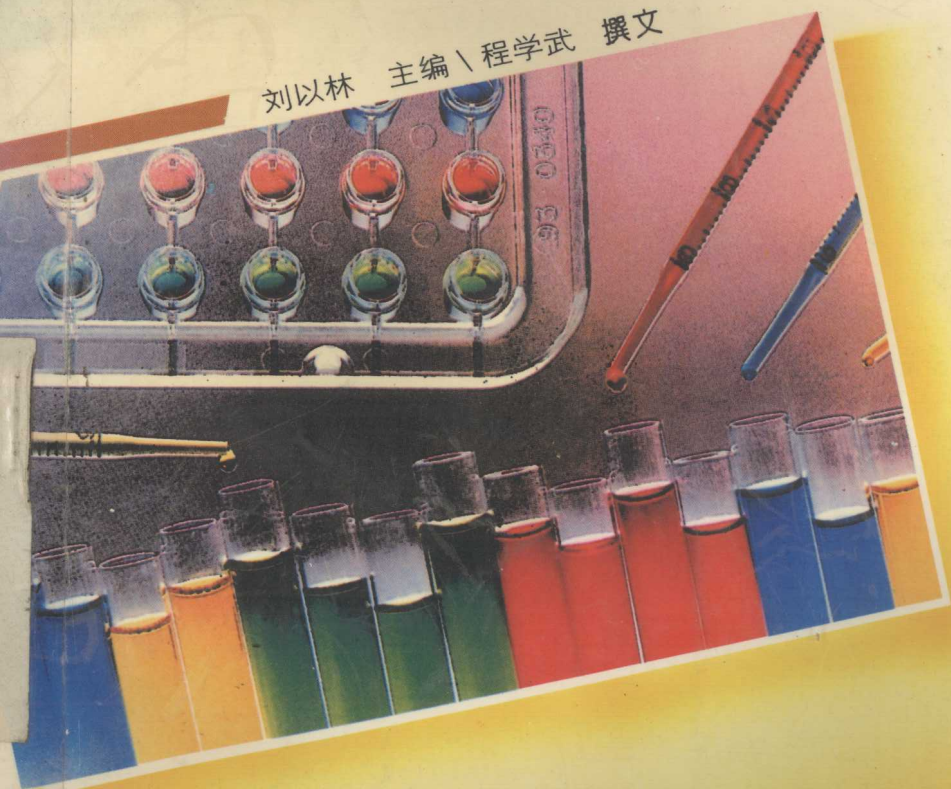


中 \ 小 \ 学 \ 课 \ 堂 \ 学 \ 习 \ 新 \ 广 \ 角



化学演义

刘以林 主编 \ 程学武 撰文



华语教学出版社

化学演义

刘以林 主编
冯晓林 撰文
程学武

华语教学出版社

(京)新登字 134 号

总策划 张金方
特约编辑
责任编辑 周奎杰
封面设计 文 等

化学演义

刘以林 冯晓林 主编
程学武 撰文

*

©华语教学出版社出版
(中国北京百万庄路 24 号)
邮政编码 100037

北京密云胶印厂印刷
新华书店北京发行所发行

1995 年(大 32 开)第一版

印张:9 字数:180 千 印数:10000

ISBN 7-80052-489-2/H·586

定价:11.00 元

《中小学课堂学习新广角》编委会

- 顾问** 王炳照 国务院学位评定委员会教育组委员、北京师范大学教育系教授、博士生导师
冯忠良 教育心理学专家、学习法专家、北京师范大学心理学系教授、博士生导师
阎金铎 全国教育学会物理教育研究会会长、北京师范大学教育科学研究所所长、物理系教授
- 主编** 刘以林 北京组稿中心总编辑
冯晓林 国家课程教材研究所教育史博士
- 编委** 毕 诚 中央教育科学研究所教育史学博士
周泽旺 中国科学院遗传所生物化学博士
于 浩 北京师范大学物理化学博士
雄三桂 中国人民大学文学博士
杨 易 北京大学数学博士
吴龙辉 湖南师范大学文献学博士
陈光炬 北京师范大学化学博士
王贵元 北京语言学院语言学博士
陈勇勤 中国人民大学历史学博士
张同道 北京师范大学艺术美学博士
赵 力 中央美术学院美术博士

目 录

第一回 说工艺道冶炼化学露端倪 论炼丹谈医药得失有说法 (1)

