

义务教育教科书

YIWU JIAOYU JIAOKESHU

科学

科学

九年级上册

教育出版社

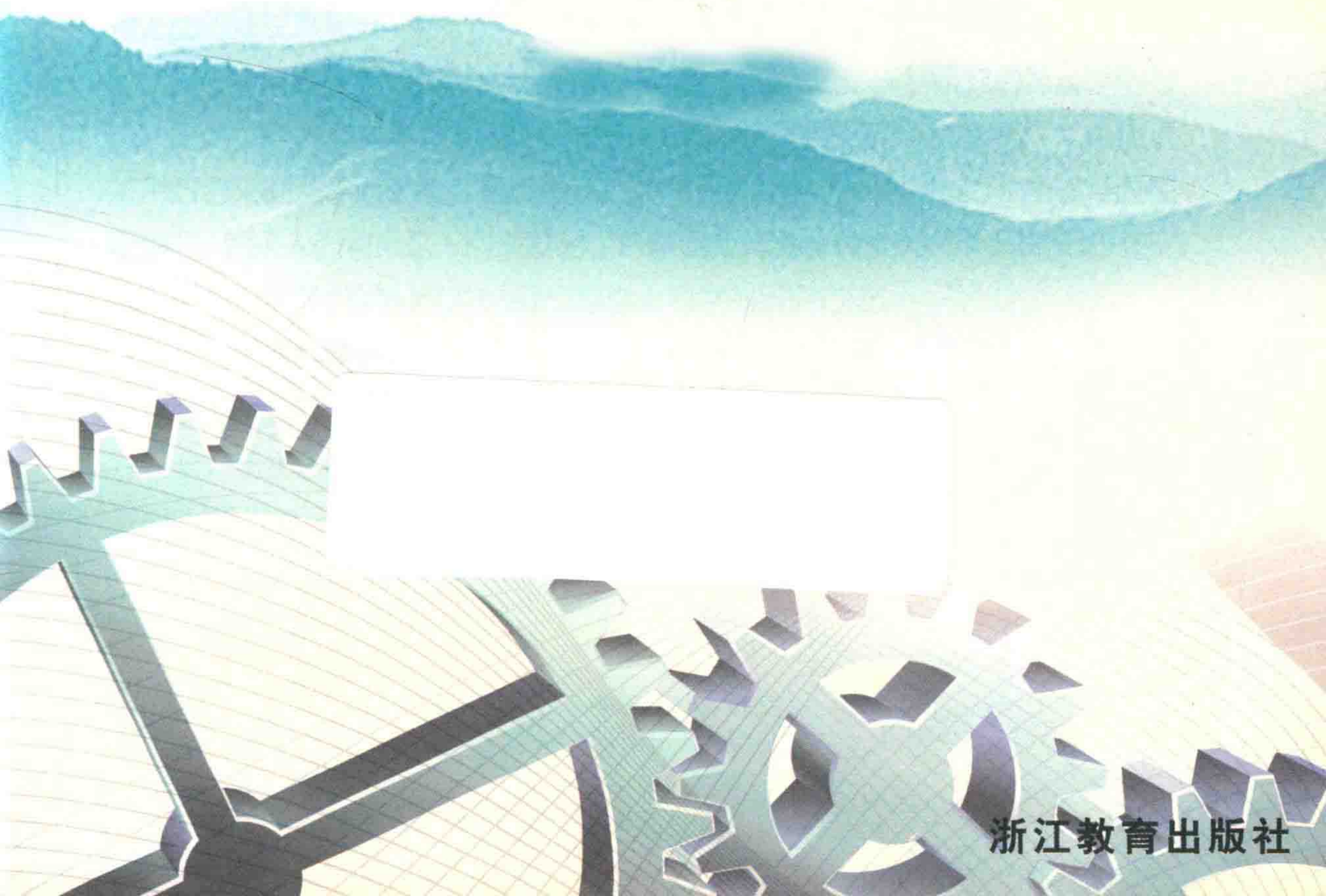
义务教育教科书

科学

九年级上册

KE XUE

主编 朱清时



浙江教育出版社

义务教育课程标准
实验教科书 (2001 ~ 2011)

