

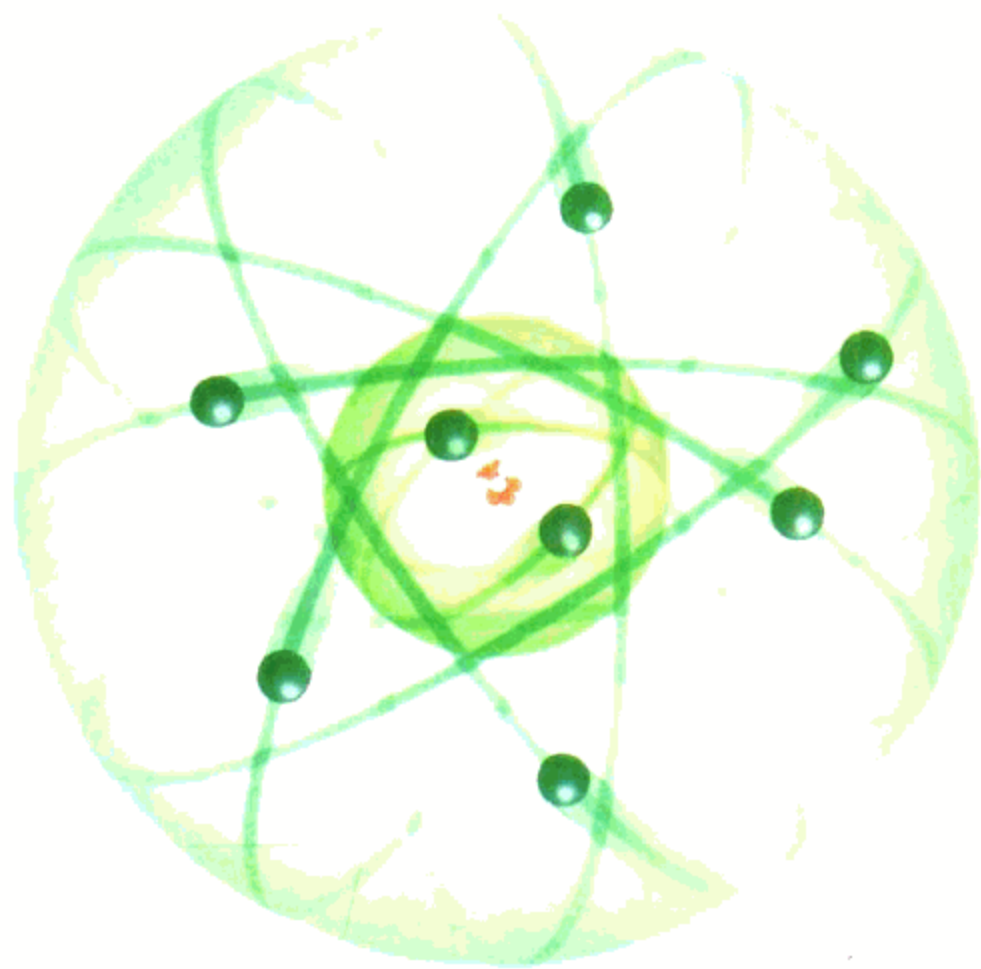
经全国中小学教材审定委员会 2001 年审查通过  
九年义务教育三年制初级中学教科书

# 化学

( 全一册 )

北京市义务教育初中化学教材编写组 编

北京出版社



经全国中小学教材审定委员会 2001 年审查通过  
九年义务教育三年制初级中学教科书

# 化 学

(全一册)

北京市义务教育初中化学教材编写组 编

北 京 出 版 社

· 064999

顾 问 严宣申  
主 编 黄儒兰  
副主编 孙贵恕

经全国中小学教材审定委员会 2001 年审查通过  
九年义务教育三年制初级中学教科书  
化学（全一册）

北京市义务教育初中化学教材编写组 编

\*

北 京 出 版 社 出 版  
(北京北三环中路 6 号)

邮 政 编 码: 100011

网 址: [www.bph.com.cn](http://www.bph.com.cn)

