



义务教育教科书

# 化学

九年级 上册

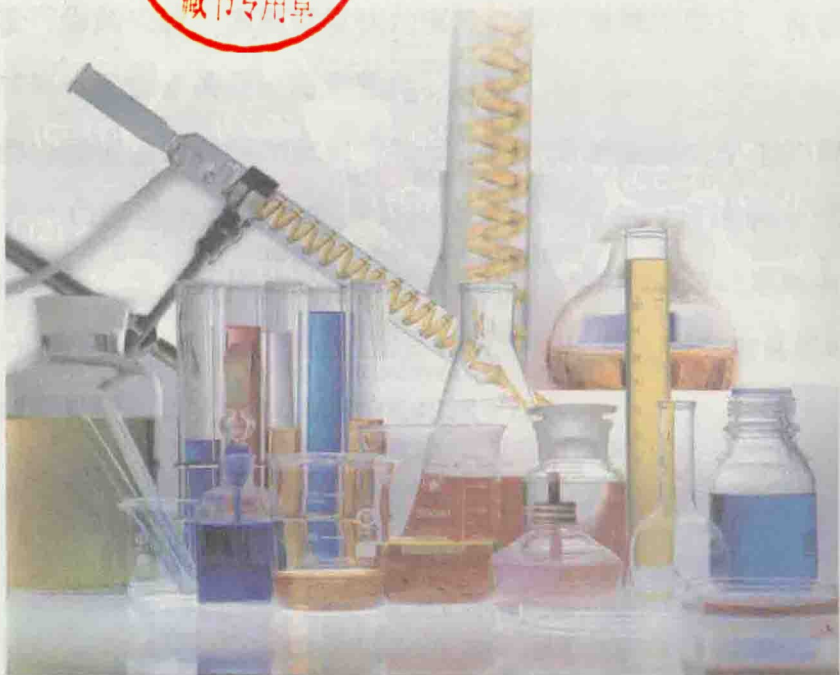
山东教育出版社



义务教育教科书

# 化学

九年级 上册



山东教育出版社

主 编：毕华林 卢 巍  
副 主 编：丛祥滋 孙志学 姜承彬  
责任编辑：刘 辉



# 学业

九年级 上册

义务教育教科书

化 学

九年级 上册

\*

山东出版传媒股份有限公司

山东教育出版社出版

(济南市纬一路321号)

网址：<http://www.sjs.com.cn>

山东新华书店集团有限公司发行

山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司印装

\*

开本：787mm×1092mm 1/16

印张：9.75 印张 插页：1 字数：195千字

定价：9.55元(上光)

书号：ISBN 978-7-5328-7152-0

2012年7月第1版 2012年7月第1次印刷

著作权所有·请勿擅自用本书制作各类出版物·违者必究  
如有质量问题，请与山东教育出版社印制科联系调换  
地址：济南市纬一路321号 邮编：250001 电话：82092646

# 致同学

亲爱的同学：

从现在开始，你就要学习化学了，你是否对此充满了期待和憧憬？

说化学是一门神奇的科学，一点也不为过！是化学，给了我们认识世界的火眼金睛；是化学，使我们拥有了改变世界的神奇力量；是化学，为我们展现了物质变化的无穷魅力；是化学，为我们创造了丰富多彩的物质世界。

与你已经学习过的物理学和生物学等科学课程一样，化学也有其独特的知识体系和思想方法。不仅如此，化学还有自己的专用语言和独特的思维方式！

我们期待你能在化学课上学到更多的化学知识，在探究物质世界的活动中不断提高分析问题、解决问题的能力。在互相尊重、互相信任、互相关爱的学习氛围中，充分发挥你的天赋，不断开发你的潜能，富有成效地学习、自信快乐地成长，为将来成为一名合格的公民奠定坚实的基础。

尽管我们力图使这本教科书编写得让你喜欢，促进你对化学的学习和理解，但化学毕竟是一门既魅力十足又充满挑战的科学，你在学习过程中一定会遇到这样或那样的困难。请不要因此而气馁甚至放弃，“成功=90%的态度+10%的方法”。只要你坚定信心，充分发挥自己的主动性和创造性，就一定能学好化学！