主 编 朱清时
执行主编 沈复初
教材设计 方红峰
本册编者 陈才铫 汪建红 李永培
 郑青岳 李齐扬 方红峰
 韩 颖 王耀村

义务教育教科书

主 编 朱清时
执行主编 华 明
执行副主编 韩 颖 曹宝龙
修订设计 王耀村
本册编者 韩 颖 汪建红
 王耀村 金松涛

责任编辑 黄 伟 汤菊芬 美术编辑 韩 波 责任校对 郑德文

义务教育教科书
科 学
九年级上册

- ▶ 出 版 浙江教育出版社
(杭州市天目山路40号 邮编310013)
- ▶ 重 印 浙江省出版总社
- 发 行 浙江省新华书店集团有限公司
- ▶ 制 作 杭州万方图书有限公司
- 印 刷 浙江新华数码印务有限公司
- ▶ 开 本 787mm × 1092mm 1/16
成品尺寸 184mm × 260mm
- ▶ 印 张 11.5
- 插 页 1
- ▶ 字 数 230 000
- 版 次 2014年7月第1版
- ▶ 印 次 2018年6月第5次印刷 (1)
- 印 数 2360001-2436000 册
- ▶ 标准书号 ISBN 978-7-5536-1869-2
- 定 价 11.04 元

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

网址: www.zjeph.com

如发现印、装质量问题, 请与本厂联系。电话: 0571-85155604

定价批准文号: 浙价教材 [2017] 2号 举报电话: 12358

前言

少年时代的你，脑袋里可能时常会冒出许许多多的问题：天空为什么是蓝色的？我们脚下的地球是怎么形成的？最早的人是从哪来的？那些巨大的恐龙为什么会灭绝？……你的这些问题都是科学所关心的问题。事实上，科学就是起因于人类的好奇心和对自然界无尽的追问。学习了《科学》，你将获得很多问题的答案，同时也会萌生出更多新的问题。

学习《科学》时，我们将会接触到大量科学概念、规律和各种科学符号，由此，我们将从纷繁复杂的生活世界走进简单有序的科学世界，对周围的世界也将会有一个全新的认识。就拿树来说，你会认为树是由树干、树枝、树叶，以及藏在地下的树根构成。但在学习科学之后，你将惊异地发现树的构成材料居然主要是水和空气中的二氧化碳！你把树焚烧了，树就会变回原来的水和二氧化碳释放到空气中。在火焰中散发出来的，则是原先用来把水和二氧化碳转化为树并贮藏在树里的太阳的光和热。对自然奥秘的这种理性认识，将会使你获得无比的愉悦感和充实感。

科学并不是简单地对自然规律加以揭示，更重要的是找到研究自然规律的方法。例如，意大利科学家伽利略(1564~1642)正是被一盏从教堂穹顶上悬挂下来吊灯的来回摆动所吸引，通过仔细观察和反复实验，从而得出了“摆的等时性原理”。后来人们利用这一原理发明了机械摆钟。学习《科学》不能只是记住书本中的结论，学习《科学》的中心环节是学会科学的研究方法。

当你进入科学殿堂并领略科学的辉煌成果时，你就会感受到科学的美妙和神奇；当你学会了科学研究的方法时，你就得到了一把开启科学之门的金钥匙。

我们正生活在一个科学技术突飞猛进的时代。科学的未来就在你们身上。让我们站在科学巨人的肩膀上，揭开更多的科学之谜，创造更加灿烂的科技文明！

中国科学院院士
南方科技大学校长

朱清时

目 录

第1章 物质及其变化



第1节	物质的变化	2
第2节	物质的酸碱性	5
第3节	常见的酸	11
第4节	常见的碱	15
第5节	酸和碱之间发生的反应	19
第6节	几种重要的盐	23

第2章 物质转化与材料利用



第1节	金属材料	36
第2节	金属的化学性质	41
第3节	有机物和有机合成材料	47
第4节	物质的分类	54
第5节	物质的转化	58
第6节	材料的利用与发展	65

第3章 能量的转化与守恒

第1节	能量及其形式	73
第2节	机械能	76
第3节	能量转化的量度	81
第4节	简单机械	87
第5节	物体的内能	99
第6节	电能	109

CONTENTS

第7节	核能	119
第8节	能量的转化与守恒	124

第4章 代谢与平衡

第1节	食物与营养	134
第2节	食物的消化与吸收	140
第3节	体内物质的运输	147
第4节	能量的获得	159
第5节	体内物质的动态平衡	162

研究性学习课题

一	调查当地酸雨情况及其影响	171
二	金属对社会发展的作用	171
三	寻找自行车中的杠杆	172
四	怎样防治龋齿	172

附录1	常用法定计量单位	173
附录2	部分酸、碱和盐的溶解性表(20℃)	175
附录3	相对原子质量表	176
附录4	元素周期表	177



第1章

物质及其变化



我们依靠吃进去的食物构建自己的身体，木炭燃烧后会生成二氧化碳……自然界的物质不但种类繁多，而且在不断地发生着变化。其中有的变化较为剧烈，如燃烧；有的变化则较为温和缓慢，如铁生锈。