北京出版社出版集团总发行

北京市新华书店发行

北京第二新华印刷厂印刷

\*

787×1092 16 开本 17 印张 300 000 字

2001 年 6 月第 3 版 2002 年 6 月第 2 次印刷

印数 1—93 000

ISBN 7-200-02721-9/G · 866

定 价: 10.15 元

如发现印装质量问题影响阅读请与北京出版社书店联系

电话: 62050948

## 前 言

根据《中国教育改革和发展纲要》中指出的“中小学教材要在统一基本要求的前提下实行多样化”的方针，经过广泛征求意见和调查研究，北京市教委依据原国家教委颁布的九年义务教育全日制教学大纲组织编写了适合北京市中小学使用的九年义务教育教材，以促进教育质量的进一步提高，使我市的普通教育更好地适应首都经济建设和社会发展的需要。

这套初中化学教材是北京市教委委托海淀区教委和北京市教科院基础教育教学研究中心联合组织编写的。参加本书编写的原作者有（按姓氏笔画为序）：孙贵恕、许维扬、李霞、张淑芬、罗宝贵、郝殿兰、赵德民、曹振宇、黄儒兰、阎梦醒、程耀尧。本书依据 2001 年教育部新修订的教学大纲进行了修改。参加修改的作者有黄儒兰、孙贵恕、阎梦醒。审订者是北京大学化学系严宣申教授。

本书特请了北京景山学校和北京四中语文特级教师舒鸿锦、顾德希作了文字加工，请了北京十四中魏安和二十中刘明才、沈倩等老师绘图。

封里前页彩图中的“聚苯胺在扫描隧道显微镜下的图像”以及“用原子绘的图”、“用原子组的字”等彩图均由中国科学院化学研究所纳米科学技术研究室提供。“南极臭氧层空洞”的图像由中国气象科学研究院极地研究室提供。对上述单位我们表示衷心的感谢。

本教材于 1997 年经北京市中小学教材审查委员会审查通过，并于 1999 年和 2001 年 4 月经教育部全国中小学教材审定委员会审定通过。

北京市教育委员会  
2001 年 4 月

## 目 录

绪言 .....	( 1 )
第一章 空气 水 .....	( 6 )
第一节 物质的变化 .....	( 6 )
第二节 空气 .....	( 10 )
第三节 水 .....	( 15 )
第四节 分子 .....	( 21 )
第五节 原子 相对原子质量 .....	( 25 )
第六节 元素 元素符号 .....	( 32 )
第二章 氧气 .....	( 41 )
第一节 氧气的性质和用途 .....	( 41 )
第二节 氧气的制法 .....	( 49 )
第三节 燃烧和缓慢氧化 .....	( 54 )
第四节 化学式 相对分子质量 .....	( 59 )
第五节 化合价 .....	( 64 )
第三章 氢气 .....	( 75 )
第一节 氢气的性质和用途 .....	( 75 )
第二节 氢气的实验室制法 .....	( 82 )
第三节 质量守恒定律 .....	( 86 )
第四节 化学方程式及其配平 .....	( 88 )
第五节 根据化学方程式的计算 .....	( 91 )
第四章 溶液 .....	( 97 )
第一节 溶液 .....	( 97 )
第二节 饱和溶液与不饱和溶液 .....	( 102 )
第三节 溶解度 .....	( 104 )
第四节 物质的结晶 .....	( 107 )
第五节 溶液中溶质的质量分数 .....	( 111 )

<b>第五章 碳</b> .....	(117)
第一节 碳的单质 .....	(117)
第二节 碳的化学性质 .....	(122)
第三节 二氧化碳 .....	(125)
第四节 一氧化碳 .....	(132)
第五节 碳酸钙 .....	(135)
<b>第六章 酸碱盐氧化物</b> .....	(143)
第一节 酸、碱、盐的初步概念 .....	(143)
第二节 几种重要的酸 .....	(144)
第三节 酸的通性 .....	(153)
第四节 几种重要的碱 .....	(157)
第五节 碱的通性 .....	(162)
第六节 盐 .....	(167)
第七节 化学肥料 .....	(174)
第八节 氧化物 .....	(178)
第九节 单质、氧化物、酸、碱、盐相互之间的重要反应 .....	(180)
<b>第七章 铁和其他金属</b> .....	(184)
第一节 铁的性质 .....	(184)
第二节 生铁和钢 .....	(187)
第三节 铝和铜 .....	(190)
<b>第八章 生活中的有机物</b> .....	(200)
第一节 燃料 .....	(200)
第二节 食物 .....	(207)
<b>学生实验</b> .....	(221)
学生实验的基本要求 .....	(221)
化学实验常用仪器 .....	(222)
化学实验基本操作 .....	(223)
实验一 化学变化现象的观察 .....	(231)
实验二 分子的扩散 .....	(233)
实验三 氧气的制取和性质 .....	(234)
实验四 氢气的制取和性质 .....	(236)
实验五 一定溶质质量分数溶液的配制 .....	(238)

