

电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

说明

1983 年，北京师范大学与山东省教学研究室合作编写并实验“五·四”学制教材，并在山东、湖北沙市、黑龙江、河北等地进行了实验，取得了较好的效果。1987 年，国家教委又将本套教材作为全国规划教材之一。为此，成立了总编辑委员会，负责“五·四”学制全套系列教材的编写和实验工作。

本书主编是何少华，编者是顾润瑛、何少华、姚乃红、王磊、陶卫。

由山东省教学研究室主持内审的审稿人有：傅丰昌、尹鸿藻、曹心对、俞克尧、龚维新、张世忠。

1994 年，本书经国家教委中小学教材审定委员会审查通过，并从 1995 年秋季开始在全国试用。1997 年进一步完善、修订，我们恳请广大师生在使用教材的过程中提出批评建议，以便不断提高质量。

“五·四”学制教材总编辑委员会

1997 年 8 月

本书自出版以来，使用过本书的广大化学教师，特别是山东省诸城市和烟台市的教师，根据使用的情况，对本书提出了许多宝贵的意见和建议。值此本书再次修订之际，特向他们表示衷心的感谢！

化学（第一册）

第一章 物质和物质的变化

从今天开始，我们来学习一门新的课程——化学。化学是研究什么的科学？它与人类生产、生活有什么关系？我们应该怎样学习化学？……让我们通过学习来获得这些问题的答案。

- 化学研究的对象
- 研究和学习化学的基本方法
- 物质的变化和物质的性质
- 纯净物和混合物
- 化合反应和分解反应

§ 1—1 化学研究的对象

我们生活的世界是由千千万万种物质组成的。空气、水、土壤、煤、石油、化肥、农药、淀粉、蛋白质、钢铁、铜、铝、塑料、橡胶、合成纤维等等，都是物质。

物质处于不断的变化之中。钢铁生锈，塑料、橡胶老化，食物腐败等，都是物质发生变化的例子。

你可能要问，各种物质是由哪些成分组成的呢？它们的内部结构是怎样的？它们又具有什么样的性质和变化规律呢？所有这些化学所要研究的课题。化学是研究物质的组成、结构、性质和变化的一门自然科学。

化学与把我国建设成为现代化的社会主义强国有着密切的关系。发展国民经济和巩固国防所需要的大量物质材料，如钢铁、有色金属、塑料、合成橡胶、合成纤维、化肥、农药、医药、水泥、陶瓷、玻璃、炸药、核燃料、高能燃料等，都是化学生产的产品。化学产品已成为人们衣、食、住、行不可缺少的东西。人们为了身体健康，防止和消除环境污染，也要用到化学知识。化学知识已渗入到社会生产、生活和科学技术的许多领域。因此，认真学习化学基础知识和基本技能，努力培养科学的学习态度和方法，将为你参加社会主义建设和进一步学习现代科学技术奠定良好的基础。

阅读材料

我国古代对化学工艺的贡献以及现代化学生产的发展

我国是一个文明古国。在古代，我国劳动人民对化学工艺做出了卓越的贡献，在比欧洲人早得多的时期里就会制造青铜器（商代，公元前 17 世纪）、炼铁（春秋晚期，公元前 6 世纪）和炼钢（战国晚期，公元前 3 世纪），发明了造纸和烧瓷器（汉代），制造了火药（唐代）。而制造火药和造纸技术分别约在 500 年至 1000 年后才传入欧洲。这两项发明对于世界文明的发展起了巨大的推动作用。

到了近代，由于封建制度的腐败和外国的侵略，我国的科学技术大大地落后了。在国民党统治时期，连煤油都要依靠进口，因此，人们把它叫做“洋油”。中华人民共和国建立后，在共产党的领导下，我国社会主义建设取得了巨大的成就，建立了规模可观的石油开采和炼制工业，结束了使用“洋油”的历史。钢铁工业获得了很大发展，化学工业也已发展成为一个具有一定规模、行业基本齐全的工业部门。以石油为原料的塑料、合成纤维和合成橡胶三大合成材料工业，也已迅速地发展起来。原子弹、氢弹、洲际导弹的制成和地球同步通讯卫星的发射成功，标志着我国科学技术包括化学科学技术在内已达到一个新的水平。

