

中华少年科普大视野丛书

# 变幻的

# 化学天地

BIAN HUAN DE HUA XUE 晨 辉 编著  
TIAN DI



NLIC2970976977

国家行政学院出版社

中华少年科普大视野丛书

# 变幻的

# 化学天地

ZHONGHUA SHAONIAN  
KEPU DA SHIYE 晨 辉 编著



NLIC2970976977

国家行政学院出版社

图书在版编目(CIP)数据

变幻的化学天地/晨辉编著. —北京: 国家行政学院出版社, 2012. 4

ISBN 978 - 7 - 5150 - 0266 - 8

I. ①变… II. ①晨… III. ①化学 - 普及读物 IV. ①O6 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 033251 号

- 书 名 变幻的化学天地  
策 划 陈国弟 余伯刚  
作 者 晨 辉  
责任编辑 侯书生 张翠萍  
出版发行 国家行政学院出版社  
(北京市海淀区长春桥路 6 号 100089)  
电 话 (010)68920640 68929037  
编 辑 部 (010)68928875  
经 销 新华书店  
印 刷 河北省永清县晔盛亚胶印有限公司  
版 次 2012 年 6 月第 1 版  
印 次 2012 年 6 月第 1 次印刷  
开 本 710 毫米×1000 毫米 1/16 开  
印 张 12  
字 数 180 千字  
书 号 ISBN 978 - 7 - 5150 - 0266 - 8/O · 007  
定 价 28.00 元

# 前言

“少年富则中国富，少年强则中国强。”今日中华少年，生逢盛世，风华正茂，如旭日从东方冉冉升起，如破土春苗正茁壮成长。

万物生长靠太阳，雨露滋润千苗壮。民族的昌兴，需要一代代人的传承与奋斗；国家的富强，依托于青少年的素质基础。少年的成长与成才，除了思想的启蒙、道德的培育，同样离不开文化艺术的熏陶，更不可缺少科学知识的武装。科学知识就是培育未来中华英才与民族栋梁的雨露、阳光。如果中国有更多的用科学知识武装的接班人，就一定会变得更富有、更强大，更加灿烂辉煌。

这套《中华少年科普大视野》丛书，以少年读者喜闻乐见的故事形式展现在广大读者面前，图文并茂，通俗易懂，生动有趣，精彩纷呈，信息量大，知识性强。少年读者通过阅读这套丛书，可以在学习科学知识的同时，启迪思考的智慧，开阔观察世界、了解社会的视野；可以在接受文化熏陶的同时，净化心灵，提升自我素质和知识修养。整套丛书包含有天文地理、数理生化、军事科技、植物动物、信息技术、医药健康等数十部分册，堪称是一部让中华少年知识更丰富、素质更增强的科普小百科。

《变幻的化学天地》，是该丛书的第三分册。本书从青少年读者的欣赏水平和阅读爱好出发，以浅显易懂的故事漫谈形式，形象而生动地讲述了化学的历史与现状，

为化学事业献身的大师，化学发明的里程碑，变幻莫测的化学世界，神奇伟大的化学发明成果，令人难解的奇妙化学现象，令人恐惧的化学污染，以及生活中无处不在的化学奥妙。全书妙趣横生地介绍了化学的各类科普知识，读来引人入胜，趣味盎然。本书以为青少年读者普及科学知识为宗旨，把深奥复杂的化学知识通俗化、形象化、故事化，既是对学生在校学习的知识补充，又是开发学生学科学习兴趣的有益启蒙，将充分帮助广大少年读者了解变幻的化学王国，感受化学天地的神奇魅力。

愿此书的发行，给广大青少年读者带来阅读的乐趣与科学知识的熏陶。

编著者

2012年3月于北京

# 目 录

## 第一单元 化学大揭秘

- ◆ “日新月异”的化学 / 2
- ◆ 化学的悠久历史 / 3
- ◆ 不可或缺的化学 / 4
- ◆ 化学史上的转折点 / 6
- ◆ 化学让生活更美好 / 7
- ◆ 未来的化学潮流 / 9

## 第二单元 化学魔术师

- ◆ 罗伯特·波义耳：化学之父 / 12
- ◆ 普利斯特列：靠自学成才的化学大师 / 13
- ◆ 舍勒：为化学事业献身的探寻者 / 15
- ◆ 安东·拉瓦锡：“氧化说”的创始人 / 16
- ◆ 道尔顿：近代化学的奠基人 / 17

