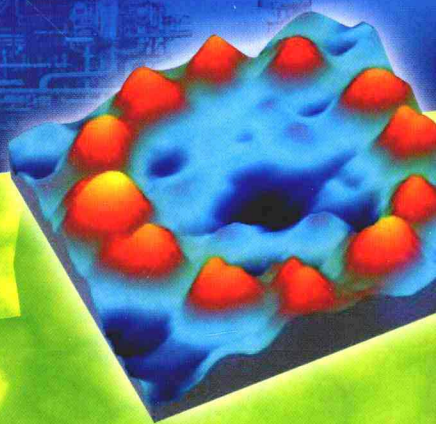


化学

——点石成金 从这里开始

第二版

骆仁新 编著



化学工业出版社

化学

——点石成金从这里开始

第二版

骆仁新 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以义务教育化学课程标准为参照,从化学与社会入手,紧密联系实际,通过对与人们日常生活息息相关的物质及其变化的认识,逐步讲述化学基本概念和原理,反映了最新的化学观点和化学成就以及化学在当代社会各个方面的应用。

全书特别强调化学的实践活动,介绍了很多容易操作的基础化学实验新技术和利用身边的材料制做化学仪器的方法,有利于读者动手尝试。书中的“知识链接”,将化学基本原理与应用进展和热点话题紧密联系在一起,可以使读者增长知识、开阔眼界、启发思维。本书在化学知识、实验技术和表达方式方面均融入了编者对化学和基础化学教育的研究成果,这些都构成本书的特色或特有内容。结合编者心得和实例,本书将科学素养的培养贯穿于全书。

本书主要作为小学高年级至中学九年级学生的课外读物,也可供中学化学教师和师范类化学教育专业的大学生作专业参考,也是其他广大读者了解化学与社会的科普读物。

图书在版编目(CIP)数据

化学——点石成金从这里开始/骆仁新编著. —2版.
北京:化学工业出版社, 2012. 9
ISBN 978-7-122-15059-2

I. ①化… II. ①骆… III. ①化学-普及读物
IV. ①06-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第184524号

责任编辑: 旷英姿
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装: 化学工业出版社印刷厂
710mm×1000mm 1/16 印张11 1/2 字数230千字 2012年10月北京第2版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00元

版权所有 违者必究

前言

本书自第一版出版后，得到了很多读者的厚爱。尤其是很多刚进入中学的学生都非常喜欢这本书，一些学校老师也极力向中学生推荐此书。作为一本主要面向小学高年级至中学九年级学生的普及性化学科学教育读物，我们希望它不只是向读者介绍一些化学知识，还希望读者能从这些化学知识的认识中了解化学发展对社会进步的贡献，同时从中获得对化学基本概念和原理的学习。

本书第二版除对第一版文字进行了修改外，还修改和增补了一些实验技术，增加了与化学有关的实景图片和化学应用实例等内容。

本书在内容上力求将化学基础知识和化学应用实例紧密结合，并着力反映我们这个时代的最新化学观点和化学成就。在表达上也力求做到通俗易懂，图文并茂。希望在紧密联系生活和生产实际的前提下，逐步地讲解化学基础知识，从而使读者可以在书间轻松漫步并在化学知识上有较多的实在收获。

人们在日常生活和工作中用到的很多材料都是利用化学技术制造出来的。现代社会，人们利用化学变化可以轻易地将一些物质变化为另一些物质，并藉此提升物质的利用价值，在这个意义上，可以认为化学变化具有点石成金的本领。

希望本书能在最基础的化学科学知识上为大家送上一份清新，特别希望对少年朋友们以后或正在进行的化学学习有点石成金的帮助。

再一次感谢所有为本书编写给予过鼓励、帮助和支持的朋友！

再一次恳请广大读者不吝赐教。

编著者

2012年7月

第一版前言

化学是最基础的自然科学之一。人们在日常生活和工作中用到的很多材料都是利用化学技术制造出来的。化学变化是形成各种物质的最为普遍的变化。化学这门科学研究物质的结构、组成、性质、变化、制备、利用和相互转化规律,其中包含了对物质如何生产、如何合理利用等多方面的研究。近几十年来,化学研究的迅速发展极大地惠及了人类,使我们的生活绚丽多彩。可以毫不夸张地说,从人们的衣食住行到人类远足太空,无一没有化学的卓越贡献。