## 目 录

实验六	粗食盐的提纯	(239)
实验七	二氧化碳的制取和性质	(241)
实验八	酸和碱的性质	(242)
实验九	某些盐的性质	(244)
实验十	实验习题	(246)
实验十一	铁的性质	(246)
选做实验一	从氯酸钾制取氧气的残渣中回收二氧化锰和氯化钾	(248)
选做实验二	二氧化碳密度比空气大	(249)
选做实验三	晶体的制备	(250)
选做实验四	木材的干馏和木炭的吸附作用	(252)
选做实验五	自来水水质的简易测定	(253)
选做实验六	溶液的导电性	(255)
选做实验七	用“心里美”*自制酸碱指示剂	(256)
选做实验八	钢铁制品锈蚀条件的探索	(257)
选做实验九	几种常见有机物的鉴别方法	(258)
附录 I	国际原子量表	(261)
附录 II	部分酸、碱和盐的溶解性表	(262)
	元素周期表	

## 绪 言

日常生活离  
不开化学

化学并不神秘，它就在你身边。

清晨起床，第一件事就是漱口、洗脸。你用的牙膏、香皂是很普通的化学制品。你背起书包上学，无论乘公共汽车，还是骑自行车，这些交通工具的制造都少不了钢铁、铝合金等金属材料，而冶炼金属要用到很多化学知识。你坐在教室里学习，需要笔和纸张。你活跃在运动场上，喜欢穿一双柔软而富有弹性的胶鞋。紧张的学习之后，打开电视机，荧光屏上的荧光粉，又会把五彩缤纷的世界展现在你面前。你一天的生活总是离不开用化学方法制造的物品。

在你的周围，形形色色的化学制品更是不胜枚举。质地优良和色彩鲜艳的衣装，五颜六色的塑料，精美的搪瓷，玻璃，合成橡胶 (synthetic rubber)，不锈钢，保洁去污的洗涤剂 (detergent)，防治疾病的医药等等。就连我们每天的饮食，也都要在体内经过复杂的化学变化，才能被人体吸收和利用，为生命活动提供所必要的能量。可见，一个人从早到晚，从衣食住行到工作学习，时时处处都与化学紧密相关。而且，我们所赖以生存的物质世界，每时每刻都在变化之中，如绿色植物的光合作用 (photosynthesis)、固氮菌的固氮过程 (nitrogen fixation)、钢铁的生锈、食物的腐烂、衣物的褪色、塑料的老化、岩洞的形成、山石的风化以及煤和天然气 (natural gas) 的燃烧等。所以，物质世界从



图绪 1



一定意义上可以说是一个千变万化的化学世界。

### 化学与四个现代化

日常生活离不开化学，四个现代化建设更需要化学。

化学和化学工业为工业、农业、国防和科学技术的现代化提供着必要的基本材料和制品。例如钢铁、有色金属、稀土金属 (rare metal)、合金、高分子材料、半导体材料、合成橡胶、水泥、炸药、汽油、化肥、农药、除草剂等。这些基本材料和化工产品，是以自然界的空气、水、矿石、煤、石油、天然气等为原料，经过化学加工而生产出来的。

21 世纪，人类将在生命、信息、材料、航天、能源、环保等重大科技领域深入研究，这些关系到人类文明发展的重要问题的研究，离不开现代的化学知识和先进的化学工业生产技术。

