



全国优秀校本课程出版工程
江苏省校本课程精品系列
编委会主任：丁晓昌 杨九俊

★ 名校名师强烈推荐 ★
— 中学生科普拓展系列 —



发现化学

奇趣就在身边

主 编：梁雪峰

畅游化学世界，发现化学的奇趣

- 为你打开化学宝库的大门，带你走进化学世界的殿堂
- 打开一本书，开启一段奇妙的旅程
- 走进微观世界，倾听元素的声音，感受化学世界的奇妙

作为最重要的基础科学之一，化学在我们的生活中无处不在。本书从历史发展、人物故事、自然探秘、神奇现象和应用解析这几个方面，阐述了化学对人类认识自然、改造自然的积极作用，激发青少年对化学产生浓厚的兴趣，培养其热爱科学探索的精神。



江苏凤凰教育出版社
Phoenix Education Publishing, Ltd.



发现化学

奇趣就在身边

主 编：梁雪峰



图书在版编目(CIP)数据

发现化学, 奇趣就在身边 / 梁雪峰主编. —
南京: 江苏凤凰教育出版社, 2014.8
ISBN 978-7-5499-3877-3

I. ①发… II. ①梁… III. ①中学化学课—课外读物
IV. ①G634.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第041429号

书 名 发现化学, 奇趣就在身边
主 编 梁雪峰
责任编辑 牛新生 雷利军 万晓文
出版发行 凤凰出版传媒有限公司
江苏凤凰教育出版社(南京市湖南路1号A楼 邮编210009)
苏教网址 <http://www.1088.com.cn>
照 排 北京星源工作室
印 刷 三河市九洲财鑫印刷有限公司
厂 址 河北省三河市灵山大口
开 本 787毫米×1092毫米 1/16
印 张 9
字 数 120千字
版 次 2014年8月第1版 2014年8月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5499-3877-3
定 价 22.00元
网店地址 <http://jstfhjycbs.tmall.com>
邮购电话 025-85406265, 85400774 短信02585420909
E-mail jsep@vip.163.com
盗版举报 025-83658579

苏教版图书若有印装错误可向承印厂联系调换
提供盗版线索者给予重奖

江苏省校本课程精品系列

编 委 会

编 委 会 丁晓昌 杨九俊

编 委	马 斌	鞠文灿	董洪亮	严必友	龚雷雨
	朱志平	何振国	祁建新	陈 杰	周中森
	魏 惠	金正平	辜伟杰	朱春晓	石志群
	于 明	万 伟	顾华明	王瑞书	朱永贞
	金 玲	郭德军			

序

preface

我们知道，从高山、岩石、大海到花、草、鱼、虫，美丽而神奇的大自然都是由物质组成的。而化学就是研究物质组成、结构、性质及其变化的一门基础自然科学。它不仅要研究已经存在的物质及其变化，而且要根据需要研究和创造新物质。青少年富有强烈的求知欲和探索欲，他们不仅对文化知识和日益发展的科学技术具有浓厚的兴趣，而且对世界上许许多多的自然科学知识充满了好奇。为了满足学生的好奇心，激发学生的学习兴趣，我们以新课标、新教材为出发点和落脚点，精心编写了这一化学校本读物。

一、广泛收集学生熟悉的生活素材，结合学生已有的经验，让学生知道化学就在我们的身边，化学有趣，化学易学，化学有用。

二、提供了大量的生动史实，创设诱人的知识情境，帮助学生领悟更多的化学道理，从而增强学生的爱国热情和民族自豪感，引发学生学习化学的兴趣。

三、结合日常生活中生动的自然现象和化学事实、化学科学与技术发展及应用的重大成就、化学对社会发展的影响的事件，增强学生的责任感，帮助学生认识化学、技术、社会、环境的相互关系，引导学生理解人与自然的关系，认识化学在促进社会可持续发展中的重要作用。

由于编写时间仓促，不足在所难免。伴随化学学科的发展，我们会在学习实践中不断修改、完善。探索不止，脚步不停，我们已经在路上。

编者

2014年3月

目 录

CONTENTS

001/第一章 历史发展

002/第一节 化学的由来

006/第二节 化学发展史

020/第三节 中国的贡献



025/第二章 人物故事

026/第一节 蔡伦造纸

029/第二节 沈括记录“胆水炼铜”

