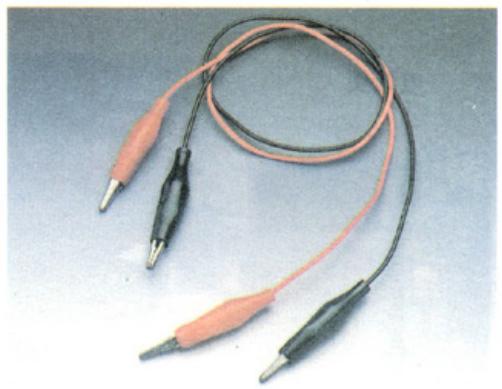


电路 (circuit) 的连接

我们将会用到以下的电路元件。



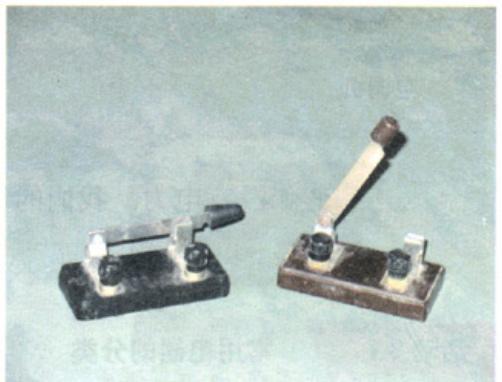
电池



导线



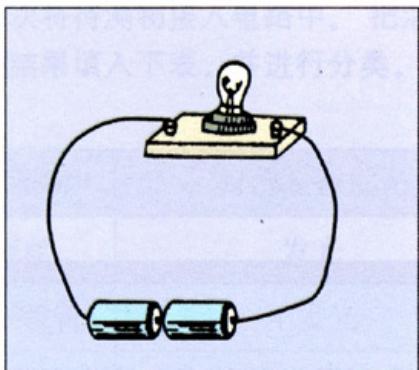
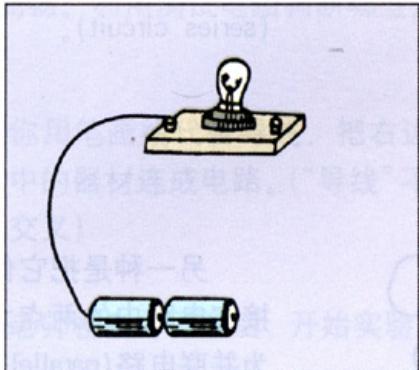
带底座的灯泡



开关 (switch)

活动 9.2

断路和闭合电路



- 按左上图所示，连接各元件。
- 留意灯泡有没有发光。
灯泡 _____(发光 / 没有发光)。
- 在断路处接入一根导线，如左下图。
接好后，灯泡有没有发光？

这种电路称为断路 (open circuit)，
断路中的灯泡 _____(会 / 不会) 发光。

这种电路称为闭合电路 (closed circuit)，闭合电路中有电流通过，使灯泡发光。

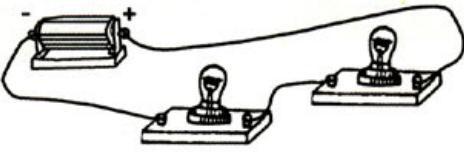
活动 9.3

串联电路和并联电路

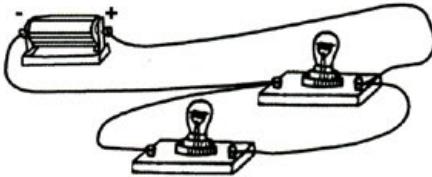
注意：

电池正、负极之间不能用导线直接连接。

给你两个小灯泡与一节干电池，请用导线把它们连起来，使灯泡都发光。有几种连接方式？



最基本的连接方式有两种。一种是把它们依次连接起来，然后连接在电路中的两点之间，称为串联电路 (series circuit)。



另一种是把它们并列连接在电路中的两点之间，称为并联电路 (parallel circuit)。

学习重点

凭借电源（例如电池）所提供的能量，我们可以在 _____ 电路里形成电流。电流通过灯泡，灯泡便会 _____。

两盏灯在电路中有两种连接方法：_____ 联和 _____ 联。

我们已经会用导线将电路元件连成闭合电路。导线中的铜丝、灯泡中的灯丝都容易让电流通过。上述这些容易让电流通过的物质称为导体 (conductor)。还有一些物质不容易让电流通过，称为绝缘体 (insulator)。

活动 9.4

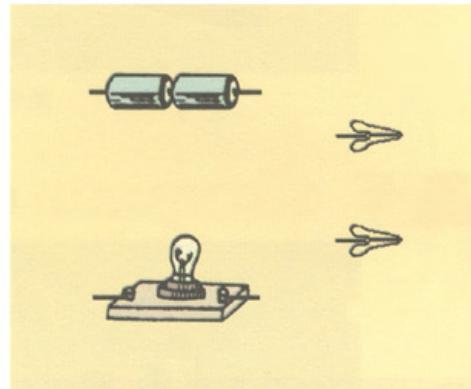
设计电路并测试导体和绝缘体

老师提供你两组器材：一组是用来构成测试电路的；另一组是待测物。利用测试电路判断哪些是导体，哪些是绝缘体。

1. 请你用笔画线代替导线，把右边图中的器材连成电路。（“导线”不要交叉）

2. 经老师检查并同意后，开始实验。

3. 依次将待测物接入电路中。把活动结果填入下表，并进行分类。



待测物	灯泡是否发光	绝缘体 / 导体
钢丝	发光	导体
塑料吸管	不发光	绝缘体
琉璃棒		
铜片		
铁钉		
粉笔		
铅芯		
橡皮		

从活动的结果可知，所测的金属都是 _____。

学习重点

金属都是 _____ 体。非金属中有的是导体，有的是 _____ 体。

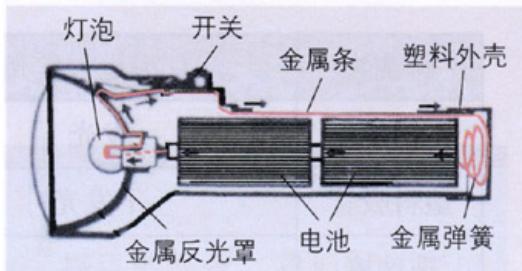


电路元件符号及简单的电路图

从我们已连接过的几个电路可知，一个完整的电路应包括电源（干电池）、用电器（小灯泡）、开关和导线。

活动 9.5

电路的组成及电路元件符号



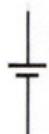
上图是手电筒及其内部结构图。请你写出它的组成（与下面的提示对应起来）：

- (a) 电源 (power pack)——
- (b) 用电器——
- (c) 开关——
- (d) 导线——

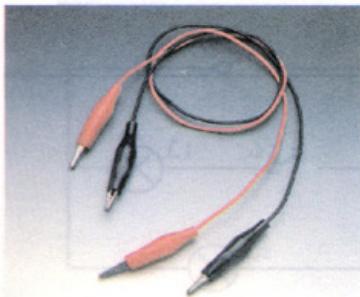
要把电路中的元件实物画出来是很麻烦的。我们可以利用电路图 (circuit diagram) 来表示电路中各元件的连接。以下是常用元件的符号。



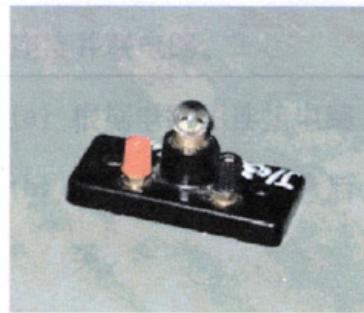
电池



开关



导线



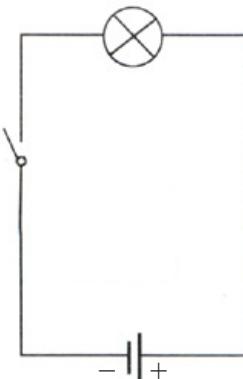
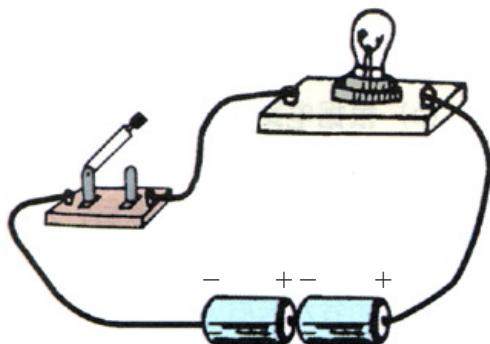
灯泡



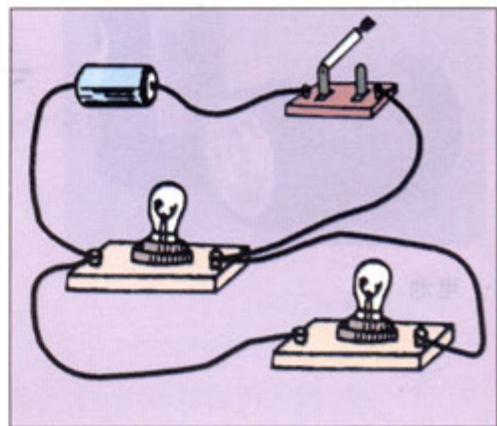
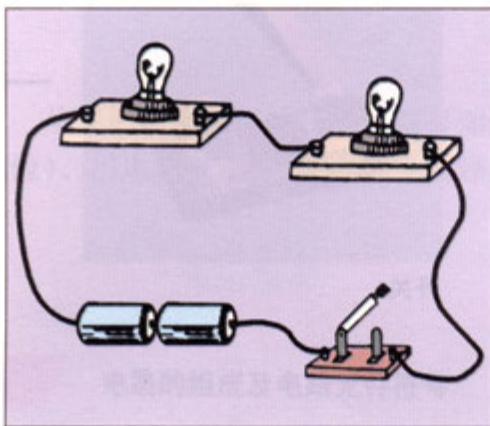
活动 9.6

根据电路实物图画电路图

1. 仔细观察下面的电路实物图和它的电路图。

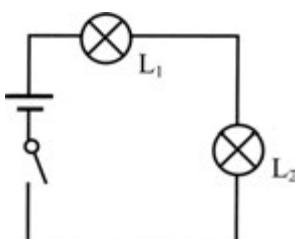


2. 在方框内分别画出下列电路的电路图。



活动 9.7

根据电路图连接电路

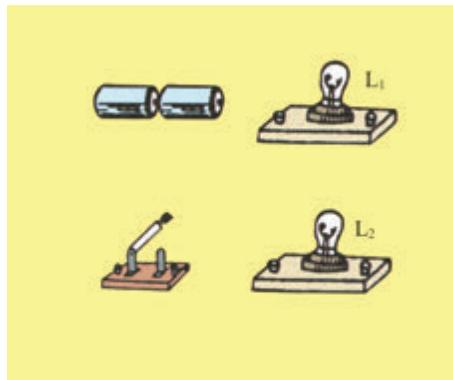


1. 连接串联电路。

(a) 根据电路图连接电路，开关应断开。

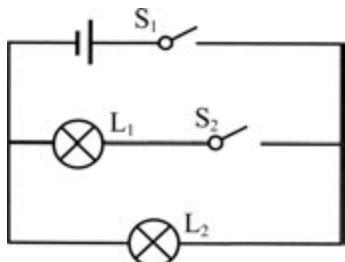
(b) 经老师检查并同意后，方可闭合开关。

(c) 闭合开关后，小灯泡 L_1 和 L_2 都 _____
(发光 / 不发光)。



(d) 完成实验，断开开关。

(e) 根据电路图，在实物图中用笔画出连接元件的导线。



2. 连接并联电路。

(a) 根据电路图连接电路，开关应断开。

(b) 经老师检查并同意后，方可闭合开关。

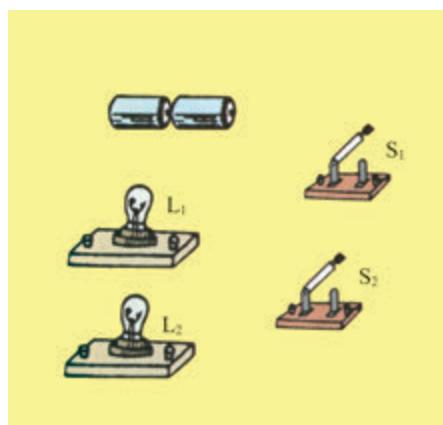
(c) 只闭合开关 S_1 ，小灯泡 _____ 发光；

只闭合 S_2 ，小灯泡 L_1 和 L_2 _____ (发光 / 不发光)；

S_1 和 S_2 都闭合，小灯泡 L_1 和 L_2 _____ (发光 / 不发光)。

(d) 完成实验，断开开关。

(e) 根据电路图，在实物图中用笔画出连接元件的导线。



学习重点

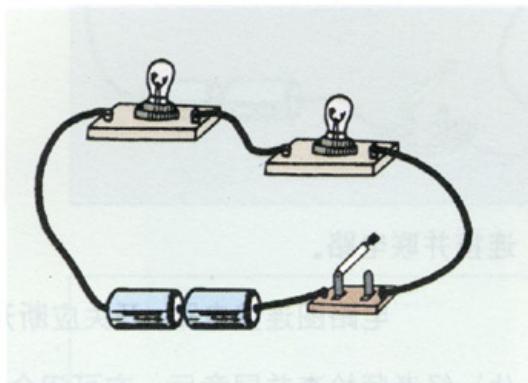
电路由电源、导线、_____ 和 _____ 四部分组成。
开关可以控制小灯发光或熄灭。



串联电路和并联电路

活动 9.8

串联电路的研究



- 按左图连接电路，开关应断开。
- 经老师检查并同意后，方可闭合开关。
- 闭合开关，并留意小灯泡的亮度。

两个灯泡都发光吗？_____



- 断开开关。将开关接在两灯之间，两个小灯泡分别与电源的正、负极相连。经老师检查并同意后，方可闭合开关。

- 在左边方框内画出现在实验电路图。

- 与前一次比较，两个小灯泡的亮度改变吗？

小灯泡亮度_____。

这表明：在串联电路中，开关的位置对电路_____（有 / 没有）影响。

- 取走一个小灯泡，闭合开关，另一个灯泡亮吗？

另一个灯泡_____。

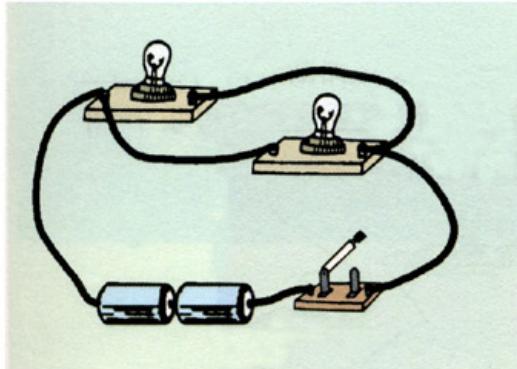
- 将电路改为只接一个小灯泡。闭合开关后，与前一次比较，小灯泡_____（变亮了 / 亮暗不变 / 变暗了）。

学习重点

_____ 电路中电流只有一条通路。在串联电路中添加灯泡会使其他灯泡的亮度 _____ (增强 / 减弱)。取走串联电路中的灯泡会使电路变成 _____ (闭合电路 / 断路)。

活动 9.9

并联电路的研究



1. 按左图连接电路，开关应断开。
2. 经老师检查并同意后，方可闭合开关。
3. 闭合开关，并留意小灯泡的亮度。
两个灯泡都发光吗？_____
4. 断开开关。将两个灯泡的位置对调。

经老师检查并同意后，方可闭合开关。

5. 与前一次比较，两个小灯泡的亮度改变吗？

小灯泡亮度 _____。

6. 取走一个小灯泡，闭合开关，另一个灯泡亮吗？_____

与前一次比较，小灯泡 _____ (变亮了 / 亮度不变 / 变暗了)。

这表明：并联电路中，两条分支电路相互 _____ (有 / 没有) 影响。

7. 在下面方框中画出实验电路的电路图。



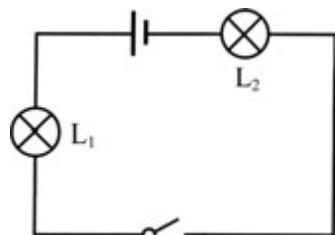
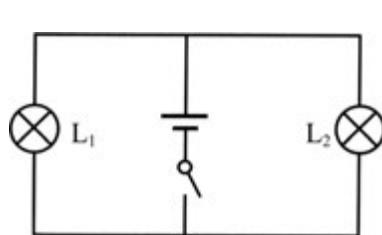
学习重点

在并联电路中，若其中一条分支电路断开，将 _____
(会 / 不会) 影响其他支路。所以 _____(串联 / 并联)
电路较适用于连接家庭电路。

活动 9.10

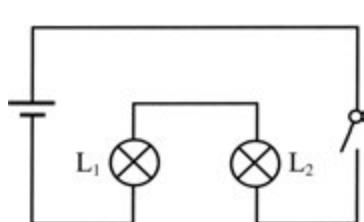
辨别简单的串联、并联电路

1. 细心研究下面 4 个电路，哪个是串联电路，哪个是并联电路。

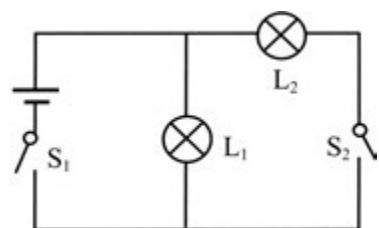


A. _____ 联

B. _____ 联

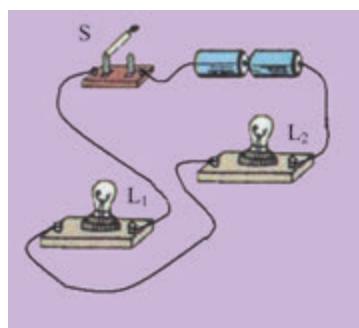


C. _____ 联

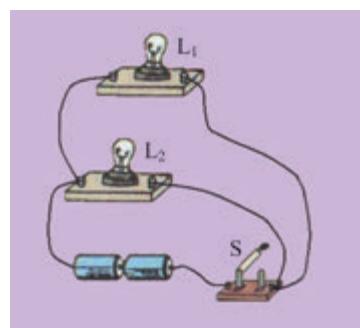


D. _____ 联

2. 细心研究下面两个电路，哪个是串联电路，哪个是并联电路，并在下面方框中分别画出它们的电路图。



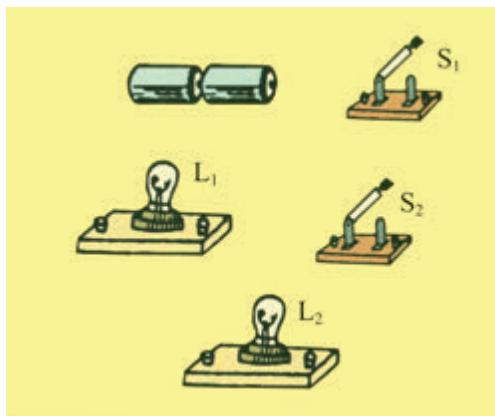
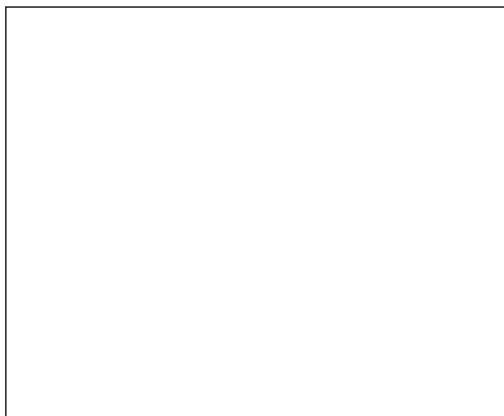
E. _____ 联



F. _____ 联



设计一个并联电路，用两个开关分别控制两盏灯。（在方框内画出电路图，将右图中的元件连起来）



电流、电流表及其使用

导体中有可以自由运动的粒子，称为“自由电子 (free electron)”。当自由电子被推动，且总体上向同一方向运动（定向移动）时，便会形成电流 (electric current)。科学上规定：电流从电源的正极出发，经过导线、开关和电灯（用电器）回到负极。在闭合电路中，推动自由电子的能量来自电源。电流产生之后，电能会转化为其他形式的能量。当电流流经灯泡时，灯泡便会发光。电流的大小叫“电流强度”。经过同一盏灯的电流强度越大，灯就越亮。

在绝缘体中，几乎没有自由电子，所以，绝缘体中不会形成电流。



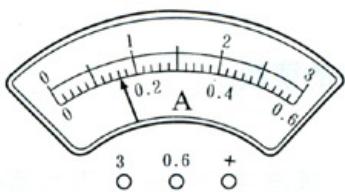
电流表(ammeter)是测量电流强度的仪器。电流强度的单位是安培(ampere)，简称“安”，符号为“A”。电流表在电路图中的符号如上所示。在测量某段电路的电流时，应把电流表串联接入该电路，并且使电流从电流表的正接线柱(红色)流入，从电流表的负接线柱(黑色)流出。绝不允许将电流表与电源的两极直接连接。

活动 9.12 观察电流表



1. 从外表看，实验室中学生用的电流表有：刻度板、指针、_____个接线柱、零点调整器和外壳。
2. 接线柱分别标有：_____、_____、_____。
3. 刻度板上有上、下两行刻度。上面一行标有 $0 \sim$ _____ A，每大格表示 _____ A，每小格表示 _____ A。下面一行标有 $0 \sim$ _____ A，每大格表示 _____ A，每小格表示 _____ A。
4. 读数：

(a) 当电流表使用 $0 \sim 0.6$ A 量程挡时，应根据下面一行刻度读数。这时，左图电流表的读数是 _____ A。



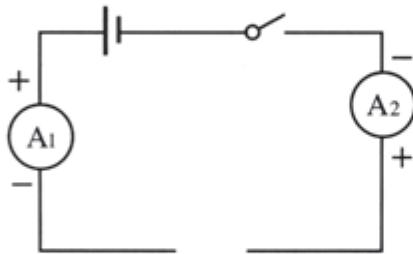
(b) 当电流表使用 $0 \sim 3$ A 量程挡时，应根据上面一行刻度读数。这时，左图电流表的读数是 _____ A。

活动 9.13

用电流表测量串联电路中的电流强度



- 设计一个电路，可用来测量通过小灯的电流强度。在方框中画出电路图。



- 老师会提供两个小灯泡 L_1 和 L_2 。请你用左图电路研究串联电路的特点，并测量通过小灯的电流强度。

注意：

不准将电流表与电源直接连接。

(a) 按电路图连接电路，在空缺处接入小灯泡 L_1 ，经老师检查并同意后，方可闭合开关。

(b) 读出并记录电流表的读数。

(c) 将灯泡 L_1 改为 L_2 ，读出并记录电流表的读数。

(d) 在电路中再串联接入 L_1 ，读出并记录电流表的读数。

电路中的小灯泡	电流表 A ₁ 的读数 I_1 (A)	电流表 A ₂ 的读数 I_2 (A)
L ₁		
L ₂		
L ₁ 和 L ₂ 串联		

3. 请仔细分析以上实验结果，以及其他小组的实验结果，你初步得出的结论是：串联电路中，各处的电流强度 _____。
_____。

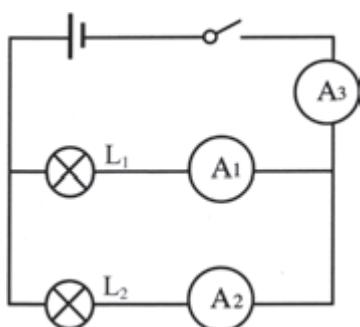
学习重点

不同的灯泡先后与同一个电源连接，通过灯泡的电流强度是 _____（相同 / 不同）的。不断增加串联接入的灯泡，电路中的电流强度越来越 _____。
串联电路中，各处的电流强度 _____。

活动 9.14

用电流表测量并联电路中的电流强度

请你利用下图电路研究并联电路中各支路电流强度与干路电流强度之间的关系。



- 分析电路：电流表 A₁ 测量通过灯泡 _____ 的电流强度；电流表 A₂ 测量通过灯泡 _____ 的电流强度；电流表 A₃ 测量干路的电流强度，即通过灯泡 _____ 和 _____ 的电流强度。

- 按电路图正确连接电路。

3. 将各电流表的读数记录在表格中。

电路中的小灯泡	通过该灯泡的电流强度 I (A)
L_1	
L_2	
L_1 和 L_2 并联	

请仔细分析以上实验结果，以及其他小组的实验结果，你初步得出的结论是：并联电路中，干路中的电流等于 _____。
_____。

电压、电压表及其使用

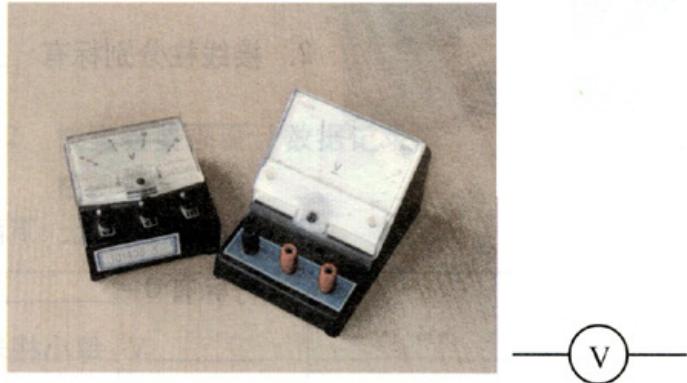


干电池



汽车电池

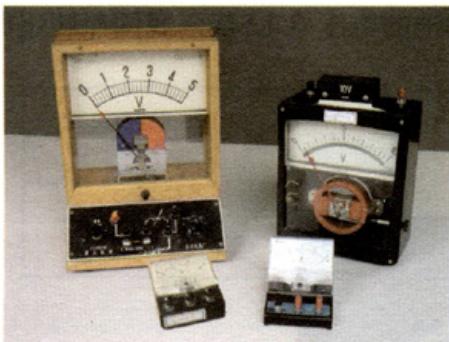
闭合电路中要有电源，电路中才会有电流。电源两极之间有“电压”。电压(voltage)是使自由电子发生定向移动形成电流的原因。电池的电压表示电池把其他形式的能量转化为电能的本领。电压的单位是伏特(volt)，简称“伏”，符号为“V”。实验所用干电池的电压是1.5伏；汽车电池的电压是12伏；我国照明电路的电压则是220伏。



电压表(voltmeter)是测量电压的仪器。电压表在电路图中的符号如上所示。用电压表测量某段电路两端的电压时，应将电压表并联在这段电路上，并使电流从电压表的正接线柱(红色)流进，从电压表的负接线柱(黑色)流出。

活动 9.15

观察电压表



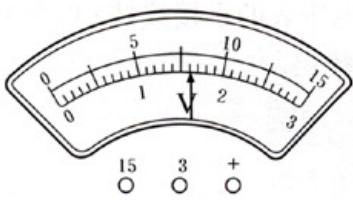
1. 从外表看，实验室中学生用的电压表有：_____。

2. 接线柱分别标有：_____、_____、_____。

3. 刻度板上有上、下两行刻度。上面一行标有 $0 \sim$ _____ V；每大格表示 _____ V，每小格表示 _____ V。下面一行标有 $0 \sim$ _____ V；每大格表示 _____ V，每小格表示 _____ V。

4. 读数：

(a) 当电压表使用 $0 \sim 3V$ 量程挡时，应根据下面一行刻度读数。这时，左图电压表的读数是 _____ V。



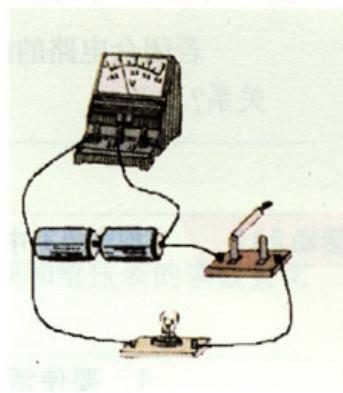
(b) 当电压表使用 $0 \sim 15V$ 量程挡时，应根据上面一行刻度读数。这时，左图电压表的读数是 _____ V。

活动 9.16

用电压表测量电池的电压

注意：
电压表必须与待测电
路两端并联连接。

- 按如图所示连接电路。实验过程中，电源分别为 1 节、2 节、3 节和 4 节首尾相连的干电池，开关始终断开。



- 按实验要求设计数据记录表格。

- 把电压表的读数记录在表格中。
- 仔细分析表格中的数据，你从中初步得出什么结论？

学习重点

我们可以用 _____ 测量电路中任何两点之间的电压。当电池首尾连接时，它们的总电压等于每一节电池电压的 _____。



电流随电压的变化

若闭合电路的两端有电压，电路中就会有电流。电压和电流有什么关系？

活动 9.17

探究电路中电流随电压的变化

1. 要使活动 9.13 所设计电路中的小灯能够变亮或变暗，你的方法是通过改变 _____ 来改变小灯的亮度。
2. 如果还想了解这时小灯两端的电压和通过小灯的电流的关系。请你设计电路图，画在方框内。

3. 在下表第一行空格内填入适当的文字，使它成为实验数据记录表格。

次 数		
1		
2		
3		
4		

4. 实验步骤是：

(a) 按电路图 _____。

(b) 以 1 节干电池作为电源，记录 _____ 和 _____ 的读数。

(c) 改变干电池的节数，分别记录 _____
_____。

(d) 仔细分析这些数据，你发现电流表和电压表的读数变化的规律是：_____
_____。

学习重点

用电器不变的闭合电路中，电池数目越多，电压越
_____（大 / 小），电流越 _____（大 / 小）。



电流的热效应

活动 9.18

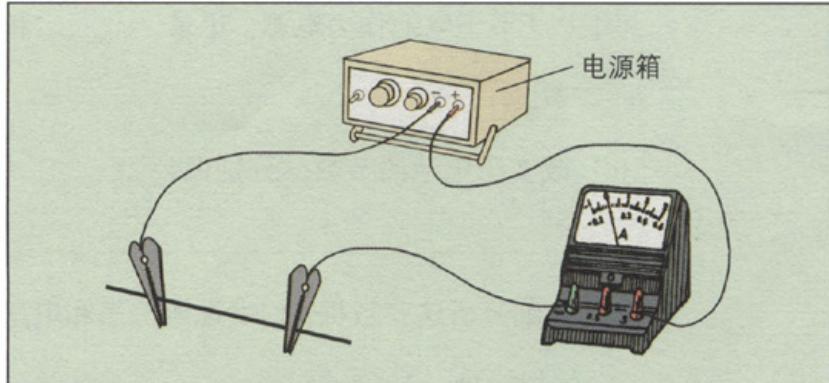
观察电流的热效应 (heating effect)

当电流通过灯泡时，电能转化成光能，同时发热。以下我们将会探讨电流通过导体发生的现象。

1. 按下图所示连接电路。

注意：

镍铬线的温度要适当，以免发生伤害事故。



2. 接通电源，把电压调至最小值。用手轻触镍铬线，感觉镍铬线的冷热。镍铬线是 _____ 的。
3. 逐渐加大电压，并用手轻触镍铬线。你有什么发现？
镍铬线变 _____ (冷 / 热)。

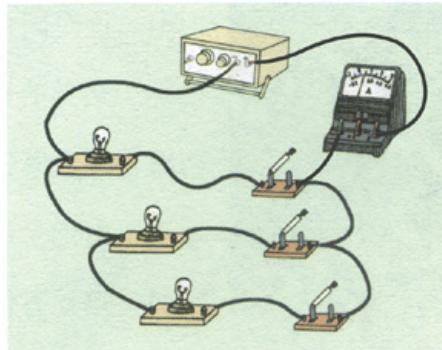
学习重点

当电流通过导体时，电能转化为 _____ 能，使导体变 _____ (热 / 冷)。这就是电流的 _____。
导体中通过的电流越大，热效应越 _____ (明显 / 不明显)