我们根据什么来判断物质间发生了化学变化，又如何认识它们变化的规律呢？



第1节 物质的变化

如果你在篝火上烧烤食物，你能看到燃烧使坚硬的干柴变为松脆的木炭，甚至变为灰烬；你能听到火焰发出的嘶嘶声；你能闻到烟味；你能感受到燃烧放出的热量；你甚至还能品尝到烧烤后的熟食。这个过程中许多物质发生了变化，而你能感知到的只是这些物质发生变化时所伴随的现象。

物质是在不断变化着的

自然界的物质会发生变化：云中的水汽有时会凝结变成雨水落下；小树苗会长成参天大树……

自然界中的物质在不断地发生着变化，其中有些变化不会产生新的物质，属于物理变化；有些变化会产生新的物质，属于化学变化。



思考与讨论

自然界中的这些变化是什么变化？



图1-1 下雨



图1-2 煤矿自燃

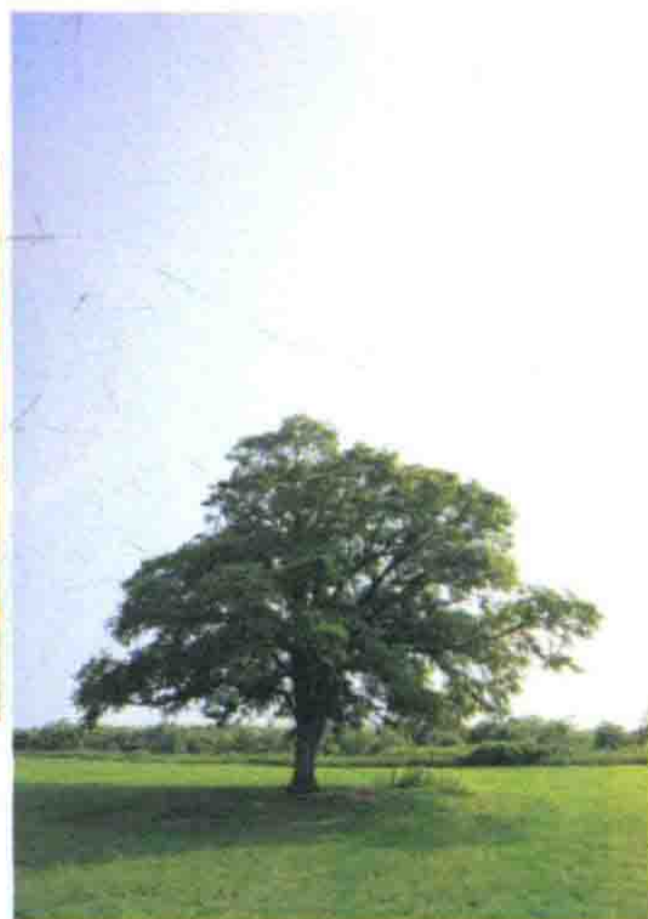


图1-3 植物进行光合作用



思考与讨论

物理变化和化学变化在本质上有何不同？

化学变化的实质是构成物质分子的原子重新进行组合，形成了新的分子。

探究物质变化的方法

物质发生物理变化或化学变化，尽管现象各不相同，但许多变化都伴随有以下几个现象：



图1-4 物质变化的现象

有些物质混合时会产生沉淀，如无色透明的硝酸铅和碘化钾溶液混合时，会生成黄色的沉淀（如图 1-4 甲）。有些物质的变化常伴随着颜色的变化，如落叶的黄色就是叶绿素被破坏后形成的（如图 1-4 乙）。有些物质变化时伴有气体产生，如水电解时产生氢气和氧气。有些物质在一定条件下状态会发生变化，如在高温下钢成为“钢水”（如图 1-4 丙）。而有些物体发生的变化仅仅是形状的变化，如铁丝被绕成各种形状（如图 1-5）。

