

神奇的化学“巨手”

求知
文库

●高新科技专辑●



顾可俊 陈 军 著

中国和平出版社

71
GKJ
C-2

4A

●求知文库
●高新科技专辑

东乃A-3

神奇的化学“巨手”

顾可俊 陈 军

中国和平出版社

(京)新登字 086 号

求知文库

神奇的化学巨手

顾可俊 陈 军 著

*

中国和平出版社出版

(北京市西城区百万庄大街8号)

邮编 100037

新华书店北京发行所发行

浙江省浦江第一印刷厂印刷

*

787×1092 1/32 4.25 印张 86 千字

1993 年 7 月第一版

1998 年 4 月第 1 次印刷

印数 29000 - 39000 册

ISBN 7-80037-925-0/G · 656 定价: 4.7 元

《求知文库》编委会

主 编： 华 剑

副主编： 方 鸣 胡晓林 慕 京

目 录

前言.....	(1)
一、化学,神秘吗?	(3)
什么是化学?	(3)
化学之“手”的最早运用.....	(4)
火的功劳.....	(5)
火——化学创造的“敲门砖”.....	(7)
陶、瓷本一家	(8)
化学之“手”造就了青铜器时代.....	(9)
“天外来客”与铁器时代	(11)
“趁热打铁”与“百炼成钢”	(12)
二、人类实践创立了化学.....	(15)
古老的学说与化学	(15)
“千呼万唤始出来”	(17)
将化学确立为科学的第一人	(19)
原子—分子论的建立	(20)
建造“化学大厦”	(22)
化学之“手”更神奇	(24)
三、光灿灿的金属世界.....	(27)
(一)话说“钢铁时代”	(28)
(二)银光闪闪的铝世界	(30)
铝的诞生	(31)
铝助人类飞上天	(32)

身怀绝技本领高强	(33)
(三)21 世纪的“钢铁”——钛	(35)
从一则广告谈起	(35)
为“稀有金属”正名	(36)
超钢胜铝令人垂青	(37)
航空“骄子”	(37)
“太空金属”名不虚传	(38)
神奇无比能耐非凡	(39)
(四)“活”的金属——记忆合金	(42)
“不可思议”的玩具	(42)
布勒的发现	(42)
月球上开放了一朵“奇花”	(44)
化险为夷的“功臣”	(45)
“记忆合金”本领大	(46)
四、古老陶瓷获新生	(48)
(一)精细陶瓷大观	(49)
(二)透明陶瓷显奇能	(52)
“一箭双雕”陶瓷变透明	(52)
街上流行“小太阳”	(53)
奇妙的电光陶瓷	(54)
致盲武器的“克星”	(55)
妙哉! 立体电视	(56)
(三) 比人的感觉还灵	(58)
精细陶瓷与人工感官	(58)
“响尾蛇”导弹与红外“神眼”	(59)
灵敏的“人造鼻子”	(62)
“人工耳朵”更神妙	(63)

五、奇异的玻璃世界·····	(67)
五颜六色的玻璃·····	(68)
令人赞叹的特种玻璃·····	(69)
会“察颜变色”的玻璃·····	(71)
微晶玻璃的神奇功能·····	(73)
能使光拐弯的玻璃·····	(74)
光导纤维妙用多·····	(77)
六、“建造”一个崭新的“世界”·····	(79)
(一)“碳的天地”大有作为·····	(80)
(二)话说塑料·····	(82)
何为塑料?·····	(82)
塑料是怎样制成的?·····	(83)
贝克兰与酚醛塑料·····	(84)
奇妙的塑料·····	(85)
敢与金属比高下·····	(88)
砸不碎的“玻璃”·····	(89)
“塑料之王”——聚四氟乙烯塑料·····	(90)
(三)“弹性物质的世界” 橡胶·····	(93)
会“流泪”的树与橡胶·····	(93)
哥伦布的意外收获·····	(94)
橡胶的第一种主要用途·····	(95)
化学之“手”显神威·····	(96)
美中不足怎么办?·····	(98)
“第二个大自然”·····	(98)
更上一层楼,“天工”人做成·····	(101)
身怀绝技的硅橡胶·····	(103)
各有所长的合成橡胶·····	(105)