活动 9.19

并联电路中的负载越多总电流越大

1. 按如图所示连接电路。当逐个闭合开关时，留意发光灯泡亮度的变化和电流表读数的变化。



2. 灯泡有没有被烧毁? _____

灯泡亮了以后亮度是不是改变? _____

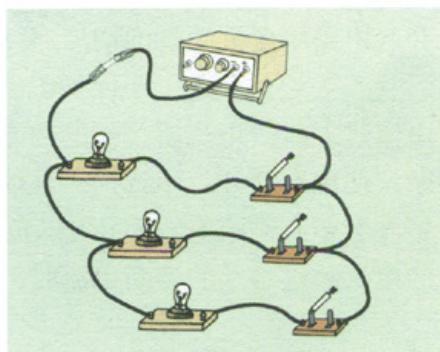
3. 闭合的开关越多, 电流表的读数 _____ (越小 / 不变 / 越大)。

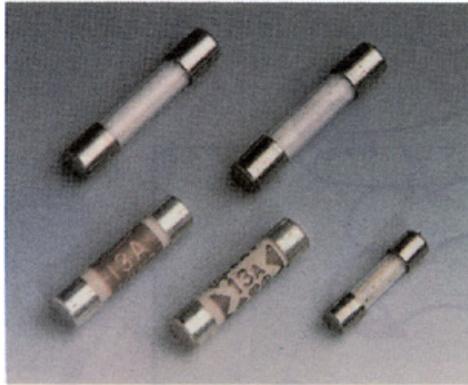
4. 这个实验模拟家中用电器不断增加, 总电路中的电流会 _____ 的情况。导线中电流增大, 会引起导线 _____, 甚至引发火灾。



活动 9.20 探究熔丝的用途

1. 把一个 0.3A 的熔丝接入下图电路中。





不同类型的熔丝

(a) 逐个闭合开关，留意灯泡、

熔丝的变化。

(b) 闭合第 _____ 个开关时，

灯泡全部熄灭。

(c) 熔丝有什么变化？

熔丝渐渐 _____ (变热 / 变

冷)， 最后 _____ (保持不

变 / 被熔断)。

2. 调换同规格的熔丝，分别只闭合一个开关，与闭合的开关串联的灯 _____ (仍能发光 / 不发光)。这表明熔丝烧断后，灯泡可以再用吗？

3. 老师会换上一个 0.5A 的熔丝，并重复上述活动。

闭合第 _____ 个开关时，灯泡

全部熄灭。这时，熔丝被熔断了。

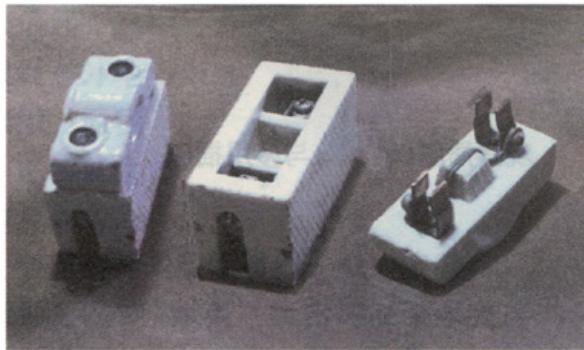
学习重点

并联电路中接入的灯泡增加，总电路的电流就 _____。

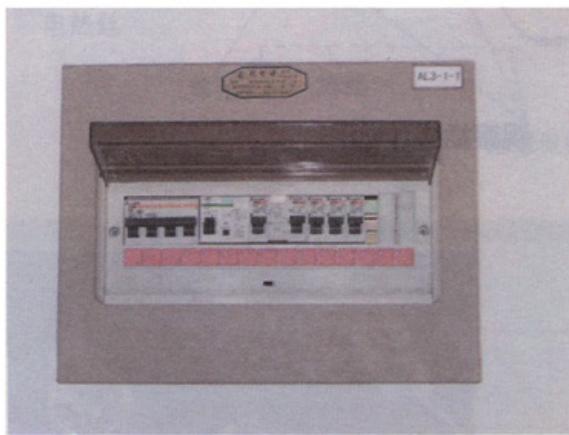
_____ 是一个保护电路元件及导线的装置。当电流过大时，电流所产生的热会把 _____ 熔断，使电路断开，不致损毁其他元件。

熔丝上印有额定值，表示可以负荷的正常电流。当电路的电流超过熔丝的熔断电流时，熔丝便会 _____。

我们通常会把不同的家庭电器连接在不同的电路中，而每个电路都由不同额定值的熔丝保护着。一般家庭所用的熔丝的额定值从 5A 至 30A 不等。



熔丝被熔断后，我们必须更换熔丝，用电器才能恢复使用。现在大多用断路器代替熔丝。断路器是一个特别设计的开关，当电流太大时，它会自动把电路断开，在排除故障后只要扳动开关便可重新接通电路。





插座与插头

家用电器一般都带有插头，将它插入插座中，电器与电路连接，电器就可以工作。

活动 9.21

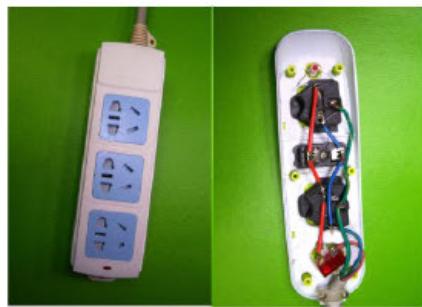
观察插座 (socket) 与多用插座

固定插座一般都固定安装在墙壁上。三孔插座上面一个孔与大地相连（俗称“接地”），下面两个孔分别连接火线 (live wire) 与零线 (neutral wire)。

“多用插座”可以移动，且可插入多个插头。打开多用插座，可以看到各组插孔之间是_____联连接的。



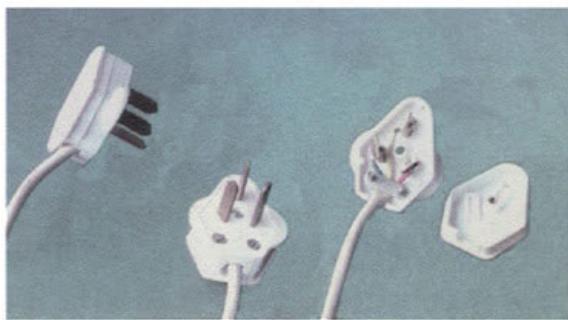
二孔插座与三孔插座



多用插座

活动 9.22

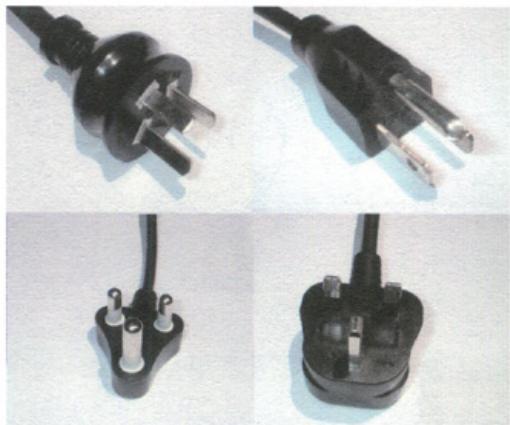
观察插头 (plug)



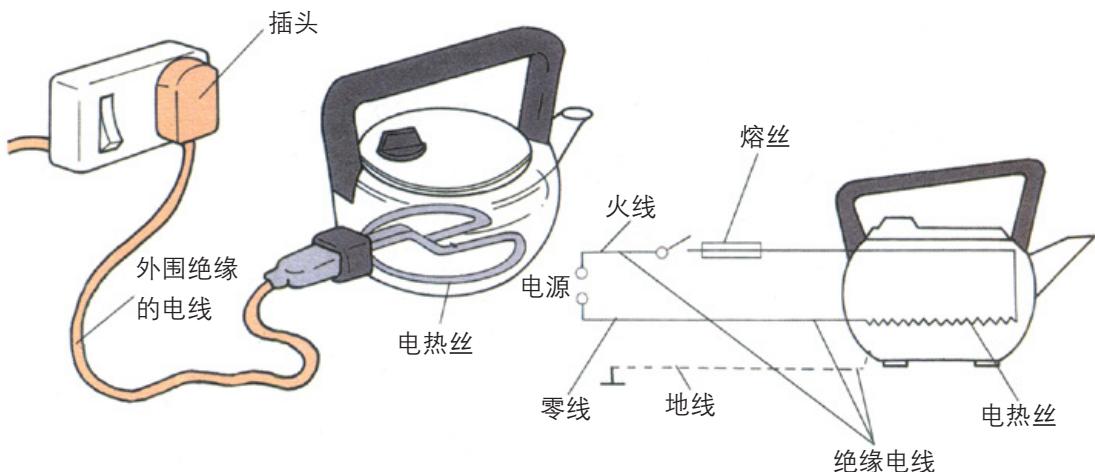
插头及内部结构

插头是连接电器和插座的桥梁。插头插入插座前，应注意核对电器的额定电压是否与当地电网的电压相同。插头插入插座后，电流会沿火线流入电器，然后沿零线流回插座，而地线(earth wire)则连接电器的金属外壳。

若电器没有连接地线，一旦电器内部损坏，火线意外地与电器的金属外壳接触，而我们又触及外壳的话，电流就会沿着外壳流经我们的身体导入大地，使我们受伤。但如果电器接了地线，电流会沿地线导入大地，可以避免人体触电。



国外不同的插头



学习重点

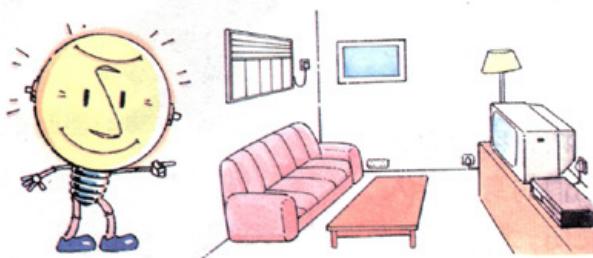
插头插入插座前，要核对电器的 _____ 与当地电网的 _____ 是否一致。

电器插头插入插座后，电器金属外壳与 _____ 连接，可以防止发生 _____ 事故。

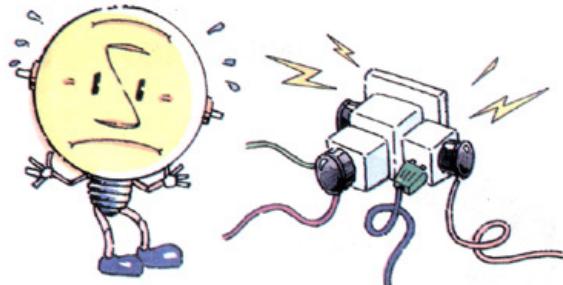
我们利用多用插座以 _____ 方式连接多个电器，但插上过多的电器会使插座的负荷过大而引起火灾。



在家中应安装足够多的固定插座，尽可能避免使用多用插座。



必须使用多用插座时，应避免使它负荷过重。



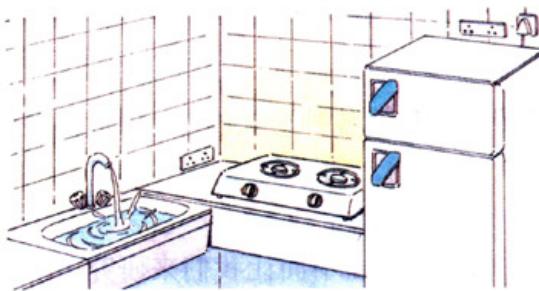
如怀疑电路发生故障，应请专业技术人员检查维修。



电线或电器应由专业技术人员修理，切勿擅自改装或修理。



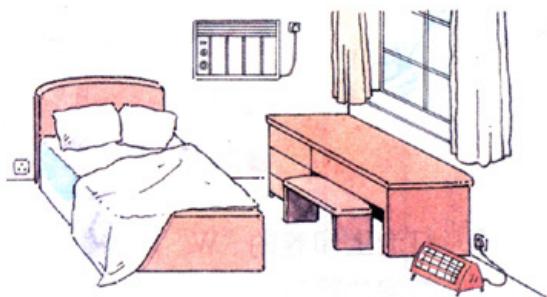
插座不应安装在太湿或太热的地方。



手湿时，切勿触碰电器、插头或开关。



取暖器不应放在靠近床单或窗帘的地方。



避免在浴室内使用电器（有适当绝缘装置的电器除外）。





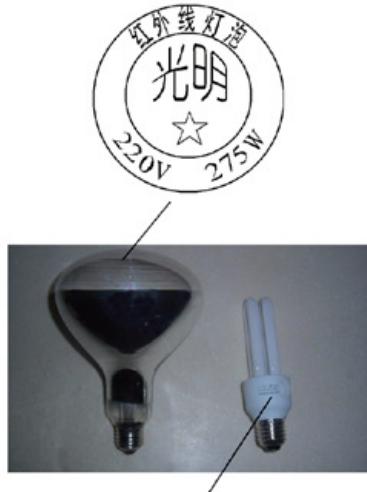
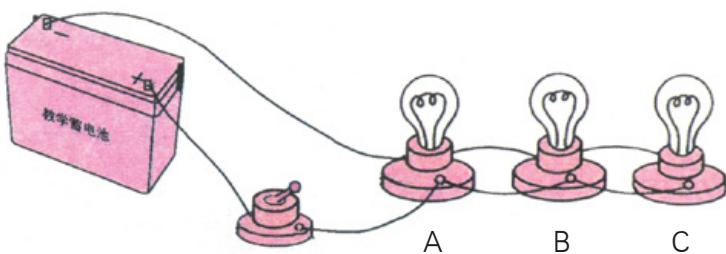
用电器的额定功率

用电器能把电能转化为其他各种形式的能。用电器在单位时间里所转化的电能称为功率 (power)。功率的单位是瓦特 (W, watt)。每一个用电器上都标有额定功率 (rated power)，它表示这个用电器正常工作时在单位时间内所消耗的电能。下面让我们来研究一下家用灯泡的亮度和额定功率之间的关系。

活动 9.23

灯泡的亮度和额定功率

- 按下图所示连接电路。A、B、C 是三只不同功率的灯泡。



8W 220V
50-60Hz

- 灯泡上印着的“W”前的数值是指该灯泡的额定功率。
写出各灯泡的额定功率。

灯泡 A 的额定功率: _____ W

灯泡 B 的额定功率: _____ W

灯泡 C 的额定功率: _____ W

- 把各灯泡接上 12V 交流电源。

观察接通电路后的变化。

哪一个灯泡最亮？

_____ (A/B/C)

写出这个灯泡的额定功率。

_____W

哪—个灯泡最暗?

_____ (A/B/C)

写出这个灯泡的额定功率。

_____W

灯泡的额定功率越 _____ (大 / 小) ,

灯泡越亮。

4. 小心轻触各灯泡，你有什么发现?

除发光外，各灯泡也发 _____, 而灯
泡 _____ (A/B/C) 的温度最高。

5. 写出以上的能量转化。

_____ 能 → _____ 能和 _____ 能

用电器的铭牌上都标有额定功率。

陶瓷加热取暖器

电 压: AC 220V
额定功率: 40W
频 率: 50Hz
表面温度: 38 ~ 80°C

吸油烟机

电 源: AC 220V 50Hz
电 机 功 率: 65W × 2
照 明 灯 功 率: 25W
排 风 量: 10m³/min

学习重点

灯泡(用电器)上的“W”前的数值表示灯泡(用电器)的额定功率，其单位为瓦特。不同的灯泡(用电器)的额定功率 _____(都相同 / 不一样)。灯泡的额定功率越大，每单位时间内灯泡所消耗的电能也越 _____(多 / 少)。



电能、电能表 (wattmeter)

某些用电器每秒消耗的电能较多，所以电能需要用更大的单位——千瓦 (kW, kilowatt) 来表示。

$$1\text{kW}=1000\text{W}$$

我们可以根据用电器的功率和使用的时间来计算耗电量。计算耗电量的单位是千瓦时 (kW · h, kilowatt-hour)。1 千瓦时的能量即为功率是 1 千瓦的用电器正常工作 1 小时所消耗的电能。

1 千瓦时的电能俗称 1 度电。

活动 9.24

用电器的耗电量

- 假设你连续 5 小时不断地使用这些用电器，试计算它们的耗电量。

用电器	功率 (kW)	耗电量 (连续使用 5 小时) (kW·h)
40W 灯泡	0.04	0.2
60W 电扇		
100W 电视机		
1.5kW 电热器		

- 家庭消耗的电能用电能表来计量。

(a) 老师会解释电能表的工作原理，留意如何读取电能表的读数。

耗电量 = 两次读数之 _____ (和 / 差)。

(b) 记下家中电能表的读数。

第一次电能表的读数：

(c) 24 小时后，再记下读数。

第二次电能表的读数：

你家一天耗电多少千瓦时？





供电公司每月会记下你家电能表的读数，输入计算机后，就会打印出你家的电费单。

活动 9.25

由电能表读数计算电费

请你仔细阅读以下的电费单。

发票联

发票代码: 131621560246
发票号码: 52468252
供电分公司
工商注册号: 3100001000325 · 税务登记号: 310046132224671

本月抄表	22日	户号			
下月抄表	20日	户名	×××		2006年
邮政编码		地址	××路×弄×号×××室		01月
抄表员		联系电话		统分号	
上月抄见数	本月抄见数	倍率	用电量(千瓦时)	单价(元)	金额(元)
1898	1958	1	60	0.6100	36.60
723	743	1	20	0.3000	6.00
本月电费金额	42.60	上月结转零头	0.07	本月电费附加费	
本月结转零头	0.07	本月应付电费	42.60	0.80	
本月应付电费大写:	肆拾贰元陆角整				
备注					
开票日期	2006.01.01	最后付费日期	2006.01.07		

(a) 这张电费单所列出的白天用电量（上面一行）是多少？

应缴付多少电费？

每千瓦时电的价格是多少？

(b) 按照上述电费单所列的价目(白天)，计算下表中所列用电器连续正常工作一天应缴付的费用。

用电器	连续使用24小时耗电量 (千瓦时)	所需电费 (元)
40W电灯		
60W电风扇		
100W电视机		
1.5kW电热器		

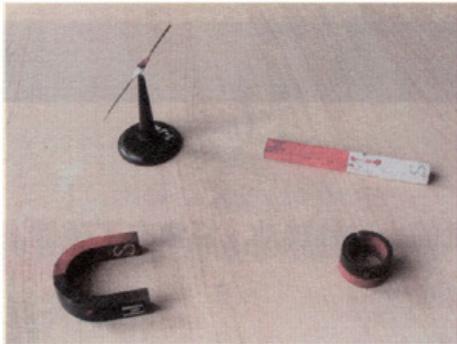
学习重点

用电器的耗电量，取决于它的_____和使用的_____。

功率越大，使用时间越长，所耗用的电能越_____
_____. 耗用的电能越多，需缴付的费用越
_____。



两千多年前，我们的祖先已发现了“吸铁石(磁石)”，以后又利用吸铁石制成了指南针(司南)。现在人们可以制造各种磁体，如条形磁铁、小磁针等。磁体能吸引铁、钴、镍等物质。物质的这种性质叫做“磁性(magnetism)”。



各种磁体



司南模型

活动 9.26

制作简易指南针 (compass)

注意：

不要使磁铁靠近手表或各种磁卡。

不要让缝衣针尖刺破皮肤。

1. 手握缝衣针的尾端，使针尖先后靠近小磁针 (magnetic needle) 的两端。小磁针两端都被 _____。这表明缝衣针 _____ (有 / 没有) 磁性。
2. 将磁铁的一极在缝衣针上顺同一方向从一端摩擦到另一端(回过去时要提起磁铁)，重复 30 次，使缝衣针具有磁性。
3. 将缝衣针别在纸上再放入水中。缝衣针静止时，指向 _____ 方向。
4. 与小磁针所指方向比较，你制作的简易指南针准确吗？

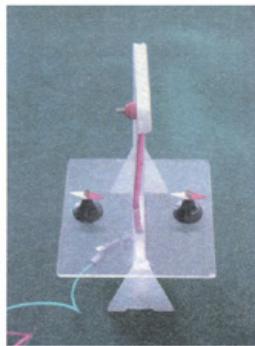
5. 仍用这枚带有磁性的缝衣针，用其他方法再制作一个简易指南针。

电流的磁效应

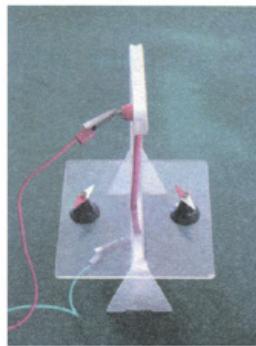
科学家发现导线通电后，会使附近的小磁针转动。为什么小磁针会转动呢？下面，我们对这个现象进行探究。

活动 9.27

电流的磁效应 (magnetic effect)



直导线未通电时



直导线通电时

1. 将小磁针放在桌面上。在它的上方（或旁边）放置一根直导线，将直导线与电源相连。
2. 在直导线通电瞬间，仔细观察小磁针的变化。
3. 同样，注意观察断开电源的瞬间小磁针的变化。
4. 再重复一次。核实小磁针在通、断电瞬间的变化。
5. 将磁铁很快放到小磁针附近适当的位置。仔细观察小磁针指向的变化。
6. 比较通电导线与磁铁对小磁针的影响：磁铁有磁性，能使小磁针发生偏转。通电导线也能使小磁针发生偏转，于是，我们推测通电导线有_____。这就是电流的磁效应。

为增强通电导线的磁效应，我们可以将导线绕成线圈（称为“螺线管”），并在线圈中插入铁芯，这就成了“电磁铁 (electric magnet)”。

活动 9.28

判断通电电磁铁有磁性

1. 将 2.5 ~ 3m 长的漆包线绕在一根大铁钉上，漆包线两端各留出 20cm，制成一个简易的电磁铁。
2. 去除漆包线两端的外层绝缘漆，将电磁铁与电源、开关串联起来。
3. 为证明通电的电磁铁有磁性，你设计的方法是：

_____。

4. 根据你的设计，实际操作后发生的现象是：

_____。

5. 由此你判断 _____。

日常生活中，有些电器是利用电流的磁效应工作的，如电铃、电话、耳机等。

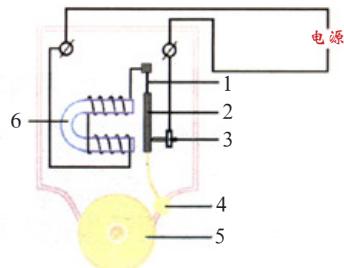
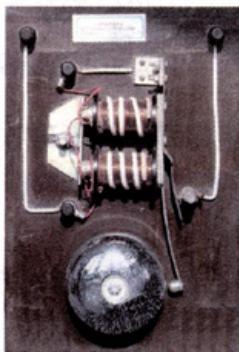


家用电器中，除了利用电流的热效应加热以外，还有利用电流的磁效应工作的，如电磁门铃、蜂鸣器、耳机、电话等。

活动 9.29

观察电磁门铃的内部结构

- 根据电磁门铃的实物、模型或图片，找出电磁门铃的电磁铁（ ）、铃（ ）、小锤（ ）、弹簧片（ ）、接触点（ ）与衔铁（ ）等几部分（填入图中编号）。



- 从接电源的一个接线柱开始找出电流通路。
- 假设接通电源，电磁铁产生磁性，衔铁被电磁铁_____（吸引／排斥）而向_____（左／右）偏转。这时，小锤打击铃发出响声，接触点与衔铁_____（接触／分开），电路_____（接通／断开）。因此，电磁铁_____（产生／失去）磁性，弹簧片将衔铁恢复原位，电路_____（断开／接通），又恢复到开始状态。
- 把电磁门铃接入电路，观察小锤与弹簧片的动作。

学习重点

通电的导线或螺线管会使小磁针发生偏转或有吸引或排斥作用。这就是电流的_____效应。
电磁门铃是利用电流的_____而工作的。

我们已经制作过电磁铁。电磁铁的磁性强弱能改变吗？下面我们设计实验并进行验证。

1. 实验器材：粗细不同的漆包线、大小不同的铁钉、干电池几节、开关、导线、电流表、电压表、小磁针、大头针若干。
2. 判断电磁铁磁性强弱的方法：电磁铁通电后能吸起大头针的数量。吸起大头针多，表明磁性强。
3. 提出假设：我们可以设想，通过电磁铁的电流强度大，它的磁性就强。你提出的假设是_____。
全班同学的假设可归纳为_____。
4. 你选择验证的“因素”是_____。所以实验过程中，应使_____等因素保持不变。
5. 在下面表格内设计实验记录表格。

1		
2		
3		

6. 按要求制作电磁铁（可以将漆包线绕在纸筒上，以便更换铁钉）。
7. 连接电路。测试电磁铁的磁性并记录。
8. 改变条件，第二次测试。再改变条件，第三次测试。
9. 你从以上实验可初步得到结论：改变_____可以（或“不可以”）改变电磁铁磁性的强弱。
10. 全班交流，得到改变电磁铁磁性强弱的因素是_____。



我们日常使用的家用电器中，大多用来加热、制冷或照明，还有一些电器是用于通信(communications)的，如电话机、电视机、收音机等。现代通信技术的发展，推动了生产力的提高，也促进了人类文明社会的发展。



收音机

收音机 广播电台利用电磁波将声音信号向空间发射。听众的收音机接收到电磁波后将其中的信号还原成声音。



电视机

电视机 电视台利用电磁波将声音和图像信号向空间发射。观众的电视机接收到电磁波后将其中的信号还原成声音和图像。卫星电视是利用卫星将电视台发射的电磁波发射得更远。电视信号 (TV signal) 通过光缆传送，图像和声音会变得更清晰。



电话

电话 发送方的电话机将声音变成电信号，通过电话线由交换机将信号送到接收方，接收方的电话机将电信号还原成声音。有的越洋电话要通过卫星传送信号。



对讲机

对讲机 发送方的对讲机利用电磁波将声音信号向空间发射，一定距离以内接收方的对讲机接收到电磁波后将其中的声音信号还原成声音。接收方也可以将声音信号发送给对方。



传真机

传真机 发送方的传真机将文字或图表变成电信号，通过电话线由交换机将信号送到接收方，接收方的传真机将电信号还原成文字或图表。



移动电话

移动电话 发送方的移动电话利用电磁波将声音信号向空间发射，附近的移动通信基站接收到信号后将它传送到接收方附近的移动通信基站，再利用电磁波将信号发送到接收方。移动通信基站也与电话交换机连通，于是，固定电话也可以与移动电话相互通话。如果发送方发出声音与图像，接收方就可以听到声音，并看到图像，这就是可视电话。



车载导航器

车载导航器 驾车者开启导航器时，通过电磁波与北斗卫星系统联系，获得该车所在的地理位置，并显示在导航器地图上。



计算机和国际互联网

国际互联网 (internet) 发送方的计算机将文字、声音或图像信号经电缆或光缆传送到服务器，再通过电缆或光缆组成的网络，也可利用电磁波，将信号经相应的服务器传送到接收方，接收方的计算机将信号还原成文字、声音或图像。

从以上介绍可以知道，利用电流传播信号的通信设备是 _____，利用电磁波传播信号的通信设备是 _____，而不少通信设备采用多种通信手段发送信号。



收音机、电视机、移动电话等通信设备都是利用电磁波来发送声音、图像信号的。

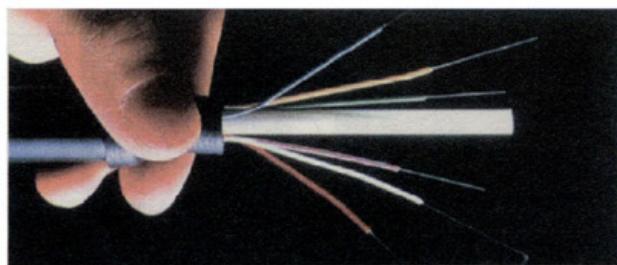
活动 9.31

电磁波 (electromagnetic wave)



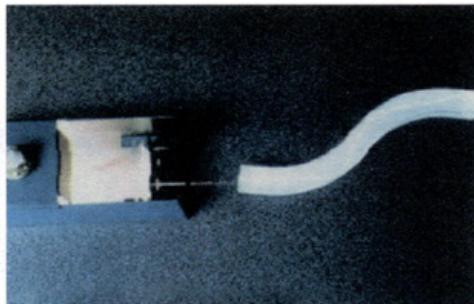
1. 打开收音机，转动旋钮调到没有电台处，开大音量。
2. 将一根导线，一端与电池的负极相连，另一端与电池的正极断续接触。
3. 这时，你听到收音机里发出 _____ (音乐 / 讲话 / 沙沙 / 咔嚓 / 咔嚓) 声。
4. 这是由于电路中的电流发生 _____ 时，会产生电磁波，向 _____ 发射。收音机接收到电磁波后便发出响声。

声音或图像信号除了可以以电磁波的形式在空间传送外，还可以经过电缆或光缆传输。光缆由大量的光导纤维（optic fibre）组成。



光缆

由于光导纤维的特殊结构，光可以沿弯曲的光导纤维传播。



光线通过弯曲的有机玻璃棒

用光缆传输信号，通信的速度快、通信的容量大、通信的质量高。

活动 9.32

礼花手电筒



1. 观察礼花手电筒的外形。礼花手电筒由一束光导纤维和_____组成。
2. 打开礼花手电筒，光纤端点出现_____。从各个方向观察这些亮点，亮度_____（有 / 没有）变化。光纤周围_____（有 / 没有）亮光。
3. 小心改变一根光纤的形状，注意观察这根光纤的端点，端点_____（有时亮有时不亮 / 一直有光），亮度_____（有 / 没有）变化。

光导纤维正逐步取代铜质的电线，用来作为电话和计算机的通信材料。与铜电线相比，光导纤维又细又轻巧。通信时，只要沿纤维根据信号内容射出光束便可，传送效果又快又准。



铜电线（左）与光缆（右）的比较

活动 9.33

观察与比较电磁波在空间与光缆中传输的不同效果

家庭中电视机接收的电视节目，有的靠电磁波在空间传输节目信号，有的用光缆传输节目信号，两者效果有明显的差异。



通过电磁波传播接收到的图像



通过光缆传播接收到的图像

比较上两图可以知道通过 _____ 传输电视节目的信号效果比较好。



通信设备日新月异。电话从有线固定电话发展为无线移动电话，现在又有了可视电话。过去观众只能收看电视台播放的节目，现在观众可以在家里点播节目，与电视台互动。

活动 9.34

调查近年来我国通信设备的变化，预测它给我们今后学习、生活与工作带来的影响。

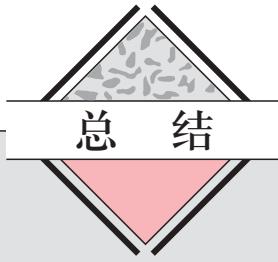
1. 你调查的结果是：_____

_____。

2. 你的预测是：_____

_____。

3. 在班里交流后，你又知道：_____



总 结

1. 在一个闭合电路中，必须有电源，才会产生电流。在实验室里，电源可以由干电池或电池组提供。
2. 容易让电流通过的物质，称为导体，不容易让电流通过的物质，称为绝缘体。
3. 我们用开关接通或断开电路。
4. 我们可以用电路图表示电路的连接。
5. 电流表是一种用来测量电流的仪器。电流的单位是安培（A）。
6. 测量电压的仪器称为电压表。电压的单位是伏特（V）。
7. 导体两端的电压增大，通过导体的电流也增大。

In a closed circuit, there must be a source of electrical energy to make electricity flow. In the laboratory the source is usually an electric cell (battery) or a power pack.