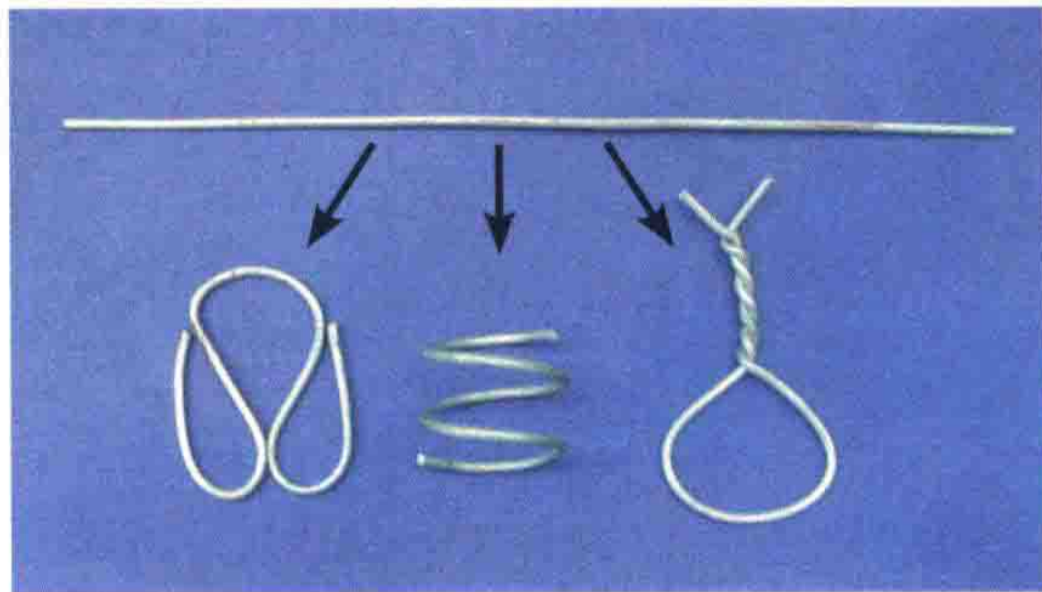


图1-5 各种形状的铁丝

思考与讨论

你是怎样判断物质发生的变化是物理变化还是化学变化，或者两者兼而有之的？

活动

1. 如图 1-6 所示，取 2 支试管，在其中 1 支中加入 5 毫升澄清石灰水，在另 1 支中加入等量的蒸馏水。
2. 分别向 2 支试管中加入 5 毫升碳酸钠溶液。
3. 观察 2 支试管，你认为哪支试管里可能发生了化学反应？哪些证据支持你的推断？

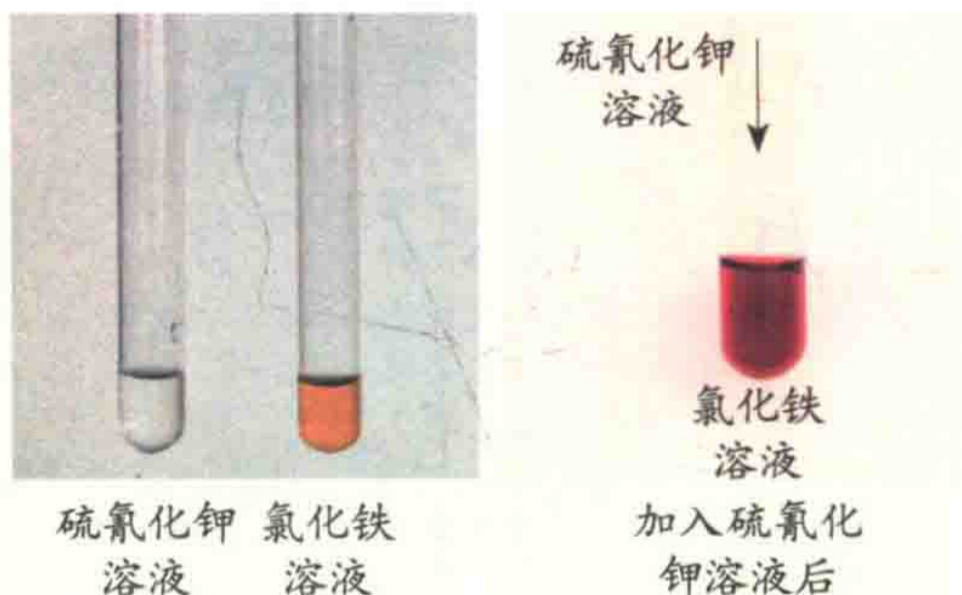


蒸馏水 澄清石灰水

图1-6 化学反应

活动

如图 1-7 所示，在盛有 10 mL 氯化铁溶液的试管中，滴入几滴硫氰化钾溶液。观察发生的现象。



硫氰化钾 氯化铁
溶液 溶液

硫氰化钾
溶液
氯化铁
溶液
加入硫氰化
钾溶液后

图1-7 氯化铁溶液与硫氰化钾溶液的反应

根据这个性质，我们可以用硫氰化钾溶液检验三价铁离子的存在。

思考与讨论

白色硫酸铜固体遇水会呈蓝色，这一性质有什么用途？

我们如果想知道一种物质的性质，以及它在什么状况下会发生怎样的变化，可以通过观察、实验等方法，从物质的状态、颜色、温度（吸热或放热）、有无沉淀或气体生成等方面寻找证据，对各种证据进行分析，从而认识物质的变化和变化的规律，推测它们的性质，并利用物质变化的规律造福人类。我们将用这种研究方法对一些常见的、重要的物质（如酸、碱、盐等）进行研究，初步探索物质变化的规律。