要点

1. 化学是研究物质的组成、结构、性质和变化的一门自然科学。
2. 化学与我国“四化”建设有密切的关系。我们要认真学习化学，为今后参加社会主义建设和进一步学习现代科学技术打好基础。

习题

1. 你用过的或见过什么化学产品？根据你的亲身体会，你认为化学生产与

社会主义建设和人民日常生活关系密切吗？

2. 如有可能，争取参观有关化学科学普及、化学工业、环境保护等的展览会，观看有关这方面题材的电影或电视，写下你对化学与国民经济、国防建设的关系以及作为一个未来的社会主义合格公民学习化学科学的重要性的心得体会。

§ 1—2 物质的变化

我们已经知道，一切物质都处在不停的变化之中。火山爆发，地震，岩石风化，食物腐败，铁器生锈，动植物生长，生命衰老等等，都是物质的变化。物质的变化是多种多样的，但在化学科学中我们要探讨两类变化——物理变化和化学变化。

一、物理变化

1. 物质的三态

物质有固态、液态和气态三种存在状态，在不同条件下它们可以互相转化。

观察与思考 水有哪三种存在状态？它们在什么条件下互相转化？

水在常压（ 1.01×10^5 帕）、 0°C 时凝固成冰，冰在

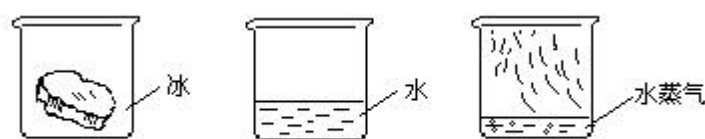
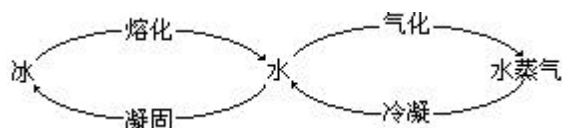


图1—1 水的三种存在状态

相同条件下可以融化成水。水在常温下可缓慢气化（蒸发）成水蒸气，也可以在常压、 100°C 时沸腾而剧烈气化成水蒸气；而水蒸气在水沸腾的条件下可以冷凝成水。



物质由液态凝固成固态，或由固态融化成液态的温度，叫做该物质的熔点。物质由液态沸腾气化成气态，由气态冷凝成液态的温度，叫做该物质的沸点。每种物质都有一定的熔点和沸点。物质的熔点和沸点跟压强有关，特别是沸点受压强影响较大，当压强升高或降低时，沸点就要升高或降低。

在常压下水的熔点是 0°C ，沸点是 100°C 。

问题 地质勘探队员在高山上烧开水、煮饭，不用普通锅而要用高压锅，为什么？（提示：高山上气压低）

2. 物理变化

再来考察水的三态变化。

问题

（1）水从一种状态变成另外一种状态时，它的密度（物质单位体积的质量，与温度、压强有关）是否发生了变化？

（2）水在三态变化中有新物质生成吗？

水在状态变化时，密度发生了变化。水在常压 4°C 时密度最大，是 1 克/厘米^3 。当它凝固成冰时，冰的密度是 0.92 克/厘米^3 ，密度减小了。当它气化成水蒸气时，水蒸气的密度就更小了。

