



我们身边的化学

张学铭 著

中国少年儿童出版社

封面设计:周建明

责任编辑:陈效师 忠 赋

图书在版编目(CIP)数据

我们身边的化学/张学铭著. —北京:中国少年儿童出版社,1997.5

(爱科学、学科学、跨世纪科普丛书)

ISBN 7-5007-3573-1

I. 我… II. 张… III. 化学—青少年读物 IV. 06-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 07959 号

我们身边的化学

*

中国少年儿童出版社 出版发行

廊坊人民印刷厂印刷 新华书店经销

*

787 × 1092 1/32 75印张 173千字

1997年9月北京第2次印刷

印数 10001—14000 定价 9.80元

ISBN 7-5007-3573-1

凡有印装问题,可向承印厂调换

内 容 提 要

本书以通俗易懂的语言、生动有趣的事例,深入浅出地介绍了化学在人类生活中产生、发展及其在衣、食、住、行、用、人体健康诸多方面的重要应用。主要内容包括,人类赖以生存的空气和水,身体中的化学元素,食品中的化学物质,衣着中的化学纤维,以及日常应用中的各种合成塑料、新型金属材料等。读者不仅可以了解到,现代化学与人类生活的密切关系,还可以从中学学习到一些化学入门的基础知识和基本原理。

本书可供具有小学高年级和初中文化水平的学生及其他读者阅读。

目 录

一、千变万化的物质世界.....	(1)
从火的利用谈起	(2)
一个重要的里程碑	(5)
谁揭开了燃烧之谜	(7)
看不见的微粒	(10)
化学就在我们周围	(14)
二、空气是我们最亲密的朋友.....	(16)
一个成员众多的大家庭	(17)
呼吸的秘密在哪里	(19)
需要补充氧气的人	(21)
没有熄灭的蜡烛	(23)
夜晚闹市的五光十色	(26)
潜水员的职业病	(27)
移山造石的本领	(29)
扑灭烈火的英雄	(31)
玻璃房与温室气体	(35)
三、善于广泛交际的水.....	(39)

咸水湖与浓盐水	(39)
严格的生理盐水浓度	(43)
水为什么在 100℃ 沸腾	(47)
在珠穆朗玛峰上	(49)
水会自动转移	(51)
导电的溶液	(55)
怎样得到洁净的水	(59)
洗涤剂里的“双亲分子”	(63)
盐卤的神奇功效	(65)
四、我们身体里的化学	(72)
人体中的水和电解质	(73)
血液里的酸碱平衡	(77)
生命也是物质	(83)
微量元素各显神通	(84)
食盐加碘的作用	(88)
牙膏加氟是为什么	(89)
铅含量在增加	(92)
头发里的汞说明了什么	(95)
人的骨骼不断更新	(100)
五、民以食为天	(103)
至关重要的“米袋子”工程	(103)
探求新的方法	(107)
青少年膳食中的学问	(109)
有趣的气味化学	(113)

六、塑料新天地	(118)
钢铁王位的挑战者.....	(118)
滑雪板与绿草坪.....	(121)
令人惊叹的特异功能.....	(124)
救死扶伤的杰出贡献.....	(126)
警惕食品包装中的杀手.....	(128)
时髦的短命塑料.....	(132)
七、化学纤维大家族	(135)
“丝绸之路”的延伸.....	(136)
重任落在谁肩上.....	(138)
服装界的“四大明星”.....	(141)
混纺面料何其多.....	(145)
大家族中的特殊角色.....	(148)
要爱惜你的漂亮衣服.....	(151)
八、从干电池到燃料电池	(154)
历史上第一个电池的诞生.....	(154)
化学与电的友谊.....	(156)
干电池里的化学反应.....	(160)
汽车里的电从哪里来.....	(164)
埋藏在人体里的电池.....	(167)
燃料电池前景广阔.....	(168)
九、化学与光的不解之缘	(174)
摄影中的光化学反应.....	(174)
物质为什么会有五颜六色.....	(178)

“开刀不用刀”的外科手术·····	(184)
奥运会上的化学灯·····	(189)
人类的天然屏障·····	(191)
淡蓝色的烟雾·····	(198)
玻璃世界的新篇章·····	(201)
一根玻璃丝与上万门电话·····	(207)
十、金属还在我们身旁 ·····	(211)
钢铁生锈的肇事者·····	(211)
轮船外壳上的锌板·····	(218)
让金属穿上漂亮的外衣·····	(220)
眼镜店里也有钛合金·····	(224)
窗户会自动打开·····	(230)
不在铁轨上运行的高速列车·····	(233)
金属里的氢是汽车燃料·····	(236)