让我们携手共进，步入化学科学的殿堂吧！

编者

# Contents

# 目录

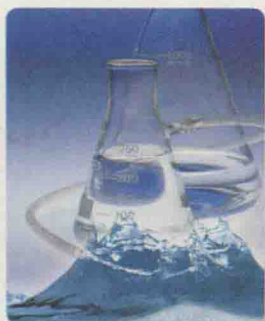


## 第一单元 步入化学殿堂

- 第一节 化学真奇妙 ..... 2
- 第二节 体验化学探究 ..... 9
- 到实验室去：化学实验基本技能训练（一） ..... 14

## 第二单元 探秘水世界

- 第一节 运动的水分子 ..... 22
- 第二节 水分子的变化 ..... 31
- 第三节 原子的构成 ..... 36
- 第四节 元素 ..... 45
- 到实验室去：化学实验基本技能训练（二） ..... 52



## 第三单元 溶液

- 第一节 溶液的形成 ..... 58
- 第二节 溶液组成的定量表示 ..... 65
- 到实验室去：配制一定溶质质量分数的溶液 ..... 69

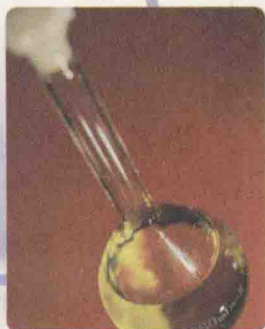


## 第四单元 我们周围的空气

第一节 空气的成分 .....	74
第二节 物质组成的表示 .....	81
第三节 氧气 .....	87
到实验室去：氧气的实验室制取与性质 .....	95

## 第五单元 定量研究化学反应

第一节 化学反应中的质量守恒 .....	100
第二节 化学反应的表示 .....	105
第三节 化学反应中的有关计算 .....	110
到实验室去：探究燃烧的条件 .....	113



## 第六单元 燃烧与燃料

第一节 燃烧与灭火 .....	118
第二节 化石燃料的利用 .....	125
第三节 大自然中的二氧化碳 .....	131
到实验室去：二氧化碳的实验室制取与性质 .....	137

# 第一单元 步入化学殿堂

当听到“化学”这个词的时候你会想到什么？在你心目中，化学是一门什么样的科学？它与数学、物理学、生物学有什么不同？化学为什么会随着时代的发展而成为一门中心科学？它与我们的生活有什么关系？怎样才能学好化学？

## 1.1 化学真奇妙

- ▲ 化学改变了世界
- ▲ 神奇的化学变化
- ▲ 物质构成的奥秘

## 1.2 体验化学探究

- ▲ 从问题开始
- ▲ 通过科学探究解决问题
- ▲ 对探究活动进行反思

到实验室去：化学实验基本技能训练（一）

## 第一节 化学真奇妙

化学，顾名思义，是有关物质变化的学问。化学家们的重要工作是利用实验的方法研究物质及其变化的原因和规律，继而根据这些规律来改变和创造物质。

你知道吗？汽车轮胎、众多药物、各种塑料、包括你的书包和轮滑装备……都是以石油为原料通过化学方法生产出来的，这让你难以置信吧？然而，化学家和化学工程师们早已将这一切变成了现实！



### 一、化学改变了世界

化学就是这么神奇，它能把石油、空气、食盐等极为普通的物质转变成功能各异的产品，它能创造出我们所需要的物质，也能消除我们不需要的物质，还能实现物质与能量的转化。人类利用化学科学知识在一个“纯天然”的地球上搭建起一个五彩缤纷、美轮美奂的人造世界。我们的衣、食、住、行都离不开化学科学，正是那些无处不在的化学制品，使我们的生活变得多姿多彩、充满现代气息。