(四)织衣料,人能造	(106)
话说尼龙.....	(108)
“的确良”,挺括易于惹人爱	(111)
谁说“羊毛”只出在羊身上.....	(113)
“人造棉花”——维尼纶.....	(115)
“会治病的衣料”——氯纶.....	(115)
轻巧结实的代表——丙纶.....	(116)
保暖并非羽绒好.....	(116)
“千钧一发”成现实,“刀枪不入”痴语	(117)
七、不是结尾的结尾	(120)
“化腐朽为神奇”.....	(120)
身上的器官人能造.....	(121)
“察颜变色”多奇妙.....	(122)
像鱼一样遨游海洋.....	(123)

前 言

人人都有两只手。我们用手创造生活,改造世界。手为我们的生活、工作和学习辛勤地、任劳任怨地工作着。从古到今,人们用多少溢美的词语颂扬着手的伟大、赞叹着手所创造出来的奇迹啊!

当人们赞美着看得见的一双手时,更会由衷地发出感慨:是科学技术这只无形的“巨手”赋予人类的手具有改天换地的奇能,使它充满魔力,千变万化,为人类的需要施展“魔法”,利用和创造各种各样的东西为人们服务。

大型运载火箭呼啸着,喷射着熊熊的火焰,将人造卫星送入太空,蔚为壮观!

航天飞机、宇宙飞船腾空而起,将人类送上太空,使嫦娥奔月的神话成为现实!

超大型电子计算机以每秒钟上亿次的运算速度不知疲倦地为人类默默地工作,其多种能力,如运算、逻辑、推理及智能化等,令人惊叹!

生物及医学的进步与发展,使人类能够更加清楚地认识自身,认识自然界存在的生命现象,新药、特效药的发明以及对人本身生理、生化过程的深入研究,已使得人类抗御疾病的能力大大增强,人类的寿命大大延长,人类的子孙也一代比一代聪颖、可爱。

微电子和光电子技术的发展使科学技术突飞猛进,同时也为人们的日常生活带来了质的变化。电视机、录像机、高保真音响系统、洗衣机及电冰箱等的家庭化,使人们切身感受到

科学技术为自己带来的好处。

以生物工程为中心的生物技术,正在为人类解决粮食、能源、疾病等一系列当今全世界所面临的重大问题。未来的研究和发展可能会创造出新的生物类型,如把小麦和土豆的基因移植到玉米上,也许能培植出上结麦子、中结玉米、下结土豆的“三合一”作物;如把牛的遗传基因转移到猪身上,未来的猪也许会长得同牛一般大。生物工程还可能生产高蛋白食品、高级生物药品(如多种抗菌素等)以及价格低廉的能源,为人类的需求提供保障。

放眼望去,印入眼帘的各种物品琳琅满目。汽车、飞机、电器、工业用品、日用商品等使人目不暇接。可是,组成这些物品部件又有哪一种不是由种种的材料构成的呢?现代化的社会、人们的日常生活是离不开具有各种功能的材料的,而科学技术的真正实施更是离不开具有特殊性能的种种材料作为物质保证。材料科学的发展,使人类拥有了分子世界的巨人——超级塑料,不用金属的电话线——光导纤维、“全能”的材料冠军——精细陶瓷、可粘接万物的“万能胶”——合成粘合剂以及各种金属材料、复合材料等。新材料的研究和使用,不但使其成为一颗耀眼的新星,也使得电子、生物、核能、探海、航天等方面高新技术的实施有了可靠的物质基础。

.....

科学技术这只无形的“巨手”,为人类创造出了灿烂的今天。我们所拥有的一切,几乎无一不包含有科学技术之“手”的创造。如今高科技时代更显出它无限的创造力。人类为今天所取得的成就而自豪,并更加坚信科学技术将为人类创造出更加绚丽辉煌的明天。

朋友,当你感受着科学技术所带来的一切的时候,你可意

识到,托举起科学技术这只“巨手”的众多“手”中,有一只强有力的“手”,它的能耐非凡、它的技法玄妙无比,其最擅长的绝技是“‘无’中生有”,它的拿手好戏是随人心愿、投其所好。人们认识世界离不了它,人们改造世界缺不了它,人们创造“世界”更是少不了它。这只“手”伸向很多领域,每到一处,它便“翻手为云、覆手为雨”,其创造出的一切更是令人惊叹。这是一只什么“手”呢?它就是神奇的化学之“手”。

一、化学,神秘吗?