031/第三节 宋应星与《天工开物》

034/第四节 卢嘉锡与“毛估法”

037/第五节 门捷列夫与元素周期律

040/第六节 凯库勒与苯环结构



043/第三章 自然探秘

044/第一节 活泼的氧气

049/第二节 珍贵的水

054/第三节 高贵的氢气

062/第四节 温暖的二氧化碳

067/第五节 神奇的酸

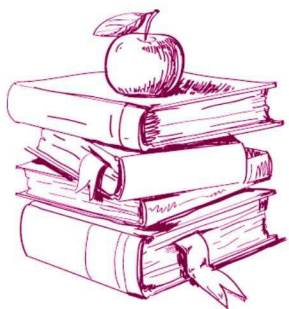


071/第六节 顽皮的碱

076/第七节 善变的酸碱指示剂

079/第八节 重要的盐

085/第九节 美丽的金属



091/第四章 神奇现象

092/第一节 湖底传来轰鸣声

095/第二节 “锡疫”的恶作剧

097/第三节 神秘的“水妖湖”

099/第四节 “鬼谷”之谜

101/第五节 奇妙的“闪电增肥”

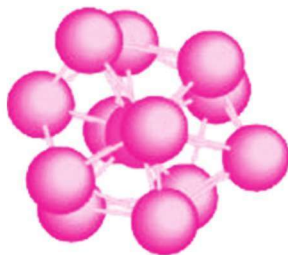
103/第五章 应用解析

104/第一节 服装中的化学

112/第二节 饮食中的化学

123/第三节 建筑中的化学

132/第四节 车辆中的化学



第一章



历史发展

The History and
Development
of Chemistry

第一节 化学的由来 >>



自从有了人类，化学便与人类结下了不解之缘。人类生活在不停运动、不断变化的物质世界中，感官不断地受到大自然中许多化学现象的刺激，如森林失火、动植物腐烂、火烧煮食物等现象，渐渐地，人类不再局限于通过自己的本能活动来适应外界环境的变化，而是开始依靠集体的力量来与自然界做斗争。人类就是在这种斗争的进程中，在赢得自己生存和发展的基础上，孕育了包括化学在内的自然科学的萌芽，为世界文明发展奠定了最初的理论基础。

化学是一门基础科学，是人类用以认识和改造物质世界的主要手段和方法之一。它不仅提高和改善了人类的生活质量，而且推动了其他学科和技术的发展。



化学名称的由来

化学一词何时出现？是谁首先使用的？

化学的英文单词为chemistry，它是从一个古词，即拉丁词chemia、希腊词chamia、阿拉伯词chema、埃及词chemi演化而来的。从现存资料看，“化学”一词最早是在埃及第四世纪的记载里出现的，意思是埃及或埃及的艺术。

一般都认为，“化学”这一名称起源于古埃及的亚历山大里亚古城。

亚历山大里亚城是由亚历山大大帝在公元前332年主持建立的，坐落于尼罗河口，是埃及的主要港口和当时罗马帝国境内第二大城市。这个城

里，一方面存在古埃及的冶金、染色、玻璃制造的工艺技术，另一方面有古希腊的哲学思想，这两个方面的结合导致了“化学”概念的产生。在公元前296年，罗马皇帝戴克里先发布了一张告示，告示中命令焚毁埃及关于chemeia的书，意思就是下命令焚毁亚历山大里亚城



亚力山大里亚古城遗址

中关于制造金银的书，这是世界上第一次出现“化学”这一名词。这个告示也证明亚历山大里亚城是“化学”的起源地。

那么，中文的“化学”一词是怎么出现的呢？

公元10世纪，中国五代时期的谭峭更著有《化书》一书，但书中并无“化学”一词。那么，“化学”一词是什么时候出现的呢？

据相关史学家考证，中文的“化学”一词出现于1856年，时值清朝咸丰六年。这本书是英国传教士韦廉臣编写的《格物探源》，是英语chemistry一词的意译，书中还介绍了西方近代科学中的一些化学知识。另外，“化学”一词于一年后出现在《六合丛谈》发刊号的小引中：“今予著《六合丛谈》一书，亦欲通中外之情，载远近之事，尽古今之变，见闻所逮，命笔志之，月各一编。……比来西人之学此者，精益求精，超前轶古，启明哲未言之奥，辟造化未泄之奇。今略举其纲：一为化学，言物各有质，自有变化，精诚之上，条分缕析，知有六十四元，此物未成之质也……”