了解化学基础知识,可以使我们对现代社会中几乎无所不在的化学应用知其然,更知其所以然,从而使化学更好地服务于我们的日常生活和工作。另一方面,从提高自身素质意义上讲,化学也是广大少年朋友和普通民众必需的科学知识储备的一部分。

一方面是读者求书若渴,一方面是国内目前适合广大少年朋友和普通大众初步了解化学基础知识的科普读物相对较少。作为长期从事化学基础教学的一线教师,编者深感编写一本通俗易懂、富有情趣的化学科普读物是多么必要。多年来,在参与编写国家义务教育《化学》课程教材的间隙,编者收集了大量相关的资料和图片,此次成书,希望能与各位朋友共享化学的乐趣。

本书在文字表达上力求通俗易懂、简明流畅、富有情趣,在结构编排上力求形式活泼、不拘一格;希望在紧密联系生活和生产实际的前提下,逐步地讲解化学基础知识,从而使读者达到可以在书间轻松漫步于化学世界的目的。

科技是人类社会不断迈向文明的技术基础。如果能为大家提供一本好的科技读物,对广大少年朋友以后或正在进行的化学学习有所帮助,对广大成年朋友了解日常接触的化学现象的来龙去脉有所裨益,进而有益于日常生活和工作,本人将甚感欣慰。

借本书出版之际,感谢所有曾为本书编写提供过帮助和支持的各位朋友!

在本书编写过程中,尽管编者反复推敲斟酌,但仍感觉存在诸多不尽人意之处,恳请广大读者不吝斧正!

编著者
2008年2月

目 录

一、化学变化创造了生命 化学使社会进步	1
二、水阔船作渡——物质的认识与利用	10
三、大自然的音符——元素	15
四、构成物质的粒子——原子、分子和离子	18
五、物质的表示——化学式的读与写	34
六、明明白白吃钙片——根据化学式计算	39
七、质量守恒定律	41
八、化学反应的配料与产出的计算	47
九、水——宇宙给地球的特别恩赐	49
十、食盐是怎样生产出来的	60
十一、与动植物息息相关的空气	68
十二、燃烧——火的热情	73
十三、庞大的碳家族	86
十四、碳的化学性质	92
十五、石灰石——要留清白在人间	98
十六、碳的氧化物	101
十七、话说乙醇	107
十八、化学能源	112
十九、隐身的金属	120

二十、应用广泛的酸、碱、盐.....	132
二十一、比孙悟空还能变的石油.....	160
二十二、食物和衣料的化学.....	167
二十三、清水出芙蓉 肥皂显身手.....	175
参考文献.....	178

一、化学变化创造了生命 化学使社会进步

清晨起来，我们必做的一件事就是刷牙。一把小小的牙刷以其轻柔的质地和每天的劳动帮助我们保持牙齿洁白、口气清新，成为我们个人卫生的好朋友。当你握着合手的牙刷柄，用牙刷丝做口腔清洁的时候，你知道牙刷柄和牙刷丝是用什么材料做成的吗？

夏天到来，很多同学都会穿上款式各异、漂亮多彩的塑料凉鞋。塑料凉鞋色彩鲜艳、质地轻柔、通风凉爽、不怕水湿、容易清洗，是我们出行的好朋友。当你穿着凉鞋在乡村的田间小路上漫步，抑或在城市的宽阔大道上行走时，你是否想过这样的一双鞋为什么叫塑料凉鞋？它为什么具有这么多优点？

原来，牙刷柄、牙刷丝和塑料凉鞋都是用塑料制造出来的（见图1-1）。塑料是用化学方法制造出来的一种不透水的耐水材料。

因为塑料不透水，所以我们穿着塑料凉鞋就不怕水湿，塑料凉鞋也因此易于清洗。为了使塑料制品具有多彩的颜色，人们还用化学方法制造出各种鲜亮的染料。这些染料可以给塑料染色，因此我们得以穿上有着各种迷人色彩的塑料凉鞋。