什么是化学?

提起化学,你马上想到的可能是实验室中的烧杯、试管等奇形怪状的玻璃器皿和那五颜六色的溶液,还有那变幻莫测的现象。可化学究竟是什么呢?

简单地讲,化学是一门研究物质及其变化规律的科学。具体些说,化学是在分子水平上研究物质的组成、结构和性质,研究物质分子和原子的变化和反应规律,物质的结构与性质之间的相互关系,以及反应过程中的结构变化、能量变化和对各种性质的影响的一门科学。

所以,只要是实实在在的物质,都是化学的研究对象。你想想,人类的衣、食、住、行、用,哪一方面离得开物质呢?就连我们人体本身也是由物质构成的。可以想象,化学所触及的方面是极其广泛的。告诉你一个与每个人都相关的现象:人的大脑中,在每秒钟的时间内至少发生 10 万个不同的化学变化。人本身就是一个化学反应综合体。你的每一个眼神、每一个动作,你的思维、你的语言表达等都是机体内众多化学反应的综

合结果。对此,你想到过吗?要在更多和更深的问题上回答生命的过程,这是化学科学面临的艰巨任务之一。人类生活在物质的世界上,要进一步改善人类的衣食住行,还期待着化学的发展。要为日益减少的原料资源提供代用品,要开发新能源,制造优质材料,要征服疾病、改善健康、控制和保护环境等,都必须依靠化学。现代科学技术的发展,对其制造材料的要求也越来越高。优质材料是实现高科技的最基本保证,在这方面更是紧密地依赖于化学科学。

可以说,化学神通广大、奥妙无穷,谁也离不开它。在我们的生活中,也有化学施展“才能”的天地。你每天都在利用各种化学过程,如烧饭、洗衣等。化学之“手”伸向人类的生活领域,也伸向人类的生产领域。人类使用的一切物质都直接或间接地源于化学之“手”的创造。其实,几百万年以前人类就开始利用化学科学了。

化学之“手”的最早运用

数百万年以前,人类过着极为原始的生活。那时,人们不会用火,他们吃的是猎获动物的生肉及自然界赐予的生果、野菜,穿的是树叶、兽皮,使用的工具也是极为简陋的石块和木棒等。在为生存而奋斗的日子里,为了更好地猎取动物和获得必要的物品,我们的祖先渐渐地学会了制造一些极为简单的工具,如石斧、石刀等。但是这一切并没有使原始人摆脱极其恶劣的环境,他们必须为能够生存下去而每日与各种猛兽及自然界的种种不利因素搏斗。这样的年代持续了很久,很久。

然而,自然界有一种神奇的东西却时常光顾或骚扰着原始的人类。起初,人们对它恐惧,看到它便惊恐万状,纷纷逃

离,把它视为最可怕、最凶恶的怪物。你知道它是什么吗?它既不是什么凶猛的野兽,也不是什么传说中的魔怪,它就是我们今天使用得最广泛的化学手段之一——火。

远古时的地球,自然环境比较恶劣,有时乌云遮天、电闪雷鸣、暴雨倾盆;有时微风轻拂、阳光灿烂、万里无云。火山常常爆发,地球有时也会因地震而喷出石油、天然气等。火山爆发时,炽热的岩浆带着上千度的高温在大地上、山谷中流淌,遇到野草、树木就会导致熊熊大火;阴云密布、电闪雷鸣的天气,有时会因一道剧烈的闪电击中树木、野草而引起森林火灾;而石油、天然气的喷发有时会自燃,而使大地成为一片火海。原始人在这广阔的世界里,常常可以看到燃烧着的野火。