想必，单凭两个外国人是无法写出这样的汉文的，“化学”一词应该是在与之共事的诸位中国学者的共同讨论中确定的。

从人类文明发展的历史可知，人类从用火开始，就知道自然界中出现的各种变化：将柴草燃烧，熊熊烈火，烟气腾腾，柴草化为灰烬；将黏土拌水，做成陶瓷坯件，经火燃烧，变化而成为可以盛水的陶瓷器皿；将矿石冶炼，化石成金，得到性质完全与矿石不同的金属。人们从生产和生活

的实践中已了解到物质能互相作用而发生变化。

在中文中“化”是变化和改变之意，即自然界运动变化造成万物。把英文chemistry译为“化学”，既古雅又恰当，很快为中国知识界所采用。1862年，京师同文馆就曾开课讲授近代天文学、数学和化学等科目。1867年，上海江南制造局附设的译学馆翻译了格致化学和制造等方面的书籍。



化学的含义

化学的中心含义在于“化”字。化指变化、转化、造成万物之造化等。在五彩缤纷的世界中，各种事物都在不停地变化着，日出日落，刮风下雨，人长大，树长高，烧火煮水，麦粒磨成面粉，生米煮成熟饭，等等。自然科学各个学科分别研究各种变化的规律：天文学研究宇宙各星体运行变化规律，气象学研究各地的阴晴雨雪，生物学研究动植物的生长规律，物理学研究各种物质的物理性质和物理变化，化学研究各种物质的化学性质和化学变化。

那么，什么是化学变化？可以说有新物质产生的变化即为化学变化。我们可以通过一些实例来说明这一点。

例一，水在电炉中通过加热变成水蒸气，这是物理变化。而水在电解槽中通电电解，在两个电极上分别放出氢气（ H_2 ）和氧气（ O_2 ），这就是化学变化。

例二，将石墨、黏土和其他配料做成铅笔，在纸上写字，石墨会粘在纸上，形成字迹，这是物理变化。而将石墨放在加有催化剂的炉中，加上高压、高温，石墨就转变为金刚石，虽然金刚石和石墨的化学成分都是由碳原子组成，但原子间的排列方式和



自然万物每时每刻
都在发生神奇的变化



葡萄经过化学变化成为美味葡萄酒

是化学变化。

化学变化，又称化学反应或化学作用。由上面几个实例可以总结出，化学变化是物质中原子间的排列方式和化学键发生改变的变化，是深入到物质内部原子和分子层次中了解物质变化规律的科学。可以说，化学反应和化学知识关系到人们的衣食住行和日常生活的各个方面。

化学键都发生变化，性质也全变了，这就是化学变化。将石墨作为电极放电，有一部分变成球碳分子，如 C_{60} ，这也是化学变化。

例三，将葡萄榨成汁，再加些蔗糖，变成一杯饮料，这是物理变化。而将这带葡萄皮的加糖的葡萄汁密封在瓶中，过半个月变成了葡萄酒，这就

第 二 节 化学发展史 >>



化学的历史渊源非常古老，可以说从学会使用火，人类就开始了最早的化学实践活动。我们的祖先钻木取火、利用火烘烤食物、寒夜取暖、驱赶猛兽，都是在充分利用燃烧时的发光发热现象。当然，在当时这只是一经验的积累。化学知识的形成、化学的发展经历了漫长而曲折的道路。那么从古至今，伴随人类社会的进步，化学历史的发展经历了哪些时期呢？



古代化学

17世纪以前的化学史称为古代化学时期。古代化学知识的积累为近代化学的产生奠定了基础，是近代化学知识体系的雏形。数学、几何学、天文学、力学及医学等各种学科在古代时期都已经有了有一定水平的发展，然而化学的情况不尽其然，它在整个古代时期的发展基本处于描述性知识的水平，是依附于生活生产和其他学科（如哲学、医学等）而生存和发展的。

一、化学萌芽时期

在几百万年以前，人类过着极其简单的原始生活，靠狩猎为生，吃的是生肉和野果。根据考古学家的考证，在中国云南元谋猿人遗址发现了大量的炭屑和被火烧过的动物骨骼，距今可能有170多万年，这是已知的人类最早的用火遗迹。到了旧石器时期，用火已很普遍。在中国周口店距今50万年前的猿人洞穴中，考古人员发现了很厚的灰层，灰层中有木炭、烧过的兽骨、熏黑了的石块，这可以说明，它不是野火的迹象，而是北京猿人