1. 怎样判断物质是否发生了化学变化?
2. 下面所列的是硫酸铜表现出来的性质, 其中哪些是物理性质? 哪些是化学性质?
 - (1) 能溶于水。
 - (2) 水溶液中滴加氢氧化钠溶液产生沉淀。
 - (3) 晶体呈蓝色。
3. 通过观察, 找出厨房里相关食物发生化学反应的证据, 举例说出有气体产生、颜色改变和沉淀生成的化学变化。

第2节 物质的酸碱性

我们经常接触的物质中, 有的具有酸性, 有的具有碱性, 如人的胃液就具有酸性, 它能杀灭细菌和帮助消化。工农业生产中, 也常要用到许多酸性或碱性的物质, 如硫酸、烧碱等。

酸性物质和碱性物质

讲到酸性的物质, 你可能会立即想到日常生活中所用的食醋。



将少量食醋倒入烧杯中, 如图 1-8 所示, 用手扇动气流, 闻一闻, 它的气味是 _____ 的。



图1-8 闻食醋

食醋是一种酸溶液，它有酸味，具有酸性。盐酸、硫酸和硝酸等都是酸，如图 1-9 所示。还有橘子汁、番茄酱、苹果汁、柠檬汁等，如图 1-10 所示，也都含有某些酸，具有一定的酸性。



图1-9 三种常用的酸：盐酸、硫酸、硝酸



图1-10 含酸的水果

物质溶解于水或受热熔化而形成自由移动离子的过程，叫做电离。

醋、胃液等是不同的物质，为什么都呈酸性？科学家研究证明，这些溶液会呈酸性是由于其中含有一类特殊的物质——酸(acid)。食醋里含有醋酸，人的胃液里含有盐酸，柠檬、柑橘等水果中含有柠檬酸。这些酸在水中电离时，生成的阳离子都是相同的一种粒子，这种粒子就是氢离子(H⁺)。