Substances which allow electricity to flow easily through them are called conductors. Substances which do not allow electricity to flow through easily are called insulators.

Switches can be used to open or close an electric circuit.

Circuit diagrams are a short way to describe electric circuits.

An ammeter is an instrument for measuring current. The unit of current is an ampere (A).

A voltmeter is used to measure voltage. The unit for voltage is volt (V).

The electric current flowing through a conductor increases when the voltage of the conductor increases.

8. 电流通过导体时,会使导体发热,这就是电流的热效应。
9. 熔丝的作用是保护电器,避免受到过大电流的损害。当过大的电流通过电路时,所产生的热量会首先将熔丝熔断。
10. 大部分建筑物的电路均已采用断路器代替熔丝。如果通过电路的电流过大,断路器便会自动切断电源。只要再次接通断路器的开关,电路便可恢复使用。
11. 切勿在并联电路中增添过多支路。过多支路会使电路负荷过重。多用插座是以并联方式连接各种电器,所以切勿利用多用插座接上过多的电器。

When an electric current passes through a conductor, the conductor becomes hot. This is called heating effect of electric current.

A fuse is a device used to protect electrical appliances from being damaged by an excessively large current. The heat produced by the large current will melt the fuse before damage is done to other parts of the circuit.

Nowadays, in our homes, offices and factories, circuit breakers are used instead of fuses. They break the circuit automatically when the current is too high but can be reset again with a switch.

We should not add too many branches to a parallel circuit, or it may become overloaded. Universal adaptors connect appliances in parallel. We should not plug too many appliances into one universal adaptor.

12. 家庭用电计算耗电量的单位是千瓦时 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)。

1 千瓦时 = 1000 瓦特的电器在 1 小时内所耗的电能

The amount of energy used at home is measured in kilowatt-hour.

1 kilowatt-hour

= energy used in an hour by an electrical appliance with 1 kilowatt power

13. 插座中的火线和零线、与插头相连的用电器可连接成完整的电路。地线则可在漏电时把电流引走，以保安全。

The live wire, the neutral wire and the electrical appliances connected to the socket form a complete circuit. The earth wire in a socket carries leaking current away into the earth.

14. 导线通电后，会使附近的小磁针转动，这就是电流的磁效应。

When a wire conducts electricity, it makes a nearby magnetized needle turn around. This is called magnetic effect.

15. 变化的电流周围会产生电磁波。

An alternating current may create electromagnetic wave.

16. 无线电广播和电视信号是通过电磁波传播的。

Radiobroadcast and TV signals are transmitted by electromagnetic waves.

17. 光线能沿弯曲的光导纤维传播。

Lights can travel along a curved optic fibre.

汉英词汇

电路	circuit	热效应	heating effect
断路	open circuit	熔丝	fuse
闭合电路	closed circuit	断路器	circuit breaker
串联电路	series circuit	插头	plug
并联电路	parallel circuit	插座	socket
导体	conductor	地线	earth wire
绝缘体	insulator	火线	live wire
开关	switch	零线	neutral wire
电源	power pack	磁性	magnetism
电路图	circuit diagram	磁效应	magnetic effect
电子	electron	磁针	magnetic needle
电流	electric current	指南针	compass
电流表	ammeter	电磁铁	electric magnet
安培	ampere	通信	communications
电压	voltage	电磁波	electromagnetic wave
电压表	voltmeter	光导纤维	optic fibre
伏特	volt	电视信号	TV signal
功率	power	国际互联网	internet
瓦特	watt (W)		
千瓦	kilowatt (kW)		
千瓦时	kilowatt-hour (kW · h)		
电能表	wattmeter		



健康的身体



我们人体需要能量来维持生命活动。那么维持生命活动所需的能量来自哪里呢？



食物提供给我们所需的能量。

人体通过细胞的呼吸作用，把储存在食物中的化学能转化成为身体所需的能量。事实上，维持身体的生长和健康，除了需要适量的和适当的食物所提供的各种养分与能量外，还要有足够的运动和休息。



身体健康的标志

按照 1989 年世界卫生组织关于健康的定义，完整的内涵包括：生理（身体）健康、心理（精神）健康、社会适应良好、道德健康四方面的完美和谐。

活动 10.1

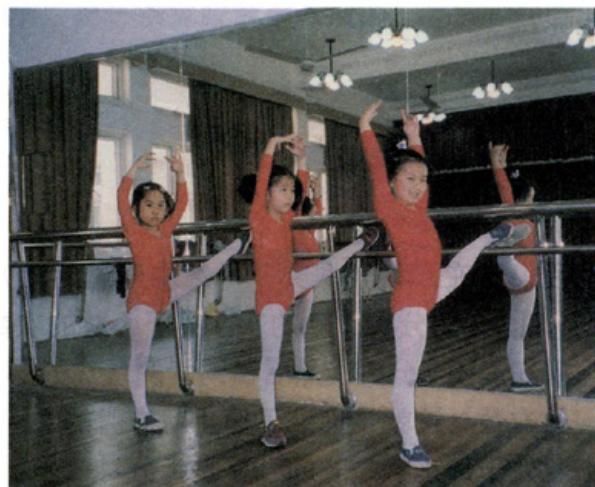
选择和整理健康人的主要特征

1. 下面所列的特征，通常都是用来形容健康人的。请同学们讨论下列这些特征，并选出你认为最重要的七个特征，然后在方框内加“√”。

健康的特征	我的选择	全班选择人数	健康的特征	我的选择	全班选择人数
牙齿健康			早睡早起		
从没住过医院			定期作体格检查		
经常运动			体格强健		
保持衣着和身体清洁			能均衡膳食		
不喝含酒精的饮料			意志坚强		
患病后迅速康复			心理稳定		
从不生病			精力充沛		
胃口好			人际关系和谐		
有充分的休息			情绪乐观		
不超重			对环境有较强的适应能力		

2. 同学们都认为最重要的3个特征是什么?

3. 健康的人应有的特征是什么? 请你总结一下。



1. 充沛的精力，能从容不迫地担负日常生活和繁重的工作而不感到过分紧张和疲劳。
2. 处世乐观，态度积极，乐于承担责任，工作效率高。
3. 善于休息，睡眠良好。
4. 应变能力强，能适应外界环境中的各种变化。
5. 抗病能力强，能够抵御一般感冒和传染病。
6. 体重适当，身体匀称，站立时头、肩位置协调。
7. 眼睛明亮，反应敏捷，眼睑不发炎。
8. 牙齿清洁，无龋齿，不疼痛，牙龈颜色正常，无出血现象。
9. 头发有光泽，无头屑。
10. 肌肉丰满，皮肤有弹性，走路、活动感到轻松。



经常参加适量的体育运动，能够增强心脏的功能，加强肺与外界进行更多的气体交换，促进健康。那么，如何来检测通过体育运动增强了心、肺功能呢？

活动 10.2

运动后多久心率恢复正常

1. 我们已在“科学探究”一章中通过活动知道手腕上的脉搏 (pulse) 每分钟跳动的次数等于心跳的次数。

现在静坐 3 分钟。然后请同学测量你的脉搏在 1 分钟内跳动的次数。这就是你处于静止状态时的心率。

我处于静止状态时的心率是每分钟 _____ 次。

2. 统计全班同学处于静止状态时的心率，然后制作成一张直方图。

3. 原地慢跑 5 分钟。然后请同学测量你的心率。

刚做完运动后，我的心率是每分钟 _____ 次。

测量随后的每分钟的心率，直到心率恢复到原静止状态时的心率为止，并测出所需的时间。

运动后，心率恢复到原静止状态时的心率所需的时间称为恢复时间。

我的恢复时间是 _____ 分钟。

4. 统计全班同学的恢复时间，然后制作成一张直方图。

(a) 哪些同学的恢复时间最短？他们都是最健康的同学吗？

(b) 他们是不是经常参加体育锻炼？ _____

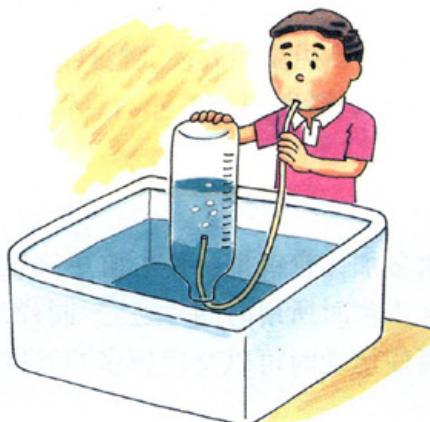
(c) 他们处于静止状态时的心率是不是最低的？ _____

活动 10.3

你的肺活量 (vital capacity) 为多少

尽力吸气后再尽力呼气，呼出气体的体积就是你的肺活量。

1. 把一个有刻度的大塑料瓶灌满水，然后倒置在水槽中。如图所示，把一条橡胶管插入瓶内。



2. 深深吸一口气，然后经橡胶管呼出气体。一直呼气，直至再也呼不出为止。
瓶子里被排出水的体积等于你的肺活量。
我的肺活量是 _____ cm^3 。
3. 依次测量所有小组成员的肺活量。每次测试前，都要重新用水灌满瓶子。
4. 老师会统计全班同学的肺活量，然后制作成一张直方图。

(a) 哪 3 位同学的肺活量最大？

(b) 他们是不是经常参加体育锻炼？

请你根据自己的体会，试着说出几条保持健康身体的方法：

_____。

你从同学们的讨论中，认为有益于保持健康身体的方法是：

_____。

过度运动或者运动不当，都可能导致身体受伤，特别是肌肉和关节的损伤。

通常情况下，做运动前应先要进行热身，运动完成时应慢慢松弛。

学习重点

经常参加体育锻炼会使心脏更强壮。运动后，其心率恢复至正常时所用时间 _____；同样，他们肺活量 _____，从而使运动时可以交换较多的气体。



休息与健康

活动 10.4

记录和评估自己一周的作息安排

制定合理的作息时间表，记录和评估自己一周的作息安排。

项 目	建议时间	实际时间	评 估
睡 眠	9 小时 / 天		
进 餐	15 ~ 30 分钟 / 次		
社会活动	2 小时 / 周		
体育锻炼	1 小时以上 / 天		
学 习	8 小时 / 天		

自我评价：_____

要保持身体健康，除了需要有足够的运动和休息外，还要进食适当的和适量的食物，为我们提供身体所需的各种各样的养分和能量，从而维持身体的各项机能都保持在一个良好的水平上。

不同国家的人，有着不同的饮食习惯，有着他们喜爱的食物。虽然所吃的食物不同，但为什么他们的身体都很健康呢？这是因为他们能从不同的食物中获得能量，吸取维持身体健康的各种营养成分。



食物中的主要营养成分有6类，分别是：

- 碳水化合物 (carbohydrates);
- 脂肪 (fats);
- 蛋白质 (proteins);
- 无机盐 (mineral salts);
- 维生素 (vitamins);
- 水 (water)。



食物中主要成分的作用及检验

我们依赖食物而生存。食物提供了保证生命活动所需的能量、营养成分，提供身体生长、组织修复和抵抗疾病等所需的物质。

活动 10.5

认识食物各成分的作用

1. 碳水化合物

碳水化合物是我们身体所需能量的主要来源之一。食物中的淀粉、糖是常见的碳水化合物。我们平时所吃的面包、米饭、马铃薯等食物中都含有大量的淀粉。



如果我们的食物中缺少了碳水化合物，身体就会很容易疲倦且变得虚弱。如果我们进食过量，多余的碳水化合物则会转化成脂肪等，并积聚成皮下脂肪组织。

2. 脂肪

脂肪也是我们生存所需能量的主要来源之一，其提供的能量是相同质量的碳水化合物所提供能量的两倍。人体中的脂肪是身体的后备能源，一旦体内缺少碳水化合物，这些脂肪便会被分解，释放能量。



3. 蛋白质

蛋白质是组成细胞的主要物质，人体的肌肉、血管、皮肤和毛发等，主要由蛋白质构成。青春期少年体重的迅速增加，是由于新细胞的不断快速生长；成年人的旧细胞损坏或死亡，需要新细胞的补充，这些都要依靠蛋白质来供给。

由于人体内不能储存多余的蛋白质，所以我们会不断需要蛋白质，以供身体的需求。饥饿时，身体会消耗体内的蛋白质，释放能量以应急需，蛋白质释放的能量等同于同质量碳水化合物释放的能量。

由此可见，蛋白质是维持组织的生长、繁殖、更新和修复的重要营养成分。

富含蛋白质的食物有肉类、奶类、蛋类、豆类等。



蛋白质缺乏症



软骨病

4. 维生素和无机盐

由于不同的食物中，所含的维生素和无机盐的种类是不同的，我们多吃蔬菜、水果、奶类、肉类等食物，能合理补充人体所需的各种维生素和无机盐。

维生素和无机盐是促进身体发育、调节身体机能的必需物质。我们身体对这些物质的需求量虽不大，但又不可缺乏。缺乏这些物质，会引起疾病或营养缺乏症以致影响身体的发育。一般来说，儿童较易因缺乏这些物质而引起营养不良。

维生素和无机盐对人体的作用

物质	富含该物质的食物	作用	缺乏时所引起的疾病
维生素 A	绿叶菜、奶类、牛油、鱼肝油、动物肝脏	保持皮肤、骨骼和眼睛的健康，可预防呼吸道的感染	夜盲症、皮肤病、发育不良
维生素 B	酵母、肉类、全麦面包、豆类、蛋类、动物肝脏、奶类、青菜	维持正常代谢作用，促使能量的释放，维持血液、皮肤和眼睛的正常功能	脚气病 ——肢体麻痹 贫血 ——红细胞减少，虚弱、晕眩
维生素 C	绿叶菜、水果	保持皮肤和齿龈的健康，促进伤口的痊愈	坏血病 ——齿龈浮肿，容易出血
维生素 D	鱼肝油、乳酪、蛋黄、鱼类、牛油	促进骨骼和牙齿的生长	软骨病 ——骨骼松软及易弯曲
铁盐	深绿色蔬菜、肉类、马铃薯	形成红细胞中的血红素	贫血
钙盐	奶类、蛋类、绿叶菜	是骨骼、牙齿的主要成分，有凝血的作用	软骨病
碘盐	鱼类、含碘的食盐、海藻	控制生长的速度	甲状腺肿大，俗称“大脖子病”

学习重点

各种食物含有_____（相同 / 不同）的营养成分。食物中的营养成分包括_____、_____ 和 _____，以及水、维生素、无机盐等。

食物纤维主要的成分也是碳水化合物，但它们不被人体消化吸收。全麦面包、糙米、蔬菜、水果都是含有大量纤维素的食物，而在鸡、鸭、鱼、肉、蛋等食物中不含纤维素。

食物纤维可分为非水溶性和水溶性两类，非水溶性食物纤维通常被称为粗纤维。

食物纤维对维持人体健康具有重要的作用。它可以促进肠道蠕动，使食物能顺畅地在肠内移动，以便人体内的废物有效排出，防止便秘。所以从某种角度来说，食物纤维调整了人体对营养的吸收，减少了脂肪的摄取，维持了血糖的正常平衡。

成人每日应摄取约 25g 的食物纤维。

每 150g 食物中纤维的含量表

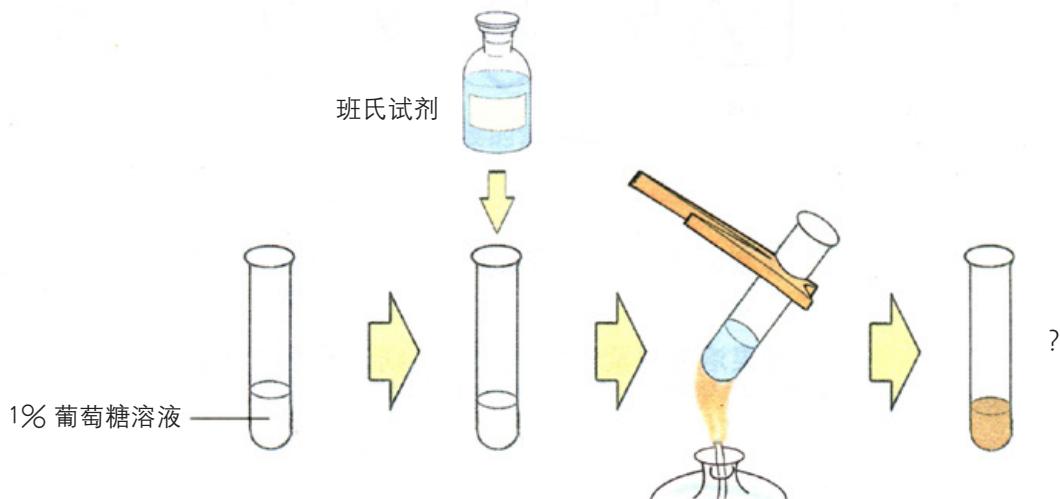
食物名称	含量(g)
马铃薯	3.5
玉米粒	2.5
海带	4.5
花生	4.5
糙米	5.0
葡萄干	11.0
小麦胚芽	14.0
菠菜	9.0

我们已认识了食物中的主要营养成分的作用。那么，哪些食物含有碳水化合物、蛋白质和脂肪？

要找出各种食物所含的营养成分，我们先要了解检验食物中各种成分的方法。

1. 葡萄糖的检验

如下图所示，在试管内加入 1% 葡萄糖溶液，再加入 1mL 班氏试剂，振荡后在酒精灯上加热煮沸。

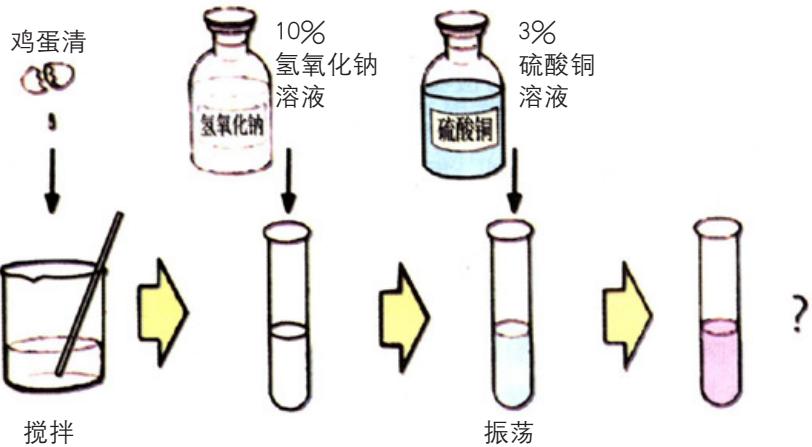


_____ (有 / 无) 沉淀产生，呈 _____ 色。

如有红黄色沉淀，则证明试管内的物质为葡萄糖。

2. 蛋白质的检验

- 在小烧杯中加入 10mL 水，再加入鸡蛋清 1mL 后搅拌，制成鸡蛋清溶液。
- 取鸡蛋清溶液 2mL 滴入试管中，然后加入 2mL 10% 氢氧化钠溶液，待充分混合后，再加入 3~4 滴 3% 硫酸铜溶液，并充分振荡。



溶液呈 _____ 色或 _____ 色。

如果溶液呈紫色或淡紫色，则说明受检物质中含有蛋白质。

3. 脂肪的检验

(a) 将一滴菜油滴在滤纸上。

静置数分钟后，把滤纸向着光源照视。

油滴在滤纸上有没有留下半透明的亮点？

(b) 将少许猪油涂在另一张滤纸上。猪油在滤纸上有没有留下半透明的亮点？

(c) 用水、葡萄糖溶液、蛋白质溶液重复试验。它们有没有在滤纸上留下亮点？_____

由此可知：_____会在滤纸上留下半透明的亮点。



学习重点

可用来检验葡萄糖的试剂是 _____，如果有 _____ 色沉淀，说明溶液中含有葡萄糖。

可用来检验蛋白质的溶液是 _____ 和 _____，如果溶液呈 _____ 色，说明溶液中含有蛋白质。

由于油脂类物质会在滤纸上留下半透明亮点，这种方法能检验 _____ 存在。

活动 10.7

检验日常食物中的一些主要的营养成分

1. 老师会提供下列食物：面粉、大豆油、苹果汁、米汤、青菜汁、牛奶、豆浆等。
2. 运用前面学会的检测方法来测试老师提供的食物中的营养成分。每组同学检测其中的一种食物。
3. 把检测的结果填入下表中（用“√”表示食物中含有此种营养成分；用“×”表示不含有此种营养成分；用“√ / ×”表示含有少量此种营养成分）。

食 物	淀 粉	葡 萄 糖	蛋 白 质	脂 肪
面 粉				
大 豆 油				
苹 果 汁				
米 汤				
青 菜 汁				
牛 奶				
豆 浆				

学习重点

各种食物所含的营养成分的种类 _____(相同 / 不同)，大多数食物含有主要营养成分是 _____、_____ 和 _____。



食物的消化 (digestion)

为了维持生命，人类每天必须摄取一定量的食物。人体对食物的消化主要是在消化系统内进行的，通过消化将食物分解为较简单的，且易被人体吸收的小分子物质。

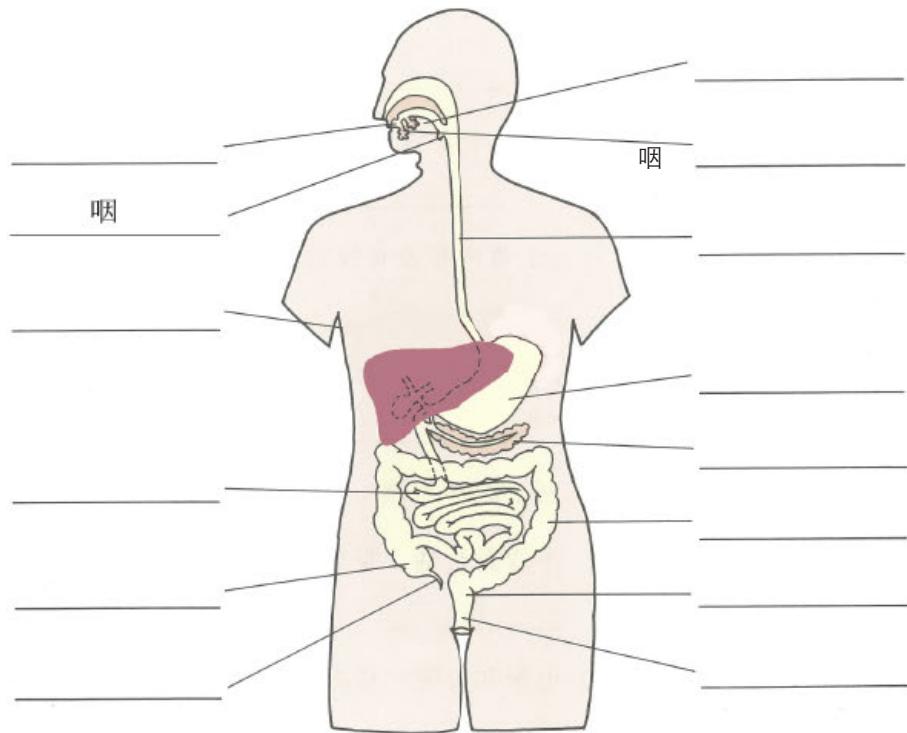
消化系统 (digestive system) 组成及作用

活动 10.8

观察消化系统组成

1. 仔细观察人体消化系统的模型或图解。在老师的指导下，辨认以下各器官，并把它们在下页图中的适当位置上标示出来。

肛门 大肠 肝 口 食道 胰 直肠 小肠 舌 胃
盲肠 阑尾 唾液腺



人体的消化系统

2. 按在消化道上的位置，将下列各器官依次进行排列。

大肠	胃	小肠	口	直肠	食道	肛门	咽
口 → _____	→ _____	→ _____	→ _____	→ _____			
→ _____	→ _____	→ _____					

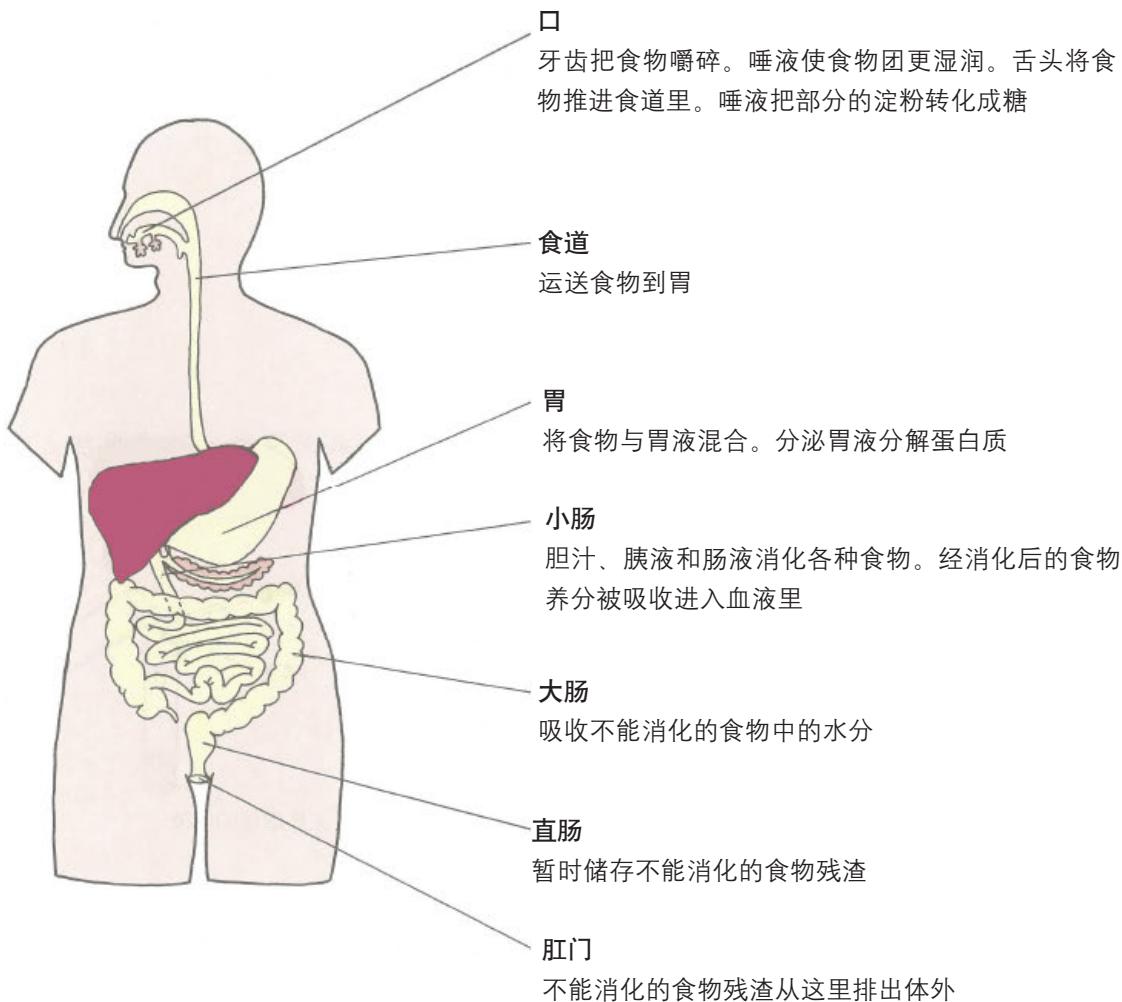
3. 消化系统包括消化道和消化腺两个部分。

消化 系 统	消化道——口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠、肛门 消化腺——唾液腺、肝、胰、胃腺、肠腺
--------------	---

活动 10.9

认识消化系统各器官的作用

淀粉在口腔内开始消化，蛋白质则在胃部开始消化。营养物质消化的主要场所是小肠，因为在小肠内含有各种消化酶使淀粉、蛋白质、脂肪分解成人体能吸收的小分子物质。



学习重点

将食物分解成小分子物质的过程称 _____。这个过程主要在消化系统的 _____ 中进行。

食物的消化过程

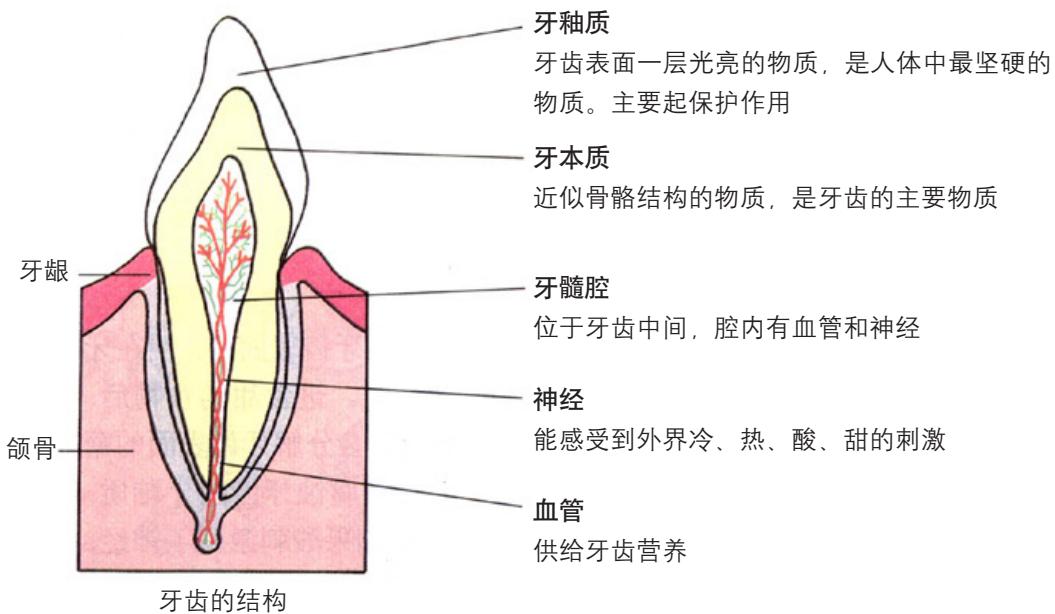


食物首先进入口腔，在口腔内，牙齿将食物磨碎。

活动 10.10

牙齿的结构及作用

1. 观察牙齿的模型或标本。
2. 再利用左图辨认牙齿的各部分结构。



学习重点

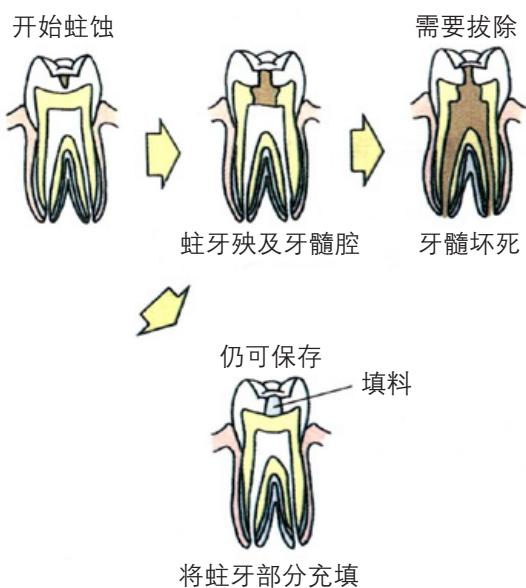
牙齿主要由 _____、_____、_____ 构成。

如果不对牙齿加以悉心照料，不注意口腔卫生，就会产生龋齿（蛀牙）。



龋齿

龋齿产生的原因



当细菌积聚在牙齿表面后，便在牙齿表面形成牙垢膜。进食甜的食物后，牙垢膜上的细菌就会分解牙齿表面的糖而产生酸，酸逐渐腐蚀牙齿的牙釉质，引起龋齿。此时，如果酸刺激到了神经，会引起牙痛。