原始人造火,奴隶社会提取铜,人类进化迈大步。欧洲、阿拉伯、华夏炼金术熠熠生辉光芒闪烁。帕拉塞斯是一位伟大的医生,又是一位招摇撞骗的人。有关化学发展的说法,沸沸扬扬充满神奇。

第二回 燃素说东鳞西爪不可抹杀 拉瓦锡废旧立新独放异彩 (22)

波义耳指明化学方向,贝歇尔研究燃烧现象。普里斯特里发现一种神奇的气体,尽情地呼吸一下,顿时如醉如痴,这是什么东西?拉瓦锡抓住实质,氧学说应运而生。一时众说纷纭,一团糟中理头绪。

第三回 微观探奥妙原子越雷池 天才靠勤奋化学竖丰碑

..... (47)

自学成才,道尔顿成了近代化学之父,各种学说、定律、原子论的种子长出幼芽。门捷列夫的周期律与“伟大的一天”,稀土元素被纷纷发现。预言变现实,非一日之功。

第四回 有机化学奠基日日新月异 百家争鸣结硕果群星灿烂

..... (72)

杜马从“蜡烛冒烟”中得到启示。凯库勒梦中发现苯的结构式。帕金人工合成染料。诺贝尔研制成炸药。罗朗、李希比对多种化学物的研究。有关有机化学的发展,令人目不暇接、耳目一新。

第五回 物理和化学同结连理枝 分支成系统双双比翼飞

..... (99)

热化学、电化学、光化学等发展迅速。分子学说、溶液理论卓有成效。化学反应速度、催化理论等进一步发展，名家荟萃。物理和化学相互联姻，从而打开了人们的视野。

第六回 世纪交替三大发现振奋人心 开新纪元核化学勇攀新高峰

..... (125)

汤姆逊与电子。伦琴与 X—射线。居里夫人是“镭的母亲”。人造元素的梦想变成了现实。1945 年，美国成功地进行了核爆炸。有关核化学的知识，既让我们兴奋又让我们触目惊心。

第七回 现代化学理论有新说 世人瞩目预见成现实

..... (148)

柯塞尔与“化学键”，鲍林与“杂化轨道”，斯陶丁格与“链条”，惰性气体不再“惰”，蛋黄中分离出叶黄素，人与人之间为什么永远长得不一样？有关现代化学的风采，让我们由衷地感叹、激动不已。

第八回 发展与生产紧密相连硕果累累 理论和实践相得益彰成绩辉煌

..... (174)

氮可以作肥料, 不可思议的是: 锰、钼、铜等金属也能作肥料。喹啉可治愈疟疾, 它的发现, 充满传奇色彩。此外还有塑料、橡胶、抗生素等等。化学的作用真是魅力无比, 前景灿烂。

第九回 二十世纪眼花缭乱瞠目结舌 展望未来全面开花缤纷五彩

..... (198)

夜晚五颜六色的灯光, 是化学家们玩的“魔术”; 恋爱中的人, 为什么情绪异样? 月球上具备人类生存的化学条件。还有其他等等。化学真是一个“百宝箱”, 充满神奇的色彩。

第十回 华夏化学一波三折发展壮大 神州科技推波助澜前景绚丽

..... (221)

中国是瓷器、造纸、火药的故乡。徐寿系统地介绍西

方近代化学知识。侯德榜联合制碱法成功,引起世界轰动。还有胰岛素的人工合成等。中国化学开始登上世界舞台。

附录

1、世界大化学家一览表.....	(246)
2、诺贝尔奖——化学家设的大奖.....	(249)
3、部分诺贝尔化学奖获得者情况.....	(250)
4、化学史大记事.....	(254)

第一回 说工艺道冶炼化学露端倪 论炼丹谈医药得失有说法

原始人造火，奴隶社会提取铜，人类进化迈大步。欧洲、阿拉伯、华夏炼金术熠熠生辉光芒闪烁。帕拉塞斯是一位伟大的医生，又是一位招摇撞骗的人。有关化学发展的说法，沸沸扬扬充满神奇。

人类从遥远的古代就开始了积累化学实用知识，但这一过程进行得很慢。进入原始社会后，人类在为生存而进行的残酷斗争中掌握了一些偶然的化学常识。在有文字记载以前知道了食盐，了解它有调味作用和防腐作用。对衣服的需求，使他们学会了用原始方法加工兽皮。