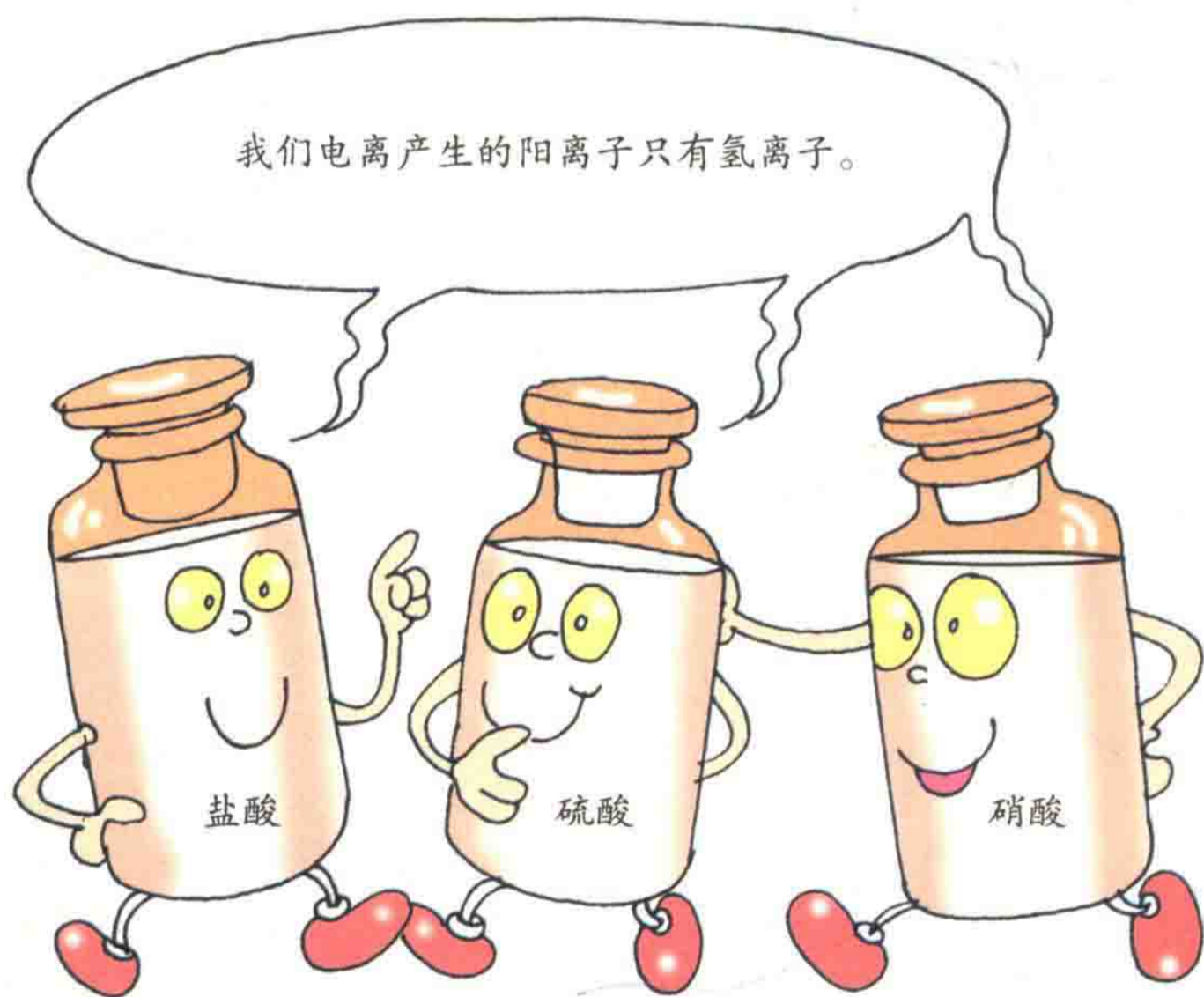


图1-11 常见的酸

我们把某种酸电离产生的阴离子叫做这种酸的酸根离子，如SO₄²⁻是H₂SO₄的酸根。

生活中我们还经常接触另一类物质——碱性物质，如石灰水、氨水等，它们都含有碱（base）。例如，石灰水中含有碱——氢氧化钙，氨水（ NH_3 的水溶液）也是碱。与酸相类似，许多碱在水中电离时，生成的阴离子都是相同的一种粒子，所不同的是这种粒子是氢氧根离子（ OH^- ）。



图1-12 呈碱性的物质

实验室和工农业生产中，常用具有碱性的物质有烧碱（氢氧化钠）、熟石灰（氢氧化钙）、氢氧化钾、氢氧化钡、氨水等。

酸碱指示剂

酸性和碱性的物质并不一定都具有特殊的气味或颜色，我们应如何判断物质的酸碱性呢？

有一类物质，在酸性和碱性溶液里能呈现出不同的颜色，因此能成为我们判断酸碱性的依据。



活动

取4支试管，分别加入稀硫酸、稀盐酸、氢氧化钠溶液、氢氧化钙溶液。然后在4支试管内分别滴入几滴紫色石蕊（litmus）试液，如图1-13所示。观察并记录石蕊试液在4种溶液中呈现的颜色。

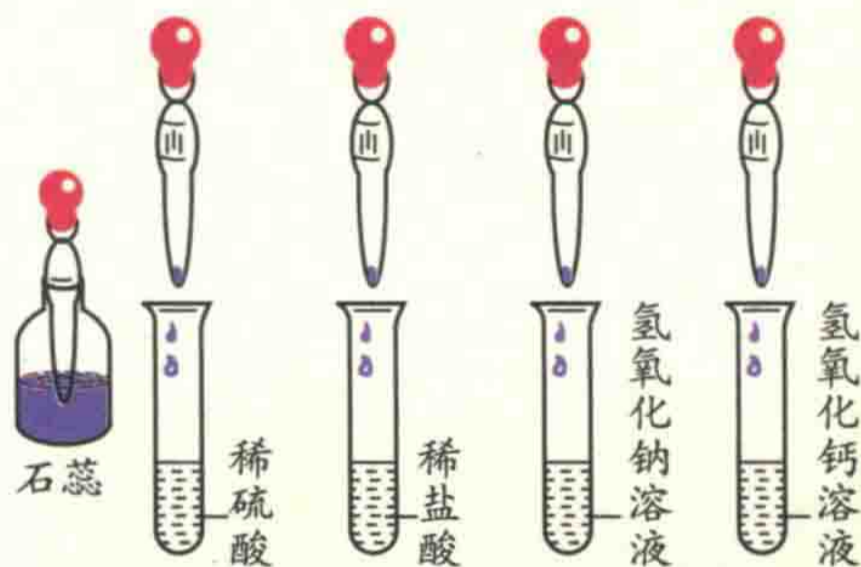


图1-13 用石蕊试液判断酸碱性

在稀硫酸中：_____。

在稀盐酸中：_____。

在氢氧化钠溶液中：_____。

在氢氧化钙溶液中：_____。

实验表明：酸能使紫色石蕊试液变 _____ 色，碱能使紫色石蕊试液变 _____ 色。

在酸性或碱性溶液里能显示出不同颜色的物质，叫做酸碱指示剂（acid-base indicator），通常简称指示剂。下面是常见的指示剂和它们在酸性或碱性溶液中的颜色。