龋齿的预防

1. 早、晚和饭后要刷牙，或利用牙线清除牙垢。



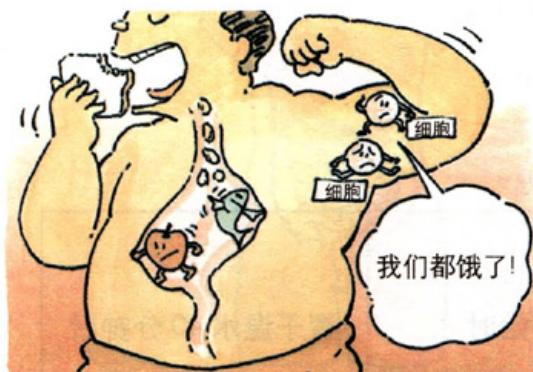
2. 少吃甜的食物。



3. 定期检查牙齿，最少每年一次。



4. 膳食要均衡。钙、磷和维生素D等物质都有助于保持牙齿的健康。



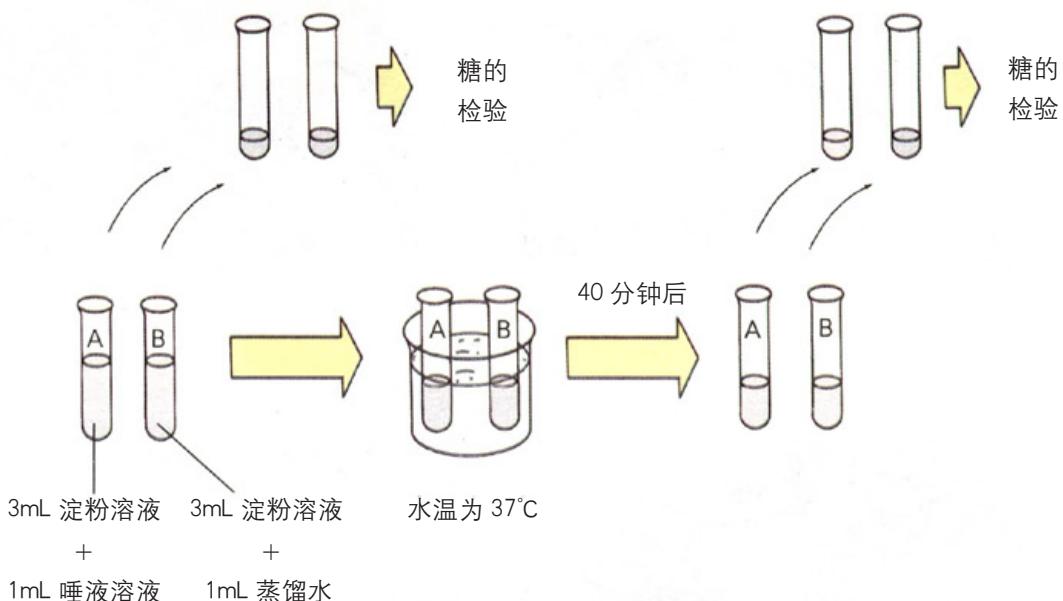
经过牙齿磨碎的食物团进入了消化道。接下来，我们再细心观察消化道，发现它是一条中空的管道。两端的开口分别是口和肛门。如果食物单是从口进入，由肛门排出，而没有通过消化道内壁进入体内，那么摄食就没什么意义了。

肉、鱼、蔬菜、面包等食物肯定不能直接穿过消化道被人体吸收，且这些食物中的主要营养成分，如淀粉、蛋白质和脂肪等物质，由于体积相对来说也太大，也不能透过消化道壁的微孔。因此，淀粉、蛋白质和脂肪等物质必须再被分解成非常细小的物质。那么，淀粉、蛋白质和脂肪等物质是如何被分解成更细小的物质的呢？

活动 10.11

淀粉的消化

- 分别把 3mL 淀粉溶液置于 A 和 B 两支试管中。
- 把 1mL 唾液溶液加入试管 A 中，另外把 1mL 蒸馏水加入试管 B 中。
- 立即抽取 A、B 两支试管中的溶液放入另外两支试管中，进行糖的检验，并把现象记录在下表中。
- 然后再把 A、B 两支试管同时放入 37°C 的温水中。40 分钟后，再抽取 A、B 两支试管中溶液进行糖的检验，并把现象记录在下表中。

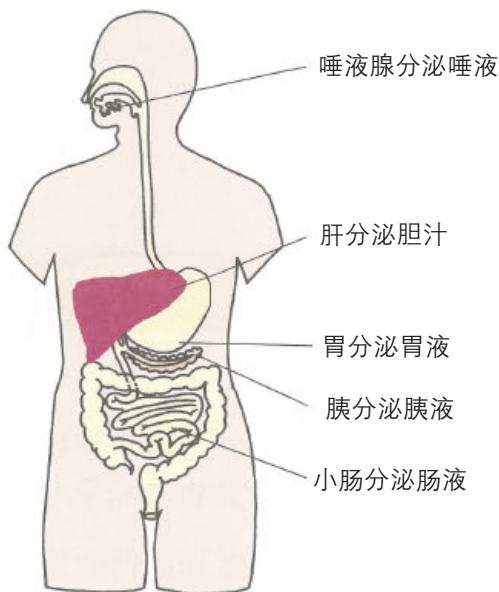


检验对象 \ 检验时间	刚开始时	置于温水 40 分钟后
试管 A 中的溶液 (加有唾液溶液)		
试管 B 中的溶液 (不加有唾液溶液)		

通过对加有唾液的试管 A 溶液进行糖的检验后记录现象的分析，说明试管 A 内的淀粉物质 _____（存在 / 不存在）。我猜测 _____ 中含有能使淀粉消化的物质。

学习重点

_____ 含有一种可以把淀粉分解成糖的物质。这种物质能把食物分解成较简单的小分子物质，称为消化酶 (digestive enzyme)。



我们已知道口腔内的唾液腺分泌的唾液中所含有的酶，能帮助消化食物中的淀粉。

胃壁上的腺体分泌的胃液中含有的酶，可以把蛋白质分解成较小分子的物质。胃液中还含有盐酸，有助于杀死食物中的部分细菌，并提供了分解蛋白质的条件。

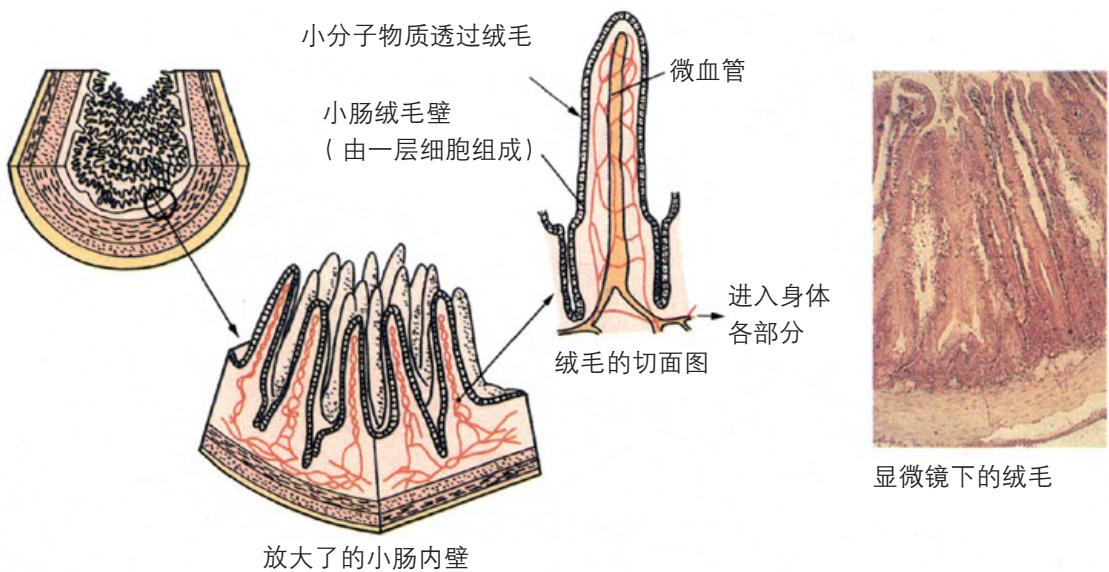
另外，还有3种消化液用来帮助完成整个消化的过程。它们分别是肝分泌的胆汁、胰分泌的胰液和小肠分泌的肠液。胆汁含有有助于脂肪分解的物质。胰液和肠液含有多种酶，分别将碳水化合物分解成葡萄糖，把蛋白质分解成氨基酸 (amino acids)，把脂肪分解成甘油和脂肪酸。

学习重点

_____ 和 _____ 中含有一种可以把碳水化合物、蛋白质、脂肪分解成小分子物质。能杀死食物中的部分细菌的消化液是 _____。



食物经消化分解成小分子物质后，在小肠内被吸收进入血液。那么，小肠是如何吸收营养物质的呢？先让我们来认识小肠的结构。



活动 10.12

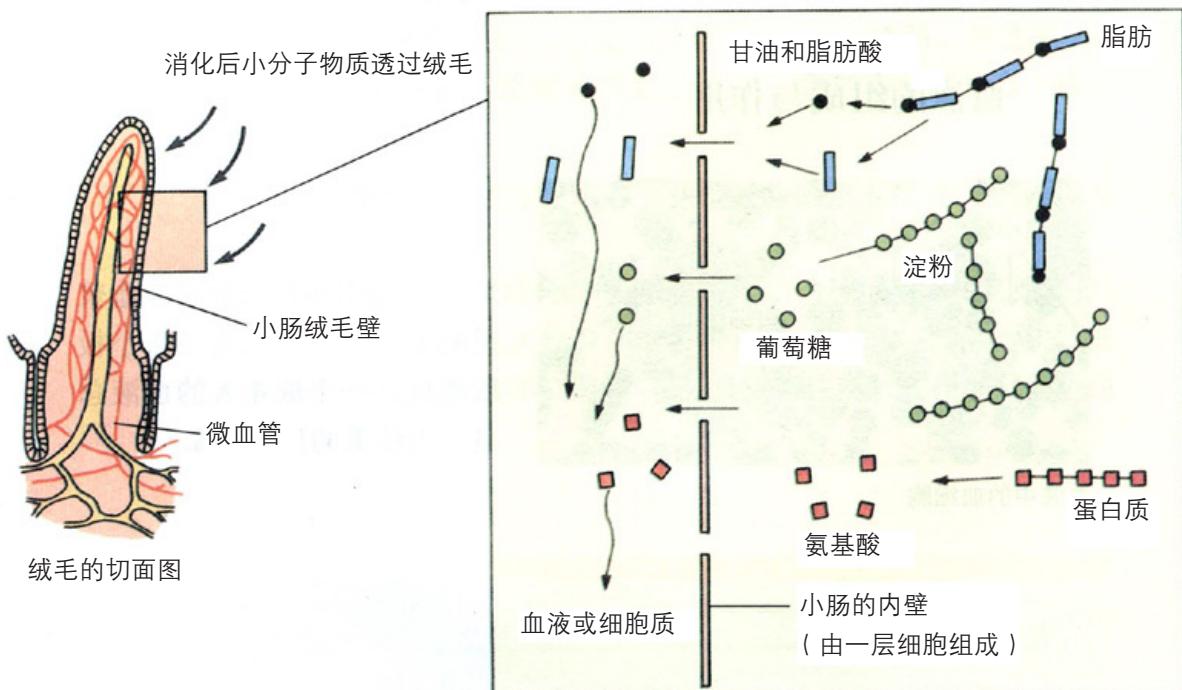
观察猪小肠绒毛 (villus)

1. 观察在培养皿中的猪小肠。
2. 用剪刀沿纵向剪开猪小肠，观察小肠内壁的结构。用手指轻轻摸一下小肠内壁，有什么感觉？

3. 剪下一小块小肠放入清水中，用放大镜仔细观察，可清楚地看到密密麻麻的绒毛状突起，这就是小肠绒毛。
4. 再在显微镜下观察老师给你准备的小肠绒毛的装片。你认为小肠绒毛的作用是 _____。

人类的小肠一般有 5 ~ 6m 长。

小肠绒毛壁只有一层细胞的厚度。在小肠绒毛内布满了呈网状的微血管。经消化后的葡萄糖、氨基酸、甘油和脂肪酸等物质可轻易通过绒毛壁，最终进入血液，并随着血液的流动输送到身体各个部分。



食物被消化后在小肠吸收的示意图

学习重点

小肠绒毛壁只有 _____ 层细胞组成。在小肠绒毛内布满了 _____。
消化和吸收营养物质的主要场所是 _____。



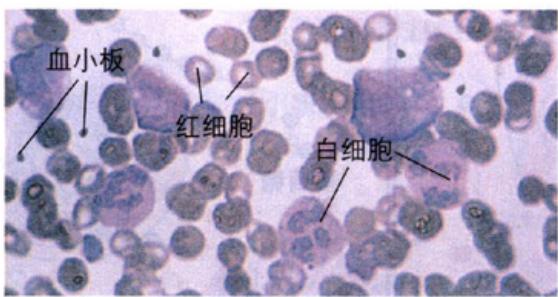
营养物质的运输

我们每餐吃进去的食物，经消化、吸收后进入血液，并随着血液的流动输送到身体各个部分。

我们人体输送血液中的物质是由一个封闭的管道运输系统完成的，我们把这个封闭的管道运输系统称为血液循环系统 (circulatory system)。

人体的血液循环系统由血液 (blood)、血管和心脏组成。

血液的组成与作用



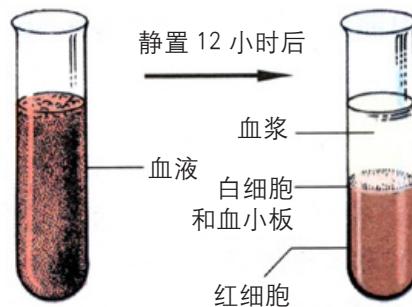
血液中的血细胞

血液由血浆和悬浮在血浆里的红细胞、白细胞及血小板所组成。一个成年人的血液总量约占体重的 7% ~ 8%。

活动 10.13

观察血液

1. 老师给你准备了一些动物的血液。
2. 取一支试管，放入少量防止血液凝固的物质，再加入2~3mL的血液，摇匀。
3. 静置12小时后，原已摇匀的血液出现分层现象。



仔细观察，原摇匀的血液已分成_____层。

上层是血浆，呈_____色且_____（透明/半透明）；
下层是红细胞，呈_____色且_____（透明/半透明/不透明）；中间是一层薄薄的呈_____色的白细胞和血小板。

血浆的主要成分是水和一些被吸收的营养物质、酶等，以及废物。

红细胞能和氧结合，并随着血液流动输送到身体的其他部分。

白细胞能杀死入侵身体的各种病菌。当人体血管受损时，血小板会在血管损伤部位聚集成团，直接堵住血管破损部分而将血止住。

学习重点

血液由_____和_____组成。
血液的作用是_____。

血管 (blood vessels) 的类别和作用

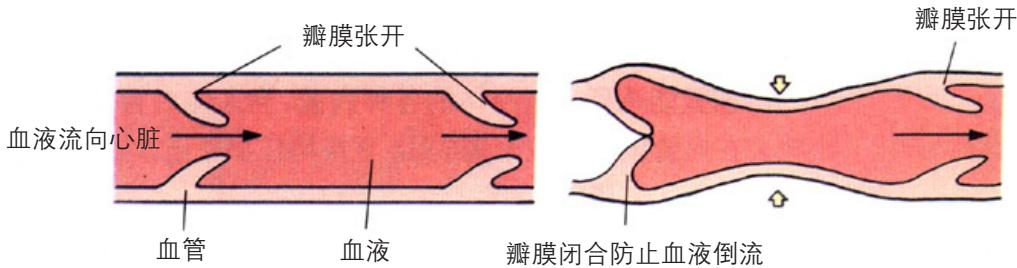


动脉和静脉的横切面

血管是运送血液的管道系统，在我们体内组成庞大而复杂的网络。根据结构和作用，血管可分成动脉 (arteries)、静脉 (veins) 和毛细血管 (capillaries) 三类。

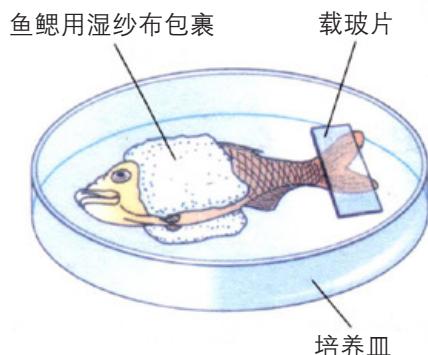
将血液带离心脏并输送至身体其他部分的血管，称为动脉。动脉的管壁厚而且富有弹性。

将血液从身体各部分带回心脏的血管，称为静脉。静脉的管壁比动脉薄，弹性也较差。主要的静脉具有瓣膜 (valves)，能防止血液在血管中倒流。

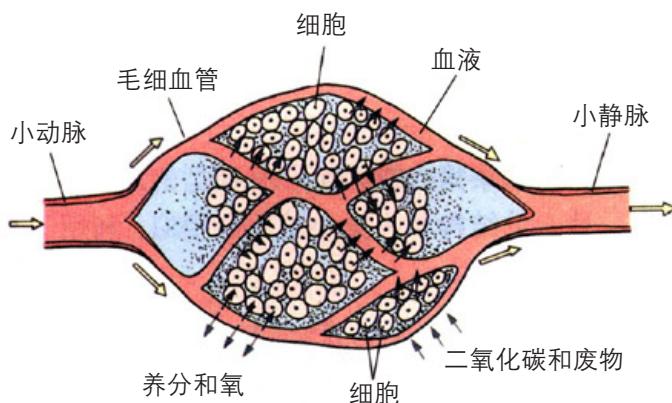


活动 10.14

观察毛细血管及血液流动方向



1. 用纱布（已用 0.65% 生理盐水浸透），将白色小金鱼包裹起来放在培养皿中，并用载玻片盖在鱼的尾鳍上。
2. 将上述装置放在显微镜的低倍镜下观察。
3. 在观察时，要保持纱布的湿润。如果观察时间过长，则需再滴加 0.65% 生理盐水在纱布上。
4. 描述你观察到的现象，并与同伴进行交流。



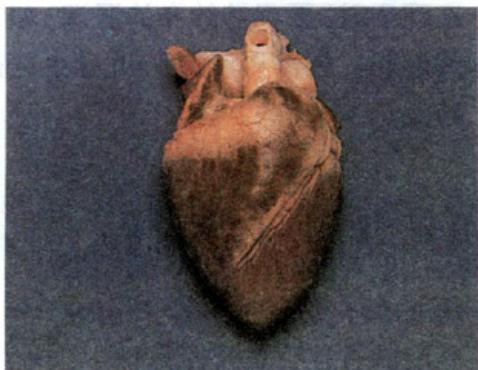
透过毛细血管壁进行物质交换

毛细血管是连接小动脉与小静脉之间的微小血管。毛细血管连成了网络，遍布全身并伸展至细胞之间。毛细血管壁极薄，只有一层细胞厚度。物质极容易在血液和细胞之间进行交换。借助扩散作用，氧气与养分能渗过管壁进入细胞；二氧化碳及其他废物则渗过管壁进入毛细血管。

学习重点

人体血管的种类有 _____、_____ 和 _____。其中静脉中瓣膜的作用是 _____，毛细血管是 _____ 和 _____ 交换场所。

心脏 (heart) 的结构和作用



猪心

心脏就像一个强而有力的抽水机，不断地把血液抽压，使血液循环全身。

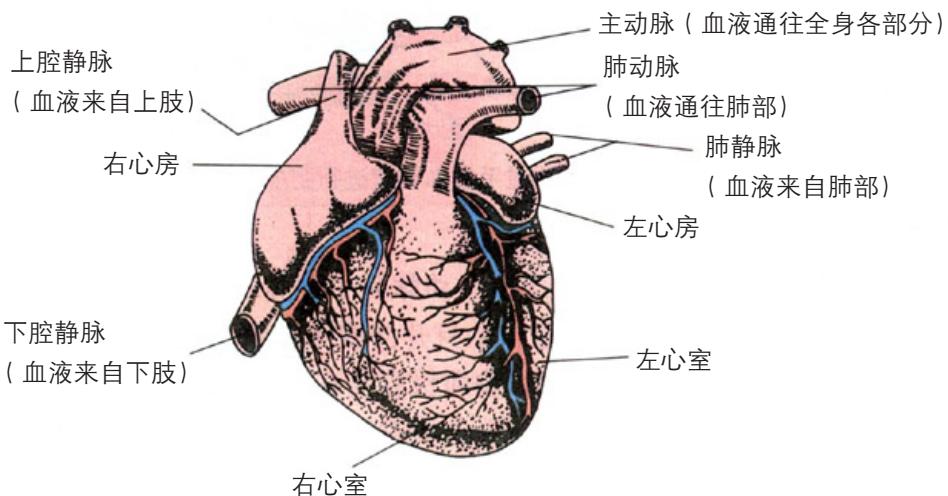
由于心脏肌肉结构特殊，所以能在一生中不断地工作，并有节奏地收缩和松弛，使心脏跳动。

活动 10.15

观察猪心的外形及内部结构

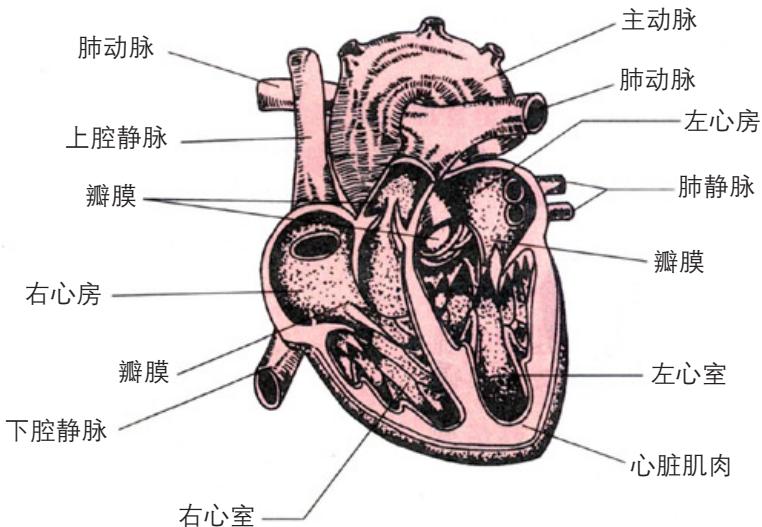
- 仔细观察猪心或人类心脏模型的外形及结构。

猪心的结构和人类心脏十分相似。利用下图，辨认心脏的主要结构。



2. 注意观察心脏的动脉和静脉。动脉和静脉的管壁有何区别?
动脉管壁 _____ (较薄 / 较厚) 且较坚韧; 静脉管壁
_____ (较薄 / 较厚)。

3. 对心脏进行解剖, 观察心脏的内部结构。试找出心脏内的4个腔。



心脏分4个腔: 左、右心房 (auricles), 左、右心室 (ventricles)。
左、右心房可容纳回到心脏的血液。左、右心室负责接收由心房流出的血液, 并将血液泵至动脉血管内。

(a) 比较心房壁和心室壁的肌肉, 哪一个较厚?

(b) 比较左、右心室的肌肉壁, 哪一个较厚?

4. 找出位于心房和心室之间的瓣膜。

瓣膜的作用是防止血液由心室倒流到心房。

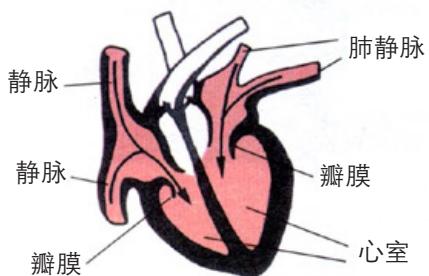
学习重点

心脏是血液运输动力器官，分成两个心房和两个心室。在心房和心室之间有 _____，可以防止血液倒流。与左心室相连的血管是 _____，与右心室相连的血管是 _____，与左心房相连的血管是 _____，与右心房相连的血管是 _____。

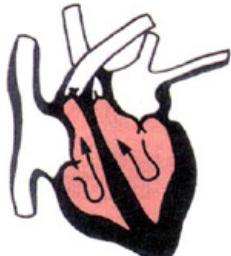
拓展

心脏的跳动

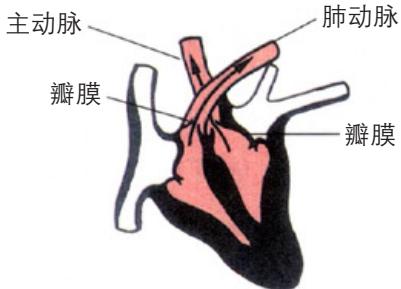
心脏主要由肌肉组成，肌肉不断地收缩和舒张，使心脏跳动。



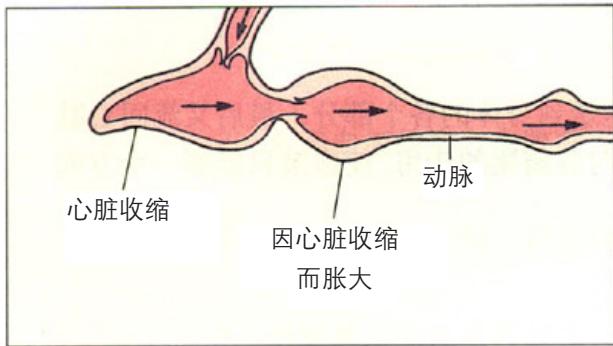
- 当心脏舒张时，血液沿大静脉及肺静脉流入心房。随之左、右心房同时收缩，把血液压送到心室。



- 心室开始收缩，心室内的血液压力增大，使心房和心室之间的瓣膜闭合，防止血液倒流。



- 心室强而有力地收缩把血液压送到肺及身体各部分。心房再次舒张重复1、2的整套动作。心脏的舒张及收缩所形成的有节奏的跳动称为心跳。



当心脏收缩时，所产生的压力会使动脉的管壁稍微膨胀，以使血液能顺利通过。这种暂时性的扩张，使血液像波浪一般向前流动。我们可以在身体浅表的大动脉如手腕上方的桡动脉处感觉得到这种波动，我们把这种波动称为脉搏。

血液在血管中流动时会对血管壁造成压力，这种压力就称为血压。动脉的管壁较厚且富有弹性，因此可承受较大的压力。



年老的或肥胖的人，在动脉内壁上容易积聚较厚的脂肪，减小了动脉的内径，导致血液流量减少，引起身体的某些部分不能获得足够的氧气和养分。此时，动脉的压力也比正常的血压高。所以，血压可以显示一个人的健康状况。心脏病和脑血栓都是和高血压有关的疾病。

安静时，健康成年人血压的正常范围：

$12.0 \sim 18.7 / 8.0 \sim 12.0 \text{ kPa}$ (即 $90 \sim 140 / 60 \sim 90 \text{ mmHg}$)；

11 ~ 13岁健康少年血压的正常范围：

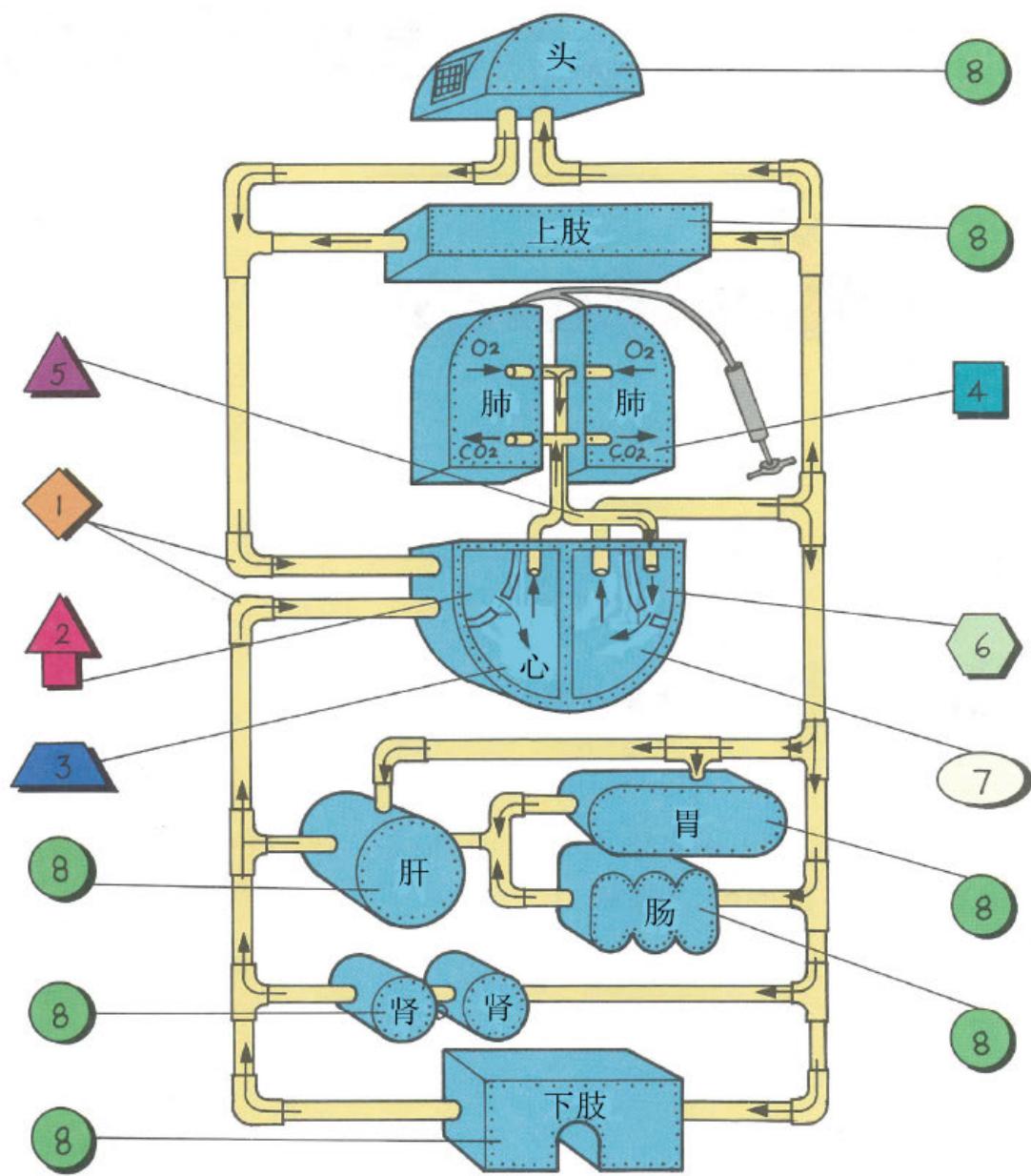
$12.1 \sim 14.7 / 7.2 \sim 9.5 \text{ kPa}$ (即 $91 \sim 110 / 54 \sim 71 \text{ mmHg}$)。

血液与血液循环

血液不断被心脏压送到身体的各个部分，最后又流回心脏去。心脏收缩时的压力与各瓣膜的作用，使血液只能朝一个方向流动。

活动 10.16

观察人体的血液循环途径



1. 流经身体各部分的血液，沿各小静脉汇集到大静脉，再流回心脏的_____。
2. 充满血液的右心房收缩，把血液压进_____。
3. 右心室随即收缩，把血液沿_____压到左肺和右肺。
4. 流经肺泡的血液释放出_____，并同时吸入_____。
5. 含氧量高的血液流回_____。
6. 左心房把血液压进_____。
7. 左心室把含氧量高的血液，通过主动脉压送到_____。
8. 血液供给细胞氧气和养分，同时也收集二氧化碳及废物。血液最终流回心脏，再次循环。



我们每餐所吃的各种食物组合，称为膳食。为了使身体发育正常和保持健康，我们的膳食中必须包含各种营养成分：碳水化合物、蛋白质、脂肪、维生素、无机盐、水，而且各种成分要有适当的比例。由于没有一种食物可同时供应所有的营养成分，恰当的膳食应包含能提供不同营养成分的食物。我们称这种膳食为均衡膳食 (balanced diet)。



食物具有化学能。当细胞进行呼吸作用时，食物便会氧化，储存在里面的化学能被释放了出来。但是不同的食物所储存的能量值是不同的。食物的能量值是指 1g 食物在氧化时所释放的能量。此能量通常用千焦耳 (kJ) 来量度。

活动 10.17

从食品的配料标签上找出食物营养成分及能量值

通常食品所含的能量和食物成分会写在食物配料标签上。



配料：小麦粉、白砂糖、植物油、部分氢化植物油、全脂奶粉（添加量：5.6%）、乳清粉、淀粉、鸡蛋粉、碳酸钙、食用盐、膨松剂、食用香精、维生素 E、维生素 B6、维生素 B2、维生素 B1、维生素 A、维生素 D、乳化剂、乳酸亚铁、柠檬酸。
配料中含有小麦、牛奶、鸡蛋制品。可能含有微量大豆成分。

营养素 / Nutrients	每100克平均含量 / Average Per 100g*
热量 / Energy	2100 千焦 (kJ)
蛋白质 / Protein	7.5 克 (g)
碳水化合物 / Carbohydrate	67 克 (g)
钙 / Calcium	250 毫克 (mg)
铁 / Iron	4.0 毫克 (mg)
维生素 A / Vitamin A	288 微克视黄醇当量 (μg RE)
维生素 D / Vitamin D	2.5 微克 (μg)
维生素 E / Vitamin E	5.0 毫克 (mg)
维生素 B1 / Vitamin B1	0.3 毫克 (mg)
维生素 B2 / Vitamin B2	0.3 毫克 (mg)
维生素 B6 / Vitamin B6	1.3 毫克 (mg)

* 每 100g 牛奶饼干

老师在活动前会提供 7 种带配料标签的食物，或研究以下所提供的每 100g 食物的配料表：

食物 名称 含量	A 饼 干	B 朱古力	C 水果干	D 曲 奇	E 干果条	F 燕 麦	G 米 粉
能量 (kJ)	2 119	2 040	1 631	1 981	1 704	1 329	1 449
蛋白质 (g)	4.9	8.0	6.0	6.5	5.8	13.0	7.0
碳水化合物 (g)	63	64.4	72.7	63.9	64.4	57.0	79.0
脂肪 (g)	25.8	23.7	7.9	21.2	13.8	6.0	0.0
纤维素 (g)	0.0	0.0	3.3	3.8	4.8	7.0	0.0
净重 (g)	100	100	100	100	100	100	100

1. 每 100g 中哪种食物所含的能量最少?