科学研究表明，虽然水在发生状态变化时密度发生了变化，但从本质上来说，无论是液态的水，固态的冰，还是气态的水蒸气，它们都仍然是水，

变化中并没有新物质生成。像这样没有新物质生成的变化，叫做物理变化。

物理变化是不产生新物质的变化。

问题 下列事例有新物质生成吗？它们是不是物理变化？花香四逸 蜡融化

湿衣服晾干	重物落地
窗玻璃被打碎	衣服被撕破
铅笔削尖	酒精挥发物

理变化多是物质外形或状态的变化，如扩散、蒸发、冷凝、熔化、粉碎等都属于物理变化。

二、化学变化

什么是化学变化？它与物理变化有什么区别？我们通过实验来加以探讨。[实验 1—1] 按图 1—2 做镁条燃烧的实验，观我察现象并以填空白的方式做记录。

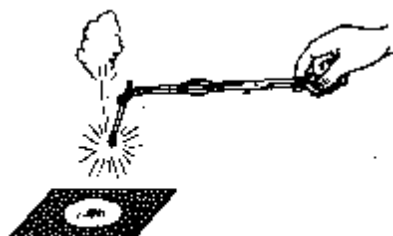


图1—2 镁条燃烧

- 镁条在燃烧前是__色的__体。· 镁条在燃烧时__大量的热，发出__光。
- 镁条燃烧后生成了__色__状的物质。

镁是银白色的金属，燃烧时放出大量的热，发出耀眼的强光，生成白色粉末氧化镁。氧化镁跟镁是完全不同的物质。

[实验 1—2] 取少量碳酸氢铵按图 1—3 (1) 的曜爸米整笛棕 鄣煜室蟆H缓笈侔赐*1—3 (2) 的装置做实验，直到碳酸氢铵完全消失。观察现象，并用填空白的方式做记录。

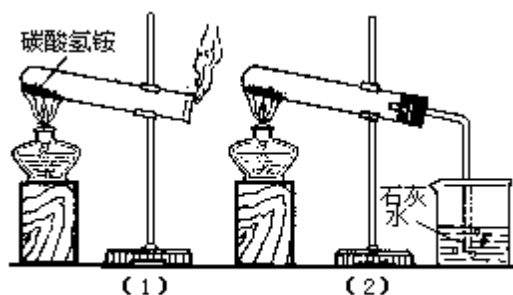


图1—3 加热碳酸氢铵

- 碳酸氢铵是__色固体。
- 加热碳酸氢铵有__性的__体产生。试管壁上出现__。
- 石灰水是__的液体，按图 1—3 (2) 的装置给碳酸氢铵加热后，石灰水逐渐变__。

加热碳酸氢铵，开始闻到一种有刺激性的气味，这是氨气的气味，同时试管壁上出现水珠。按图 1—3（2）的装置给碳酸氢铵加热后，澄清的石灰水变浑了。由于氨气不使石灰水变浑，说明反应还产生了一种能使石灰水变浑的气体，它就是二氧化碳。以上现象说明碳酸氢铵受热后变成了氨气、水和二氧化碳三种新物质。

以上两个实验，都产生了新的物质。

有新物质产生的变化，叫做化学变化，又叫做化学反应。

化学变化在日常生活中是普遍存在的，如木柴燃烧，铁器生锈，燃放焰火，食物腐败等都是化学变化，见图 1—4。

发生化学变化时，一般都伴随有发热、发光、产生气体或沉淀等现象。这些现象可以帮助我们识别一种变化是不是化学变化。

怎样简明地表示一个化学变化？在现阶段可以用文字表达式来表示。例如上述两个实验的化学变化过程可以表示如下：

镁+氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 点燃氧化镁

碳酸氢铵 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 加热氨气+水+二氧化碳

式子箭头的左边表示参加反应的物质，右边表示反应后生成的新物质，箭头表示反应进行的方向，反应条件注在箭头的上方。



图1—4 几种物质的化学变化

讨论 物理变化与化学变化有什么区别？请按表 1—1 的要求作比较。

表 1—1 物理变化和化学变化的区别

	化学变化	物理变化
特点		
现象		

实际上，化学变化和物理变化常常是同时发生的。在化学变化过程中一定同时发生物理变化，例如点燃蜡烛时，石蜡受热熔化是物理变化，蜡烛燃烧生成二氧化碳和水是化学变化。但是在物理变化过程中却不一定同时发生化学变化。