有意识用火的遗迹。火是人类最早利用的一种自然力，也是人类广泛利用化学反应的开始。认识火、利用火，标志着化学史的开始，构成了化学发展的基础。

火的发现为人类进行化学操作打开了方便之门。原始人借助火，学会了用泥土、铜、青铜或其他易于获



北京猿人已经能够控制和利用火

取的物质来制作器具。这一时期没有文字记载，后人只能通过对原始人制造的器具进行分析，才能推测出他们所使用的制取方法和材料。随着人类文明的发展，火的应用逐渐使人拥有日益增多的武器和工具，从而推动了社会的进步。

陶器的出现应该算是化学知识萌芽的较早开端。但是古代文明至今保存得最好的器物要算是金属制品了。考古学的发现表明，人类最早使用的都是一些天然金属。从埃及和美索不达米亚的最古老的墓葬中，人们发现了铜和金。尽管这些金属可能是在许多不同地区各自被人发现和得到使用的，但由于各个民族甚至在有文字记载之前就已开辟了贸易通道，所以，各种金属在文明国家间的辗转运送，对古代世界的文明交流无疑起到了颇为重要的作用。

在学会使用天然金属之后，接踵而来的巨大进步是人类发明了从矿石中提炼金属的方法。史前时代定居于现今伊朗南部的苏美尔人，大约很早以前就在这里发现了用木柴加热来熔炼铜的方法。由于没有设法将所有的矿石进行精选，所以在把铜矿石和锡矿石混合熔炼时，人们自然很快发现了青铜。青铜与铜相比，硬度高，熔点低，这使它一经发现就得到广泛的应用。

除金属外，古代人还使用过大量的其他化学物质。釉料在远古时期就已配制成功，后来逐渐改进，成为真正的玻璃。青金石最初可能产于巴比

伦，是一种贵重商品，经过自由转运输入埃及后，埃及人把它视为金属。还有“埃及蓝”，这是一种钙和铜的混合硅酸盐，古埃及人早在公元前2600年左右就以其绘制装饰物，作为青金石的仿制品，在整个古代世界甚至直到罗马时代都很驰名，当时极富盛名的建筑师维持鲁维斯就描述过它的制备方法。

从远古时期到公元前约1500年，人类的制陶、冶金、酿酒、染色等工艺，主要是在实践经验的直接启发下经过漫长的岁月在摸索中形成的，但是人们还没有总结出完备的化学知识，这是化学的萌芽时期。

二、炼丹术和医药化学时期

从公元前约1500年到公元1650年，炼丹术士和炼金术士们在皇宫、教堂、家中、深山老林的烟熏火燎中，为求得使自己长生不老的仙丹，为求得使自己荣华富贵的黄金，开始了最早的化学实验。

在中国、阿拉伯、埃及、希腊等国家都发现过不少记载、总结炼丹术的书籍。炼金家想要的是点石成金，即使用人工的方法制造金银。他们认为，可以通过某种手段把铜、铅、锡、铁等“贱”金属转变为金、银等“贵”金属。例



中国古代炼丹图

如，希腊的炼金家曾经就把铜、铅、锡、铁熔化成一种合金，然后把它放入多硫化钙溶液中浸泡。于是，在合金表面便形成了一层硫化锡，它的颜色酷似黄金，炼金家便主观地认为“黄金”已经炼成了。实际上，这种仅从表面颜色而不从本质来判断物质变化的方法是自欺欺人的，炼金家们从未达到过“点石成金”的目的。现在，金黄色的硫化锡被称为金粉，可用作古建筑中的金色涂料。

虔诚的炼丹家和炼金家的目的虽然没有达到，但是他们辛勤的劳动并没有完全白费，为化学学科的建立积累了相当丰富的经验和失败的教训，甚至总结出一些化学反应的规律。例如，中国炼丹家葛洪从炼丹实践中提