- ◆ 库特瓦：发现碘元素的功勋化学家 / 19
- ◆ 汉弗莱·戴维：电化学的创始人 / 20
- ◆ 雅科比·贝采里乌斯：成果丰硕的化学大师 / 22
- ◆ 维勒：将无机物合成有机物的第一人 / 23
- ◆ 李比希：有机化学时代的开创者 / 25
- ◆ 贝特罗：有机合成学科的创立者 / 26
- ◆ 诺贝尔：有机合成炸药的开拓者 / 28
- ◆ 令人尊敬的女科学家：居里夫人 / 31
- ◆ 格林尼亚：格氏试剂的发明者 / 33
- ◆ 门捷列夫：元素周期表之父 / 35

- ◆ 地球环保的“救星” / 79

◆ 零族元素：“懒惰”的气体 / 61

◆ 神通广大的塑料 / 94

- ◆ 人工合成有机物的诞生 / 67

- ◆ 橡胶家族大观 / 96
- ◆ “胶水”创造奇迹 / 97
- ◆ 去污存洁的肥皂 / 98

## 第六单元 神奇的化学

- ◆ 将降雨掌握在自己手中 / 100
- ◆ 纷繁复杂的有机合成物 / 101
- ◆ 揭示核子神秘面纱 / 102
- ◆ “航天金属”助航空事业 / 103
- ◆ 保卫矿工的安全矿灯 / 104
- ◆ 治疗癌症的利器 / 105
- ◆ 令人忧虑的“温室效应” / 107
- ◆ 用途广泛的塑料 / 108
- ◆ 发展的高分子化合物 / 109
- ◆ 两全其美的玻璃钢 / 110
- ◆ 环保的玉米塑料 / 111
- ◆ 改变农业的“哈柏—博施”法 / 112
- ◆ 头发为什么有多种色彩 / 114

## 第七单元 奇妙的化学

- ◆ 不怕火的纸 / 118
- ◆ 羊毛衣物的保护者 / 119
- ◆ 会爆炸的面粉 / 119
- ◆ 会喷火的鱼 / 120
- ◆ 解开变色镜的谜团 / 121
- ◆ 比冰还冷的干冰 / 122

- ◆ 空气助燃，越来越旺 / 123
- ◆ 水火也能相容 / 124
- ◆ 水下也能喷出火 / 124
- ◆ “鬼火”并不可怕 / 125
- ◆ 刺激的口吞烈火 / 126
- ◆ 水妖湖中的秘密 / 127
- ◆ 善变的蛋白质 / 128
- ◆ 会变色的牙膏 / 129
- ◆ 废纸居然能变糖 / 130
- ◆ 大自然的能工巧匠 / 130
- ◆ 千年不锈钢的“越王勾践剑” / 132

## 第八单元 可笑的化学

- ◆ 死海淹不死人的秘密 / 136
- ◆ 五彩缤纷的焰火 / 136
- ◆ 与水起“冲突”的元素 / 137
- ◆ 比木还轻的金属 / 139
- ◆ 可以玩的“爆炸” / 140
- ◆ 石头食盐也能吃 / 141
- ◆ 海水变淡、变甜的奥秘 / 142
- ◆ 应用广泛的荧光材料 / 143
- ◆ 不腐烂的千年古尸 / 144
- ◆ 不解之缘的酒与醋 / 145
- ◆ 揭开炼金术的神秘面纱 / 146
- ◆ 五光十色的染料 / 148
- ◆ 石头也能织成布 / 149

## ◆ 巧让水果变熟 / 169

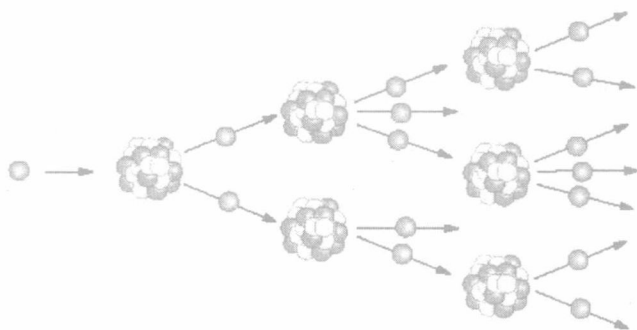
- ◆ 油条中充满化学奥秘 / 170
- ◆ 纤维素也是宝 / 171
- ◆ 皮蛋制作中的化学秘密 / 172
- ◆ 装潢材料中的杀手 / 173
- ◆ 炒菜还是铁锅好 / 174
- ◆ 离不开的肥皂 / 175
- ◆ 牛奶不宜高温煮 / 176
- ◆ 威胁健康的膨化食品 / 177
- ◆ 小小蚊香的奥妙 / 177
- ◆ 旧书报变黄的秘密 / 178
- ◆ 衣服干洗的秘密 / 179
- ◆ 油炸或熏烧食品不宜多吃 / 180
- ◆ 不甘寂寞的橡皮筋 / 181
- ◆ 无处不在的液晶 / 182