表 1-1 常用指示剂及其在酸性、碱性溶液中的颜色

指示剂	酸性溶液	碱性溶液
石蕊试液（紫色）	红色	蓝色
酚酞试液（无色）	无色	红色
蓝色石蕊试纸	红色	不变色
红色石蕊试纸	不变色	蓝色



自制酸碱指示剂

许多植物的花、果、茎、叶中都含有某些显色的物质，它们在酸性溶液或碱性溶液里会显示不同的颜色。如果你有兴趣，可以取这些植物的花、果、茎、叶切碎捣烂，用酒精浸制，所得的浸出液可以作为酸碱指示剂，如表 1-2 所示。

表 1-2 某些花浸出液的变色情况

花名	花的颜色	变色情况	
		酸性	碱性
月季花	红色	红色	黄色
菊花	紫色	红色	黄色
丝瓜花	黄色	黄绿色	黄色
一串红	红色	红色	黄绿色

溶液酸碱性的强弱程度

石蕊试液虽然能够测定物质的酸碱性，但不能反映酸碱性的强弱，而物质酸碱性的强弱却与我们的生活密切相关。例如，土地的盐碱化使土壤碱性增强，如图 1-14 所示；一般的雨水具有微弱的酸性，但有些地方由于工业废气的过量排放，雨水酸性过强，形成酸雨，造成公害，如图 1-15 所示。为了了解和控制物质的酸碱性，我们需要测定物质酸碱性的强弱。



图1-14 盐碱地



图1-15 被酸雨伤害的树木

pH 是反映物质酸碱性强弱的指标, 它的范围通常在 0~14 之间。pH 越低, 酸性越强; pH 越高, 碱性越强; pH 等于 7 的物质呈中性, 如图 1-16 所示。

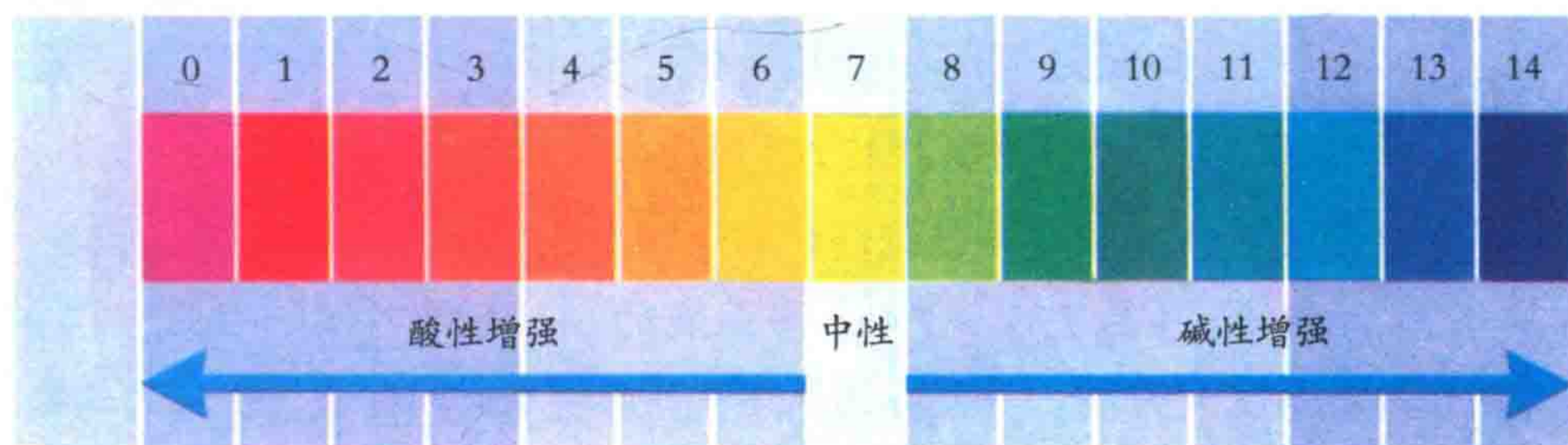


图1-16 pH和酸性



图1-17 pH试纸与标准比色卡

测定物质酸碱性强弱最常用、最简单的方法是使用 pH 试纸, 如图 1-17 所示。这种试纸在酸碱性强弱不同的溶液里会显示出不同的颜色。测定的方法是: 用洁净的玻璃棒蘸取被测试的溶液, 滴在 pH 试纸上, 将试纸显示的颜色与标准比色卡对照, 看与哪种颜色最接近, 从而确定被测溶液的 pH。根据 pH 便可判断溶液的酸碱性强弱。