大多数服装面料中都含有化学合成纤维



化学肥料和农药的使用将世界粮食产量提高了40%~60%



现代建筑和装饰材料很多来自化学工业



现代交通工具的制作材料大多是用化学方法生产的



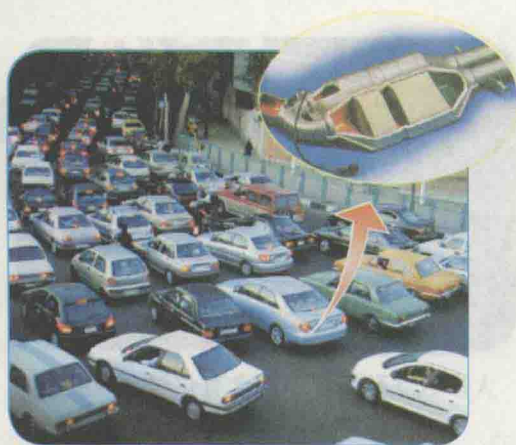
### 活动天地 1-1

仔细观察教室中的各种物品，说一说哪些是来自自然界中本来就有的物质，哪些是来自用化学方法人工制造的物质？假设周围所有化学制品在一瞬间全部消失，我们的生活会变成什么样子？

如今，化学科学已日益渗透到社会生活的各个方面，特别是与人类社会发展密切相关的重要领域，如信息科学、功能材料研制、能源开发利用、环境保护、生命过程探索等。



化学合成功能材料、化学燃料技术的发展，成就了中国人的飞天梦想



利用化学技术消除机动车排放的有害气体，研发新能源汽车、减少化石燃料消耗

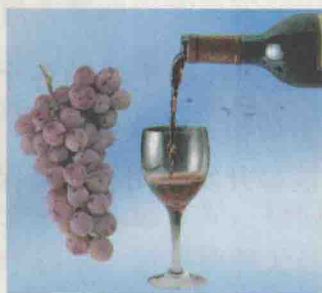
纵观人类发展的历史，每一次时代变革都与化学科学的发展密不可分。从钻木取火的石器时代到青铜器时代、铁器时代，从钢铁、化石燃料得到广泛应用的工业时代到计算机和互联网技术飞速发展的信息时代，化学科学都是当之无愧的“主角”。依靠化学，人类才能更好地解决诸如能源危机、环境污染、疑难疾病救治等重大问题；依靠化学，人类才能架设起从贫穷走向繁荣、从蒙昧走向文明、从地球走向太空的桥梁。

## 二、神奇的化学变化

化学改变世界的途径是使物质发生化学变化。什么样的变化是化学变化呢？



光合作用



葡萄酿成酒



铁生锈

生活经验告诉我们，图示的变化都有新物质生成。这种生成新物质的变化叫做化学变化，也叫化学反应。没有生成新物质的变化叫做物理变化。

怎样知道物质是否发生了化学变化呢？



## 活动天地 1-2

### 观察化学变化的现象

实验1. 点燃镁条。

实验现象

实验2. 向试管中加入少量氢氧化钠溶液，再滴加几滴酚酞试液。

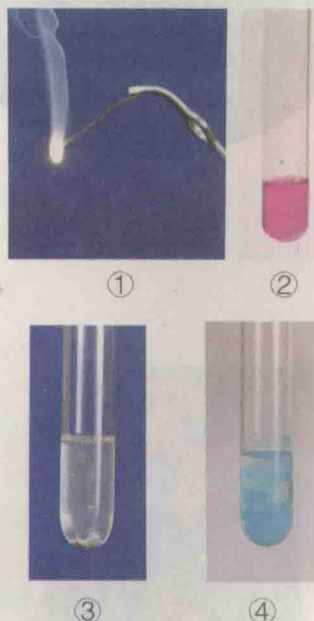
实验现象

实验3. 将几颗锌粒放入试管中，再加入3~4 mL 稀盐酸。

实验现象

实验4. 取3~4 mL 硫酸铜溶液于一试管内，再用滴管滴加4~5滴氢氧化钠溶液。

实验现象



化学变化的基本特征是有新物质生成，在这个过程中常常伴随发光、发热、颜色变化、产生气体、生成沉淀等现象。我们通常可以通过观察这些现象来推断是否发生了化学变化。

物质发生化学变化不但生成新物质，还会伴随着能量变化。这种能量变化通常表现为热能、光能和电能的释放或吸收。如炸药、石油、煤炭等储存的能量都是通过化学反应释放出来的；而绿色植物则是通过