2. 每 100g 中哪种食物所含的能量最多?

3. 为什么要列出每 100g 食品所含的能量值?

4. 如果你到远郊去游玩一天, 你会带以上的哪种食物?

5. 食物中最普遍的三种营养成分是什么?

6. 高能量的食品中主要有哪些食物成分?

7. 如果你吃的食品中所含的能量超过了身体所需要的能量, 会发生什么情形?

活动 10.18

设计一份膳食均衡的食谱

1. 下表中的数据为每种食物总的能量 (kJ) 以及各营养成分的总质量 (g 或 mg、μg)。

常见食物的营养成分含量表(每100g或每100mL中的含量)

食物名称	蛋白质(g)	脂肪(g)	碳水化合物(g)	热量(kJ)	钙(mg)	铁(mg)	维生素		
							A (微克 μg)	B ₂ (mg)	C (mg)
大米	6.6	0.9	77.3	1 443.6	18.0	2.6	—	0.08	—
面粉	8.8	1.8	73.6	1 469.1	36.0	4.0	—	0.14	—
瘦猪肉	16.7	28.8	1.0	1 386.0	11.0	2.4	—	0.12	—
牛肉	20.1	10.2	—	723.2	7.0	0.9	9	0.15	—
鸡肉	21.5	2.5	0.7	467.4	11.0	1.5	48	0.09	—
鸭肉	16.5	7.5	0.5	567.1	11.0	41.0	52	0.15	—
带鱼	16.3	3.8	1.7	429.2	11	1.8	29	0.17	—
鲫鱼	19.5	3.4	—	456.1	84	3.2	17	0.03	—
鸡蛋	14.7	11.6	1.6	718.2	55.0	2.7	310	0.31	—
牛奶	3.2	3.5	4.6	263.3	102	0.2	24	0.16	—
菜油	—	99.0	—	3 780	—	—	—	0.04	—
豆腐	7.4	3.5	2.7	302	277	2.1	—	0.03	—
豆浆	4.4	1.8	1.5	167.1	25	2.5	—	0.01	—
黄豆芽	11.5	2.0	7.1	388	68	1.8	—	0.11	4.0
花生米	26.2	39.2	22.1	2 293.2	67.0	1.9	—	0.14	—
香蕉	1.2	0.6	19.5	370.4	9	0.6	—	0.05	6
橘子	0.9	0.1	12.8	232.8	56.0	0.2	—	0.04	34
苹果	0.3	0.1	12.8	223.8	5	0.6	—	0.01	2
黄瓜	0.7	0.2	1.9	51.2	24	0.6	—	0.5	10
番茄	0.7	0.3	2.8	70.1	13	0.4	—	0.03	12
小白菜	1.2	0.2	3.6	88.2	115	2.4	—	0.09	27
白萝卜	0.6	—	3.9	75.6	25	0.8	—	0.04	24
土豆	1.9	0.2	14.6	277.2	13	0.6	—	0.05	14
肉包	1.4	2.8	7.0	246.6	3.48	0.46	—	0.008	—
烧饼	1.2	1.0	7.2	176.4	4.0	0.76	—	0.008	—
巧克力	3.5	27.4	66.1	2 234.4	95.0	3.4	—	0.065	—

2. 根据自己的喜好，设计一份一天的食谱，并填表。

早餐：_____

午餐：_____

晚餐：_____

食物	质量 (g)	能量 (kJ)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	碳水化 合物 (g)	无机盐 (mg)			维生素 (mg)		
						磷	铁	钙	A	B ₂	C
合计											

3. 将上述设计的结果与下表作比较。

一名 13 ~ 16 岁青少年每日平均所需要的各种食物成分的质量

性别	能量 (kJ)	蛋白质 (g)	铁 (mg)	钙 (mg)	维生素 A (mg)	维生素 B (mg)	维生素 C (mg)
男	10 900	80	15	1 200	1.32	18.9	80
女	10 500	75	15	1 200	1.32	17.8	75

(a) 所设计的食谱是不是足够提供你每日所需的能量?

(b) 你的膳食均衡吗? 如果不均衡, 应该增加或减少哪些食物呢?

4. 认识中国居民平衡膳食宝塔。

中国居民平衡膳食宝塔（2016）



为了做到合理营养，营养专家将食物分成一些基本类型，并形象地设计成一座平衡膳食宝塔。

平衡膳食金字塔表示各类食物在均衡膳食中的比例，提出了每个人每天应均衡吃宝塔图中标注的各类食物及相对应的量，避免营养过剩或营养不良。

人体的健康是个动态平衡的过程。正常情况下，人体的水分、心跳次数、呼吸次数、血压和体温等，都维持在某一特定范围内。如果一旦出现某种平衡失调，人体会脱离正常状态，我们把这种状态称为“不健康”或异常。

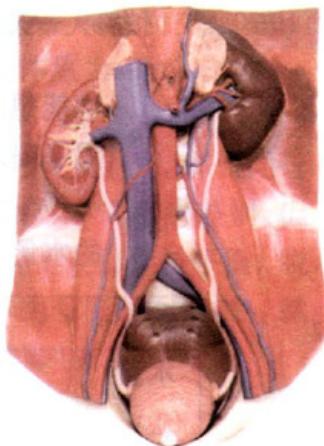


人体内水分的平衡与调节主要是由肾脏完成的。

肾脏位于腹部后面，左右各一，左肾通常比右肾的位置稍高些。

肾脏是人体内重要的“过滤器”，其基本作用是去除体内多余的水分和盐分；过滤体内的废物。

一般一个人每天从心脏流出的血液中的五分之一约1500L流过肾脏，通过肾脏的滤过和重吸收后，形成约1500mL的尿液。



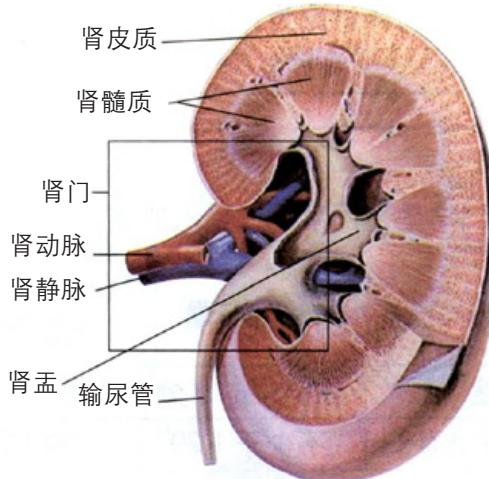
活动 10.19

观察猪肾的组成结构

1. 老师会展示一个猪的肾，仔细观察猪肾的形态。

你认为猪肾的外形似_____形状。其内缘凹陷处称为_____。

2. 仔细观察老师解剖好的猪肾，对照下图辨认肾脏内部的主要结构。



3. 听了老师的介绍后，将下列肾脏的结构与其功能配对起来。

肾皮质、肾髓质 •

● 收集尿液

肾盂 •

● 肾动脉、肾静脉等出入的门户

肾门 •

● 形成尿液

活动 10.20

估算人一天的饮入和排出水的量

1. 你能想象自己连续几天不吃不喝后身体的状况吗?

渴了喝水是人体最基本的生理需要。估计一下，你一天需要喝多少升水。现在起，用一只有刻度的水杯测量你每次所喝的水量。

时间						
水量 (L)						

这一天我喝水量为 _____ L。

可以利用带刻度的瓶或罐记录你一天排出的尿量。

时间						
尿量 (L)						

这一天我排出的尿量为 _____ L。

每天喝入的水与排出的尿液，在数量上两者之间有差异吗?

与同伴讨论为什么?

2. 这是某同学一天摄入的水与排出的水量。

表 1 摄入水的途径与量

途 径	饮料中的水分	食物中的水分	生命活动中产生的水
摄入的水量 (L)	不少于 1.20	约 1.00	约 0.30

表 2 排出水的途径与量

途 径	呼 吸	尿 液	皮 肤	排 便
排出的水量 (L)	约 0.30	约 1.35	约 0.70	约 0.15

分析表 1 和表 2 的数据，你的结论是：_____。

人的正常生理需水量约为 2.0 ~ 2.5L / 天，每天至少需要 1L 水。通常成年人每天应补给的水量是 1kg 体重为 40mL 的水。

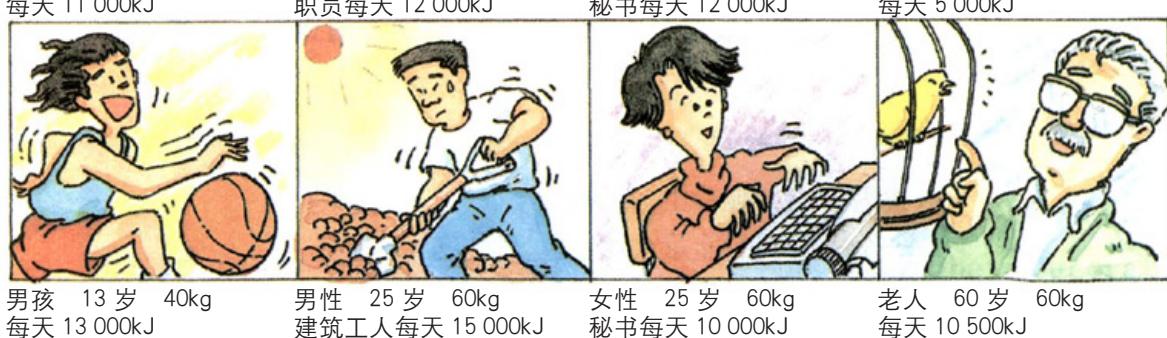
当然，不同的人由于生活习惯不同而有很大差别；即使同一个人也会因气候条件、劳动强度及生理状况的不同而有差别。但人若感觉口渴，就必须饮水，故在一般情况下较易保持平衡，脱水现象并不多见。如果人体失水量超过体内总量的 11% 时，就会有生命危险；若达到 15% 时，死亡就会降临。

人体内能量的平衡与调节

为了维持健康，我们每天需要从食物中不断补充各种营养成分。进食不足或过量都会对体重和健康产生影响，因此我们从食物中摄取的能量应与我们消耗的能量达成平衡。

活动 10.21

不同的人对能量的不同需求



1. 男性所需的能量比女性多还是少? 你是怎样得出这个结论的?
-

2. 工作性质也会影响一个人每日所需的能量。观察上页图, 找出支持这个论点的图片。
-

3. 为什么 13 岁男孩比男性职员需要更多的能量? 这个差距是多少?
-

4. 孕妇比没有怀孕的妇女需要更多的能量, 这多出的能量有什么用途?
-

5. (a) 将婴儿和老人的资料填写在下表中, 并计算他们每千克体重所需的能量。

	所需能量 (kJ) A	体重 (kg) B	每千克体重所需 能量 (kJ/kg) A/B
婴儿			
老人			

- (b) 老人和婴儿比较, 哪一个每千克体重需要较多的能量?
-

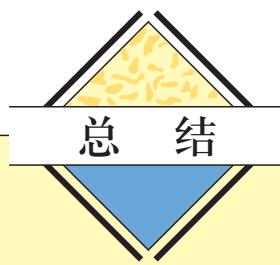
每个人每天所摄取的能量都不一样, 并且是由许多因素决定的, 其中包括年龄、活动量、生长的速度。

因此, 不同年龄、性别和职业的人对能量的需求都有所不同。

学习重点

我需要能量维持生命活动。

一个人所需的能量会因 _____、_____、_____ 和 _____ 而不同。



1. 我们需要适当的和适量的食物、足够的运动和休息，才可以保持身体的健康。

2. 食物的主要营养成分及其作用如下：

- (a) 碳水化合物（淀粉和糖）——供应身体所需的能量。
- (b) 蛋白质——供应身体组织生长及修复所需的原料。
- (c) 脂肪及油——提供身体所需的能量。
- (d) 无机盐 } 维持身体健康及帮
- (e) 维生素 } 助身体抵抗疾病。
- (f) 水——构成身体的主要成分，并是输送物质的媒介。

食物纤维能促进肠的蠕动，使食物顺畅地在肠内移动。

3. 若要检验食物中含有的主要营养成分，可用以下方法：

- (a) 淀粉——遇碘液变成深蓝色。
- (b) 糖——遇班氏试剂加热后有红黄色沉淀。
- (c) 蛋白质——使 10% 氢氧化钠

We need proper food and sufficient exercises and rest to keep healthy.

The types of food substances the body needs are:

- (a) Carbohydrates (starch and sugar) — to supply energy.
- (b) Proteins — to supply materials for growth and tissue repairing.
- (c) Fats and oils — to supply energy.
- (d) Mineral salts } to maintain good health and
- (e) Vitamins } prevent diseases
- (f) Water — to form the main component of the body and to transport substances.

Roughage—to keep food moving along the gut.

The main types of food substances can be identified by the following tests:

- (a) Starch — turns iodine solution dark blue.
- (b) Sugar — some red/yellow sediment is produced when being heated together with Benedict's solution.
- (c) Proteins — turn the colour of a

溶液和 3% 硫酸铜溶液的混合液呈紫色。

(d) 脂肪及油——在滤纸上留下半透明亮点。

4. 在消化的过程中，复杂而不溶的食物会被分解成简单且可溶的小分子物质。食物经消化后才能透过肠壁进入血液。

5. 人体的消化过程是在消化管内进行，消化的过程如下：

(a) 口腔——将食物嚼成小块。
唾液可使食物湿润，方便吞咽，也能把部分淀粉变为糖。

(b) 胃——胃的蠕动把食物变成糜团，同时胃液对部分的蛋白质进行初步的分解。

(c) 小肠——在肠内由胰分泌的胰液和小肠分泌的肠液混合并帮助完成对食物的消化。
碳水化合物会被分解为单糖，蛋白质会被分解为氨基

mixture made up of 10% sodium hydroxide solution and 3% copper (II) sulphate solution to purple.

(d) Fats and oils—leave a translucent spot on paper.

The process of breaking down complex and insoluble food particles into simple and soluble particles which can pass through the gut wall and be absorbed by the blood is known as digestion.

In the human body, digestion takes place in the alimentary canal.

(a) Mouth—food is chewed into smaller pieces by the teeth. Saliva moistens the food so that it can be swallowed and at the same time changes part of the starch into sugar.

(b) Stomach—the chewed food is changed into a fine mixture with the movement of the stomach. The gastric juice preliminarily breaks down some of the proteins.

(c) Small intestine—food is completely broken down by pancreatic juice from the pancreas and intestinal juice from the small intestine.

酸，脂肪则被分解为甘油和脂肪酸。这些食物粒子非常细小，可以透过小肠绒毛壁等进入血液。

- (d) 大肠——吸收多余的水分，并将剩下的固体物质暂储在直肠中。
 - (e) 肛门——将暂储在直肠中的固体物质形成粪便，通过肛门排出体外。
6. 人体中的循环系统的主要作用是把吸收进入血液的营养物质和氧运送到身体细胞中，同时把细胞所产生的废物从细胞中运走。
7. 人体的循环系统由血液、心脏和血管（可分成动脉、静脉和毛细血管）组成。
8. 全身血液循环的过程：

- (a) 来自各细胞的血液经静脉进入心脏，心脏把血液泵至肺，血液在肺部通过扩散作用进行二氧化碳和氧的交换，从肺中得到氧。
- (b) 含氧高的血流回心脏，心脏

Carbohydrates are changed to monosaccharides; proteins are changed to amino acids; fats and oils are changed to glycerol and fatty acids. Digested food particles are then absorbed by the blood through the villi.

- (d) Large intestine — the undigested food passes along the large intestine. Most of the water is absorbed. The solid remaining is stored in the rectum.
- (e) Anus — the undigested food is passed out as faeces.

A circulatory system is necessary in the human body to transport food and oxygen to the living cells and at the same time to remove waste products.

The circulatory system is made up of: blood, the heart, arteries and veins which further branch into capillaries.

- Blood travels all around the body:
- (a) After the blood has returned to the heart through the veins, it is pumped to the lungs, the blood gives up carbon dioxide and picks up oxygen.
 - (b) When the oxygen rich blood

- 把血液泵进动脉，经动脉将血液送到身体各部分。
- (c) 当动脉把血液输送到分支的毛细血管时，营养物质和氧便会从血液中扩散到细胞内，而血液同时收集细胞排出的二氧化碳和废物。
- (d) 含二氧化碳浓度高的血液由静脉流回心脏，再次循环。
9. 比例适中而又含有各种营养成分及食物纤维的饮食，称为均衡膳食。每个人所需要的食物的量随着个人的性别、重量、年龄及活动量等因素而不同。
10. 肾脏是人体内水的平衡的主要调节器官。通过肾脏的滤过和重吸收，血液中大多数的水分、全部蛋白质、葡萄糖被重新吸收回来。
- returns to the heart, the heart pumps it through the arteries to all parts of the body.
- (c) The arteries divide into capillaries in which essential exchanges between the blood and the cells take place. Oxygen and dissolved food diffuse into the cells while carbon dioxide and waste products pass into the blood.
- (d) The carbon dioxide rich blood is then carried back to the heart.
- A balanced diet contains a wide range of different types of food in the correct proportions. The amount of food required by a person depends on the sex, weight, age and activities of the person.
- Kidney is the main balancing organ of water in the human body. Most water, all proteins and glucose are absorbed back from blood through the kidneys.

汉英词汇

碳水化合物	carbohydrate	血管	blood vessel
脂肪	fat	动脉	artery
蛋白质	protein	静脉	vein
无机盐	mineral salt	瓣膜	valve
维生素	vitamin	毛细血管	capillary
均衡膳食	balanced diet	心房	auricle
消化	digestion	心室	ventricle
消化系统	digestive system	脉搏	pulse
吸收	absorption	心脏	heart
绒毛	villus	消化酶	digestive enzyme
氨基酸	amino acid	胃	stomach
循环系统	circulatory system	小肠	small intestine
血液	blood	肺活量	vital capacity



感知与协调



生物对环境变化的反应

在“观察生物”一章中，我们已了解了蜗牛、蚯蚓对外界的刺激会作出一定反应。其他动物对外界的刺激会作出怎样的反应呢？



活动 11.1

动物察觉环境的特别方法

各种动物都有与众不同的察觉环境的方法。例如，蝙蝠通过发出人类听不见的声波进行探路或捕食。当声波遇到物体时，会像回声一样返回来，蝙蝠由此来判断这个物体是移动的还是静止的，以及离自己有多远。

请你通过报刊或网络收集某一种动物察觉环境的特别方法的资料，带回学校与老师、同学一起讨论。

动物对环境的变化都能作出相应的反应，那么，人体对外界的刺激是不是也会作出反应呢？

活动 11.2

人体对刺激 (stimulus) 的反应

请你站在同伴的对面，把一条干净的手帕在其眼前 5~10cm 处突然晃动一下。留意观察你同伴眼睛的反应。



当手帕在同伴眼前晃动时，同伴眼睛会_____。

通过上述活动，我们知道了人体对外界的刺激会作出反应。那么，究竟是哪些器官察觉了外界的刺激？人体又能察觉哪些刺激呢？

人体具有的感觉

人体有各种不同的感觉器官 (sense organ) 分布在身体的不同部位。如头部就有不少感觉器官，你能把它们一一说出来吗？



人类头部的感觉器官有 _____、_____、_____、
_____、_____ 等。那么，感觉器官能帮助我们做些什么呢？

活动 11.3

感觉器官的应用

在日常生活中，如需进行下列活动时，你会用到哪些感觉器官？



1. (a) 阅读报纸时，运用的感觉器官是：_____。

- (b) 阅读盲文时，运用的感觉器官是：_____。

2. 餐馆里就餐时，要区别餐桌上无标记的调味品，你会用哪些感觉器官？

_____。



3. 辨别音量大小时，应用的感觉器官是：

_____。



4. 区别冰水和温水时，应用的感觉器官是：_____。

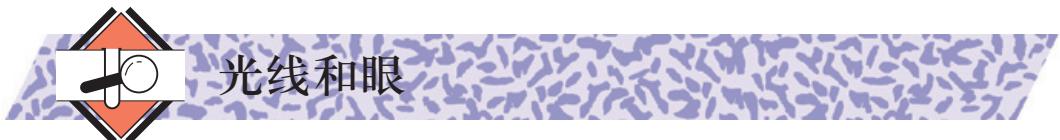
人体有各种不同的感觉器官分布在身体的不同部位。利用这些器官，我们能觉察周围环境的变化。



学习重点

人类通过 5 种感觉器官感知环境的变化。这 5 种感觉器官分别是 _____、_____、_____、_____ 和 _____。

视觉



我们如何看到物体

某些物体本身能发光，比如太阳、点燃的蜡烛和通电的灯泡等，称为发光体 (luminous object)。有些物体本身并不发光，如房屋、树木、书本等，称为不发光体 (non-luminous object)。世界上大多数物体都是不发光体，但它们往往能将光反射到我们的眼睛里，因此我们可以看得见它们。



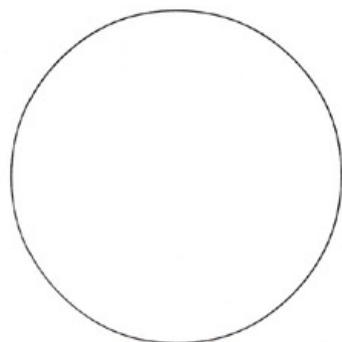
发光体和不发光体

在上面一幅图片中，属于发光体的是 _____；属于不发光体的是 _____。

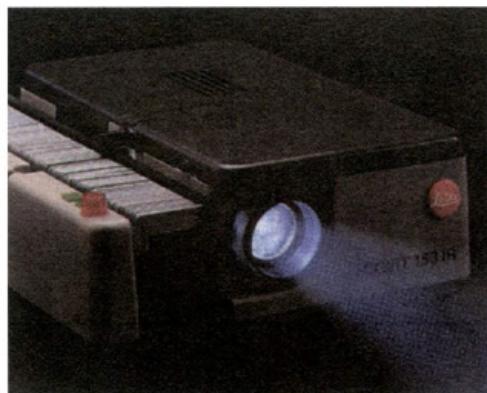
活动 11.4

光的传播路径

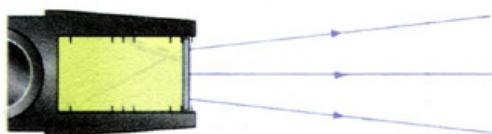
1. 取一烧杯，加入温水。
2. 把少量淀粉粉末放在一杯温水里，然后进行搅拌。
3. 打开聚光型手电筒，从侧壁将光束照射到烧杯上。从杯口向下观察，你可以清楚地看到液体中光的传播路径。
4. 在右边的圆圈中画出液体中的光束。



液体中光的传播路径说明了什么？



光沿直线传播



人们通常用光线来表示光：
光的前进路径用直线表示，前进
方向用箭头表示。

活动 11.5

寻找光沿直线传播的其他证据

生活中有许多现象能证明光是沿直线传播的。你能再说出一些这样的现象吗？

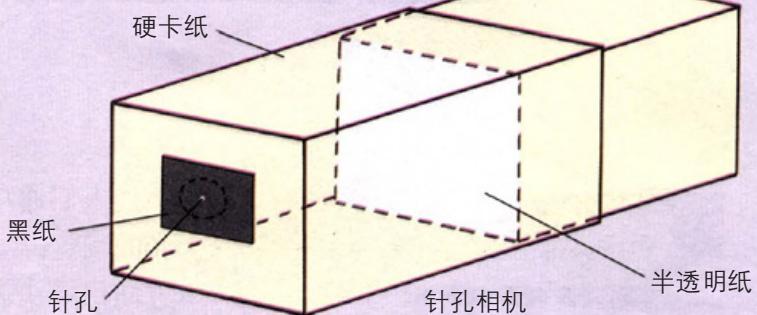
学习重点

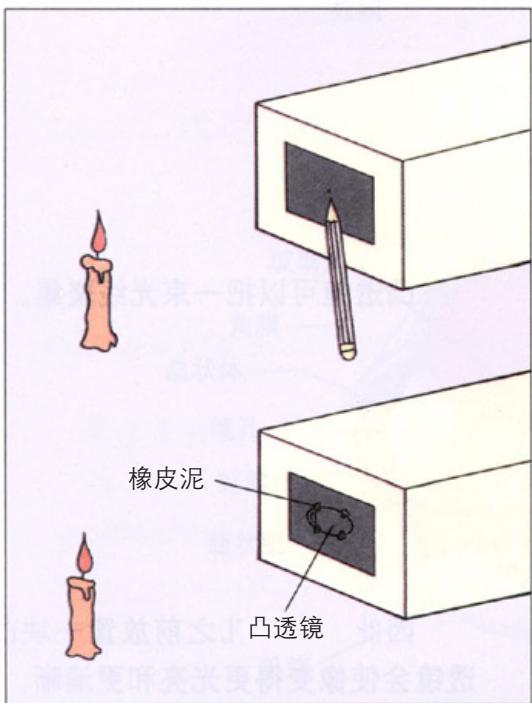
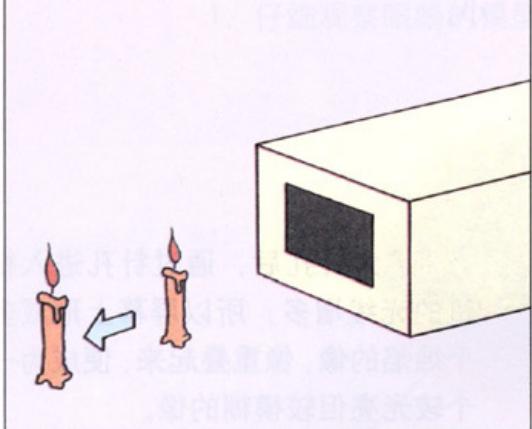
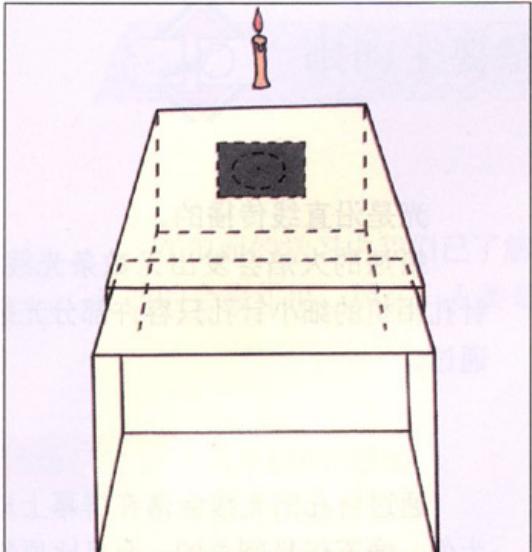
发光体本身 _____ (能 / 不能) 发光。不发光体虽然本身并不发光,但它可以把光 _____ 到我们的眼睛里,于是我们能看得见它们。
光沿 _____ 传播。

眼睛可以用来看物体。但眼睛很小,怎么能够容纳一个庞大物体的像呢?下面让我们先来讨论光的一些特性。

活动 11.6

针孔相机





- 把一支点燃的蜡烛放在针孔相机的前面，在半透明纸屏幕上，我们能清楚地看到一个跳动的烛焰！人们将屏幕上的烛焰称为蜡烛烛焰的“像”。把所观察到的现象画下来。



屏幕上的像是 _____ (正立 / 倒立) 的，像比原物 _____ (大 / 小)。

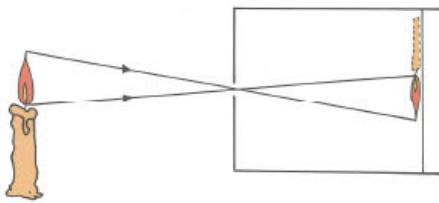
- 把蜡烛移至距离针孔较远的地方。然后再观察屏幕上的像。
你有什么发现?
像变得 _____ (较亮 / 较暗) 和
_____ (较大 / 较小)。

- 用铅笔把针孔扩大，然后观察烛焰的像。
屏幕上的像有何改变?
像变得 _____ (较亮 / 较暗)
和 _____ (较清晰 / 较模糊)。

- 把一块凸透镜放在针孔之前，并将相机慢慢前后移动，直至产生一个清楚的像。观察屏幕上的像。你有什么发现?
像是 _____ (正立 / 倒立) 的。
屏幕上的像较没有凸透镜时的 _____ (更模糊 / 更清晰)。