早在人类学习使用火的时候，就开始了化学进行实践。他们用火的目的是取暖，而不是改变物质。他们是“看火者”而不是“造火者”。

只有学会了造火，人类才真正成为火的驾驭者，继而有效地用火做饭、制陶、冶炼金属，所有这些都包括在早期的化学工艺

中。

旧石器时代的人类已成了“看火者”，他们掌握物质冷热并没有超出烤肉食的范围。而在新石器时期，他们的知识扩展到烧制陶器和冶炼(熔化)一些不活泼的金属，如铜。另外还掌握了酿酒、编织品染色及制造玻璃等一些化学工序。他们还使用了各种药物，药物大部分是用植物制取的。

掌握冶炼技术是向前迈进的重要一步，对人类文明有着深远的影响。铜可能是第一个被冶炼出来的金属，先是用蓝色碱式碳酸盐矿，以后又用硫化物矿。到了公元前1200年，铅、锡、铁也被生产出来了。

人类还认识了金、银和水银，它们应追溯到铜器以前，因为它们的低化学活性能使其以天然金属的状态存在。原始社会时期人类还知道了一些矿物颜料，如赭石、赭土等等，用来染制各种生活用品，织物、石壁绘画和纹身等。

原始社会人类在实用化学方面最初成就是非常微小的，但是在这些成就基础上，才有以后各个时期化学的发展。

进入奴隶社会后，产生了生产过程的专业化，在化学工艺的不同部门都出现了一批专业手工业工人。

冶金方面也有显著成就。公元前几千年，在埃及、小亚细亚、外高加索等地已经开采黄金，并进行加工和提纯。人们已熟悉从矿石中提取铜、锡、铅的方法，后来又有提取银和汞的方法。

远古的人类从使用石器到开始掌握金属工具大约经过几十万年的岁月。原始社会后期，人们在不断改进石器和寻找、开采石料的劳动中偶然发现了红铜。由于当时制陶技术已经相当成熟，这就有可能对天然铜加热煅打以至熔铸，并逐步过渡到用矿石来冶炼铜及其他金属。

在伊朗西部的阿里喀什和安纳脱利亚(又称小亚细亚)发现公元前 7000 年到 2000 年用的天然铜锤打成的小型铜器。在土耳其安哥拉附近的撒塔尔·许遇克的一个古营地曾发掘出 9 千年前的天然铜小球。

在土耳其东部的凡湖附近发现了最早的距今 7000 到 6000 年前的炼铜遗址。据说那里有许多含铜矿物裸露地表,在上面燃烧炭火,便会还原出铜来,并遗留在灰烬中。那里的居民可能就是这样逐步总结出冶铜的方法。

总之,到了公元前 3000 年时,很多地区普遍掌握了炼铜技术。

值得一提的一项重大技术成就是那时已知用氧化性铁矿为助熔剂,来降低冶炼铜的温度。例如在小亚细亚的拉姆纳遗址中,发掘到建于公元前 4000 年的一个冶铜工场,冶炼炉是一座用粗制石块砌成的碗式炉,其炉渣是硅酸铁类型。当地的铜矿是含硅而不含铁的,所以可判断用了氧化铁矿来降低炼渣的熔点。

另外大量的铜不仅来自氧化铜矿,也可能来自硫化铜矿。例如土耳其埃尔加尼马登的铜矿就是典型的硫化矿。此类矿石要求先在不超过 800℃ 的温度下长时间焙烧,使硫化矿转变为氧化矿,再用木炭还原。冶炼中还需加入砂石造渣,使其中的氧化铁转变为硅酸铁成渣,与铜分离。

纯铜质地比较软,既不适合于制造工具,也不宜于制作兵器。青铜是铜与锡或铅的合金,硬度较纯铜大得多且坚韧,又具较好的铸造性,所以人类从使用红铜逐步地过渡到青铜器。

中国最早的青铜大概是把铜矿石或金属铜与锡(铅)矿石、木炭放在一起合炼出来的。比较有名的是“司母戊鼎”和“四羊尊”。

“司母戊鼎”是殷代前期青铜器的代表作,是世界最大的出土青铜器,重达 875 公斤,其铜占 84.77%,锡占 11.64%,此外还有少量的铅。铜锡比例均按一定的成份,如此神奇,不愧为古代一绝。

“四羊尊”是一种盛酒器,造型逼真,结构复杂,四只羊头上长出卷曲的羊角,还有突出的羊头,镂空的扉边。充分反映出中国古代青铜器的高超熔铸技艺。

在青铜时代中,人类只知道陨铁,还不会用铁矿石炼铁,虽然炼铁并不要求特别高的温度。只是到了公元前 7 世纪在埃及、小亚细亚、美索不达米亚等地出现了生铁制造工具。由此铁器时代开始了。