那么，究竟什么是化学呢？

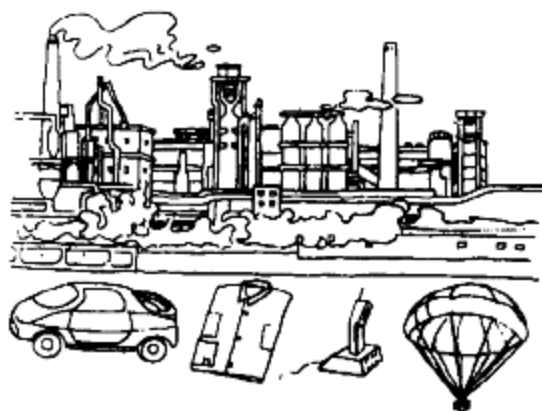
### 什么是化学

宇宙的一切，无论日、月、星辰，还是山、河、森林，都是由物质组成的。化学是一门研究物质的组成、结构、性质、变化及其应用的自然科学。随着时代的前进，化学的研究内容和方法也在不断发展。我国化学家徐光宪院士在新千年的伊始就明确指出：研究化学的目的不仅是为了认识世界和改造世界，还要保护世界。化学和化学工业要保护地球，把容易造成污染的传统化学转变为绿色化学。

为此，要运用各种先进的化工技术，把大自然提供给我们的空气、水、矿石、煤炭、石油、天然气等原材料转化成酸、碱、盐、氧化物、金属、非金属、有机物

科学技术是第一生产力。

——邓小平



图绪 2

21 世纪的化学是研究泛分子 (pan-molecule) 的科学。

——徐光宪

化学和物理一起是当代自然科学的轴心。

——唐有祺

等，进而制造出自然界里所没有的物质。如砖瓦、水泥、玻璃、陶瓷、塑料、合成橡胶、合成纤维（synthetic fiber）、化肥、农药、医药、炸药、染料、油漆、洗涤剂、消毒剂等。化学极大地丰富了人们的物质生活和文化生活，它是一门创造物质财富，满足社会需要的科学。它的成就是社会文明的重要标志。人类从开始用火的原始社会到使用各种各样人造物质的现代社会，都在享用化学的成果。

我国是世界上历史悠久的文明古国，我们的祖先在化学工艺和化学知识方面有许多辉煌的成就。如冶铜、冶铁、炼钢、陶瓷、黑火药、造纸、酿酒以及煤、石油、天然气的使用等，对世界文明做出了巨大贡献。新中国成立以后，化学工业迅速发展，特别是近十几年实行改革开放政策以来，我国的化学工业有了更快的发展，许多化工原料（如煤炭、石油的副产品）和化工产品（如水泥、硫酸、化肥、农药）的产量已跃居世界前列。我国的化学工业已发展成为一个行业基本齐全的工业部门。化学科学研究也不断取得了新的成就，早在60年代，我国科学家在世界上首先用化学方法从氨基酸合成了结晶牛胰岛素（cattle insulin），这是第一个有生理活性的人工合成蛋白质，标志着人类在探索生命科学的征途中，跨出了重大的一步。我国在原子能的利用、航天技术的卓越成就，充分表明了我国的科学技术，包括化学学科在内，已有一部分达到世界先进水平。但整体上还有不小的差距，必须加速我国的科技进步，把我国建设成科技先导型的社会主义文明强国。

社会的发展，人类文明的进步，要求每个公民都应该掌握起码的化学基本知识，具有最初步的化学科学素养。

进入科学技术高度发达的21世纪，人们会拥有比现在多十倍、百倍的具有新的功能的材料和制品。能否充分利用它们，将是一个人能否在工作、学习和生活中取得成就的重要条件，一个“化学盲”是难以适应21

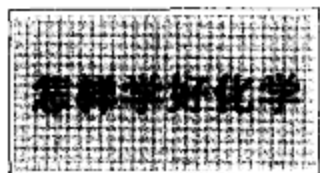
科学技术是生产力发展的重要动力，是人类社会进步的重要标志。

——江泽民



图绪3

世纪需要的。



要学好化学，很重要的一点是学会运用科学的学习方法。在学习过程中要取得学习的主动权，达到事半功倍的效果。另外，要把基本概念、基本原理和物质变化的简单规律弄清楚，要重视实验，因为化学是以实验为基础的科学，通过实验，理解概念和原理，认识物质的性质和变化，这样才能理解深，记得牢，学得活，学得有兴趣。

重视实验必须要做好实验，要仔细观察和如实记录实验现象。因为观察是人们认识物质世界，增长科技知识的重要途径，是进入科学殿堂的起点。当然，正确的观察应以正确的思维为指导。所以，要不断地培养和提高自己的实验能力、观察能力和思维能力，这是学好化学的重要环节，同时还要注意培养和提高阅读课本以及查阅有关资料的自学能力。此外，学习化学应当密切联系实际，要注意观察周围物质的变化，了解化学知识在工农业生产、科学技术和日常生活中的应用，学会用所学化学知识和技能去解释一些简单的化学现象或解决一些简单的化学问题，能够学以致用。这样才能激发学习化学的兴趣，才能更深入地理解、掌握和运用所学化学知识，并提高技能。