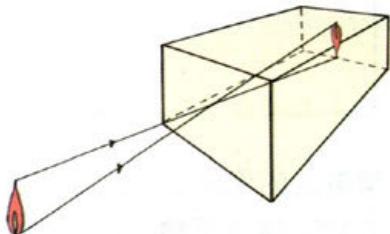
活动 11.7

针孔相机的成像原理

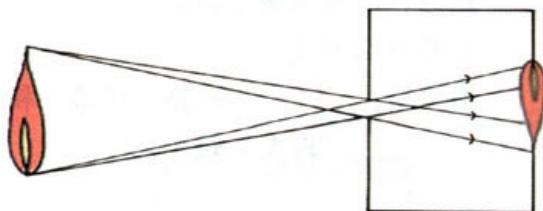


光是沿直线传播的。

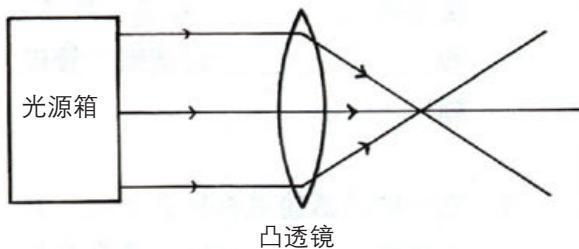
蜡烛的火焰会发出无数条光线，
针孔相机的细小针孔只容许部分光线
通过。



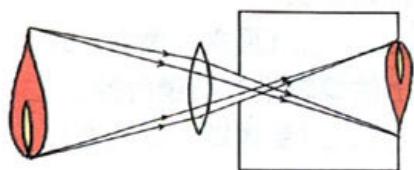
通过针孔的光线会落在屏幕上成
为像。像不仅是倒立的，而且比原物
小。



扩大针孔后，通过针孔进入相机
的光线增多，所以屏幕上形成多个烛
焰的像，像重叠起来，便成为一个较
光亮但较模糊的像。



凸透镜可以把一束光线聚集。



因此，在针孔之前放置一块凸透
镜会使像变得更光亮和更清晰。

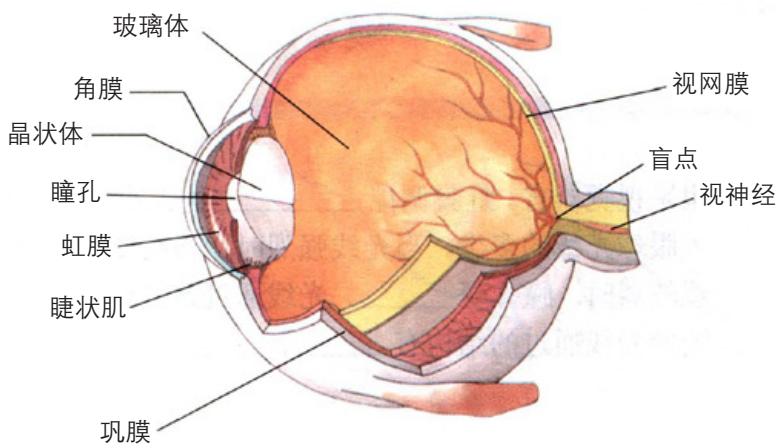
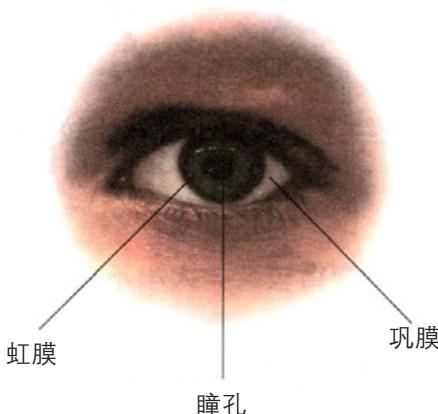


在前面的学习中我们已了解了针孔相机成像的原理及研究凸透镜对光线的会聚作用。那么，人类是如何看见物体的呢？

活动 11.8

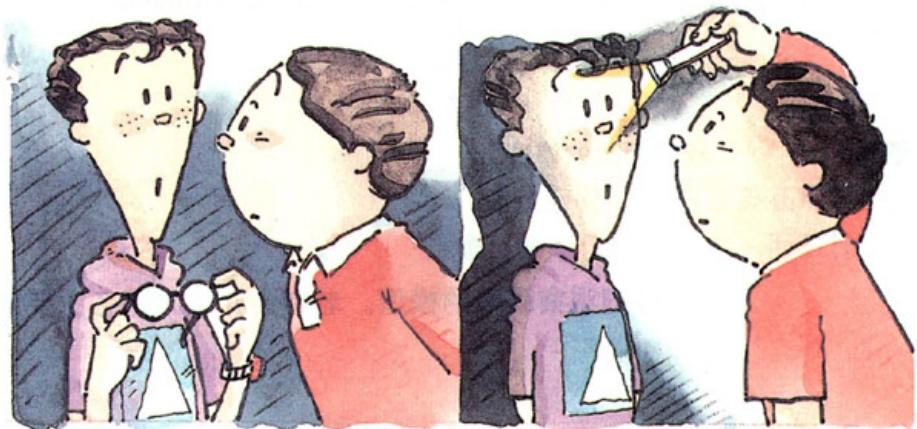
观察眼睛的模型

- 仔细观察眼睛的模型。老师会介绍眼睛各主要部分的名称。



2. 分别在黑暗的环境和强光的环境中观察同伴的瞳孔 (pupil)。
瞳孔是虹膜 (iris) 中央的小孔，光线通过瞳孔进入眼睛。

瞳孔在不同环境下有什么不同？



与教室光线下瞳孔大小进行比较，在强光下瞳孔的大小有什么变化？

_____（变得较大 / 大小不变 / 变得较小）。

瞳孔大小与虹膜有什么关系？

虹膜会随着 _____ 的强弱而伸缩改变瞳孔的 _____，从而调节进入 _____ 的光的多少。

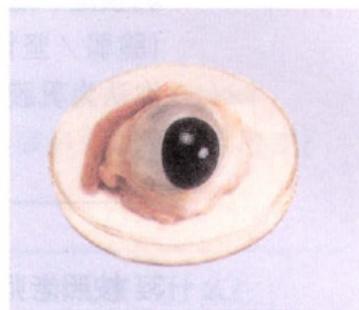
学习重点

眼是视觉器官。虹膜调控 _____ 的大小，从而改变进入眼球光线的多少。当光线强烈时，瞳孔变 _____；当光线较弱时，瞳孔变 _____. 光线通过瞳孔到达视网膜时，能使光线通过的结构有 _____、_____、_____。

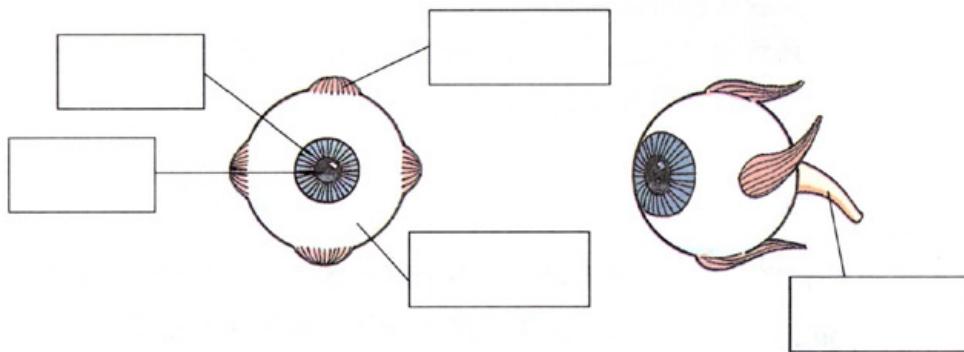
活动 11.9

解剖猪眼

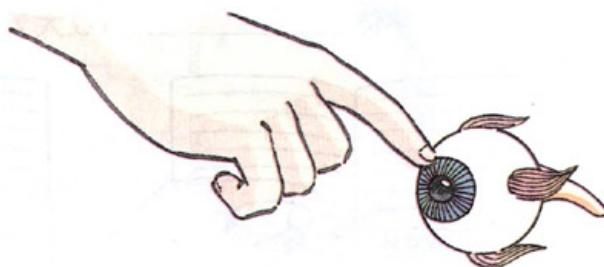
1. 将猪眼放在大号培养皿中。



仔细观察猪眼的外形，参照眼睛的简图，辨认猪眼各主要的结构。



2. 观察巩膜 (sclerotic coat) 的颜色，并试着用手指轻按它。



巩膜呈什么颜色? _____

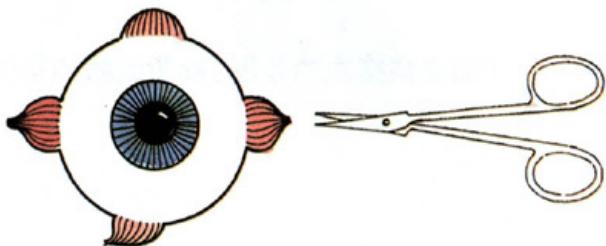
巩膜有什么特点?

巩膜是一层 _____ (较薄 / 较厚) 且 _____

(脆弱 / 坚韧) 的物质。

你认为巩膜有什么作用?

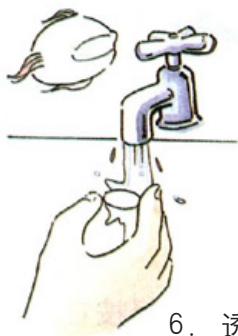
3. 按照老师的指导, 用解剖剪把角膜 (cornea) 剪下来。



角膜呈何种颜色?

角膜呈 _____ (白色 / 黑色 / 透明)。

你认为角膜有什么作用?



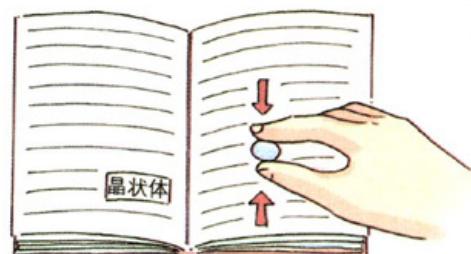
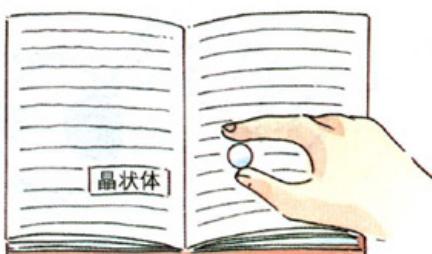
4. 再小心取出晶状体 (lens), 并把它冲洗干净。

5. 用手轻按晶状体, 观察它的变化。

晶状体的形状容易被改变吗?

6. 透过晶状体观看书本上“晶状体”3字, 你所看见的字是怎样的?

字体 _____ (放大 / 缩小) 了。

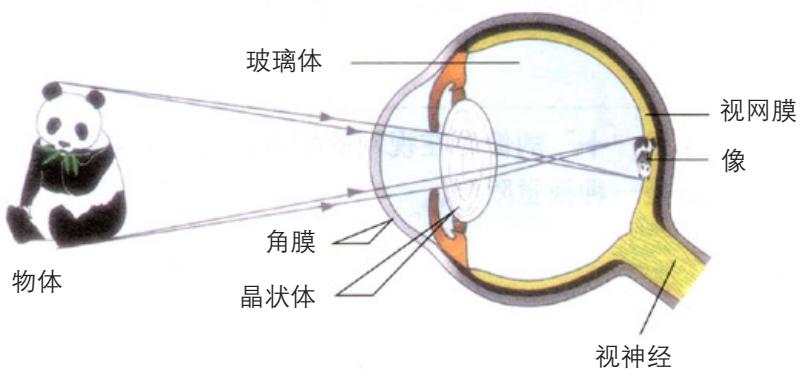


7. 从晶状体的边缘向内轻压，再透过它观看“晶状体”3字，字的大小有什么变化？
字体 _____（变大 / 不变 / 变小）。
8. 晶状体后面的透明状的液体物质称为玻璃体（vitreous humour）。把玻璃体取出后，整个眼球的形状有什么改变？
-
9. 去掉玻璃体后，再观察眼球的内壁，你观察到什么？
-



眼球中呈黑色状的内壁，称为视网膜（retina）。视网膜上布满了感光细胞，但感光细胞太小了，凭肉眼是无法观察到的。

光线照射在感光细胞上，细胞接受到刺激后，会在视网膜上形成一个倒置的像。然后视神经会把在视网膜上形成的像传送到大脑，大脑再进行分析，并回复为一个正立的像。



10. 视神经出入视网膜的地方，称为盲点 (blind spot)。

试找出盲点的位置。

盲点是不是位于视网膜的中央？

在盲点的地方没有感光细胞，所以无法感知落在盲点上的像。

拓展

体验盲点的存在



1. 盖上右眼，睁开左眼，看看上图，你能同时看到“+”和“●”吗？

2. 继续紧盯“●”，然后慢慢把书向自己移近。在这个过程中，是不是时刻都能看见“+”？

如果“+”的像落在视网膜的盲点上，就看不见“+”了。
这是一种视觉限制。

学习重点

_____是一层较厚而坚韧的皮层，负责保护整个眼球。巩膜的前方是透明的_____。_____是光线进入眼球时必经的小孔，它的大小会随_____的伸缩而改变。_____的作用是将进入的光线会聚起来，晶状体的厚度由_____调控的。眼球的内壁称为_____，且布满了_____。

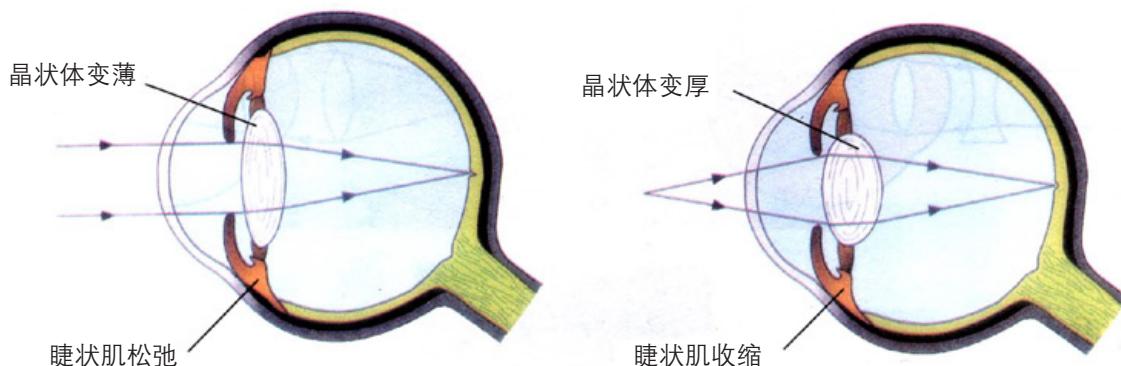
玻璃体的功能是保持眼球的形状。视神经将感光细胞接收到的信息传至大脑。视神经出入视网膜的地方称为_____。



近视 (short-sightedness) 与远视 (long-sightedness)

视力正常的眼睛可以清楚地看清远物和近物。如观看远物时，睫状肌松弛，晶状体变薄；观看近物时，睫状肌收缩，晶状体变厚。

由于睫状肌可改变晶状体的厚度，我们就可以看见不同距离的物体。

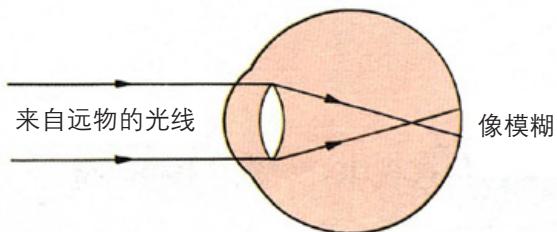


人类最常见的两种视力疾病是近视和远视。

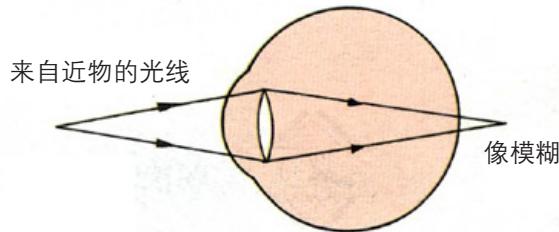
活动 11.10

远视和近视的成因及矫正方法

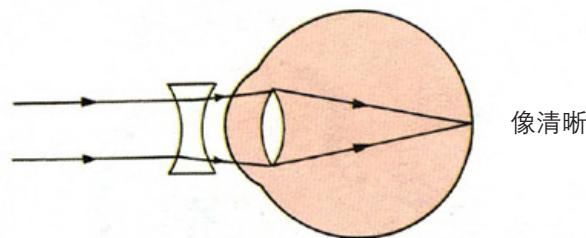
如果晶状体太厚或眼球的前后径过长，远处的物体在视网膜前面成像，视网膜上像就模糊不清，这种视力疾病称为近视。



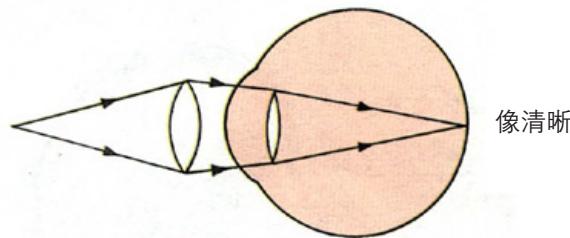
如果晶状体太薄或眼球的前后径过短，近处的物体在视网膜后面成像，这种视力疾病称为远视。



如果在眼睛前放置一块凹透镜，把生成的像略向后移，在视网膜上形成清晰的像，也即矫正了近视。



如果在眼睛前放置一块凸透镜，把生成的像略向前移，在视网膜上形成清晰的像，也即矫正了远视。



学习重点

为矫正近视通常配戴 _____。

为矫正远视通常配戴 _____。

活动 11.11

我班学生视力状况及矫正情况的调查

1. 我最近的视力检查情况：

左眼为 _____ 右眼为 _____

2. 全班同学裸眼视力检查结果统计：

标准对数视力表	人 数
4.1 ~ 4.6	
4.7 ~ 5.0	
5.1 ~ 5.2	
5.3 以上	

3. 讨论：

如已产生了近视，你认为主要的原因有哪些？

通过佩戴眼镜，近视是不是得到了矫正？

_____。

以下几幅图所示的都是保护眼的方法。请与你的学习小组同学交流一下，图中所示的方法是怎样保护眼的？你还有哪些保护眼的好办法介绍给同学们？





认识一些开阔视野的方法

人类的视觉是有限制的，物体太远、太近或太小，都看不清楚。我们可以利用光学仪器(optical instrument)来克服视觉上的限制。

活动 11.12

利用光学仪器开阔视野

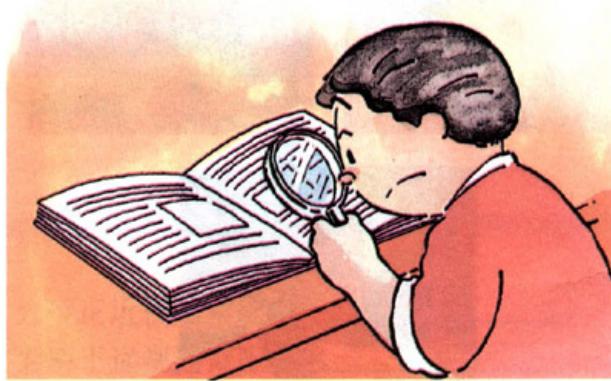
1. (a) 细看下面的长方形图形。

长方形是什么颜色？_____



(b) 再用放大镜观察长方形。

长方形内是灰色的小点还是黑色的小点？_____



2. 下图所示的是一些光学仪器。

根据图片讨论，利用光学仪器我们可以做什么？



长焦距镜头



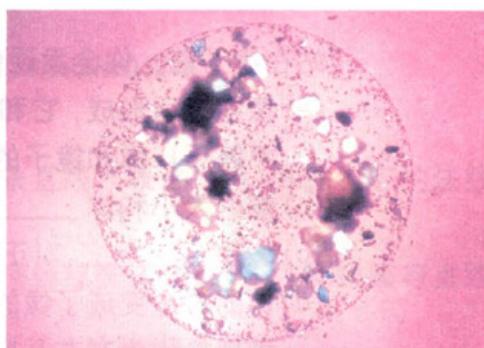
利用标准镜 (50mm) 拍摄的照片



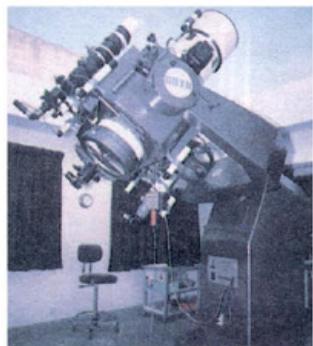
利用变焦镜 (135mm) 拍摄的照片



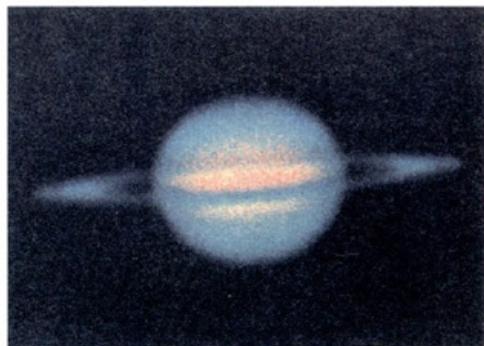
显微镜



通过显微镜观察雨点



天文望远镜



利用天文望远镜观察土星



平面镜



牙医借助反光镜来看清牙齿的背面

3. 光学仪器是如何来开阔我们的视野的呢?

光学仪器可以大大开阔我们的视野。下面我们将以平面镜为例来加以说明。

光线在平面镜上发生的是镜面反射，所以我们在镜子中可以看到自己的像。



站在镜子前，你会发现你在镜子里的像有以下的特性：

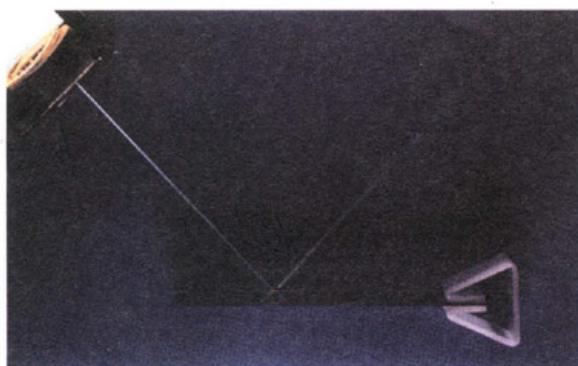
- (a) 像在镜后形成，它和镜子的距离 _____ (正好等于 / 并不等于) 你和镜子的距离；
- (b) 像的大小和你 _____ (一样 / 不一样)；
- (c) 像是 _____ (正立 / 倒立) 的；
- (d) 你的右边变成了像的左边，你的左边则变成了像的右边。这种现象称为左右互换。



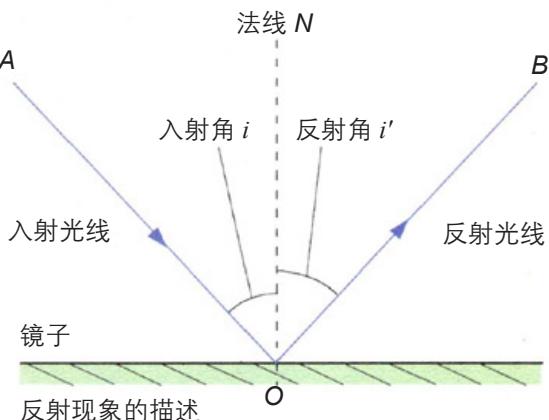
学习重点

平面镜能使物体成 _____ (正立 / 倒立)、大小 _____ (相等 / 不相等) 的像，所成的像还会发生左右互换。

下图所示的是光被平面镜反射时的情况。注意图中列出的一些词语，它们常被用来描述光的反射现象。



光线被平面镜反射



活动 11.13 反射定律 (laws of reflection) 实验

1. 在白纸上画一条直线代表平面镜，并作出它的法线 ON 。
2. 将长方形平面镜竖立在直线上方，注意镜面与直线一定要恰好重合。
3. 将一束细光束对准 O 点照射到平面镜上。
4. 用铅笔在光束前方将入射光线挡住，在白纸上描出 A 点。
5. 在法线 ON 另一侧用铅笔将反射光线挡住，在白纸上描出 B 点。
6. 连接 OA 、 OB ，用量角器量度入射角 i 和反射角 i' 。
7. 改变入射角的大小，重复以上步骤。把结果填在下表中。

序号	入射角 i	反射角 i'
1		
2		

反射角和入射角的关系是怎样的？

学习重点

光的反射遵循以下规律：

1. 入射光线、反射光线和法线都在 _____(同一个 / 不同的) 平面上；
 2. 入射光线和反射光线分居在法线的两侧；
 3. 反射角的大小 _____(等于 / 不等于) 入射角。
- 这三条规律合称为反射定律。

我们可以借助平面镜来扩展我们的视野。以下是一些典型的例子。

室内设计

平面镜能够扩展我们的视野。所以，室内设计师会利用平面镜来增加房间的空间感，使房间看起来更宽敞。



潜望镜 (periscope)

最简单的潜望镜由两块平面镜组成，可以使我们的视线“越过”高高的障碍物（如围墙），观看被障碍物遮挡的物体。

双层巴士的驾驶员可以通过潜望镜，观看上层车厢的情况；潜水艇里装有潜望镜，用来观看水面上的情况。

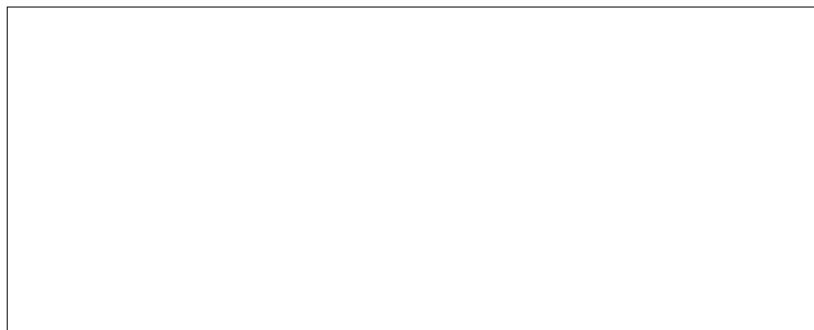


潜水艇使用潜望镜观察水面上的情况

活动 11.14

“穿越”围墙

- 利用两块平面镜制作一个潜望镜，用它来观察被障碍物遮挡的物体。
- 在下面的方框内画出潜望镜的结构，标明平面镜的位置和放置方法，以及光线是怎样从物体进入眼睛的。



学习重点

我们 _____(可以 / 不可以) 借助平面镜来扩展我们的视野。



声音的产生和传播

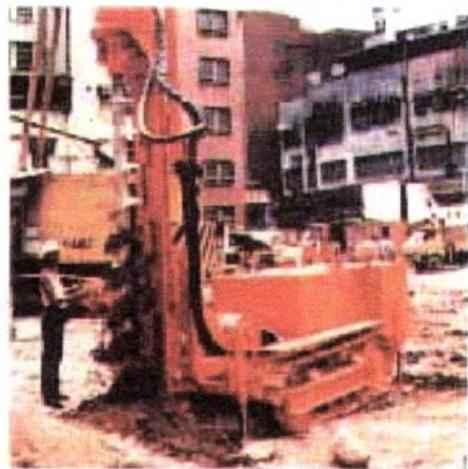
在我们的周围有着不同的声音。下面图中所示的为不同的声源。



发动机



合唱



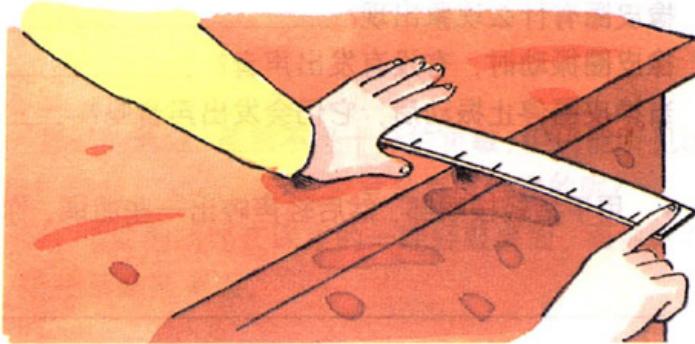
打桩机

在以下学习中，我们将会探讨声音的产生、传播、接收及人耳是如何听见声音的。

活动 11.15

声音的产生

- 用手把你笔盒中直尺的一端按在桌边，让较长的部分伸出桌边，用另一只手把伸出的部分按下，然后放开。

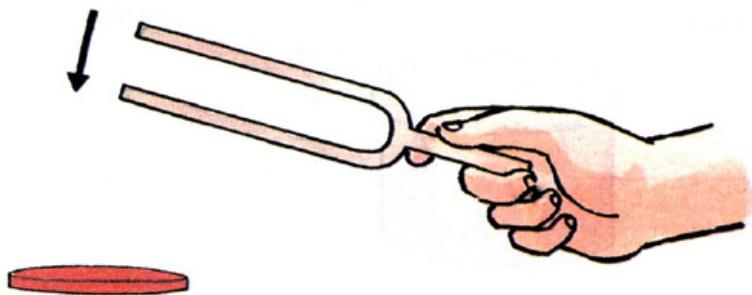


观察直尺，有什么现象出现？

当直尺上下运动时，你听见了什么？

直尺的这种运动方式称为振动 (vibration)。

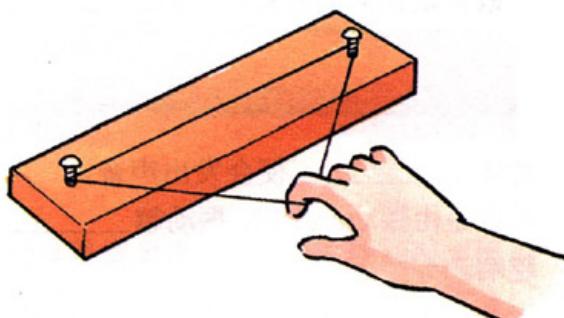
2. 在橡皮塞上敲打一只音叉 (tuning fork)。



你看见 / 感觉音叉在振动吗？_____

你听见音叉发出声音吗？_____

3. 把橡皮圈拉长，并放在两钉之间，然后拨动橡皮圈。



橡皮圈有什么现象出现? _____

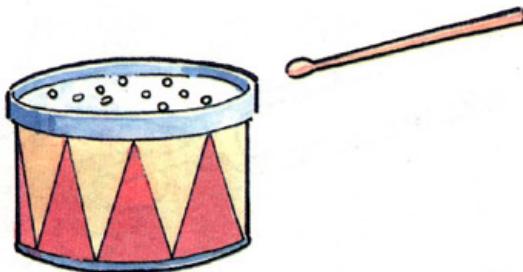
橡皮圈振动时，有没有发出声音? _____

当橡皮圈停止振动后，它仍会发出声音吗? _____

4. 用手指轻按喉部，然后轻声哼出一些曲调。你有什么感觉?



5. (a) 在鼓面上放置一些小珠，然后轻轻敲一下鼓。



小珠有什么现象出现? _____

所发出的鼓声是大声还是轻声? _____

(b) 再大力敲一下。

小珠又有什么现象出现?