## ◆ 骨头也有大用处 / 168

# 第一单元

## 化学大揭秘

化学是一门历史悠久、极具魔力的科学。走入变幻莫测的化学天地，处处可见神奇的杰作：从食物到药物，从生活用品到生产材料，等等。未来对化学未解之谜的揭秘，将为人类社会带来更新的发展。



# “日新月异” De Hua Xue Ri Xin Yue Yi 的化学

“化学”的现代英文单词为 chemistry，法文单词为 chimie，德文单词为 chemie。在西方古代文献中这个字的意义很晦涩，有“埃及、埃及的艺术、宗教的迷惑、隐藏、秘密或黑暗”等多种意义。“埃及”在西方的历史记载中是化学诞生的地方，也是古代化学极为发达的地方，尤其是在实用化学方面。埃及在十一朝代已有一些表示工人在制造玻璃的雕刻，可见至少在公元前 2500 年以前，埃及人已经掌握了玻璃的制造方法。从埃及出土的木乃伊上也可以看到，在公元前一两千年时古埃及人已精于使用防腐剂和布帛染色等技术。所以，古人用“埃及”或“埃及的艺术”来命名“化学”很有道理。

时至今日，化学的发展的确可以用“日新月异”来描述，尤其是它的边缘学科或者说是它的分支学科，譬如生物化学、物理化学、材料化学、环境化学、晶体化学等，新成果的出现令人目不暇接。眼下炒得过热的基因工程、克隆技术等，也与化学有着千丝万缕的联系。

总之，化学就是一门在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质、变化规律和应用的自然科学。简单地说，化学就是一门研究物质的结构、组成、性质和变化规律的自然科学。

这门学科对我们认识和应用物质具有重要的作用。世界是由物质组成的，化学的研究对象就是物质。化学通过对物质的分析探索，来改变社会及自然的结构形态。化学是一门年轻的富有生机且趣味性较强的自然科学，它与人类进步和社会发展的关系非常密切，它的成就是社会文明的重要标志。

化学是重要的基础科学之一，在与物理学、生物学、自然地理学、天

文学等学科相互渗透的过程中,得到了快速的发展,同时也推动了其他学科和技术的发展。

化学也是一门以实验为基础的科学,在进行物质研究中,实验是必不可少的,只有通过科学家精细准确的实验证实后,才能得出相应的化学结论。

## 化学的 *You Jiu Li Shi* *Hua Xue De* 悠久历史

自 从有了人类,化学便与人类结下了不解之缘。钻木取火,用东西涂抹身体以驱邪避害,用火烧煮食物,烧制陶器,冶炼青铜器和铁器等,都是化学技术的应用。

人类对火的利用标志着一次文明的飞跃,人类的生理、生活等方面得到了很大的调整和改善,同时为物质的化学变化提供了基础条件,燃烧本身就有新物质生成,属于化学变化范畴。

此后,陶器的发明与制作、玻璃的制作都是古人在长期的生产活动中,利用化学反应进行的实践活动。玻璃仪器及其器皿也是近代化学实验所必需的器材,是化学科学发展的有力工具。

从 1650 年到 1775 年,在欧洲,随着冶金工业的发展和实验经验的积累,人们认为,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热量放出的过程,可燃物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》。《化学基础》成为燃素说的代表作。

1775 年前后,化学作为一门年轻的自然科学开始蓬勃发展。拉瓦锡用定量化学实验阐述了燃烧的氧化学说,并且得出氧气在空气中的含量约占  $1/5$ ,由此开创了定量化学时期。

英国科学家波义耳是首先将化学确立为科学的人。波义耳第一次给元素下了一个明确的定义。他认为：“元素是构成物质的基本，它可以与其他元素相结合，形成化合物。但是，如果把元素从化合物中分离出来以后，它便不能再被分解为任何比它更简单的东西了。”

人类对物质结构的认识是永无止境的。1803年，英国化学家道尔顿创立的原子学说，进一步解答了这个问题。1811年，意大利化学家阿佛加德罗提出了分子学说，进一步补充和发展了道尔顿的原子学说。

热力学等物理学理论引入到化学以后，利用化学平衡和反应速度的概念，可以判断化学反应中通过改变化学条件来使化学向有效方向更好地进行，从而建立起物理化学，使化学在理论上提高到一个新的水平。

在量子力学建立的基础上发展起来的化学键（分子中原子之间的结合力）理论，使人类进一步了解了分子结构与性能的关系，大大地促进了化学与材料科学的联系，为发展材料科学提供了理论依据。