为简明起见，化学上常用一些符号表示物质及其变化，例如 Fe 表示铁， $H_2O$  表示水等。这些符号是化学学科特有的语言，叫做化学符号。如果不了解这些符号的涵义，不会正确地书写和使用它们，就等于不懂得化学语言，当然就学不好化学。所以必须熟练掌握常见的化学符号。

21 世纪是同学们展现才华、做出奉献的世纪。希望你们努力学习，增长才干，在思想道德、科学文化、身体心理、劳动技能等方面努力提高自己的素质，立志

化学是实验的科学，只有实验才是最高法庭。

——傅鹰

学习知识要善于思考、思考、再思考。我就是靠这个学习方法成为科学家的。

——爱因斯坦

只有用人类创造的全部知识财富来丰富自己的头脑，才能成为共产主义者。

——列宁

成长为有理想、有道德、有文化、有纪律、高素质的人才，为社会主义祖国四个现代化建设的宏伟事业竭诚奉献。

# 第一章 空气 水

## 本章要点

- 物质的变化和性质
- 空气的成分 混合物和纯净物 大气环境保护
- 水的性质和组成 水是人类宝贵的自然资源 水资源保护
- 分子
- 原子 原子的构成 相对原子质量
- 元素 单质和化合物 元素符号

空气和水是我们很熟悉的物质。它们不仅是人类赖以生存和发展所必需的，而且也是人们进行生产活动、创造物质财富的宝贵自然资源。

从日常生活中，我们已经知道：空气因流动而成风。地面水因蒸发而上升，形成云雾，遇冷则结成雨雪。雪受热又融化成水。可见，自然界中的风、云、雨、雪，都是物质运动和变化的结果。

## 第一节 物质的变化

为了探讨物质的变化及其变化的形式，让我们观察几个实验。



【实验 1-1】 蜡烛的燃烧

点燃蜡烛，仔细观察蜡烛在点燃前后有什么变化。

将玻璃管的一端小心地插入烛焰的中心，把气态蜡引出，在玻璃管的另一端可以点燃（见图 1-1）。

如果将此玻璃管提到烛焰的上部，可以看到从管内出来的气体就不再燃烧了。为什么？

蜡烛点燃后变成了什么物质呢，可用下面的实验来检验。



【实验 1-2】 蜡烛燃烧的生成物检验

取一个洁净而干燥的烧杯，罩在蜡烛的火焰上方，观察在烧杯内有什么现象发生（见图 1-2）。

然后，用澄清的石灰水润湿另一个烧杯内壁，重新罩在烛焰的上方，烧杯内又有什么现象发生？

实验证明：蜡烛燃烧的生成物是水和二氧化碳。



分析上述实验：

1. 由蜡烛顶部的固态蜡受热熔化成液态，继续受热变为气态。部分的液态蜡遇冷又凝成固态。在这些过程中，蜡只发生了状态的变化，没有生成新的物质。

2. 蜡烛燃烧时发光、发热，还有水和二氧化碳生成，使蜡烛越烧越短。可见，蜡烛燃烧时有新物质生成。

我们把那种没有新物质生成的变化，叫做物理变化（physical change）。如日常看到的酒精、汽油的挥发，气体的扩散，水的三态变化，电容器的充电，物体的势能

蜡烛点燃后：

1. 有明亮的火焰。用手靠近火焰，有热感。

2. 蜡烛顶部受热熔化为液态。

3. 液态蜡沿棉线上升，受热由液态变为气态。



图 1-1 蜡烛的燃烧



图 1-2 蜡烛在烧杯里燃烧

第一个烧杯内壁出现雾状，第二个烧杯内壁澄清的石灰水变浑浊。

澄清的石灰水遇二氧化碳气变浑浊。所以，可用澄清的石灰水检验二氧化碳的存在。

与动能的转化等，都属于物理变化。

对于有新物质生成的变化，则称为化学变化 (chemical change)。如蜡烛、酒精、汽油以及煤和天然气的燃烧，钢铁的生锈以及食物的腐烂等，都是化学变化。那么，物质在发生化学变化时，具有什么特征呢？