一、千变万化的物质世界

在我们生活的世界上，到处都充满着物质。那巍然屹立的高山，那波涛汹涌的大海，那千姿百态的花草树木，那埋藏于地下的煤炭和石油，所有的这一切，不都是物质吗？世界就是由物质构成的，没有物质便没有世界。

世界上的物质，大至星球宇宙，小至尘埃微粒，都在永不停息地运动着、变化着。江河里的水，到了严冬就要结冰，煤炭经过燃烧变成了灰烬，潮湿空气中的钢铁会不断地生锈，一切动植物都要经历着生长、壮大、衰老和死亡的变化过程。

物质的变化有多种形式。像水遇冷结冰、冰受热又变成了水，这只是物质的存在状态发生了变化，物质的成分并未改变。这种变化属于物理变化。而煤燃烧、铁生锈就不同了。煤和燃烧后的灰渣，是成分不同的物质；铁和生成的铁锈，也是成分不同的物质。这种能生成新物质的变化，就属于化学变化。化学就是研究物质的组成、结构和化学变化的一门自然科学。这门科学是在人类长期的生活和生产实践活动中，逐步产生并不断发展的。人类最早的化学实践活动就是火的利用。

从火的利用谈起

在我们的祖先原始人生活的地球上，自然界的变化要比现在激烈得多。那时候，火山爆发、森林起火时常发生。起初，原始人和其他野兽一样，见到火都十分害怕。不知道那熊熊烈火到底是一种什么怪物。后来，随着原始人跟火接触的机会越来越多，这才逐渐明白，火发出的光和热，可以用来照明、取暖，还可以把生的兽肉烤熟变得好吃。原来火并不是什么怪物，它完全可以成为人类的朋友。于是，人们便用树枝把野火引进住地，并不断添柴，让它长久不熄。就这样，以火为中心的原始人居住点，便一个接一个地建立起来。

由于火来到人间，原始人的生活发生了巨大的变化。在严冬季节，可以用火取暖战胜严寒；在夜晚，可以用火照明进行人际间的交往和其他活动；在野兽想要入侵时，见到火便不敢靠近，这便保护了人类的生命安全。特别是由于火的利用，原始人长期茹毛饮血的野蛮生活从此宣告结束，人类开始向着文明社会迈开了前进的脚步。

研究古代历史的考古学家们，用他们的许多发现，证实了上面说的这段历史。在北京郊区周口店，考古学家就发现了大约四十万年以前人类用火的遗址。在原始人（北京猿人）居住的岩洞里，有人的头盖骨、腿骨、牙齿，还有原始人用火之后留下的灰烬层。这种灰烬层，在岩洞的上、中、下部都能找到。最厚处有六米。这是很多年里日积月累持续用火的遗迹。（见图

1)

正是由于人类不断积累了用火的经验,后来才学会了烧制陶器、冶炼金属。人类在使用金属以前,是用石器作主要工具的。那时候,人们用石斧砍伐树木,用石刀、蚌镰收割庄稼。这就是人类历史上的石器



图1 人类最早对火的利用

时代。后来,人们在采集

石料时,偶而发现了一种紫色的“石块”,但这种“石块”跟一般石块截然不同。它不易劈裂,经过锤打可以延展,而且具有漂亮的光泽。用火把它烧熔之后,还可制作出各式各样的小器皿和装饰品。这给人类生活增添了不少的光彩。这种特殊的“石块”究竟是什么呢?它就是人类最早发现的天然铜,也叫自然铜。实际上,地壳里的铜主要是以化合状态存在于矿物中,而天然铜是极少的。

由于天然铜量少且质软,还不能代替石器制作各种工具。人类大量使用铜,是在掌握了冶炼技术之后开始的。当然,那时的冶炼,不像今天的冶炼厂有齐全的设备。人们就是把铜矿石放在燃烧的木炭堆上炼出了铜。把铜和锡混熔在一起,就会得到一种颜色发育的铜锡合金,这就是青铜。青铜质地坚硬,可以用来制作各种工具和兵器。在我国安阳出土的商代铜器

——司母戊鼎，距今已有三千多年的历史。它是由青铜铸成的。花纹十分精细，重达 875 公斤，高 1.33 米，是现今世界上发现的最大的古铜器（见图 2）。

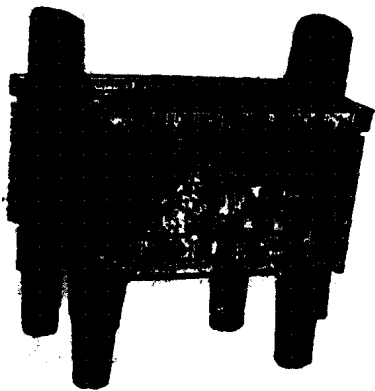


图 2 商代的司母戊鼎

这个被称为“国宝”的大铜器经化学分析知道，它含 84.77% 的铜，11.64% 的锡和少量的铅。这种由一种金属和其他金属熔合在一起的物质，属于合金。青铜就是人类使用的第一种合金。