用 pH 试纸测试的方法比较粗略, 精确的测试可使用一种称为酸度计的仪器。



活动

1. 用玻璃棒分别蘸取少许水、柠檬汁、白醋、盐酸、肥皂水、洗涤剂、4% 氢氧化钠溶液, 滴在 pH 试纸中部, 观察试纸的颜色变化。
2. 在白色点滴板的空穴 (或小试管) 里分别滴入几滴上述样品, 再滴加 2~3 滴紫色石蕊试液, 观察其颜色的变化, 并将上述实验结果都填入表 1-3 中。

表 1-3 实验过程中物质的颜色变化

试液	pH 试纸	紫色石蕊试液
水		
柠檬汁		
白醋		
盐酸		
肥皂水		
洗涤剂		
4% 氢氧化钠溶液		

你能得出什么结论? _____



我们身边物质的pH

pH 是定量反映物质酸碱性强弱的重要指标,它与我们的生活密切相关。

人体血液的 pH 为 7.35 ~ 7.45。当血液的 pH 降到 7.0 以下或升到 7.8 以上时,人就有生命危险。人处在通风不良的环境中时间过长,吸入的二氧化碳过多,血液中二氧化碳的含量增大,酸性就会增强,从而引起恶心、头晕等症状。

人的汗液的 pH 大约为 5.5 ~ 6.6。洗衣皂、香皂、药皂的 pH 也有所不同。洗衣皂的 pH 高,碱性强,适用于洗衣物;香皂、药皂的 pH 低,适用于洗脸、洗澡。

牛奶的 pH 通常小于 7,酱油的 pH 为 4.8 左右,番茄的 $\text{pH} \leq 4.5$ 。生肉肉的 pH 为 7.0 ~ 7.4 之间,生肉久放后,由于肉中蛋白质凝固,失去一些水分, pH 变为 5.4 ~ 5.5。食醋的 pH 为 3 左右,因为酸性环境可抑制细菌的繁殖,所以人们喜欢在一些食物中加入少许食醋,这样既能使食品不易变质,又可增加风味。

土壤的酸碱性的强弱对农作物生长有很大的影响,各种农作物对 pH 有一定的适应性。一般来说,中性土壤最适宜于微生物生长繁殖,有利于土壤中有机质向有效养分转化,促进农作物生长。pH 为 4 ~ 6 的土壤会使农作物根系发黑; pH 为 8 以上的土壤会腐蚀农作物并板结成块。盐碱地的 pH 多在 9 以上,草木难生。



1. 试举出几种呈酸性或碱性的物质。
2. 用 pH 试纸测试物质酸碱性的强弱,测得的 pH 越高, _____ 越强; pH 越低, _____ 越强。当 $\text{pH}=7$ 时,物质呈 _____ 性。
3. 取周围的若干种液体物质,用 pH 试纸测试它们的酸碱度。
4. 制作红色卷心菜汁指示剂,并用它测试下列几种家用液体,找出该指示剂在不同溶液中颜色变化的规律。
滴眼液 柠檬汁 食醋 食盐 肥皂 发酵粉 洗净剂

第3节 常见的酸

我们把各种各样的物质，按照它们的组成和性质的相似性或不同点，分成几个大类，酸就是常见的一大类物质。

人的胃液里含有一种酸——盐酸，汽车常用的电瓶（蓄电池）里含有硫酸溶液，食醋里含有3%~5%的醋酸，酸雨中含有极少量的硫酸和硝酸。盐酸、硫酸、硝酸和醋酸是几种重要的酸。

盐 酸

盐酸（hydrochloric acid）是工业上常用的酸，它的化学式是 HCl。



活动

1. 查阅盐酸试剂瓶的标签上写了哪些内容。你能看懂那些内容吗？

2. 观察试剂瓶中盐酸的颜色和状态。

3. 打开盐酸试剂瓶（脸不要正对瓶口上方），观察瓶口有什么现象发生。用手轻轻扇动，小心地闻一下盐酸的气味。盐酸具有_____气味。

4. 在盛有少量稀盐酸的试管里滴入几滴硝酸银溶液，观察发生了什么变化。_____。

反应的化学方程式为：

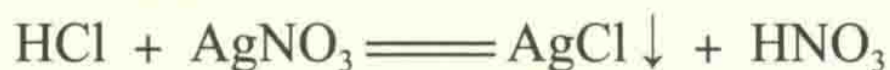


图1-18 盐酸的挥发性

浓盐酸和浓硝酸均具有挥发性，用后要及时把试剂瓶盖好。

AgCl是不溶于水或酸的白色沉淀，所以硝酸银溶液可以用于检验盐酸或氯离子的存在。