塑料很容易加工成各种形状。如在加热和加压下，通过模具可以压成各种形状的板材。

可以说，塑料制品比比皆是。例如，很多眼镜的镜片和镜架（见图1-2）都是塑料制成的，拿在手上几乎感觉不到重量，戴上它轻轻松松，不会在鼻梁上留下印痕。相比之下，一些用金属和玻璃装配的眼镜要沉得多，戴久了会在鼻梁上留下压痕。

想一想

在你平常接触的物品中，还有哪些是塑料制品或者用到了塑料？

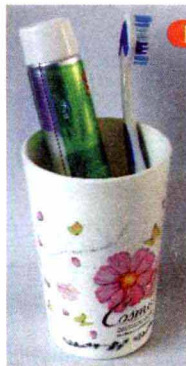


图1-1 口腔清洁用品

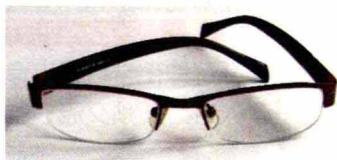


图1-2 很轻便的塑料眼镜

又如，现在很多电扇的风叶、扇杆、扇座等多个部件都是用塑料制造的，与过去主要用金属材料制造的电扇相比，这样的电扇十分轻盈。

塑料是随着中国化学工业的崛起，于20世纪末在中国得到最广泛的应用的。它在很多地方可以代替竹木、金属、玻璃、天然织物等材料，它还具有这些材料所不及的优点。

用化学方法不仅能制造出很多种类的塑料，还可以制造出其他各种各样的材料和物品，如陶瓷、玻璃、光纤、铜、钢材、牙膏、甜米酒、青霉素等。这些材料和物品使我们的生活格外绚丽舒适。那么，你了解它们是以什么原料生产的吗？

人们用从地下开采出的黑糊糊、黏糊糊的石油等作原料，通过化学方法可以生产出各种塑料；用黏土等作原料，通过化学方法可以生产出各种陶瓷；用石英等作原料，通过化学方法可以生产出光纤和各种玻璃；用金属矿石等作原料，通过化学方法可以生产出铜、铁等金属；用从山上开采下来的石灰石等作原料，通过化学方法可以生产出牙膏；用从地里收获的稻米等作原料，通过化学方法可以生产出美味而富有营养的甜米酒；用从地里收获的玉米等作培养基，接上青霉菌种，通过化学方法可以从青霉生长后得到的液体中提取青霉素。

用化学方法远不止于制造这些材料和物品。在航空航天领域，现代科学家利用化学方法产生的巨大能量，将空间站发送到太空长时间运行（见图1-3），宇航员可以在空间站生活和工作，从远离地面的空间站获得许多在地面上得不到的研究资料，实现了古人期望建造空中楼阁的梦想；还将宇航员送上月球，从月球上采取矿石标本后，又返回地球，使奔月不再是“神话”。

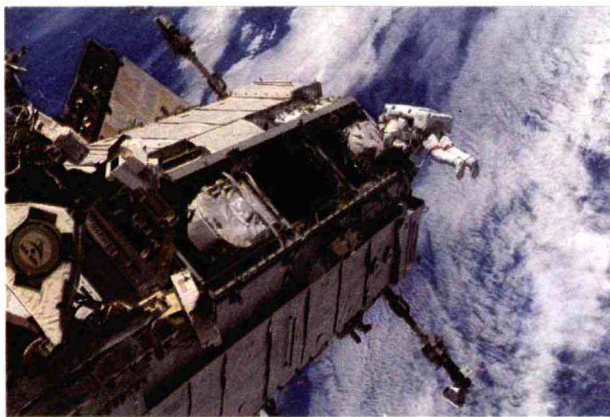


图1-3 在太空里运行的空间站

现代科学家还通过光纤这种化学材料传递信息，使人们可以在互联网上与地球村任何一个地方的另一个人进行视频交流，就像面对面一样。这是古人做梦也不曾想到的。

从用化学方法可以制造各种材料和物品看，化学是研究一种物质变化到另一种

物质的科学。从一种物质到另一种物质的变化叫做化学变化，又叫化学反应。例如，从米到甜米酒就发生了从一些物质变化到另一些物质的变化，在这个过程中主要是米里面的淀粉发生了化学变化，生成了有甜味和酒香味的物质。