在人类掌握了炼铜技术之后，又经过许多年的经验积累，学会了比较复杂的炼铁技术。在我国春秋战国时期，已经能够大量生产铁器和铁制的生产工具了。

人类对火的利用，促进了社会生产工具由石器到铜器、到铁器，不断向前发展，社会生产力不断得到提高。从这个意义上说，火为人类立下了汗马功劳。但是，在漫长的历史时期里，人类只知道利用火，却不知道火究竟是怎样产生的？更不知道物质到底是怎样构成的？木材和山石都是物质，为什么一个很易着火，另一个却难以燃烧呢？

一个重要的里程碑

化学是研究物质的。世界上那形形色色的物质，是由什么构成的呢？这个自然科学中最根本的问题，在古代就引起了人们的注意。

公元前四世纪，我国的大学问家庄子就说过：“一尺之棰，日取其半，万世不竭。”意思是说，一尺长的短棍，若每天截取一半的话，是永远也截取不完的。这就是说，物质是无限可以分割的。另一位大学问家墨子，则认为物质不是无限可分的，分到最后总有个“端”，到了“端”也就不能再分割了。

古希腊的哲学家德谟克里特（公元前 460～370 年），对于物质的构成曾作过细心的研究。他是对大量的自然现象加以分析和推测，而得出结论的。当他看到植物在粪土上生长特别旺盛的时候，就在想：是不是粪土中的什么小微粒进到植物中去了呢？当他发现盐溶在水里以后，盐不见了，水却有了咸味，就在想：是不是盐的细小微粒分散在水里去了呢？当他见到鱼在水里游动时，他就断定：水这种物质必定是由水的微粒构成的。只有这样，当鱼游过来时，水微粒便向两边散开，鱼才会自由地游来游去。从这些自然现象中，他得出了这样的结论：物质都是由一些坚硬的、不可再分的微粒构成的。他把这种小微粒称作原子（希腊文的原意，就是不可再分的意思）。这就是历史上最早提出的原子概念。

但是，德谟克里特的这种朴素的古代原子论提出后，并未

得到应有的重视和发展。在当时的社会条件下，统治者极力宣扬宗教的信条，以“神意”、“天意”、“上帝造物”来解释自然界的存在，当然就不能允许有什么“原子论”的存在了。德谟克里特的许多有科学价值的著作，也被烧毁了。从此，人类对物质结构的认识，便经历了一条漫长而曲折的道路。

在古代，由于人们不知道物质到底是由什么构成的，因而也就不能正确了解物质发生变化的规律。于是，许多人就妄想把普通的金属或矿石烧一烧变成贵重的黄金，或是变成能使人长生不老的“仙丹”。这就是历史上的“炼金术”和“炼丹术”。

今天，当人们听到这些，一定会觉得荒唐可笑。可在那时，这些说法却真地打动了那些统治者的心，就连那些最虔诚的教徒，一想到发财和长寿，也都坐不住了。于是，不论在豪华的宫院中，还是在肃穆的教堂里，都升起了炉火，大搞炼金术和炼丹术。这一时期，在历史上竟持续了一千多年。最终是一炉黄金也未炼成，而有些急于祈求长寿的人，大胆地吞服了一点炼丹“半成品”，却都提前丧了命。在我国唐、宋两朝是金丹术的鼎盛时期。据文献记载，唐朝因服丹药而致死者大有人在。

从科学上看，炼金术士们的幻想，的确是愚蠢的。但是，我们还不能把这上千年的炼金时代，看作是一个完全愚蠢的时代。因为，在这漫长的年代里，确实也为人类积累了不少化学知识。而这些知识的积累，恰恰又为结束这个时代创造了条件。

到了十七世纪中叶，科学的元素概念终于诞生了。这是著名的英国化学家波义耳在他的名著《怀疑派化学家》中提出

的。在这本书里，波义耳以大量的实验事实，批驳了当时盛行的支持炼金术的“四元素说”和“三元素说”，明确指出，元素是简单的、原始的、纯净的物质，是用化学方法不能再分解的实物。这个论述虽很简单，但它打破了炼金术士们的幻想，说明用熔炼的化学方法，把普通金属变为黄金是不可能的。这一论述宣告了炼金时代的结束，使化学走上了科学的途径，是化学发展史上的一个重要的里程碑。