化学反应（光合作用）将太阳能储存起来。其实我们的身体就像一个复杂的“化学工厂”，食物、氧气、水等“原料”每时每刻都在进行着化学反应，为我们的生命活动提供能量。



化学反应中的能量转化

### 三、物质构成的奥秘

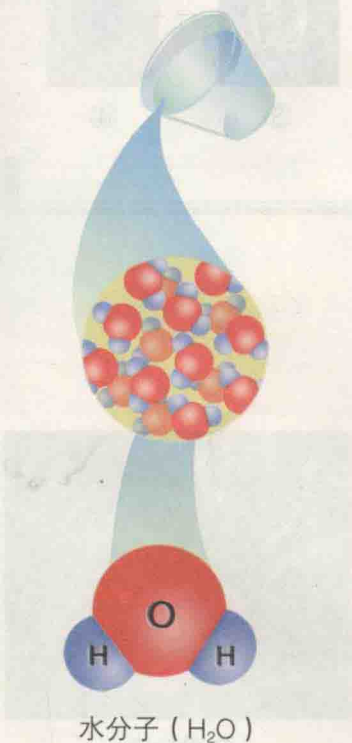
同学们想过吗？从杯子中的水到遥远太空的恒星，宇宙中的一切物质是由什么构成的？

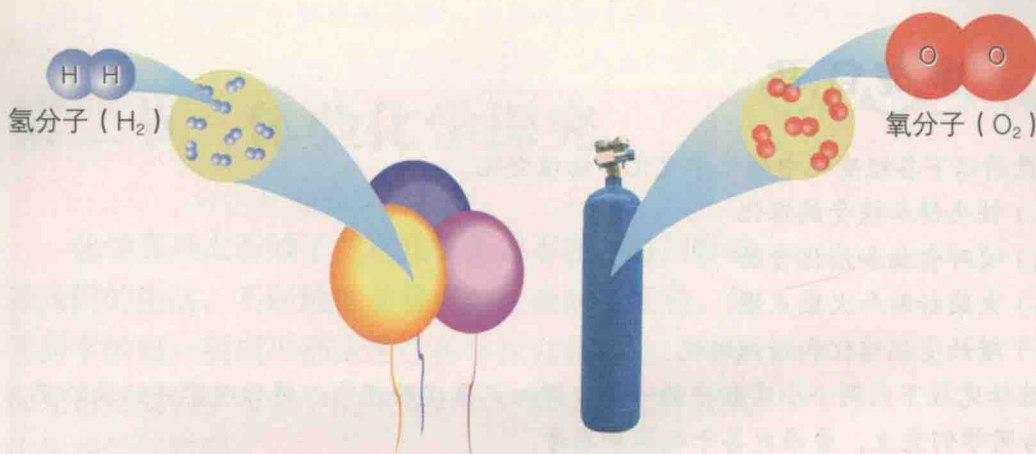
一滴水中约含有 $10^{21}$ 个水分子。如果能有一种仪器把水分子放大到一定程度，你会看到每个水分子都是由两个氢原子和一个氧原子紧密结合在一起形成的，而且水分子中的氢原子和氧原子按一定的角度排列成特定的空间形状。

化学上分别用符号H、O和 $H_2O$ 表示氢原子、氧原子和水分子。

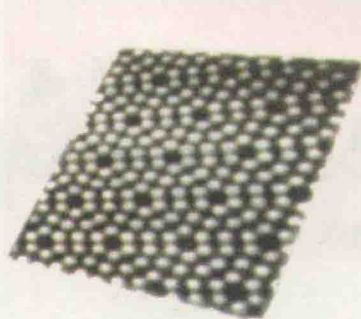
氢原子和氧原子不仅能相互结合形成水分子，还能两两自相结合形成氢分子和氧分子（分别用化学符号 $H_2$ 和 $O_2$ 表示）。大量的氢分子聚集成氢气，大量的氧分子聚集成氧气。