我们每天吃着各种各样的食物，这些食物在我们的身体内部通过化学变化变成我们身体的各个部分，不仅为我们的身体提供足够的热量，还使我们的身体运动具有足够的体力。人的体温、情绪、智力和各种运动都为化学反应所支配。

地球从无生命到有生命以及生命的进化都发生着一系列的化学变化。所有动物和植物的生长都依赖着一系列的化学变化。

现代社会对物质的需求和利用，除了谷物、果蔬、肉食、空气、水等直接维持生命活动的物料主要是天然物外，其他很多种人类活动所用的物料主要取自于人们用化学方法和技术制造出来的物质。而人们在谷物种植和动物养殖方面，在食品的加工方面，在对空气和水的净化方面，都少不了化学技术的应用。

因此可以毫不夸张地说，化学变化创造了生命，化学是促进社会进步的一门重要科学。

化学是一门重要的科学，也是一门实验科学。实验是学习和进行化学研究的必要途径。下面我们通过一个制取氧气的实验来切身体会一下。



【实验 1-1】

打开一只 20mL (mL 表示毫升) 的多功能反应仪 (见图 1-4)，向其中加入一点点新鲜的碎猪肝，上推活塞使其中的空气排出，再盖紧橡皮塞。用 5mL 的一次性注射器透过橡皮塞将 4mL 5% 的过氧化氢 (用符号表示为 H_2O_2 ，无色液体，又叫双氧水) 溶液注入其中，观察现象。

说明：5% 的双氧水溶液由 5 份质量的双氧水和 95 份质量的水组成。

在反应仪内有无色气体生成，这是氧气 (O_2)。生成的氧气是由过氧化氢变化来的。

当生成的气体大约有 10mL 时，打开橡皮塞，将带火星的细木条伸入反应仪内，观察现象。

带火星的细木条立即复燃 (见图 1-5)。由此说明，在反应仪内生成的氧气具有支持燃烧的特性。

从过氧化氢变化到氧气，是由一种物质变化为另一种物质，因此这一变化是化学变化，或叫化学反应。



图 1-4 过氧化氢溶液和注射器改装的多功能反应仪

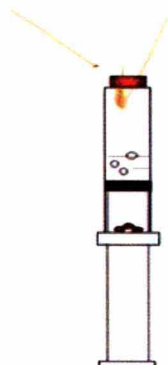


图 1-5 多功能反应仪

说明



多功能反应仪可以用一次性注射器改造制做（见图 1-4），可用铝塑管做口，用强力胶将口固定，橡皮塞可以从废弃药瓶上取得。如果是制做 5mL 的多功能反应仪，只要将 5mL 的一次性注射器割去前端后，配上橡皮塞就可以了。

实验 1-1 的最简单操作是将过氧化氢溶液放在一只小瓶中，向其中加入新鲜的碎猪肝，观察现象，用带火星的木条检验生成的气体。此外，你还可以尝试用红砖、二氧化锰等物质的粉末代替猪肝。二氧化锰是一种黑色固体，可从废旧的普通干电池中获得。

过氧化氢溶液可以从药店购买。做本实验时还应注意，太浓的过氧化氢溶液因反应过于剧烈而欠安全，还可能对皮肤造成轻微损害。



图 1-6 由化学变化引起的变色现象

在化学实验中你可以欣赏到化学变化的各种奇妙现象，仅这些奇妙的变化现象就足以让你神往。图 1-6 显示的是将一种像水一样的无色液体滴加到另一种像水一样的无色液体中出现的颜色变化。这个实验很容易做。从医药店买来酚酞，从食品添加剂商店买来碳酸钠，取一点酚酞，用普通白酒化开，便得到酚酞溶液；取一点碳酸钠，用水化开，便得到碳酸钠溶液。滴几滴酚酞溶液到一些碳酸钠溶液里就会看到如图 1-6 所示溶液变红的现象。学习化学在欣赏这些奇妙的化学变化现象时，还要思考隐藏在现象背后的科学道理。

实验是科学研究的基本方法。科学研究经常要做详尽的实验记录。比较完整的实验记录至少应包括：时间，实验条件，操作方法，观察到什么。这些记录必须是真实的。实验完了之后还要根据这些记录去推理。你不诚实对待科学，就不会有科学收获。