要点

1. 没有新物质产生的变化，叫做物理变化。它们多是物质外形或状态的改变，如扩散、蒸发、冷凝、熔化、粉碎等都属于物理变化。
2. 有新物质产生的变化叫做化学变化，一般伴随有发热、发光、产生气体或沉淀等现象。

习题

1. 下列实例是物理变化还是化学变化？
(1) 奶粉和白糖混合 (2) 锯断木材
(3) 水蒸发 (4) 铁生锈
(5) 木炭燃烧
2. 判断下列说法的正误，正确的在括号里画“√”，错误的画“×”。
(1) 灯泡通电发光、发热是化学变化。 ()
(2) 有的化学变化能产生发光、放热现象。 ()
(3) 冰融化成水是物理变化。 ()
(4) 通过化学变化可以制取新的物质。 ()
3. 找出下列各反应中的反应物、生成物和反应条件，并写出反应的文字表达式。
(1) 镁条点燃生成氧化镁。
(2) 碳酸氢铵受热变成氨气、水和二氧化碳。
(3) 木炭燃烧生成二氧化碳。
4. 家庭小实验
取一些食用碱面或小苏打放在小碟里，倒入少量的食醋，你观察到什么现象？这个变化是物理变化还是化学变化？为什么？
观察和记录木炭（或煤等可燃物）燃烧时的现象。

§ 1—3 物质的性质

一、物质的性质

物质在化学变化中表现出来的性质，叫做化学性质。例如镁能在空气中燃烧生成氧化镁，碳酸氢铵受热会生成氨气、水和二氧化碳，就分别是镁和碳酸氢铵的化学性质。

物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，叫做物理性质。例如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性等，都是物质的物理性质。

二、研究和学习化学的基本方法

研究化学通常从研究物质的性质入手。为了研究物质的性质，必须应用一系列科学方法，如观察、实验、测量、记录等，借以搜集事实资料，然后根据这些资料进行分析、研究，得出科学的结论。

探究物质的某些性质，如颜色、状态、气味、味道等，我们通过感官的感觉就可以获得答案。

[实验 1—3] 按照图 1—5 所示进行观察，并做记录。



图1—5 通过感觉研究物质的性质

注意：化学实验室的药品绝大多数有毒，所以未经教师允许，绝对不允许用口尝。

探究物质的另一些性质，如化学性质，必须通过实验，并对实验现象进行仔细观察，才能获得答案。

[实验 1—4] 按照图 1—6 所示做实验，观察现象并做记录。



图1—6 用实验的方法研究物质的性质

观察和实验都必须做记录。观察和记录的内容主要有以下三方面：

1. 变化前，物质的名称、颜色、状态和气味等。
2. 变化过程中，物质颜色、状态、气味等的改变，以及光、热、沉淀、气体等的产生。
3. 变化后，新物质的名称、颜色、状态、气味等。

观察和实验是研究化学的基本方法，也是我们学习化学的基本方法。为了能简明敏捷地做记录和描述实验事实，今后我们要学习一些化学符号。正确熟练地使用化学符号同观察和实验一样，是研究和学习化学的基本功。

要点

1. 物质在化学变化中表现出来的性质，叫做化学性质。
2. 物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，叫做物理性质。
3. 观察和实验是研究和学习化学的基本方法。

习题

1. 下面的描述哪个说明物质的物理性质？哪个说明物质的化学性质？
 - (1) 无色、无味的液体。
 - (2) 水在常压下 100℃ 沸腾，0℃ 凝固。
 - (3) 木炭可以燃烧。
 - (4) 酒精易挥发变为酒精蒸气。
 - (5) 铁在潮湿空气里易生锈。
 - (6) 金属铝质软，可拉成铝线。
2. 你根据物质的哪些特性可以识别下列各组物质？
 - (1) 汞（水银）和铝。
 - (2) 煤油和蒸馏水。
 - (3) 铁粉和炭粉。
 - (4) 碘酒和酒精。
 - (5) 味精和白糖。