人类经过长期的探索研究，认识到世界万物都是由极其微小的粒子（分子、原子等）构成的。





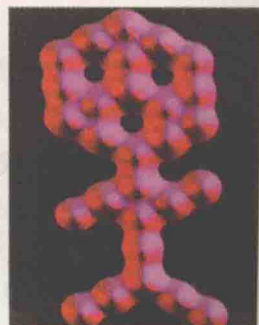
如今，科学家们已经能够通过扫描隧道显微镜（STM）观测到原子和分子，而且实现了对原子、分子的移动和排列，以及复制、改造和创造分子。化学就是在原子、分子水平上研究物质及其变化规律的一门基础学科，它能指导我们更好地认识、改造和应用物质。



用STM技术拍摄的硅原子图像



用STM技术将铁原子排列成“原子”二字



用STM技术排列一氧化碳分子



### 长话短说

1. 化学变化是有新物质生成的变化，通常伴随发光、发热、颜色变化、产生气体、生成沉淀等现象。通过化学变化，人们改造物质世界并实现物质与能量的相互转化。

2. 世界上的物质都是由分子、原子等微小的粒子构成的。化学是在原子、分子水平上研究物质及其变化规律的一门基础自然科学，它能指导我们更好地认识、改造和应用物质。



## 挑战自我

1. 区别以下各组变化中的化学变化和物理变化。

- (1) 铁生锈和铁受热熔化
- (2) 咬碎食物和消化食物
- (3) 火柴折断和火柴点燃
- (4) 蜡烛受热熔化和蜡烛燃烧

2. 选择完成下列两个小实验中的一个，详细记录实验现象。将你观察并记录的实验现象与同学们交流，看谁更善于观察和思考。

实验A:

- (1) 将2药匙小苏打加入一只干净的玻璃杯中。
- (2) 再加入半杯白醋，盖上硬纸片，轻轻摇动玻璃杯。
- (3) 观察玻璃杯内物质的变化情况，通过触摸感受杯子的温度变化。
- (4) 取下硬纸片，小心扇动玻璃杯口处的空气，闻一闻有什么气味。

实验B:

- (1) 将一枚鸡蛋放入一只干净的玻璃杯里；倒入大约2/3杯白醋，观察现象，标记鸡蛋在杯中的位置。
- (2) 第二天，观察鸡蛋壳发生的变化和鸡蛋在杯中的位置变化。取出鸡蛋，清洁鸡蛋壳的表面，重新放回杯子中。
- (3) 连续操作、观察一周，鸡蛋发生了什么变化？
- (4) 两周后，取出鸡蛋，你又会有什么发现？

## 第二节 体验化学探究

化学真是太奇妙了，它几乎无处不在，时刻影响着我们的生活，不断地推动着人类社会向前发展。化学科学的每一项成果都是通过科学探究获得的，科学探究也是我们学习化学的重要方式。那么，怎样开展化学科学探究呢？

### 一、从问题开始

科学始于问题，如果没有了问题，科学发展就走到了尽头。化学科学就是在不断发现问题和解决问题的过程中向前发展的。



### 活动天地 1-3

#### 观察蜡烛燃烧并提出有探究价值的问题

提出一个问题，往往比解决一个问题更重要，因为解决一个问题也许仅是一个数学上或实验上的技能而已，而提出新的问题、新的可能性，从新的角度看旧的问题，都需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。

——爱因斯坦

你也许认为自己对蜡烛燃烧现象再熟悉不过了，那里不会有什么引人入胜的故事发生。然而，19世纪英国科学家法拉第在观察蜡烛燃烧现象后提出的值得探究的科学问题达数十个，并且这些问题的解决带来诸多新的科学发现。现在也请你尝试观察蜡烛燃烧现象，看看你能提出哪些有探究价值的问题。

#### 〔观察现象〕

1. 取一支蜡烛，点燃，仔细观察刚点燃时、燃烧过程中、熄灭时、熄灭1分钟后的现象。
2. 取一根火柴梗，将其迅速插入蜡烛火焰中，约1秒后取出，观察火柴梗不同部位的烧灼情况。



3. 在蜡烛火焰上方罩上一个冷而干燥的烧杯, 观察烧杯壁上的现象; 再将烧杯迅速倒置, 向其中加入少量澄清石灰水, 振荡, 观察现象。

[提出问题]

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_;
3. \_\_\_\_\_;
- .....