小珠跳动较 _____。

鼓声是大声的还是轻声的? _____

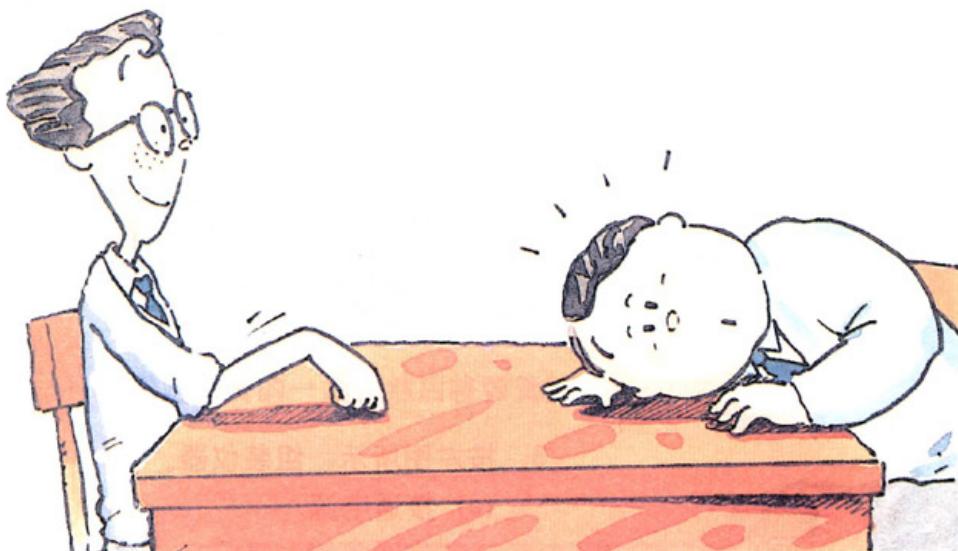
学习重点

物体 _____，便会发出声音。

声音是由振动产生的，振动越 _____，发出的声音越响。

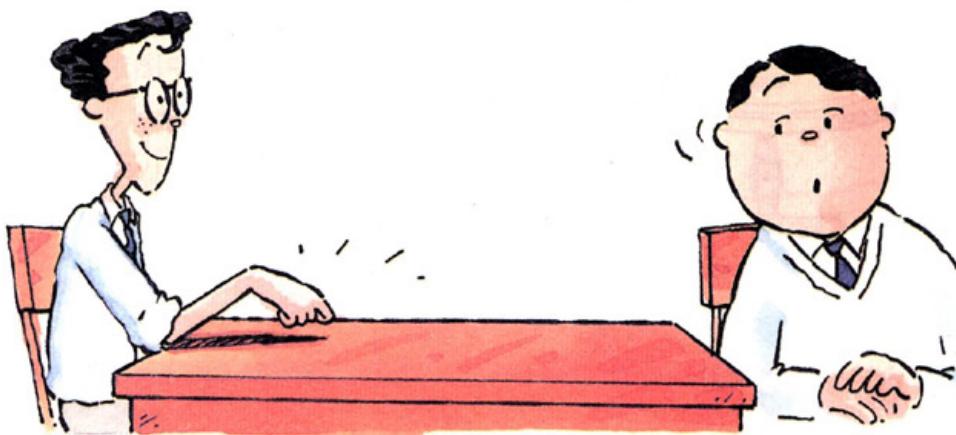
我们的耳朵，虽然不是十分的灵敏，但仍能听见远处物体所发出的声音，那么，声音究竟是怎样传播的呢？

1. (a) 请你的同伴在课桌的一端轻敲桌面，而你则在桌的另一端把耳贴紧桌面。



你听见轻敲桌面的声音了吗？_____

声音可以在固体中传播吗？_____



- (b) 把耳移离桌面后，再请同伴轻敲桌面。

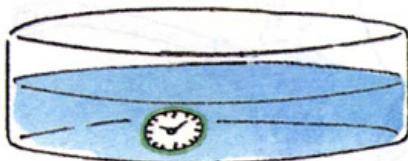
透过固体所听见的是不是较清楚？_____

2. (a) 你有游泳的体验吗？当你在游泳时将头没入水中时，你是不是能听到水面上方的声音？_____

你也可以这样来模拟上述情景：将一只脸盆装满水，然后憋住气脸朝下将两只耳朵没入水中，听听水面上方的声音。

声音可以在液体中传播吗？_____

(b) 将水槽（或脸盆）装满水。取一块具有闹铃功能的防水手表，先设置1分钟后闹铃，然后将手表放入水槽中。1分钟后，你能在水槽上方听到闹铃声吗？_____



3. 按左图所示，组装仪器。

(a) 接通电源。

你听见铃声了吗？_____

(b) 开动真空泵，将罩内的空气抽出。

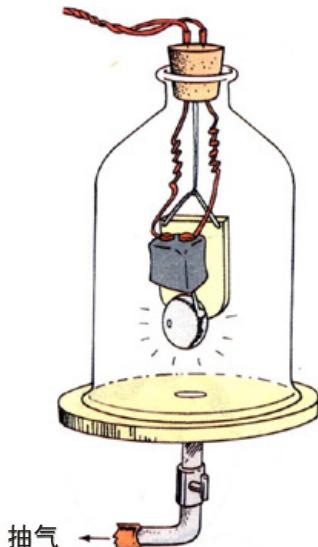
在空气抽出的过程中，铃声有什么改变？_____

电铃仍在振动吗？_____

(c) 切断真空泵的电源，让空气慢慢回到罩内。

铃声又有什么改变？_____

声音可以在真空(vacuum)中传播吗？_____



学习重点

声音必须依靠介质(medium)传播。声音可以在_____、
_____和_____中传播，但不能在_____中传播。



试想想：
动物可以在水中交谈吗？

海豚

活动 11.17

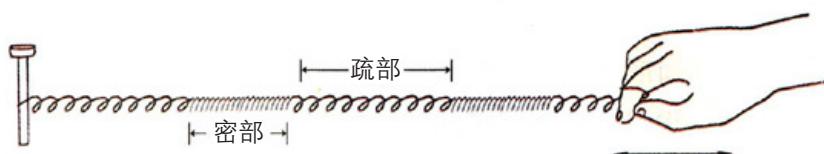
模拟声波的传送

1. 固定弹簧的一端，然后将弹簧拉开。



固定端

2. 依图中所示，将弹簧前后移动。观察弹簧的运动。



弹簧的运动有助于解释声波的产生和传播。



当推压弹簧时，弹簧的一端被压缩。



弹簧由于被压缩，形成的密部会沿弹簧传到另一端。

声音是用类似的方法传播的。



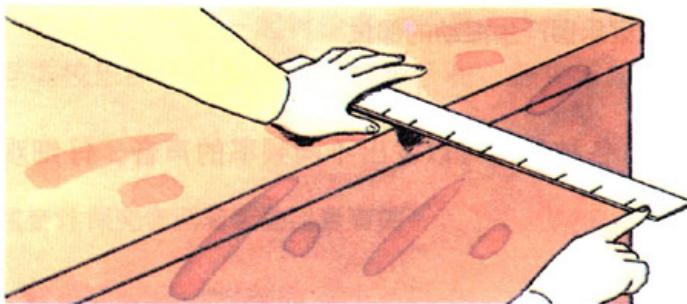
音叉振动时，它会推动其周围的空气粒子。

由于空气被压缩，空气周期性地形成的密部和疏部会以波动形式继续传播，形成声波 (sound wave)。当声波传到耳朵，我们便会听见声音。

活动 11.18

什么是频率 (frequency)

1. (a) 用手把你笔盒中直尺的一端按在桌边，让较长的部分伸出桌边，用另一只手把伸出的部分按下，然后放开。



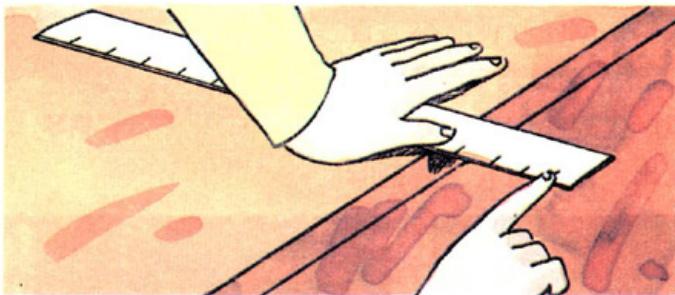
观察直尺的振动情况。

直尺振动得 _____ (很慢 / 很快)。

发出的声音是高音还是低音?

发出的是 _____ (高 / 低) 音。

(b) 让较短的部分伸出台边, 然后轻按一下。



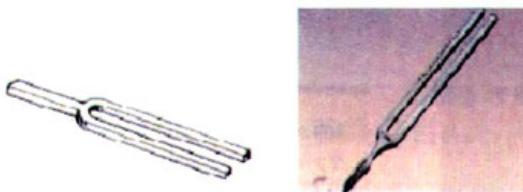
观察直尺振动的情况有什么改变?

直尺振动得 _____ (较慢 / 较快)。

直尺发出的声音有什么改变?

发出的声音 _____ (较高 / 较低)。

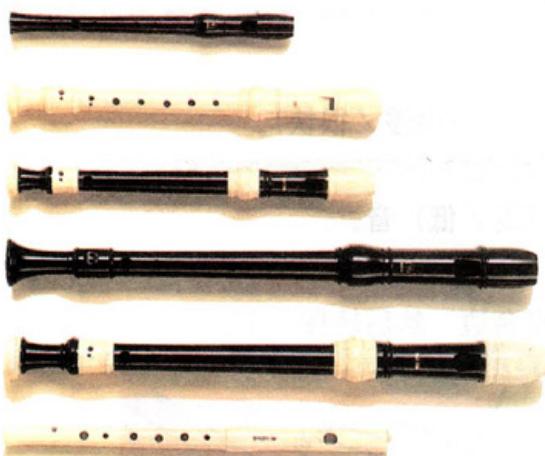
2. 仔细观察一把音叉。



音叉上刻有什么? _____

音叉上所刻的是它的振动频率。频率是指物体每秒振动的次数, 单位是赫兹 (Hz, Hertz)。

各种乐器可以发出不同频率的声音。仔细观察下图中各乐器。



牧童笛



钢琴



吉他



铜管乐器



小提琴

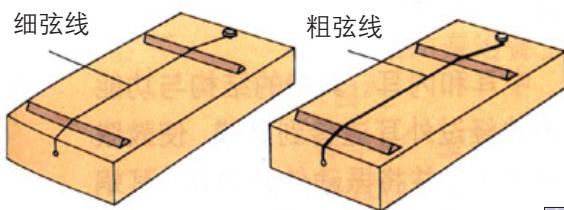
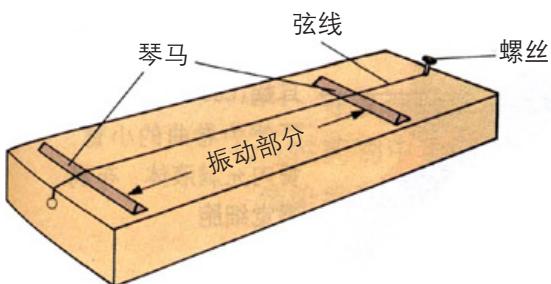
与老师、同学一起讨论各种乐器产生振动的部位？我们应怎样调校乐器才可发出不同的声音呢？各种乐器又是怎样发声的？

活动 11.20

用弦音计探究音调与哪些因素有关

声音的高低称为音调。

由活动 11.18 的结果可知，声音的音调决定于频率。频率越高，音调越高；频率越低，音调也越低。那么，哪些因素影响频率的高低呢？



- 利用左图辨认弦音计的各部分。
轻拨弦线，聆听所发出的声音。
- 移动琴马，改变弦线振动部分的长度，然后拨动弦线，聆听所发出的声音。将你听到的结果填入下表中。
- 调校螺丝，改变弦线松紧程度，这样就会改变弦线的张力 (tension)。拨动弦线，并留意所拨出声音的音调。
- 老师会向你展示两个弦音计，两个弦音计的弦线的截面积（粗细）并不相同，但长度和张力相同。留意它们拨出声音的音调。

影响因素	音调的高低 (高 / 低)	
弦线的长度	长	
	短	
弦线的张力	大	
	小	
弦线的粗细	粗	
	细	

学习重点

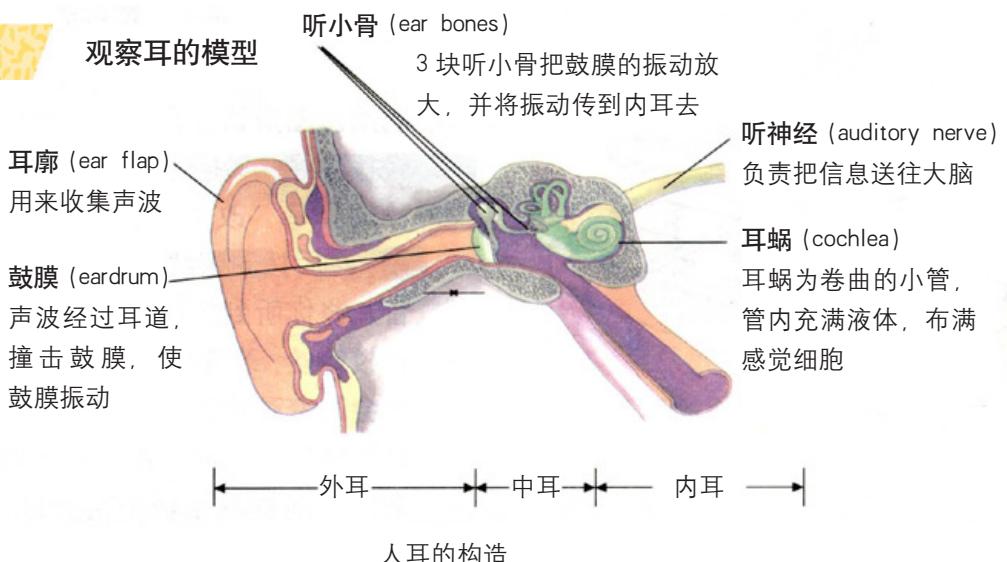
弦线所发出的声音的音调受弦线的 _____、
_____ 和 _____ 影响。



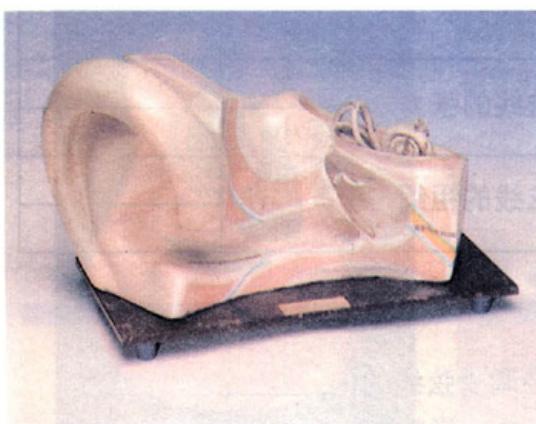
耳朵是听觉器官。耳的构造是怎样的？当声波传到耳朵里，会发生什么呢？仔细观察耳的模型，了解耳的主要结构名称及作用。

活动 11.21

观察耳的模型



人耳可分为3部分：外耳、中耳和内耳。其中的结构与功能分别是：耳廓能收集声波；当声波经过外耳道传到鼓膜，使鼓膜振动；3块听小骨把鼓膜的振动放大，并将振动传到内耳；耳蜗为卷曲的小管，管内充满液体，并布满对声波敏感的感觉细胞。



人耳模型

把声音在耳中的传播途径排列起来。

耳廓 → _____ → _____

→ _____ → _____ → 大脑

以上描述的是入耳产生听觉的正常的传导途径。如果其中某个结构受损，就会产生听觉障碍。一般将所有轻重不同的听觉障碍，统称为耳聋。按照病变部位的不同，耳聋通常被分为3类：受损出现在外耳及中耳，称为传导性耳聋；出现在内耳及听神经，称为神经性耳聋；如果上述两类兼而有之的，则称为混合性耳聋。

拓展

药物性耳聋的预防

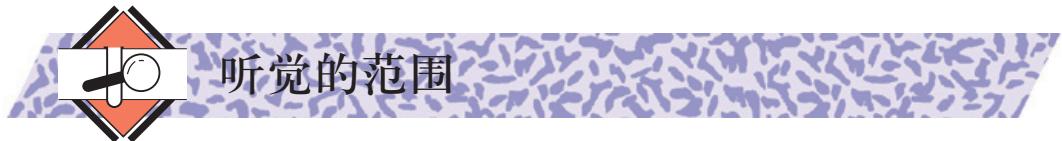
导致神经性耳聋的原因很复杂，主要有以下几个方面：由耳毒性药物中毒引起的；一氧化碳、某些重金属中毒引起的；某些传染病引起的；长期处于高噪声环境中引起的，等等。

一般我们将能够损伤人的听力的药物称为耳毒性药物，目前已发现了近百种耳毒性药物。由于使用耳毒性药物，直接损害内耳的感觉神经细胞而引起的耳聋，又称为药物性耳聋。目前药物致聋已成为我国聋儿的主要发病原因。

为推动防聋治聋工作的开展，我国确立每年3月3日为全国“爱耳日”。

每年的“爱耳日”都有一个主题，你能告诉老师和同学，去年“爱耳日”的主题是什么？

对于我们青少年来说，预防耳聋需注意：加强体质锻炼，积极预防疾病；尽量避免使用耳毒性药物；尽量避免接触重金属及其制品；尽量避免噪声接触；发现耳聋后应积极求医，在证明治疗无效后要及时验配助听器，这也是缓解耳聋进程的“预防”性措施。



我们的这个世界充满不同的声音，但我们只能听到其中的一小部分。那么，我们听见的声音频率范围为多少呢？

活动 11.22

测试我们可听到的声频范围



音频信号发生器和扬声器

一把音叉只能发出某一个特定频率的声音，而音频信号发生器 (audio signal generator) 却可以发出不同频率的声音。通过扬声器，我们可听见由它发出的声音。

1. 调校音频信号发生器，使它发出的声音频率由 0Hz 开始逐渐增高。
2. 当你开始听见音频器发出的声音时，记下它显示的频率。这是你可以听见的最低声音频率，也是你的听力下限。

我能够听见的最低声音频率是 _____ Hz。

3. 老师会继续调高频率，当你开始听不到声音时，记下显示的频率。这是你能够听到的最高声音频率，也是你的听力上限。

我能够听见的最高声音频率是 _____ Hz。

4. 比较你同伴所得的结果：

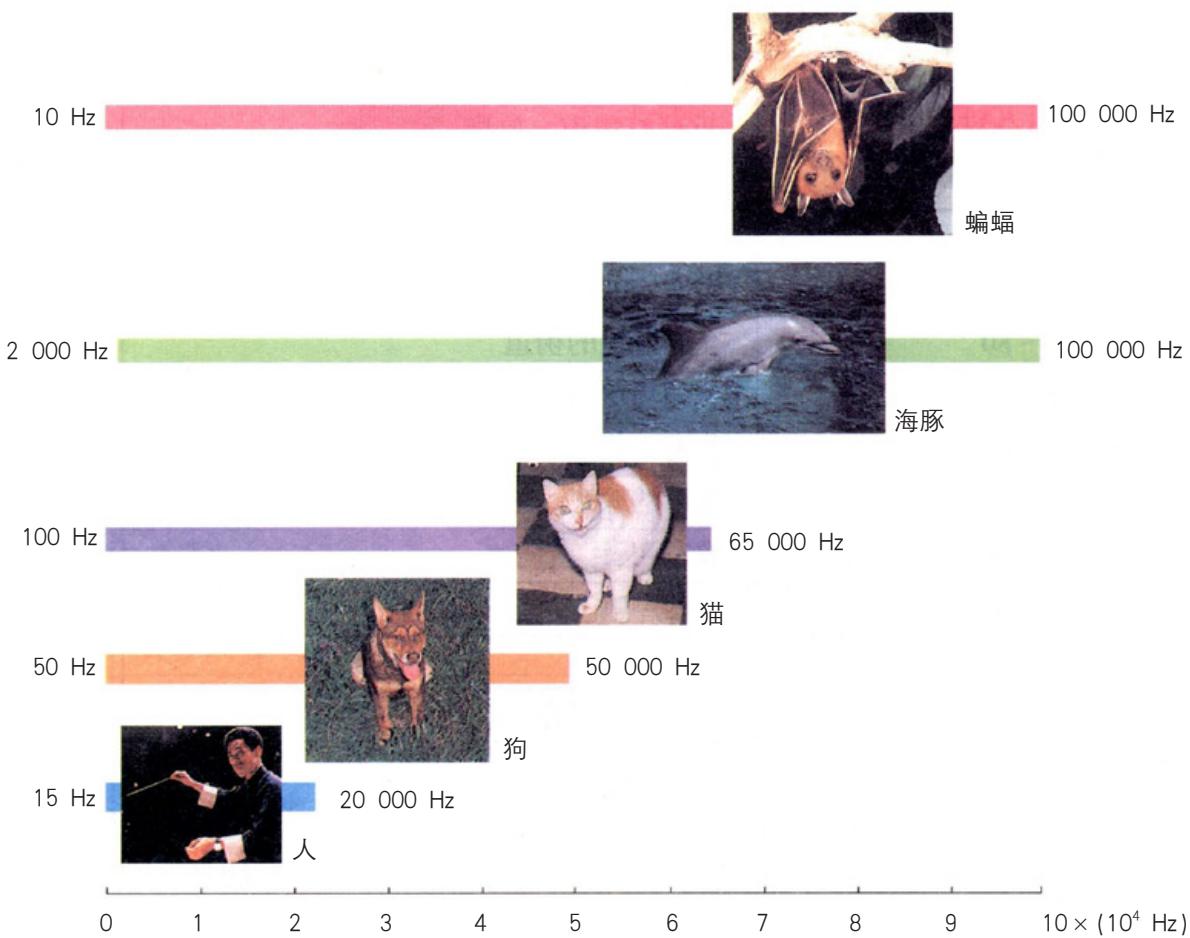
你同伴的听力下限是 _____ Hz。

你同伴的听力上限是 _____ Hz。

一个年轻人的听力上限范围是 $16\ 000 \sim 20\ 000$ Hz。上限会随年龄增长而下降。一般人的听力下限约为 $15 \sim 20$ Hz。因此，人类只能听见有限频率范围内的声音，且声音频率的范围每个人略有不同。

频率若低于 $16 \sim 20$ Hz 时，称为次声 (infrasound)。

频率若高于 $20\ 000$ Hz，称为超声 (ultrasound)。人类通常都听不见这些声音，但很多动物却能够感受到，这是动物在野外生存的一种本能。



人类能够听到 _____ (有限 / 无限) 范围内的声音频率，而且各人的听力范围 _____ (并不相同 / 相同)。



通过前面的学习，我们已了解声音是一种波，由振动物体所产生并在介质中传播的一种波，具有一定的能量。一般将由物体振动时所产生的声音的能量的大小称为声音强度。声音强度的测量单位是“分贝 (dB)”。

各种不同声音的强度表

声音强度 (dB)	典型例子
120 分贝以上	近处打雷声、放炮
101 ~ 110	飞机起飞时
91 ~ 100	打桩机、电钻机施工时
81 ~ 90	大型公共汽车、卡车开过时
71 ~ 80	交通繁忙的街道
61 ~ 70	公共场所交谈、商店
51 ~ 60	公寓、住宅
41 ~ 50	城市的深夜
31 ~ 40	教室声音
21 ~ 30	家庭声响
11 ~ 20	低语
0 ~ 10	平常的呼吸声

噪声是指声音强度超过人体可以承受的范围的声音，或也可以指是人们不需要的并使人心烦、令人厌恶的声音。因此，对噪声的判断往往与个人所处的环境和主观愿望有关。

一般在 40dB 以下的声音强度对人体无害，但超过 40dB，就会使人情绪渐渐不安；66dB 以上会降低读书的效率；75dB 以上，大部分的人都会有烦躁的感觉；如果超过 120dB，人就会受不了。

城市中的声音强度常常在 70 ~ 80dB 以上，已经超过了人体可以容忍的限度。

城市噪声主要来源：

工业噪声；
交通噪声；
建筑施工噪声；
社会生活噪声。

活动 11.23

对校园内噪声产生原因的探究



使用这台仪器可以测量声音的强度。

1. 老师会指导如何利用分贝计测量以下环境的声音强度。把结果记录在下表中。

测试环境	声音强度 (dB)
许多人交头接耳时	
许多人喧哗时	
教室安静时	
老师讲课时	
小组讨论时	

2. 我们小组认为校园内噪声的主要产生地有以下这些场所：

3. 我们小组主要对 _____ 场所产生噪声的原因进行探究。
采用的探究方法是 _____ (实验探究法 / 问卷调查法)。
经过探究，我们发现 _____ 场所产生噪声的主要原因：

_____。

我们得到的结论 _____。

学习重点

声音强度的单位是 _____ (_____)。

如果声音强度超过 70 分贝时，人体 _____ (可以容忍 / 不能容忍)。产生噪声的主要来源有 _____、
_____、_____ 和 _____。

通过以上活动，根据我们实际生活中的经验，高强度的噪声会损害我们的听力。这儿的听力是指一个人在听觉范围内可以感受到声音强弱的范围。随着年龄的增长，听力会因为各种原因而发生不同程度的减弱。如有的人会因为一次意外，伤害了鼓膜或听小骨而失去了听觉；有的人会因为细菌感染，使得听神经受到损伤而失去听觉等。听力日渐衰退甚至失聪，这不仅是老年人的事，也是年轻人应该关注的事——他们的听觉细胞很可能被极响的噪声所损坏！我们必须保护耳朵免受噪声之害。

- 不要长时间听很响的音乐。
- 避免留在高噪声的地方。
- 在进行有噪声伤害的活动时要戴上耳塞或护耳罩。

声音强度 (dB)	90	93	96	99	102	105
最长接受时间 (小时 / 天)	8	4	2	1	0.5	0.25

1. 你有佩戴耳机听音乐的习惯吗? _____
2. 阅读材料，并描述如果长时间在高分贝声音强度下听音乐或工作，听力会发生什么变化?

戴耳机听音乐有什么危害?

现在人们对精神文化生活的要求越来越高，特别是许多中学生对音乐很喜欢，往往上下学的路上，也随身带着MP3等听歌曲。这样对学生的身体发育是无益的。

耳机的音量输出一般在84分贝左右，如在公共汽车上听音乐，甚至可能达到120分贝。这样的音量对人体特别是耳神经有很大的刺激作用，长时间收听会造成听力衰退，严重的还会出现神经衰弱。人戴上耳机后，外耳道被耳机紧紧地塞住，几乎处于闭塞状态。高的音量直接进入耳内，集中传递到很薄的鼓膜上，没有一点缓冲余地，听神经被刺激得异常兴奋，很容易造成听觉疲劳。

经常戴耳机听音乐，还会造成一些全身性的不适，噪声会使人感到头晕脑胀，久之就会造成注意力不集中，使学生的思维反应的灵敏度及记忆力减退，有的还会出现烦躁不安、缺乏耐心等异常心理和情绪反应。

3. 如何保护我们的听力?