(6) 铁和铝。

3. 请你描述一下，你所观察和了解到的有关水的性质。

4. 铜、铁、铝是人们生活中应用较广的金属，人们根据它们的哪些主要性质来选用这些金属？

用途	选用金属	选用理由
导线	铜	
铁轨	铁	
汽车外皮	铁	
导线	铝	
锅	铁、铝	

5. 家庭小实验

(1) 取一小段铜丝(可从废旧电线中获得)，观察并记录它的颜色、状态、硬度，以及在冷水、热水中是否溶解和反应，说出它具有哪些物理性质。然后用钳子夹住一段铜丝在火焰上灼烧，观察并记录发生的现象，思考发生了什么变化。

(2) 记录蜡烛燃烧时的现象，说明哪些现象表示发生了物理变化，哪些现象表示发生了化学变化。

§ 1—4 纯净物和混合物

纯净物是由一种物质组成的。如水、乙醇（俗名酒精）、醋酸、碳酸氢铵、二氧化碳等都是纯净物，它们各自具有一定的性质。

混合物是由两种或多种物质混合而成的，没有固定的组成，各组成物质之间没有发生化学反应，它们都保持各自原来的性质。如空气、酒、牛奶、酱油、食醋等都是混合物。

我们来研究水和醋酸这两种纯净物。实验测得，在通常状况下它们的密度和沸点是固定不变的，见表 1—2。

物质	密度	沸点
水	1 克/厘米 ³ (4)	100
醋酸	1.05 克/厘米 ³	117.9

当醋酸和水配成混合物时，它的密度和沸点就成了不固定值，随含水和醋酸相对比例的变化而变化，见表 1—3。

表 1—3 水和醋酸的混合物的密度和沸点

物质	密度	沸点
水和醋酸的混合物	在 1 ~ 1.05 克/厘米 ³ 之间	恒定, 在 100 ~ 117.9 之间

从上述研究可以看到，凡是要研究一种物质的性质，必须取用纯净物。因为一种物质如含有杂质（即它是混合物），就会影响这种物质固有的某些性质。

要点

1. 纯净物是由一种物质组成的，具有一定的性质。
2. 混合物是由两种或多种物质混合而成的，没有固定的组成，各组成物质之间没有发生化学反应，它们都保持各自原来的性质。

习题

1. 下列说法对吗？为什么？

- (1) 糖放入水中就不见了，因此糖水是由一种物质组成的纯净物。
- (2) 洁净物就是纯净物。
- (3) 氧化镁就是氧和镁的混合物。
- (4) 经过净化的不含灰尘的空气是纯净物。

2. 填空

- (1) 纯净物是由_____物质组成的，具有_____的性质。
- (2) 混合物的组成不固定，且各组成物质都保持自己的_____。

3. 下列物质哪些是纯净物？哪些是混合物？

[]