铁的冶炼是一个化学过程。用铁做生产工具是古代生产力发展和提高的一个重要标志。铁器使人类有可能在广大面积上进行耕作,把广阔的森林地区开垦为荒地。其坚固和锐利程度是无论什么石头或当时任何金属都不能与之匹敌的。

西方早期使用的人工铁都是固态铁(或者叫块炼铁),大约在 1200℃ 的温度下用木炭屑把矿石还原成固态铁,生成时铁与渣和未烧完的木炭搅混在一起,然后靠不断趁热锻打,挤出其中杂物,并把小铁块锻接起来,然后再锻打成型,制成器物。它坚韧不易断裂,主要是制造匕首的刀体。

尼罗河流域和印度河流域一些国家到了公元前 8 世纪时冶炼业到了兴旺时代。考古学家曾在亚述王国萨尔贡二世的王宫遗址中发现了 160 吨铁,其中大部分是铁棒,显然这些都是制造铁器的原料。

大约公元前 6 世纪,埃及人掌握了铁炭合金快速冷却的方法,即把红热的金属插入水或盐中,而提高其硬度,这叫淬火。但

淬火易产生脆性的组织,因而还需进行低温处理,即退火,使失去的可锻性在一定程度上恢复。公元前5世纪左右,希腊人已经用铁器制造采矿工具和盔甲片。

华夏冶铁技术大致可追溯到春秋时代中后期,在河北省藁城台西村出土了一件铁刃铜钺(一种兵器),据考证是距今3000年上下商代遗物,是中国目前为止发现的最早的铁器。刀口的铁是从陨铁取来的,铜是青铜。那时已知铁比铜锐利,故用它做刀口。

中国古代的生铁先后发展形成了四个品种,即白口铁、灰口铁、麻口铁和韧性铸铁,而且逐步掌握了它们的性能,分别找到它们合适的用途。

同其他地区、民族相比,中国不仅较早地生产了生铁,而且把冶铁技术传授出去。欧洲的铸金术,就是在11或12世纪由中国传去的。

黄金是人类最早发现和利用的金属之一。它以游离单质状态存在于自然界,出现在一些河沙和山岩间,即所谓沙金和山金,在取得它的过程中并不需化学冶炼。最初人们只可能偶然拾得一些较大的金块;其后才采用“披沙淘金”的方法收集沙金;“平地掘井”开采山金则是较晚的事了。

银在自然界存在的数量很少,它主要以硫化物状态与铅混在一起。在冶炼铅时,银与铅一起被还原出来,并成为合金,所以银自古以来就是炼铅业中的一项重要副产品。

大约在公元前2000年时,人们就已采用吹灰法提取银(往银矿石中加入铅共炼),并把银从铅中分离出来。用吹灰法提炼出银后,再经一道木炭还原的工序,就可从铅灰(即黄丹)中再收到金属铅。

且说人类在长期使用火的过程中,发现泥土在火的作用下变得坚硬牢固,便逐渐发明了陶器。

陶器是怎样发明的?说法不一。有人认为:最古老的生活所用容器是用枝条编制的,为了使其耐火和致密无缝,往往会在容器内外抹上一层粘土。使用中,有时器皿被火烧着,木质部分被烧掉了,但人们发现粘土不仅保留下来,而且变得更坚硬,仍可使用;进而又发现成型的粘土,也可直接烧制成器皿。于是便有意识地将粘土捣碎,用水调和,揉捏到十分柔软的程度,再塑造成各种形状所需的器皿,放在太阳下晒干,最后架在火上烘烤、焙烧,这样就获得了最原始的陶器。还有的人则认为陶器的发明可能具有更大的偶然性。无论如何,取得完整的制陶经验,需要漫长的过程。

陶器大致在新石器时代的中后期出现。最早是原始的红陶,继之是彩陶,进而发展到黑陶或灰陶,进一步便是釉陶的出现。

陶器是人类利用火制造出的一种自然界不存在的新物质。当人们把泥坯放入火中烧到一定温度后,泥土中的石英、云母等粘土矿物就会部分发生化学变化,由于烧制温度不高,因此只能生成少量玻璃相,这些玻璃相再同其他矿物成份粘结起来,于是就构成了一个烧结的新物质。