野火带着炽热的高温驱赶着原始人和动物四散奔逃,人们对它的恐惧可以说超过了其他任何东西。但是经过同火的无数次的接触后,他们又感到了火也有极为有用的一面。数九寒天,大雪遍地,饥寒交迫的原始人感到靠近火的地方格外温暖;又慢慢发现大火烧过,来不及逃离的野兽被火烧死之后的肉,吃起来感到格外鲜美;用火烤过的野菜、野果等味道也更加可口;还发现做母亲的吃了用火烧烤过的食物之后,乳汁明显增多,婴儿也愈显健壮。……于是,他们便逐渐试着用干枝枯叶把野火引回住地,由人日夜看护,不断地添柴加草,让它经久不灭。这样,人类开始了用火的历史。从此,人类利用火这个化学手段——化学氧化反应,开始来改造自然、创造历史。

火的功劳

人类利用火,结束了以往长期吃生肉、生食的岁月,开创了熟食时代。由于吃熟食,人类有了与以前不同的食物,它易

于消化吸收,也更加富于营养,因而使原始人的“血液就有了和过去不一样的化学成份,整个身体的结构也渐渐变得不同了”,* 智力也逐渐向高级方向发展。人们用火战胜严寒;用火驱赶豺狼虎豹,保护群体安全;用火照明,夜间也可以进行适当的劳动和交际。这就大大地增强了人类的生存能力,扩大了人们的活动范围。后来人们又学会了摩擦生火和钻木取火,这样火就可“随身携带”,成为最原始的“火柴”,人类也就有了更大的活动范围和自由。此后,以火为中心的原始人“居民点”便逐渐增多,文明社会也就从火堆中萌芽。

火不仅增强了原始人适应和改造环境的能力,而且对语言的形成和发展也起了重要的作用。在捕捉野兽和其他劳动中,原始人需要合作、相互配合,他们之间就需要彼此交流信息,传达意愿和打算。火堆使他们于夜晚能够聚在一起用最原始的方式进行交流,逐渐地形成语言。夜晚在火堆周围,人们烧烤着猎获的食物,用喜悦的眼光相互祝贺猎战的胜利。打猎的高手或许会得意洋洋地向别人讲述他们巧妙擒捉猎物的经过。他们也可能在一起相互讨论如何打制一件新的石刀,制造一件新的工具。……在这些过程中,人们需要交流、表达的东西逐渐增多,人类的语言也就向复杂、丰富和高级的方向发展。这样,随着时间的延伸,在他们大脑中主管语言和思维的化学物质便逐渐增加,智力也愈来愈发达。由此,人类开始逐渐摆脱最原始的生活习惯,人类社会也开始步入迅速发展的历史阶段。

火是使原始人能够广泛进行化学反应的第一个发现。火的使用,使人类拥有了一个锐利的“武器”。在后来的社会发展

* 《自然辩证法》,人民出版社出版,第154页。

中,人类利用这个“武器”创造出了种种新的工具和财富。你看,神奇的化学之“手”,在人类的初级阶段,就开始显出其威力了,尽管当时的人们并不知道什么是化学,也不懂得火的真正原因,但他们毕竟在不自觉中运用了这只化学之“手”。

火——化学创造的“敲门砖”

火的使用,为人类进行化学操作最早打开了方便之门。原始人借助于火,逐渐学会了用自然界中存在的东西制造器皿,制造新的材料。陶的发明便是其一。

古人在长期的用火过程中,逐渐发现火堆四周的泥土特别坚硬,泡在水里也不松散。他们从中得到启示,逐渐学会在用藤条竹枝等编织的容器上涂上粘土,在火上灼烧一段时间以后,就可制成能贮放和焖煮食物的容器了。这就是粗陶陶器。

原始陶器与粘土,从其组成上看已不相同了。用现代观点看,粘土的主要成份是二氧化硅,还有氧化镁、碳酸钙和三氧化二铝等。这些化合物的熔点都不太高,在大约 900 摄氏度的条件下,能发生一系列物理—化学变化。一部分二氧化硅和氧化镁等会熔化,同时它们之间也会部分地进行化学反应,生成硅酸钙和硅酸铝,它们融合在一起就成了坚硬的陶。