提及味觉和嗅觉会使我们想起食物。哪些器官负责这两种感觉呢？这两种感觉有没有关系呢？婴儿从五六个月起，就通过用手的触摸、玩弄等认识物品，那么，我们的触觉在哪里？它是不是仅存在于我们的指尖？

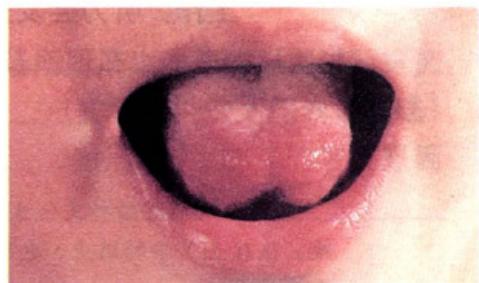


人类的味觉器官是舌，嗅觉器官是鼻。下面分别了解舌和鼻的结构与其主要作用。

活动 11.24

观察舌的表面

拿一面镜子和放大镜，仔细观察你舌的表面。



舌

舌的表面有些什么特点？_____

舌表面的凸起物称为味蕾 (taste bud)，味蕾是味道的感受器。

食物的味道多种多样，但人类的舌只能感觉其中的 4 种，那就是咸、甜、酸和苦。

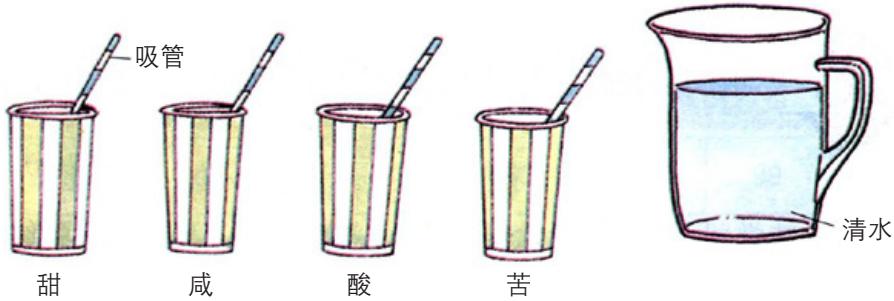
在以下的活动中，老师会要求你尝试一些食物的味道。

活动 11.25

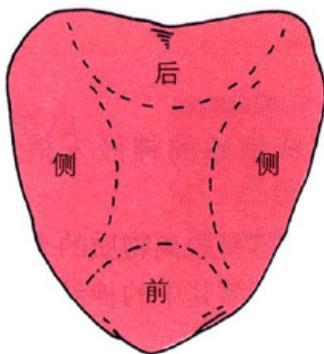
舌对基本味觉的感知

本活动最好以两人一组进行，主要完成对一个基本味觉的测试。

1. 老师预备了 4 杯不同味道的溶液，另外还有一杯清水，以备漱口之用。



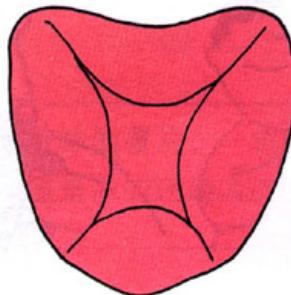
2. 参考下图，把舌头分成几部分。



3. 伸出你的舌头，然后请你的同伴把其中的一种溶液滴在舌头的一个部位上。
4. 我取的是 _____ 味的溶液，感知部位主要在舌的 _____ (前 / 后 / 两侧)。
5. 通过听取其他小组对测试结果的交流，在下表中的适当位置内打上“√”。

试验部位 \ 味道	甜	咸	酸	苦
前				
后				
两侧				

6. 在下图中，用文字填上能觉察味道的部位。



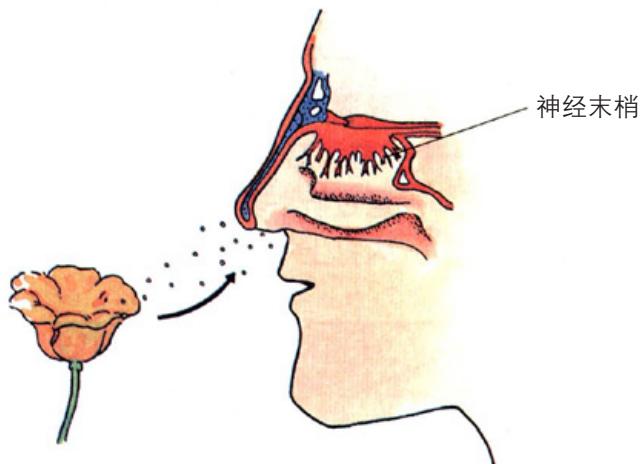
学习重点

舌头的不同部位对不同味道的敏感程度_____（相同 / 不同）。

鼻是嗅觉器官。鼻腔中布满了对气味敏感的神经末梢（nerve ending）。

物质是由粒子构成的。有些物质的粒子很容易脱离物质的表面，进入空气中。当这些粒子进入鼻腔，便会刺激其中的神经末梢，使我们感觉到它的气味。

我们嗅觉的敏感程度究竟有多大呢？



活动 11.26

嗅觉的灵敏程度

1. 把一杯咖啡放在鼻孔下，然后轻轻吸气。你能觉察咖啡的气味吗？



2. 再把咖啡放在鼻孔下，然后慢慢用鼻呼吸 10 次。

咖啡的气味有什么不同？

咖啡的气味 _____ (增强 / 消失 / 减弱)。

学习重点

经过多次的刺激后，嗅觉会 _____ (麻木 / 更敏感 / 不变)。

活动 11.27

嗅觉对味觉影响

1. (a) 老师会提供淡味和浓味两种不同的薯片。



(b) 请同学把眼睛闭起来。

(c) 给同学吃一片淡味的薯片，问他薯片的味道是浓的还是淡的？

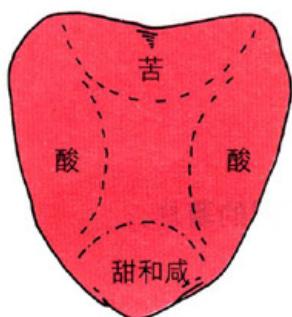
(d) 一边让同学嗅浓味的薯片，一边给他吃另一片淡味的薯片，薯片的味道是浓的还是淡的？和刚才有区别吗？



(e) 再用手捏紧鼻子，然后给他吃两种不同味道的薯片。

捏紧鼻子后，能清楚辨别两种薯片的味道吗？_____

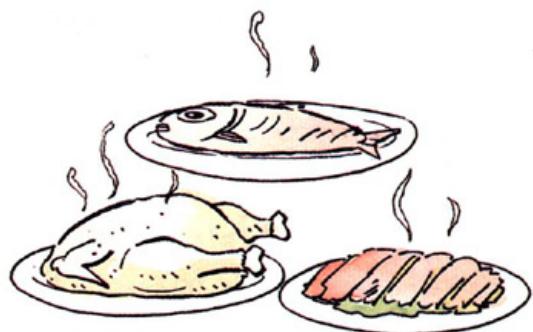
2. 就你对味觉和嗅觉已有的知识，讨论以下几个在日常生活中出现的问题。



(a) 舌上不同区域负责接收不同的味道刺激。



(b) 假设你患了病，医生吩咐你服用一些很苦的药丸。在吞食它之前，你会把它放在舌的哪一部位？



(c) 强烈的味道会影响味觉的敏感度。

(d) 假设你在吃一顿丰富的自助餐，你会取食哪些食物呢？辣的？味道浓的还是清淡的？



(e) 捏紧鼻子时，我们较难感知食物的味道。



(f) 为什么我们患感冒时，尝到的食物会变得淡而无味？

学习重点

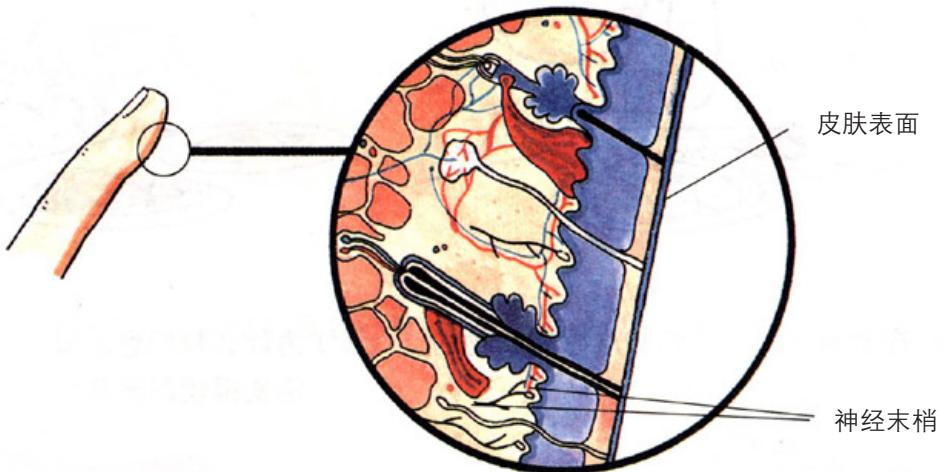
我们利用 _____ 和 _____ 来辨别食物的味道。



皮肤(skin)与触觉

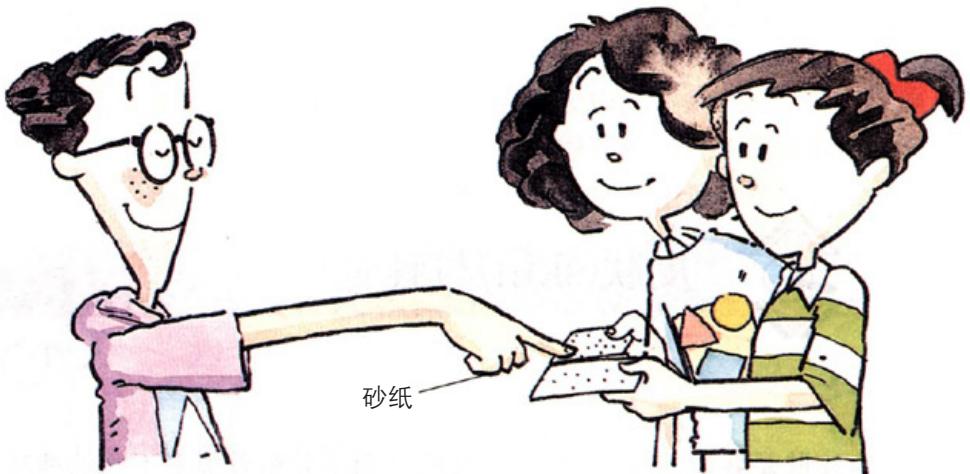
皮肤是我们的触觉器官。皮肤的表面下分布着很多不同的神经末梢，它们可以感觉压力、冷热、疼痛和触摸等刺激。

我们全身都被皮肤包围着，那么是不是每个部位皮肤的敏感度都是一样的？



以下活动以两人一组的形式进行。

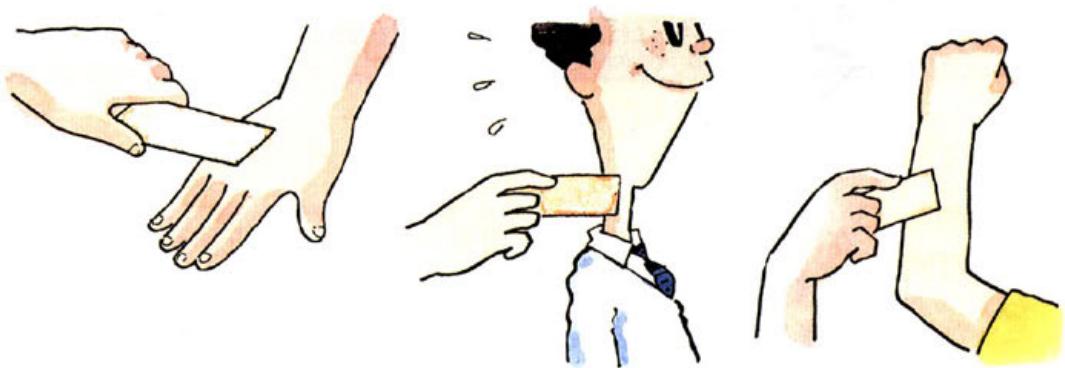
- 先预备一张平滑的纸和一张粗砂纸。



- 闭上眼睛，然后请你的同学分别用这两张准备好的纸轻擦你的手指尖。重复试验 5 次。

你能分辨这两张纸的粗糙程度吗？_____

- 重复步骤 2，但轻擦的部位分别改为手背、颈部和前臂。



4. 把结果填在下表中。

部位	结果	我的结果	同伴的结果
指尖			
手背			
颈部			
前臂			

注：结果表示法（正确次数 / 总的测试次数）

身体哪些部位的皮肤最敏感？_____

哪些部位的敏感度最低？_____

学习重点

身体的不同部位对触觉的敏感度 _____ (相同 / 不一样)。

我们的触觉是 _____ (十分 / 不) 敏感的。



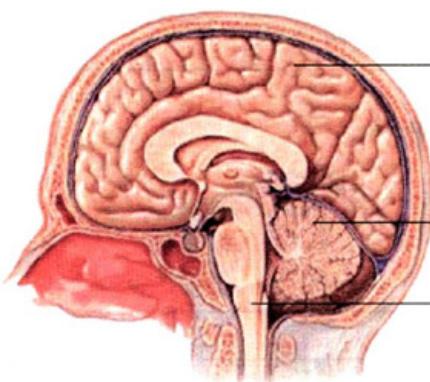
认识脑(brain)的主要结构

在前几节中，我们认识了眼有视神经、耳有听神经，鼻、舌和皮肤上也布满了神经细胞。这些神经细胞有什么作用呢？各感觉器官所接受到的刺激信息又会传到哪里呢？让我们先来认识感觉的中枢——脑。

活动 11.29

认识脑的基本组成和作用

1. 下面是人脑的主要结构模式图。



大脑

由两个大脑半球组成，是人体生理活动调节的“控制中心”。如负责人类的学习、感觉、思维等活动。

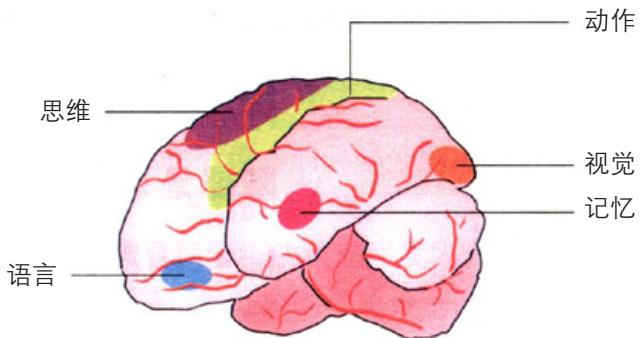
小脑

保持身体的平衡，协调肌肉运动。

脑干

是调节人体基本生命活动的中枢。如控制人的呼吸、心跳等活动。

2. 大脑的不同部位负责不同的活动。

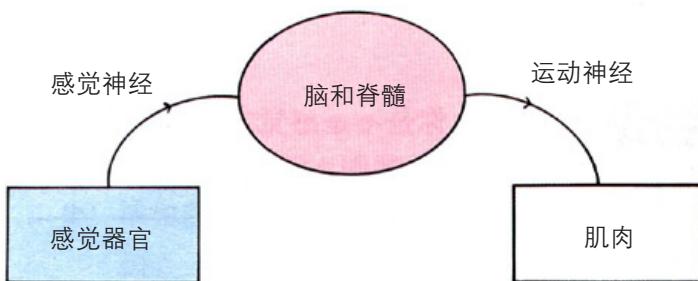




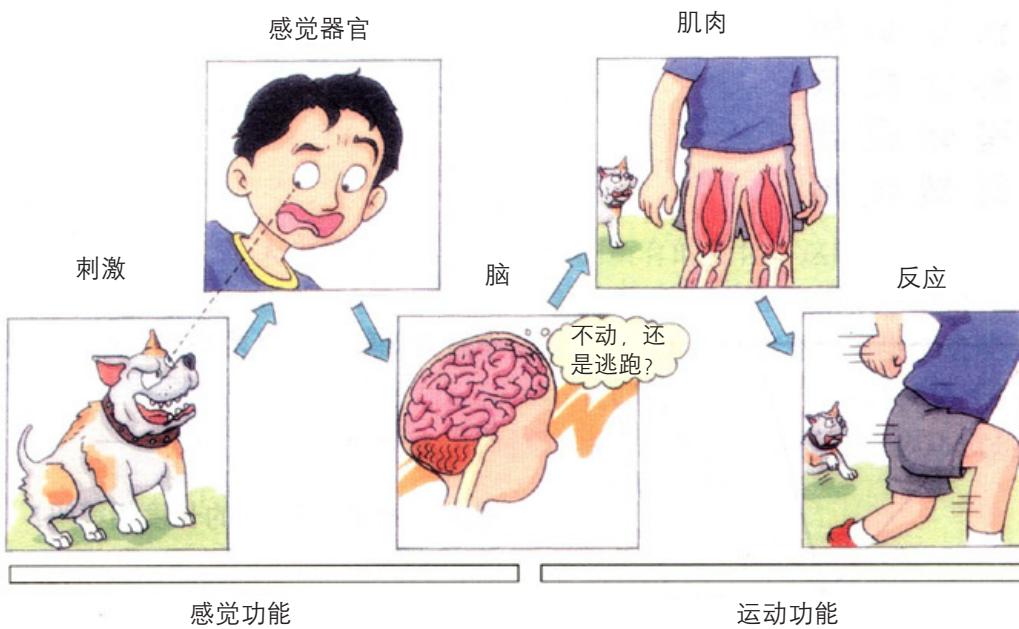
脑能接受和分析各种信息

脑是由数目极多的神经细胞组成的。它位于我们的头部，受着颅骨(skull)的保护。脑的结构精密，可以分为多个部分，每一部分负责控制不同的感觉和活动。

脑可以说是神经系统的中枢。下图是一个简单的解释。



感觉器官把接受到的刺激变成信息，信息会沿感觉神经传到大脑。由于大脑是人体各种基本生理活动的调节“控制中心”，它收集各种信息后，加以分析、判断，并决定做什么。然后再将处理过的信息通过运动神经传送到肌肉作出反应。



脑部负责分析由感觉器官传来的信息，但它是不一定能准确无误地分析所有的信息呢？

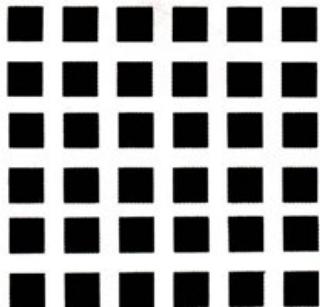
活动 11.30

脑作出的判断永远正确吗

1. 分别注视以下各图，然后回答下列问题：



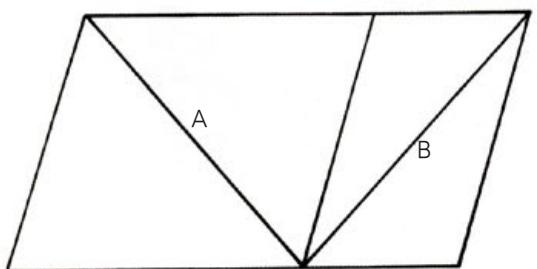
(a) 你是不是感觉左图有动感？



(b) 你看见黑色方格间出现一些灰色小块

吗？ _____

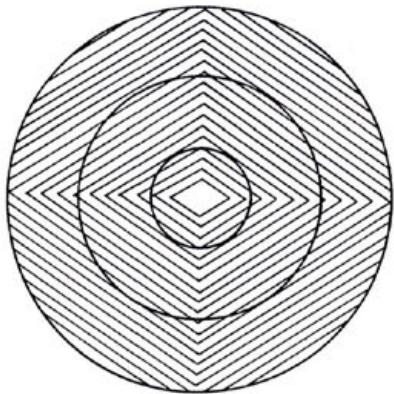
它们是不是真的存在？ _____



(c) 用直觉比较，A、B 两条线，哪一条

较长？ _____

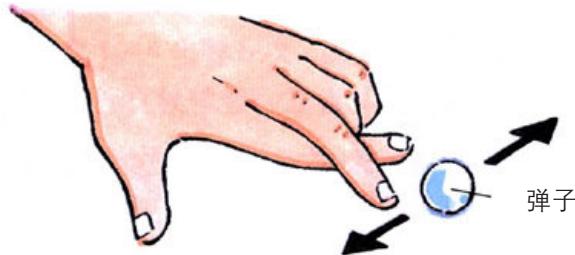
用直尺测量，A、B 的长度相等吗？



(d) 图中所画的圈是不是圆形?

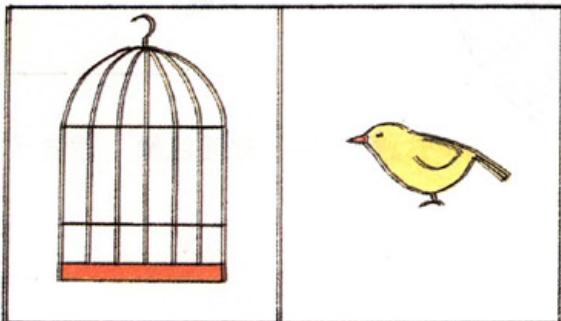
再用工具验证你的判断是不是准确?

2. (a) 交叉手指，闭上眼睛。
(b) 按如图所示的方法触摸弹子，然后从一边移动到另一边。
(c) 你感觉摸到了多少枚弹子? _____

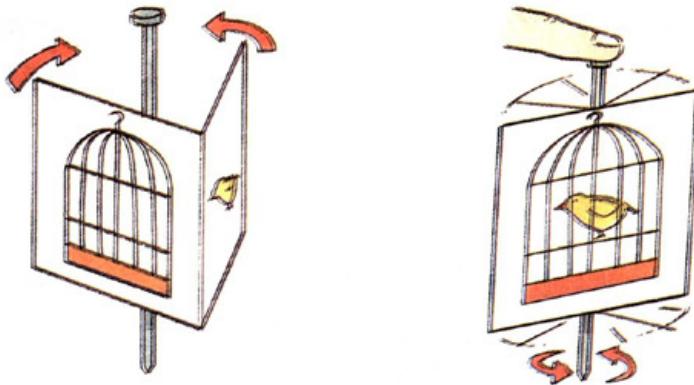


人类不能察觉周围环境的所有的变化。这除了感觉器官的察觉能力有限外，我们的大脑有时也不可能准确无误地分析所有的信息。当大脑在分析感觉器官传送来的信息时产生了错误，我们便会产生错觉 (illusion)。我们所进行的上述活动就是人类所产生的错觉。不过，有时候错觉会使我们得到乐趣，以下就是一个例子。

1. 如图所示，将一张厚纸对折，分别在每面上画上一个鸟笼和一只小鸟。



2. 再把厚纸如图贴在一枚长钉上。



3. 快速转动厚纸，你看见了什么？_____

这是由于像可以在视网膜上停留一段很短暂的时间。当鸟笼的像还未在视网膜上消失时，小鸟的像已进入到视网膜上，两个像重叠后便成为笼中的小鸟。

学习重点

脑是由_____、_____和_____等组成。脑主要负责_____和_____信息。脑_____（能 / 不能）准确无误地分析接受得来的信息。



大脑能协调人体对外界各种刺激的反应

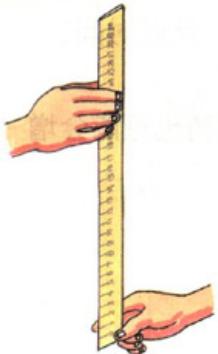
我们把从接受刺激到有所反应的时间称为反应时间 (reaction time)。怎样测得反应时间呢？

活动 11.31

比一比谁的反应快

1. 本活动以两个同学为一组。

你可以请你的同伴高高地提起刻度尺的一端，并使刻度尺的另一端的零刻线位置，刚好停在你的食指和大拇指之间，但你的手指不可以碰到刻度尺。



2. 此时你要注视零刻线位置，并通知同伴准备随时放手，让尺落下。
3. 当尺一落下时，你应马上就把它捏住。
4. 读出捏住尺的位置与零刻线之间的距离，并记录在下表中。
5. 重复 1 ~ 4 步骤 5 次，然后求出平均距离。
6. 与同伴交换位置，重复实验。

测试者	刻度尺落下的距离 (cm)					
	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值
自己						
同伴						

7. 为什么要重复做多次实验求取平均值？

-
8. 观察表中的数据，你能说出谁的反应时间较短吗？为什么？

-
9. 全班谁的反应最快？_____

然后与同伴一起，按上述方法反复训练多次。再重复上述测试方法进行一次新的测试，并将数据记录下来。

测试者	刻度尺落下的距离 (cm)					
	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值
自己						
同伴						

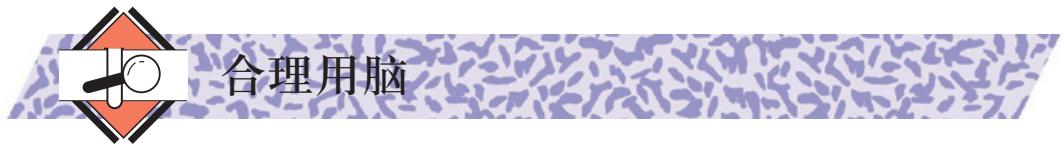
分析受训前后的反应时间，你认为反应时间的长短是不是天生的？_____

通过受训能够_____（缩短／延长）反应时间。

然而人的疲劳可能会增加反应时间，饮酒和服药也可能会增加反应时间。

学习重点

我们对刺激作出反应的时间称为_____。受训能够_____反应时间。



脑能调控人类的活动。在学习的时候，大脑所主管的视、听、读、写以及有关记忆、分析等区域细胞都处于高度兴奋状态。大脑任何部位的兴奋能力都有一定的限度，超过了一定的限度，原来的兴奋就会减弱，会出现困倦、头痛等，影响学习效果。强调合理用脑，就是避免过度疲劳、避免过分的单一刺激，提高大脑的工作效率。

活动 11.32

合理用脑与良好的学习习惯

按表要求记录自己星期日一天的作息时间。

时 间	所做的事
	起床

1. 总体评价自己上述的安排，是不是做到了合理用脑？

2. 如果需改进的话，主要从哪些方面进行调整？

3. 交流后，听一听同学们对你的评价，并记录下来。

合理安排作息时间，可使生活有规律。保证适当的睡眠时间，有利于保护大脑。

酒精对判断与反应的影响

每逢喜庆佳节，很多人会通过喝酒来表达自己的情绪。喝少量的酒会使人松弛，但喝酒太多会影响感觉，并使人对语言、行为和情绪失去控制。如酒后驾驶容易造成交通意外。

司机饮酒后会使反应迟钝，很难判断速度和距离。为了阻止司机酒后驾驶，2003年10月通过的《中华人民共和国道路交通安全法》规定饮酒后不准驾驶车辆。

警察会使用酒精测试器(breathalyzer)，从司机呼出的气体中检测其血液中酒精浓度。如果驾驶员每100mL血液中酒精含量高于20mg、低于80mg的话，就判定其为酒后驾车；如果高于80mg的话，就为醉酒驾车。



酒精测试器中有一种橘黄色的化学药品，能与司机呼出气体中的酒精产生化学反应，变成绿色。绿色越深，表示酒精含量越高。酒精测试器上有一个探头能测量绿色的程度，并计算出该司机呼出气体中的酒精含量。

活动 11.33

你知道酒后驾驶的危害程度吗

酒后驾驶的危害性，我们大家都能说出不少。但酒后驾驶所引起的交通意外究竟有多严重呢？

收集报刊、海报或网络上的相关资料做成剪报，在学校和社区内进行宣传，以引起人们的警觉。



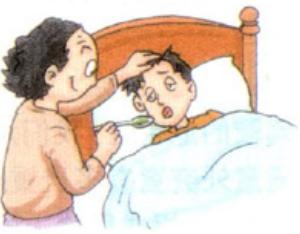
药物 (drug) 对感觉的影响

人的一生由于各种原因会服用一些药物。如果根据医生的处方服用药物，就会使某些病症得到缓解。但有些人也会因为一些错误的原因而使用药物以达到某些效果。

活动 11.34

服用药物的理由合理吗

下面所示的 3 幅图中有些因为有正确的理由而服用药物，有些则是由于错误的理由而服用药物。你判断一下，哪些是合理的？并在方框内用“√”标注；哪些是错误的？并在方框内用“×”标注。



为了赢取比赛冠军

为了治好疾病

为了寻求刺激

有些药物滥用后会使人上瘾，这些药物就变成了毒品。如咖啡因、大麻、杜冷丁针剂、用于镇咳的复方可待因溶液，等等。服用后，药物会随着血液进入脑部，严重影响人的感觉，很容易使人发生意外。如果长期服用，还会损伤脑部。因此如果因疾病需服用这类药物时，一定要在医生的指导下严格控制剂量对症使用，切不可不加节制地滥用。

拓展

参观上海市禁毒教育馆

每年的6月26日为世界禁毒日。2003年6月25日上海市禁毒教育馆正式开馆。作为上海市实施社会化禁毒教育常设基地，该馆通过各种展示方式及大量的案例剖析，警示了毒品对于个人、家庭、社会乃至民族、国家的危害。

通过参观，我知道了上海市禁毒教育馆的开馆主题是：_____
_____。我对毒品危害的认识是：_____
_____。



除了药物以外，某些普通的家用产品如胶水、稀释剂（天拿水）和油漆也有可能被人滥用。这些物质中都含有能挥发成气体的溶剂，人体一旦吸入，会随血液进入脑部，过量的话会使人失去协调和判断能力，影响脑部的呼吸中枢，严重时会引起窒息。如果长期生活在充满这种溶剂的空气中会损害人的肺部和脑部。

活动 11.35

溶剂对人体会产生哪些影响

收集资料，并制作一张有关某溶剂对我们感觉影响的卡片。

_____ 的档案录

溶剂的名称：

人体吸入后所产生的反应：

对人体产生的不良影响：

预防的方法：

总结

1. 我们的感觉器官是用来察觉外界的变化的。感觉器官包括视觉器官——眼、听觉器官——耳、味觉器官——舌、嗅觉器官——鼻和触觉器官——皮肤。
2. 感觉器官只能在有限的范围内发挥作用。
3. 眼睛是视觉器官。当光线经角膜及瞳孔进入眼球后，会经过晶状体，并在视网膜上聚焦成像。
看近处物体时，晶状体变厚，使光线聚焦在视网膜上；看远处物体时，晶状体变薄，也使光线聚焦在视网膜上。
佩戴用凹透镜制造的眼镜可矫正近视，佩戴用凸透镜制造的眼镜可矫正远视。
4. 瞳孔可控制进入眼球光线的多少，而虹膜则可以改变瞳孔的大小。收缩或放松眼球内的肌肉可以改变晶状体的曲率。

Changes in environment are detected by our sense organs. The five senses are sight, hearing, taste, smell and touch. The five corresponding sense organs are eye, ear, tongue, nose and skin.

Our sense organs have limited ability to detect changes.

The eye is the sense organ for sight. When light enters the eye, it first passes through the cornea, then through the pupil and the lens. The lens focuses the light on the retina where images are formed.

The pupil controls the amount of light entering the eye. Its size is controlled by the iris. The thickness of the lens in our eye is controlled by focusing muscles. They enable the eye to see distant and near objects. A thin lens can bring distant objects into focus. Long-sightedness can be corrected by wearing convex lenses. Short-sightedness can be corrected by wearing concave lenses.

5. 视网膜上有一盲点。盲点上没有感光细胞，而视神经是从这点离开眼球的。

The optic nerve leaves the eye from the blind spot on the retina. There are no light sensitive cells at the blind spot.
6. 我们可以利用工具克服人类视觉上的限制。例如显微镜和放大镜帮助我们看到细小的物体，望远镜则帮助我们看到远处的物体。

We can overcome the limit of sight with instruments. Microscopes and magnifiers help us to see very small things. Telescopes help us to see distant objects.
7. 声音是一种波，也具有能量。物体振动时会产生声音。每秒所振动的次数叫频率，以赫兹为单位，每秒钟振动 1 次即为 1 赫兹。频率愈高，音调也愈高。

Sound is a form of waves and energy. Sound is produced when something vibrates. The number of vibrations in one second is called the frequency. The unit of frequency is Hertz (Hz). The higher the frequency, the higher is the pitch of the note produced.
8. 声音不能在真空中传送。与空气比较，声音较易在固体和液体中传送。

Sound cannot travel through a vacuum. Sound travels better through solids and liquids than through air.
9. 耳朵是听觉器官。耳廓的作用是收集声音。声波可使鼓膜振动，随即传至听小骨。听小骨将振动放大后，再将振动传到内耳，使耳蜗内的液体振动，刺激听神经细胞。当神经细胞受到刺激，便会把信息沿听神经送至脑。

be sent along the auditory nerve to the brain.

10. 城市噪声越来越成为一个社会问题，噪声影响了我们的工作和健康。噪声可以用分贝计测量，其大小可用分贝 (dB) 来度量。
11. 人有四种基本味觉：咸、甜、酸、苦。这四种味道是由舌上不同的味蕾负责辨别的。
12. 鼻是嗅觉器官。当某种物体表面的粒子进入鼻腔并刺激嗅觉神经时，我们便会察觉这种物体的气味。
13. 味道常受嗅觉影响。味道和嗅觉都有助辨识食物的味道。
14. 皮肤的神经末梢负责感觉痛、冷、热、触摸和压力等刺激。皮肤的不同部位对触觉有不同的灵敏度。
15. 脑位于颅骨内。脑是由许多神经细胞组成的。

Noise pollution in cities is becoming a social problem which is harmful to us. Noise can be measured with decibel (dB).

There are four kinds of taste-salty, sweet, sour and bitter. These tastes are detected by different groups of taste buds on different regions of the tongue.

The nose is the organ for smell. When the nerve cells inside the nose are stimulated by substances, a smell is detected.

The sense of taste is affected by the sense of smell. Both of them help to distinguish the taste of food.

The nerve endings in the skin can detect pain, cold, heat and touch. They are not evenly scattered. Some parts of the skin are more sensitive than others.

The brain is protected by the skull. The brain is our control centre and consists of many nerve cells.

16. 当脑对接受到的信息作出错误分析时，会产生错觉。

Illusion is produced when the brain does not interpret messages correctly.

17. 药物和溶剂影响我们的感觉、判断和反应。滥用药物和某些溶剂会损害脑部甚至致命。

Drugs and solvents affect our senses. The abuse of drugs and some solvents can be harmful to the brain and even to human lives.

汉英词汇

刺激	stimulus	介质	medium
感觉器官	sense organ	声波	sound wave
发光体	luminous object	耳廓	ear flap
不发光体	non-luminous object	鼓膜	eardrum
瞳孔	pupil	听小骨	ear bone
虹膜	iris	听神经	auditory nerve
巩膜	sclerotic coat	耳蜗	cochlea
角膜	cornea	音频信号发生器	
晶状体	lens		audio signal generator
玻璃体	vitreous humour	超声	ultrasound
视网膜	retina	次声	infrasound
盲点	blind spot	味蕾	taste bud
近视	short-sightedness	神经末梢	nerve ending
远视	long-sightedness	皮肤	skin
光学仪器	optical instrument	脑	brain
反射定律	laws of reflection	颅骨	skull
潜望镜	periscope	错觉	illusion
振动	vibration	反应时间	reaction time
音叉	tuning fork	药物	drug
频率	frequency	酒精测试器	breathalyzer
赫兹	Hertz (Hz)		
真空	vacuum		
张力	tension		

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，供九年义务教育七年级第一学期试用。

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：许 琼 张国强 袁孝凤

其他改编者：许 萍

陶 虹 张伟平 姜立新

原 作 者：郑书皓 杨坚望

责任编辑：计 斌 王 铠 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
权人支付报酬。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-2006030

责任编辑 计斌
王皓
王杰

科 学

七年级第一学期

(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 13.25

2006 年 8 月第 1 版 2022 年 6 月第 17 次印刷

书号 ISBN 978-7-80706-254-7/G · 607

定价: 13.50 元

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



绿色印刷产品

ISBN 978-7-80706-254-7 0 3 >



9 787807 062547