现代化学的兴起使化学从无机化学和有机化学的基础上，发展成为多分支学科的科学，人们从此建立了以无机化学、有机化学、分析化学、物理化学和高分子化学为分支学科的化学学科。

化学是人类的翅膀，化学的迅速发展，将为人类的进步带来质的飞跃。化学不断提高和改善人类的社会生活，它将伴随人类走进科技的高端领域。

## 不可或缺 *De Hua Xue* 的 *Bu Ke Huo Que* 化学

化学是研究物质化学性质、组成、结构、变化和应用的科学。它研究的对象是物质。

人类从学会用火之时起，就开始了用化学方法认识和改造天然物质的



以为人类提供丰富的物质资源。有些化学变化在为人类造福的同时也会给人类带来灾难。像煤、石油、天然气燃烧后排放大量的二氧化碳，而过多的二氧化碳是全球“温室效应”的罪魁祸首。排放到空气中的二氧化硫及氮的氧化物与空气中的氧气及水蒸气发生化学反应而形成可以对人、生物、土壤及建筑物造成危害的酸雨。因此，人类在研究物质的性质及变化的同时，应当注意保护自身的生存环境。

## 化学史上 *De Zhuan Zhe Dian* *Hua Xue Shi Shang* 的转折点

化学变化作为一种现象，早在没有人类之前就已经有了，但作为一门科学，从1661年英国化学家波义耳提出物质组成的元素说开始建立，到现在只不过300多年的历史。在化学史的发展过程中，有过几次重大的突破，现分述如下。

第一次突破是1808年英国化学家道尔顿提出原子学说。原子学说合理地解释了当时的一些化学现象和规律，正确地阐明了化学变化是原子间的化合与分解，从此消除了化学的神秘性。恩格斯曾给原子论以很高的评价，他说：“化学的新时代是随着原子论开始的。”

原子理论结束了持续几个世纪的炼丹术士和炼金术士的盲目实践。有人认为，炼金术士之所以长时期与硫磺和重金属打交道，是基于他们的一个信念：只要把亮黄色的硫黄和高密度的重金属这两个性质掺和在一起就可炼出黄金来。历史已经证明，在近代化学时期之前，化学并没有经历过像物理学发展进程中出现过的那个经典物理学时期。物理学从经典力学（或牛顿力学）到量子力学以及从研究声、热、光、电、磁等现象到揭开原子的内部结构，经历过经典和近代物理两个时期。今天经典物理仍然在规定的限度内和限定条件下起着极其重要的作用。但是，在近代化学之前

并不存在一个类似的经典化学时期。

在以往的两个世纪，以原子理论为主线的近代化学从未停止过发展，但化学作为一个整体也始终未能摆脱这个主线。一般说来，化学就是指近代化学。

第二次突破是1869年俄国大化学家门捷列夫在总结前人经验的基础上，发现了著名的化学元素周期律，从而预言了新元素的发现，指导了化学理论和实验等研究工作的进展。化学元素周期律是现代无机化学的理论基础之一。恩格斯评价说：“门捷列夫不自觉地应用黑格尔的量转化为质的规律，完成了科学上的一个勋业。”

第三次突破是化学键理论的研究。1916年德国化学家柯赛尔和美国化学家路易斯创立了经典的电价理论和共价理论。从1927年量子力学应用于化学开始，化学键理论发展很快，已建立起比较完整的体系，成为化学的重要基础理论——现代化学键理论。化学键理论的进一步发展将揭示物质的性质和结构之间的本质联系，为研制新材料、探索新能源、研究生命现象、模拟生物体内的化学变化等提供充实的理论依据。曾两次获得诺贝尔奖的美国杰出的化学家鲍林指出：“化学键理论是化学家手中的金钥匙。”

## 化学让生活更美好

Hua Xue Rang Sheng Huo

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每天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。

原来，牙刷柄、牙刷丝和塑料凉鞋都是用塑料制造出来的。这种塑料是用化学方法制造出来的一种耐水材料。

实际上，用化学方法不仅能制造出很多种类的塑料，而且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、甜酒、青霉素等。这些材料和物品使我们的生活格外舒适，而且绚丽多姿。

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；用从自然界开采出的黏土等作原料，通过化学方法可以生产出各种陶瓷；用从自然界开采出的石英等作原料，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菌生长后得到的液体中提取青霉素。

化学方法的用途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，并能长时间运行，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”。

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，就像面对面谈话一样。这是古人做梦也不曾想到的。

现代社会对物质的需求和利用，除了直接维持生命活动的一些天然物料（如大米、肉食、空气、水等）以外，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。例如，在农业种植和养殖方面，在对空气和水的净化方面，在食品的加工方面，以及其他各个方面，都少不了化学技术的应用。