说明



学习化学，亲自做实验，亲自动手制做仪器，才能真正培养你的创造力。你所观察到的实验现象不一定与书上说的相同，你应当有自己的观察和思考。你可以不拘泥于书本设计你的实验方案，但一定要注意安全。如果你不了解实验的安全性，你可以向老师和其他人请教。上互联网，你会及时得到广泛的帮助。

随着社会的进步，化学研究的成果不断在社会各个领域得到充分应用。



图 1-7 五彩缤纷的焰火

图 1-7 中五彩缤纷的焰火就是通过火药和一些金属粉末剧烈燃烧实现的。燃烧是伴随有发光发热现象的剧烈化学反应。火药是中国古代四大发明之一。

图 1-8 俄罗斯的新型炸弹



图 1-8 是俄罗斯科学家研制的一种新型炸弹爆炸后产生的巨大火球。这种炸弹内装有 7.8 吨用化学方法制造出来的新型高爆炸药，其爆炸半径可以达到 330 米。与核武器相比，它的最大优点是能对敌方的建筑和人员形成巨大的破坏和杀伤，但不会对环境造成难以修复的损害。

图 1-9 航天飞机在太空飞行

图 1-9 是科学家制造的航天飞机在太空飞行。航天飞机的制造用了很多种化学材料。它的“外衣”可以耐 2000°C 以上的高温。有了这层外衣，当航天飞机高速穿越大气层时，就不会因空气与机身剧烈摩擦产生高温而使飞机损坏，可以保护宇航员的安全。航天飞机需要借助化学反应产生的巨大能量才能被送上太空。





图 1-10 化学纤维材料制做的彩旗



图 1-11 塑料桶

图 1-10 中鲜艳的彩旗是用化学纤维材料制做的，虽然日日夜夜飘扬在空中，经风雨历霜雪，日晒夜露，却鲜艳如故。掩映在绿林中的红顶楼房是用多种化学建筑材料建造的。

图 1-11 是很平常的塑料桶。过去人们用的水桶都是用一片片木材拼成的，不但不易制做，还经常漏水。塑料桶克服了木桶的这些缺点，而且比木桶轻得多。



图 1-12 建在海峡和河面上的桥

图 1-12 是建在海峡和河面上的桥。它们是用优质钢材和混凝土架设的。相对于古老的石桥，它们魁伟却又特别苗条。



图 1-13 用黏土等作原料生产的瓷餐具

图1-13是用黏土等作原料生产的瓷餐具。这种餐具美观耐用，富有质感。中国是瓷器的故乡，英语中瓷器(china)和中国(China)是同一个词。

图 1-14 石油化工生产设备



图1-14是石油化工生产设备。石油化学工业是化学工业的重要基础，通过石油化工生产，石油被转化为多种燃料和基本化工原料。

硅作为一种特殊材料，除可用于生产计算机和太阳能电池的重要元件外，还在其他方面有着重要用途。工业硅（见图1-15）主要是以石英石、木炭、低灰煤、石油焦、木片为原料，经过高温冶炼生产出来的，如图1-16所示。