最有名的要数中国的“唐三彩”和称为“世界第八奇迹”的秦代兵马俑。

“唐三彩”是釉陶发展的高峰。釉陶是一种含二氧化硅较多的粘土,烧制温度在 1100°C 以上,然后又掺加石灰石、草木灰、方解石等含氧化钙、氧化钾的碱性氧化物,以及氧化铜、氧化铁等颜料,烧制而成的陶器。

“唐三彩”以白色粘土为胎,其釉彩有黄、褐、蓝、深绿、浅绿、

白、赭黑、紫等多色。但以白、绿、黄三色为基色。所以人们称其为“三彩”。它不仅细腻、坚硬，且美如翡翠，色彩鲜明，是陶器史上的一朵奇葩。

秦代兵马俑位于陕西省临潼县城东5公里处的秦始皇陵内。其规模巨大，各种造型栩栩如生，有陶马、陶俑、兵器等，一排排，一队队，声势浩大。凡见过的人，无不为之惊叹。

这些泥土做的兵马俑埋在地下几千年了，至今保存完好。这与中国古代发达的制陶技术是分不开的。

随着陶器制作的发展，瓷器也开始发展起来，尤以中国最盛，瓷器的故乡是中国。

中国瓷器是在白陶、印纹硬陶及釉陶的制作经验基础上发展起来的。工艺过程基本上是相同的，但在原料选择和烧成技术上有质的飞跃和突破。一般公认瓷器有以下特点：

原料应是白色瓷土，这种粘土主要含钾、钠、钙以及钡的硅铝酸盐和石英。它以 Al_2O_3 含量高、碱性氧化物含量低、 Fe_2O_3 含量格外低而区别于制陶粘土；必须耐受高温焙烧，一般烧成温度在 1200°C 以上，胎体基本烧结；瓷器烧成后吸水率要低；表面施有一层高温烧成的玻璃釉质。

中国瓷器秀雅精致，历来享有盛誉，受到喜爱，成为中国古代灿烂文明的象征。

玻璃的发明也是在远古时代，并无文字记载，有过一些传说和推测。如古代的古腓尼基（地中海东岸古国，即今叙利亚与黎巴嫩的沿海一带）人的水手们在一次航海中停泊在埃及海岸边，在沙滩中用天然碱支撑烧饭的锅子，从灰烬中发现有光亮的珠子，从而发明了玻璃。还有一种说法：认为玻璃最早大概是埃及陶工发明的，起初他们可能是把白云石粉与天然碱一起掺进

泥土做为陶衣浆,以求美观。结果这种陶器上便生成一层光滑发亮的釉层,这种釉层往往因过厚而滴落,于是炉底便会取到玻璃珠,从而发明了玻璃。

中国玻璃可能发源于冶金,不是脱胎于青釉的制作,因为早期青铜是以孔雀石与铅、锡矿石一起合炼而成的。冶炼时,几种矿石溶解,必然要生成渣质。大多次排渣过程中会出现凝成珠的半透明玻璃状物质,这种物质被氧化铜着上绿色,于是引起人们的注意,被挑拣出来加工成装饰品,这可能便是中国原始的,从偶然中得到的玻璃。

战国时代称玻璃为“璆琳”。到了汉代又写作“陆离”、“流离”、“玻离”。及至唐代,开始用硼砂制作玻璃。唐代后期,以黄丹、硝石和硼砂为原料。宋代以后,由于各种原因,玻璃制作发展缓慢,徘徊不前,多为仿制珠玉宝石类的装饰品,始终重形貌而不重质,不值多提。

除陶器、玻璃、冶金外,古代在酿酒、植物染料、药物和化妆品等方面,均有辉煌成就。由于零零散散,从略。

却说随着古代各国工艺化学的发展,以及与之有关的关于物质及变化的实践知识,使人们产生了关于各种不同物质及其组成要素的初步概念。

这些概念大约产生于公元前7至公元前5世纪。著名人物有中国的孔子和老子,印度的释迦摩尼,波斯的琐罗亚斯德,希腊的泰勒斯·亚里斯多德和其他哲学家等。

中国古代学者,有的认为万物是由一种原始东西构成的。这种看法,可称为“一元论的物质观”。所谓“原始东西”,中国古代有种种名称:《周易》上叫做“太极”,《老子》(即《道德经》)上叫“道”,汉初《淮南子》上叫做“太始”,等等,名称虽多,但都认为万