【实验 1-3】 镁条的燃烧

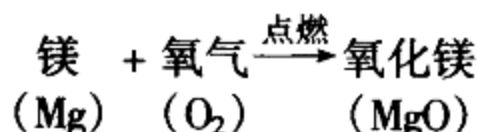
取一小段镁条，用砂纸擦亮，然后用坩埚钳夹住。

用酒精灯点燃，在镁条下面放一个石棉铁丝网，如图 1-3 所示。

观察镁条在点燃前后的变化。

掉在石棉铁丝网上的白色固体是一种不同于镁的新物质，叫做氧化镁。

这个变化可用文字表示如下：



括号中的 Mg、O<sub>2</sub>、MgO 分别为金属镁、氧气、氧化镁的化学符号。



【实验 1-4】 加热碱式碳酸铜

实验装置如图 1-4 所示，在干燥、洁净的试管中放入少量的碱式碳酸铜（浅绿色粉末），装上带有导管的橡皮塞，把试管固定在铁架台上，管口稍向下倾斜。

导管插入盛有澄清石灰水的试管（或烧杯）内。

实验前先检验装置是否漏气，在确证不漏气后，才能进行实验。拨开橡皮塞，往试管里放入少量碱式碳酸铜粉末，把带有导管的橡皮塞塞紧试管口。用酒精灯加

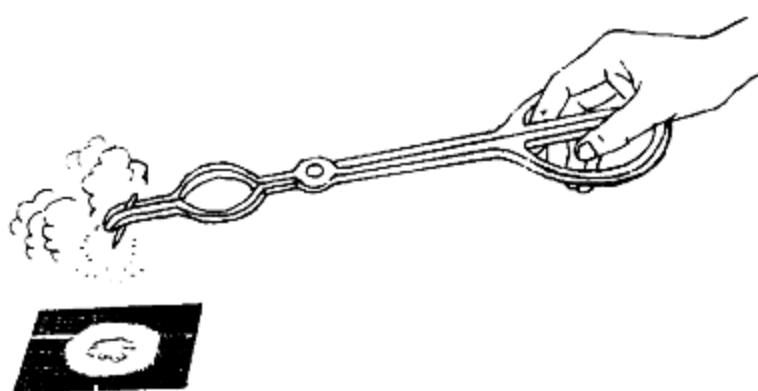


图 1-3 镁条的燃烧

镁条在燃烧前是银白色的金属，在点燃过程中发出耀眼的强光，并放出大量的热。

燃烧后，生成白色固体。

化学符号

氧：O 氧气：O<sub>2</sub>

镁：Mg 氧化镁：MgO

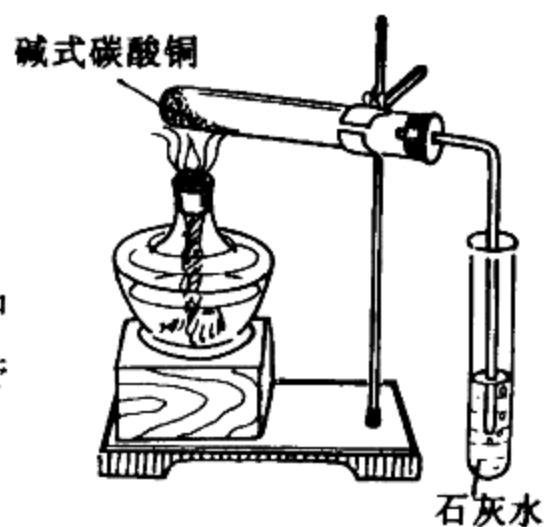


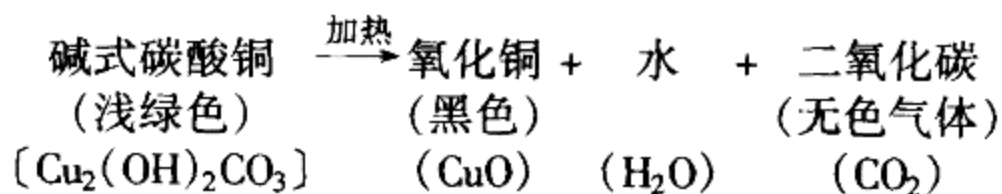
图 1-4 加热碱式碳酸铜

## 第一节 物质的变化

热。注意观察碱式碳酸铜的颜色以及石灰水的变化。

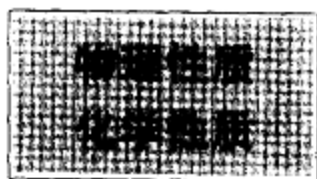
反应后，先把导管从试管中取出，再熄灭酒精灯。

上述变化可用文字表示如下：



由以上实验可知，物质发生化学变化的特征是：有旧物质消耗，新物质生成。根据这个特征，可以判断物质是否发生了化学变化。

此外，发生化学变化时，一般还伴随有：发光、放热或吸热等能量的变化，产生气体或沉淀以及颜色或状态的改变等。这些现象有时也可帮助我们识别某些变化是不是化学变化。



物理性质 (physical property) 是指物质不需要发生化学变化就表现出来的性质。

如：颜色、状态、气味、熔点、沸点、密度、硬度等。

化学性质 (chemical property) 是指物质在化学变化中表现出来的性质。