陶器是人类用火的产物,属于人工制成的第一种材料,也是化学的创造。陶器的发明,对人类有重大的意义。科学家们认为,是陶器的发明使铜器的发明成为可能,因为在冶炼铜的过程中,陶质坩埚是必不可少的容器。铜的冶炼成功及其应用,推动了生产力的发展。与此同时,陶器的发明,使人类的饮食状况得到很大改善,开始吃煮熟的食物,吃不完的东西也有了储存的容器。这促使人类由游牧转为定居生活,为原始人类

的农牧业发展奠定了基础。从此，人类社会进入了一个较为迅速发展的时期。你看，化学之“手”可以称得上是社会发展的重要推动力吧！

陶、瓷本一家

陶是人造材料的开山鼻祖，是古代劳动人民用火创造出来的，制陶至少发生在1万年以前的新石器时代。这个杰出的化学创造，预示着人类创造材料的开始。

后来，我国劳动人民又发明了将陶器的表面涂上一层透明的保护层的技术，这在制作工艺上叫“上釉”。“釉”的原料是长石、石英、石灰石、硼砂、氧化锌等含硅、钙、钠等元素的化合物。一般的上釉方法是把这些原料研磨成粉末儿状，用水调和成稀浆，然后用浸渍、涂布、喷射等方法将它附在陶器的土坯上，再将这种陶器放在窑里煅烧。经过高温下的化学反应之后，陶器表面就形成了一层光滑、发亮、像蒙上了一层薄玻璃似的物质。如果在上釉的原料中再加入氧化铜、氧化铁等，那么烧制出来的陶器表面便会呈现出美丽的色彩，这就是彩陶。到秦代，制陶技术已发展到很高的水平。陕西骊山秦始皇墓东侧举世无双的陶质兵马俑，个个栩栩如生。到了汉朝，人们学会在粗陶瓦的基础上加上釉彩，制造出金碧辉煌的琉璃瓦。现在我们还常能够听到人们说“秦砖汉瓦”，这实际上就是陶制品，它们从那时起就成了我国传统的建筑材料。到唐朝，制陶工艺达到了极高的水平，享誉中外，深受各国人民喜爱的“唐三彩”彩陶制品，就是杰出的代表。

在制造陶器的基础上，我国古代劳动人民又发明了瓷器，又为人类的文明增添了大放异彩的杰作。

瓷器是从陶器中分出来的一个种类，但制作瓷器的粘土

是最纯净的粘土——高岭土(也叫瓷土),这是一种含二氧化硅较高的粘土。几千年前,我国人民就学会用高岭土为基本原料,然后加入一定比例的石英和长石粉末儿,搅和均匀后,制成各种形状的土坯,然后干燥、上釉,最后放在窑里,在 1200 多摄氏度的高温下煅烧,从而烧出硬度大、吸水率很低、精致光亮的瓷器。今天我们使用的餐具、茶具,很多是瓷器,对此我们可追源到 3000 多年前殷商时代的“化学之创造”。瓷器在今天,还被用来制作各种电器配件以及化学工业中的防腐蚀管道等,有的则被用来制作各种装饰用品和各种工艺美术品。像我国古代后周的柴窑名瓷“雨过天青”,直到近代江西景德镇名瓷“青花瓷”、“鸡血红”等,都是精美绝伦的艺术品。

陶和瓷作为人类创造出来的最古老材料,在人类文明史上和人类的历史进程中扮演了极为重要的角色。到了近代,陶瓷这种古老材料在现代科技力量的帮助下又焕发了青春。在化学家们的创造下,又发展出许多具有特殊性质的陶瓷,使这古老的材料旧貌变新颜,大放异彩,发挥出极大的威力。这些我们稍后再讲。

化学之“手”造就了青铜器时代

人类要生存和发展,就不能不劳动,而劳动仅靠两只手是不够的,还要使用劳动工具,劳动工具的效率是与制造劳动工具的材料分不开的。

在旧石器时代,人们使用的工具是天然的石头和木棍等。使用这种工具,劳动效率是很低的。到了新石器时代,人类逐渐学会将天然的石块磨削加工成较为锋利的石刀、石斧等,并以这些工具制造木铲和骨耜等,然而这些工具仍极为原始,使用这类工具的劳动效率也很低。