图1-15 工业硅

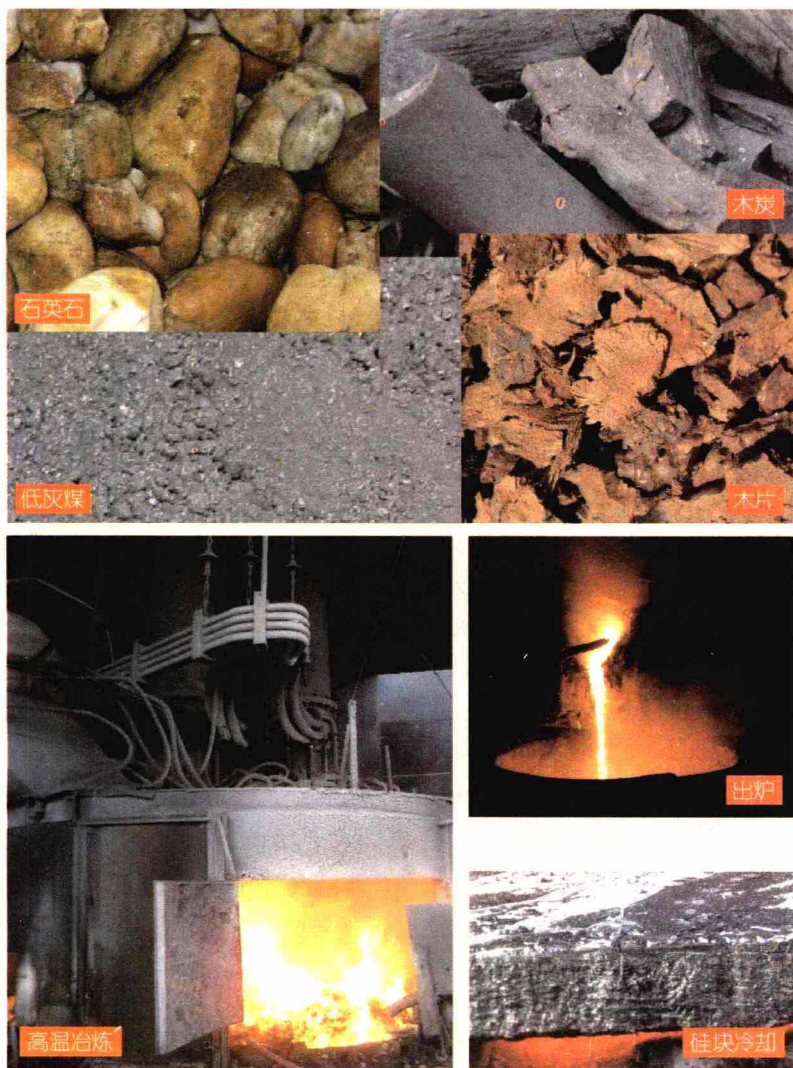


图1-16 工业硅的主要生产原料和生产过程

二、水阔船作渡——物质的认识与利用

人没有鱼一样的鳍，却可以在浩瀚的洋面上“游”得比哪一种鱼都远；人没有鸟一样的翅，却可以在无垠的天空中“飞”得比哪一种鸟都高。过去，人们利用木头造船在水上行走；而现在，人们不仅可以轻易地在水上和水下行走，还能借助于金属材料制造的飞机轻易地在天空中穿行。这是因为人们善于利用物质，并且一直不断地在提高利用物质的技能。善于利用物质，才使人成为地球上最高等的动物，也因此成为地球的主人。

人们利用物质是从认识物质开始的。每种物质都有特定的性质，这是人们可以认识和利用物质的基础。

水是我们每天都需要的物质，我们先来看一下水的一些性质。

我们每天都饮用水，早已知道水在常温下是一种无色无味的液体。经过测量可知，在101kPa（kPa为压强的单位千帕的符号）压强下，水在0℃时会结冰，在100℃时会沸腾，在4℃时密度最大（1克/厘米³，用符号表示为1g/cm³）；水在结冰时体积会膨胀。用木头轻轻敲击冰块，冰不易变形，说明冰有一定的硬度。水的这些性质在水不发生化学变化时就会表现。像这种物质不需要发生化学变化就能表现的性质叫做物理性质。

物质的聚集状态、颜色、硬度、密度、熔点、沸点等都是在物质不发生化学变化时就可观测到的，这些性质是物质的物理性质。

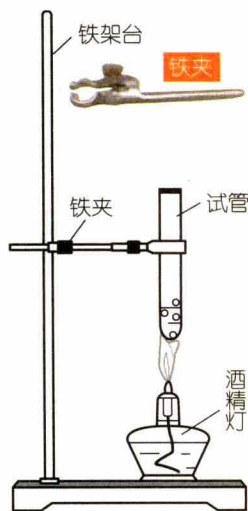


图2-1 水的加热实验



【实验2-1】

在铁架台上用铁夹夹住试管，给盛在试管里的少量水加热（见图2-1），在试管中放一支温度计，温度计不与试管壁贴着，观察水温变化。当水沸腾时，将一块洁净的玻璃片放在试管口上方，观察在玻璃片上发生的现象。

想一想

在实验2-1中测量水温为什么温度计不能贴着试管壁？