如：可燃性、稳定性、酸碱性等。当我们初步了解了物质的变化和物质的性质后，可以从我们最熟悉的物质——空气和水出发，逐步进入化学科学的殿堂，探索化学世界的奥秘。



想一想：

- 用火柴点燃酒精灯时，发生了哪些变化？
- 绿色植物的光合作用属于什么变化？
- 举出一些发生在你身边的化学变化。

可以看到：浅绿色的碱式碳酸铜变黑，试管口内出现水滴。产生的气体能使澄清的石灰水变浑浊。

化学符号

碳：C 铜：Cu

氧化铜：CuO 水：H<sub>2</sub>O

二氧化碳：CO<sub>2</sub>

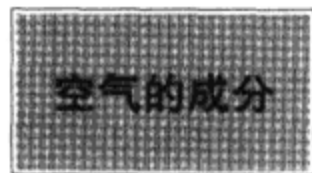
碱式碳酸铜：

Cu<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



## 第二节 空气

空气 (air) 是覆盖在地球表面的一层看不见的混合气体。人和动物每时每刻的呼吸以及植物的光合作用等都离不开空气。可以说没有空气就没有生命。



在小学的自然课中我们已经学习了有关空气的初步知识。知道空气是由氧气、氮气和少量的二氧化碳、稀有气体等组成的，现在让我们通过实验进一步了解空气的主要成分。



【实验 1-5】 红磷在密闭容器里燃烧

实验装置如图 1-5 所示，把 250 mL 集气瓶的容积分为五等分，并做好标记。

在燃烧匙里放入一小匙红磷，在酒精灯的火焰上点燃后，立即插入集气瓶中，塞紧橡皮塞，观察现象。

待燃烧停止（红磷尚有剩余）、白烟完全消失后，松开止水夹，烧杯中的水被吸进集气瓶内，其体积大约占原瓶内空气体积的 $\frac{1}{5}$ 。

为什么红磷燃烧时只消耗集气瓶内空气体积的约 $\frac{1}{5}$ 呢？

这是由于红磷燃烧时消耗的只是氧气，氧气约占空气体积的 $\frac{1}{5}$ 。空气中的剩余成分主要是氮气，约占空气体积的 $\frac{4}{5}$ 。此外，还有少量的稀有气体、二氧化碳以及其他气体等。

空气中各种气体所占的体积分数，如图 1-6 所示。

氮气的化学性质很稳定，在一般条件下不支持燃

覆盖整个地球的大气，其质量约为  $5.3 \times 10^{18}$  kg。约占地球总质量的百万分之一。由于地心引力的作用，大气质量的 90% 聚集在离地表 15 km 高度以下的大气层内。

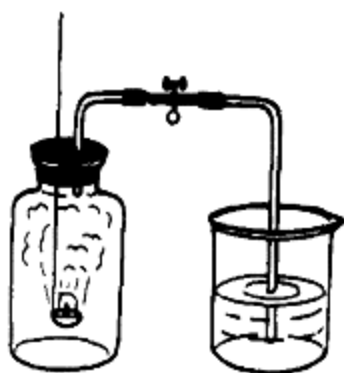


图 1-5 红磷在密闭容器里燃烧

红磷燃烧时生成大量白烟。