乙醇，氧气，二氧化碳，汽水，盐水，镁，氨气，铜，食醋，自来水。

4. 家庭小实验

你能不能凭肉眼观察判断自来水或河水是纯净物还是混合物？

进一步做如下实验来验证你的结论：取几滴自来水或河水，放在玻璃片上，在火上烘干，观察玻璃片上是否有斑点痕迹出现。如有，则证明所取的水是混合物，里面含有较多的杂质。

§ 1—5 化合反应

我们知道，化学变化是产生新物质的变化。化学变化又叫化学反应。化学反应有些什么类型？现在我们通过铁粉跟硫粉发生的化学反应来考察化学反应的一种基本类型。

〔实验 1—5〕取少量铁粉和少量硫粉，观察它们的颜色、受磁铁吸引以及放入水中的情形，并做好记录。

- 铁粉呈____色，硫粉呈____色。
- 铁粉____被磁铁____，硫粉____被磁铁____。
- 铁粉在水里是____水底，硫粉____水面。

〔实验 1—6〕在两支试管中分别取少许铁粉和硫粉，各加入 5 毫升盐酸，观察现象并做记录。

- 铁和盐酸____，有____产生。
- 硫和盐酸____，没有____产生。

〔实验 1—7〕将铁粉和硫粉混合均匀，分成两份，一份放入水中（见图 1—7），一份用磁铁吸引（见图 1—8），观察并做记录。



图1—7 用水分离铁粉和硫粉

- 铁粉____水底。
- 硫粉____水面。
- 磁铁只能吸引____而不吸引____。



图1—8 用磁铁分离铁粉和硫粉

〔实验 1—8〕把铁粉和硫粉的混合物 放在石棉网上，用灼热的玻璃棒迅速与混合物接触（见图 1—9），等混合物刚一红热，立刻移开玻璃棒，观察并做记录。

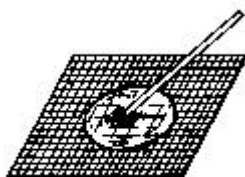


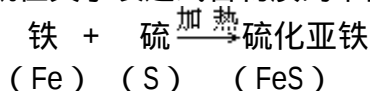
图1—9 用灼热玻璃棒点燃
硫粉与铁粉的混合物

混合物中铁与硫的质量比应为 7 : 4，为了使铁反应更完全，可适当增加硫的用量。

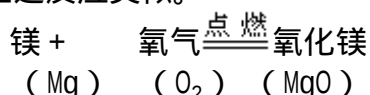
- 铁和硫的混合物发生___并___热。
- 生成的物质呈均匀的___色，其粉末___被磁铁吸引，放在水里___（浮、沉），放入盐酸里，可以闻到的气味。

从上述实验可以看到，反应物铁粉是灰黑色物质，硫粉是黄色物质，放入水中它们都不溶于水，铁粉沉于水底，硫粉浮在水面。铁粉能跟盐酸反应，生成一种无色、无气味的叫做氢气的气体；硫粉不跟盐酸反应。铁粉与硫粉混合后，它们仍维持各自的性质，放入水中，混合物就发生分离，铁粉沉于水底，硫粉浮于水面；用磁铁吸引，铁粉可以被吸引，而硫粉不被吸引。它们发生化学反应后，生成了一种叫做硫化亚铁的黑色物质。这种物质虽具有铁和硫的成分，但不被磁铁吸引，不浮在水面，可以与盐酸反应，但不是生成无色、无气味的氢气，而是生成有臭鸡蛋气味的硫化氢气体。这些都说明新物质已不具有反应物的性质，而具有新的性质。

这个反应的过程可以用如下的文字表达式来表示。为了让大家逐渐熟悉化学符号，从现在开始，就在文字表达式各物质的下面注上相应的化学符号。



镁和氧气的反应跟上述反应类似。



由两种或两种以上的物质生成一种物质的化学反应，叫做化合反应。

化合反应是化学反应的一种基本类型。

要点 由两种或两种以上的物质生成一种物质的化学反应，叫做化合反应。它是化学反应的一种基本类型。

习题

- 什么是化合反应？下面哪个反应属于化合反应？
 - （1）镁条和氧气反应生成氧化镁。
 - （2）乙醇燃烧生成二氧化碳和水。
 - （3）铜在空气中灼热生成黑色氧化铜。
- 有人说糖放入水里就不见了，这是糖与水发生了化合反应，生成了糖水。你认为对吗？为什么？
- 举出三种现象来说明硫化亚铁是铁和硫反应产生的新物质，写出生成硫化亚铁的文字表达式。
- 举一个生活中的例子，说明“混合”与“化合”的区别。

硫的密度比水大，块状的硫会沉于水底；但硫的粉末颗粒很小，且不被水浸润，除受水的浮力外，还受水的表面张力的作用，故能浮于水面。