出“丹砂（硫化汞）烧之成水银，积变（把硫和水银二者放在一起）又还成丹砂。”这是一种化学变化规律的总结，即“物质之间可以用人工的方法互相转变”。炼丹术所用的料种类很多，其中有硫黄、雄黄、雌黄、硝石等。三黄与硝石炼制，稍不慎即迅猛燃烧、爆炸，炼丹家发现了这种现象，著书并引为警戒。东汉魏伯阳在《参同契》中便有所记述，他用阴阳—雌雄、龙虎—龟蛇等隐语来论述化合的原理，并且排列出三大类情况：一是雌雄配偶，顺利化合；二是“二女同室”，永不化合；三是“若药物非种，名类不同，分剂参差，失其纪纲”，那就会“飞龟舞蛇，愈见乖张”，这是指发生了难以控制的激烈反应。

炼金术的出现逐步推动古代化学从实用性的化学工艺活动，转入带有一定探索性的准实验性质的物质转变活动，使萌芽期实用性的化学得到一定的发展。这一时期，人们积累了许多物质间的化学变化的经验，为化学的进一步发展准备了丰富的素材。

后来，炼丹术、炼金术几经盛衰，使人们更多地看到了它们荒唐的一面。随后，化学方法转而在医药和冶金方面得到了应用。

16世纪以后，一些炼金术士开始制造医药，用以治疗人们的疾病。这推动化学发展进入了新的医药化学时期，它标志着古代的化学从炼金术向科学化学过渡的开始。同时，德国和英国都开始大力发展矿冶业，以适应资本主义生产发展的需要，这就推动了一些化学家从事冶金的实践。

炼丹术和冶金术是化学的原始形式，对化学的发展作出了一定的贡献，同时也促进了化学和医药化学的发展，迎来了近代化学的诞生。

知识链接



牛顿，是科学发展史上举足轻重的人物，几百年来以“科学巨人”“理性化身”的形象深入人心。但大多数人有所不知的是，牛顿也曾痴迷于炼金术。1667年，牛顿开始修习化学，并很快转入更刺激的炼金术领域。1669年底，牛顿开始炼金实验。其后近30年的时间中，牛顿投入大量的时间与精力从事炼金术研究与实验。去世的时候，他的收藏中有169册关于化学及炼金术的书籍，而他留下的有关炼金术的资料竟超过100万字。为什么牛顿如此热衷于炼金术？这至今还是一个谜。



近代化学

一、燃素化学时期

从1650–1775年，随着冶金工业和实验室经验的积累，人们总结感性知识，认为可燃物能够燃烧是因为它含有燃素，燃烧的过程是可燃物中燃素释放的过程，可燃物释放出燃素后成为灰烬。

1723年，德国哈雷大学的医学与药理学教授施塔尔出版了教科书《化学基础》。在这部著作中，他继承并发展了他的老师贝歇尔有关燃烧现象的解释，形成了贯穿整个化学学科的完整而系统的理论。可以说，《化学基础》是“燃素说”的代表作。

“燃素说”认为，可燃的要素是一种气态的物质，存在于一切可燃物质中，这种要素就是燃素，燃烧过程是可燃物中燃素放出的过程。

可燃物=灰烬+燃素

金属=锻灰+燃素

解释起来就是，燃素在燃烧过程中从可燃物中飞散出来，与空气结合，从而发光发热，这就是火。油脂、蜡、木炭等都是极富燃素的物质，所以它们燃烧起来非常猛烈。而石头、木灰、黄金等都不含燃素，所以不能燃烧。

到1740年，燃素理论在法国学术界被普遍接受。10年以后，这种观点成为化学领域的公认理论。

然而，“燃素说”未能合理解释定量实验的结果，根据“燃素说”，镁在燃烧后会释出燃素，重量应该减轻，但实际上重量不减反增。其后，拉瓦锡证明氧在燃烧过程中必不可少，解释了燃烧后重量增加的现象。

“燃素说”尽管是错误的，但它把大量的化学事实统一在一个概念之下，解释了冶金过程中的化学反应。在“燃素说”流行的一百多年间，化学家为了解释各种现象，做了大量的实验，积累了丰富的资料。特别是“燃素说”认为化学反应是一种物质转移到另一种物质的过程，化学反应中物质守恒。这些观点奠定了近、现代化学思想的基础。

二、定量化学时期

“燃素说”的推翻者，是法国化学家拉瓦锡。1775年前后，拉瓦锡用定量化学实验阐述了燃烧的氧化学说，开创了定量化学时期。