波义耳的元素概念是科学的，但限于当时的实验条件，还不能完全分辨哪些是元素，哪些不是元素。许多科学家，也包括波义耳本人，都错误地把燃烧时发出的火光当成了元素，并导致后来出现了“燃素学说”。这一学说又是怎样解释燃烧现象的呢？

谁揭开了燃烧之谜

燃素学说是 1702 年正式提出的。这一学说认为，火是由无数细小的物质微粒构成的，并把这种火微粒称“燃素”，把物质燃烧时发出火光说成是放出了“燃素”。果真这样的话，物质燃烧后放出了“燃素”，剩下的灰渣重量就应比燃烧前的物质更轻。可事实正相反，许多物质（如金属）燃烧后的重量反而增加了。对此，当时许多著名科学家都提不出合理的答案。

法国化学家拉瓦锡决心研究这个难题。从 1772 年开始，他花了五年的时间，做了大量的燃烧实验，并细心进行研究。

最初的燃烧实验，是由一篇文章引起的。一天晚上，拉瓦

锡正在和两位化学家讨论问题，其中一位读了一篇文章。文章中谈到一件令人惊奇的事：金刚石在高温下灼烧后，便完全消失了。这究竟是怎么回事？一般物质燃烧后，总会有灰渣形成，为什么金刚石燃烧后连一点灰渣也没留下呢？正当三位化学家感到迷惑不解的时候，还是拉瓦锡首先打开了一条思路。他说：“灼烧金刚石是在空气中进行的，难道对空气没有影响吗？如果没有空气，对金刚石加热，又会出现什么结果呢？”这番话使那两位化学家受到很大启发。

第二天，他们找来金刚石进行实验。在放大镜聚焦的阳光下，金刚石灼烧后，真的消失了。再用含石墨的稠膏把金刚石包起来，然后加热，结果是石墨层很快烧红了，但冷却后剥掉涂层，里面的金刚石却完好无损。实验证明，金刚石燃烧跟空气有关。没有空气，即使在高温下，金刚石也不会燃烧。

1774年，拉瓦锡对锡、铅等金属的燃烧，又进行了更精细的实验研究。在这之前，有不少化学家都做过金属燃烧的实验，但他们都没有从中得出科学的结论。拉瓦锡的成功之处，就在于他始终注意准确称量物质的变化，不仅准确称量金属燃烧后增加的重量，还要准确称量空气减少的重量。实验结果让他感到惊喜的是，这两个重量几乎是相等的！例如，他做的两次锡燃烧的实验结果是：

第一次实验： 锡增重 3.12 空气减重 3.13

第二次实验： 锡增重 10.00 空气减重 10.06

1777年9月，拉瓦锡总结了自己五年的研究结果，向巴黎科学院提出了科学的燃烧学说。这一学说认为，物质在空气

中燃烧,是物质跟空气中的氧发生了化学反应;在燃烧后物质增加的重量,恰好等于空气中氧气减少的重量;物质在燃烧时发出的火光,并不是放出了什么“燃素”,只不过是这一剧烈化学反应所产生的现象。(见图 3)



图 3 拉瓦锡在实验室里

拉瓦锡的燃烧学说,科学地说明了物质燃烧的本质,给人们解开了多年的燃烧之谜。同时,他那出色的实验结果,还清楚地表明:在化学反应中,反应前物质的总重量与反应后物质的总重量是相等的。这就是人们常说的“物质不灭定律”或者叫“质量守恒定律”。拉瓦锡的这一卓越贡献,极大地促进了化学这门科学的发展。一位著名科学家,在评价拉瓦锡的工作时

说：“他使化学发生了全面的革命。”

在这之后，化学家们在实验室里普遍使用了天平。化学发展到不仅研究物质性质的变化，还要注重研究数量变化的新阶段。化学开始成为一门精确的科学了。

正是化学科学发展上的这种变化，才使得十八世纪末期，许多重要的定律相继提出。其中一个重要定律，就是定组成定律。

1799年，有一位药剂师出身的化学家普罗斯特，他从世界各地采集了多种矿石和天然水进行研究。研究结果发现，不论来自何处的水，其中所含的氢元素与氧元素的重量之比，总是1比8。他又作了其他物质的实验，上千次的实验都证明了一条规律，那就是：任何纯净的物质，不论它的来源如何，其重量组成是固定不变的。这就是著名的化学基本定律：定比定律，也叫定组成定律。

一些化学基本定律的发现，无疑对化学的发展具有重大意义。但是，这些通过实验总结出来的定律告诉我们的，只是客观存在的规律是什么，却不能告诉我们为什么会存在这样的规律。要进一步解决这个问题，就必须深入研究物质的结构。

看不见的微粒

最先在物质结构方面取得出色成就的，是英国化学家道尔顿。