敏锐观察和深入思考是提出问题的关键。如果能做到仔细观察, 不轻易放过任何“反常”现象, 不轻信现成的结论, 不迷信权威观点, 养成独立思考的习惯, 提出有探究价值的问题就不再是一件难事了。

## 多识一点



### 化学之谜

无论是我们自己还是化学家都有许多未找到答案的问题, 这些谜一样的问题, 吸引了无数化学爱好者在化学科学的王国里不懈地探索。

1. 空气的组成是什么时候变成现在这个样子的, 将来还会变吗? 空气中氧气的含量是否会随着二氧化碳含量的变化而变化?

2. 如何设计各种“魔法分子”, 使它们具有人们预先设定的功能? 比如: 设计治疗癌症的药物分子, 使它能够只杀灭癌细胞, 而不会损伤正常细胞。

3. 太阳能无穷无尽, 无处不在, 水也是普遍存在, 利用太阳能分解水来制取高效无污染的理想能源——氢气, 是多么合算的事情! 但是, 目前利用光能分解水还是一项有待攻克的世界性难题。

4. 光合作用是地球上最重要的化学反应。小小一片绿叶, 在太阳光的照射下, 就可以把水和二氧化碳这两种物质轻而易举地转化为人类赖以生存的基础物质——碳水化合物和氧气, 同时把太阳的光能转化为化学能储存起来。这个在通常条件下进行的化学反应至今都无法在化学实验室中实现, 许多科学家正致力于探索光合作用的奥秘。

5. 人们要把空气中的氮气转换为植物可以利用的氮肥, 需要高温、高压等条件, 而豆科植物的根瘤菌却在不知不觉中轻松完成了这一过程, 这可真是一个谜。

.....



## 二、通过科学探究解决问题

有了问题，就要设法寻找答案。如何寻找问题的答案呢？首先要根据以往的经验或已有的知识，提出猜想或假设，然后通过实验、调查或查阅资料等方法收集证据，并对这些证据进行分析与归纳，得出结论，最后还要对探究的过程及结论进行反思评价。



### 实验探究 1-1

#### 探究蜡烛燃烧的奥秘

〔发现并提出问题〕小明在观察蜡烛燃烧时发现了这样的现象：蜡烛的火焰集中在烛芯周围，石蜡在不断熔化而液态的石蜡却没有直接燃烧。这是为什么呢？固体石蜡是否需要变成石蜡蒸气后才能被点燃？

你提出的问题是：\_\_\_\_\_。

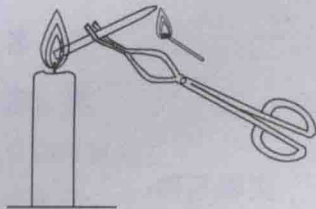
〔猜想与假设〕小明猜想：在空气中点燃蜡烛时，固体石蜡需变成蒸气才能燃烧。

你的猜想是：\_\_\_\_\_。

〔设计并进行实验〕小明设计了下列实验来验证自己的猜想：

1. 从蜡烛上切下一块固体石蜡，放在蒸发皿里，尝试用火柴点燃。
2. 点燃一支蜡烛，待烛芯周围有较多的石蜡油产生时，熄灭蜡烛，立即尝试用火柴点燃石蜡油。

3. 用坩埚钳夹持一根短尖嘴玻璃管，将其末端插入燃着的蜡烛烛芯附近，一段时间后用火柴在玻璃管尖嘴处点燃。



请你按小明设计的实验验证他的猜想或自行设计实验验证你的猜想。

〔结论与解释〕小明获得的结论是：石蜡是先熔化成液态再变成气态才燃烧的，因为气态的石蜡比液态或固态的石蜡更容易被点燃。

你获得的实验结论是：\_\_\_\_\_。

〔反思与交流〕

#### 1. 对探究过程的反思

小明在实验后反思：在试图点燃液态石蜡油时，起初是先把石蜡油滴到蒸发皿中再尝试点燃的，结果由于石蜡油冷凝太快，始终未能得到液态石蜡。后来想到的改进方法为：熄灭蜡烛后立即用火柴尝试点燃烛芯周围的石蜡油，获得了预期的效果。可