

中学化学课程资源丛书

ZHONGXUE HUAXUE KECHENG ZIYUAN CONGSHU

CHEMISTRY

化学之声

韩韬 肖磊◎编

远方出版社



中学化学课程资源丛书

化学之声

韩韬 肖磊 编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学之声/韩韬,肖磊编. —呼和浩特:远方出版社,2005.7(2007.11重印)

(中学化学课程资源丛书)

ISBN 978-7-80723-070-0

I. 化... II. ①韩...②肖... III. 化学—青少年读物 IV. O6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 156963 号

中学化学课程资源丛书 化学之声

编 者	韩韬 肖磊
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
印 张	200
字 数	2110 千
版 次	2007 年 11 月第 1 版
印 次	2007 年 11 月第 1 次印刷
印 数	3000
标准书号	ISBN 978-7-80723-070-0

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

化学是自然科学的重要组成部分,它是研究物质的组成、结构和性能之间的关系,以及物质转化的规律和调控手段的一门科学。今天,化学已成为材料科学、生命科学、环境科学和能源科学的重要基础,成为推进现代社会文明和科学技术进步的重要力量,并为解决人类面临的一系列危机,如能源危机、环境危机和粮食危机等,做出极其重要的贡献。

作为科学教育的重要组成部分,新的化学课程倡导从学生素质的培养和社会发展的需要出发,发挥学科自身的优势,将科学探究作为课程改革的突破口,激发学生的主动性和创新意识,促使学生积极主动地去学习,使获得化学知识和技能的过程也成为理解化学、进行科学探究、联系社会生活实际和形成科学价值观的过程。

化学教育是提高国民素质和培养新世纪化学人

才的重要手段。为全面提高化学教育的质量,为了更好的贯彻“十一五”精神,更好的面对目前我们探讨的一系列化学方面的问题,我们特推出本套丛书。其中涉及了中学化学教育、新世纪化学动向、化学常识等多个方向,能够帮助教师在化学教学过程中形成良好的教学体系,引导学生对化学这一学科有一个更全面的了解。

本套丛书集知识性与实用性于一体,是学生学习化学知识及教师在进行引导的过程中不可或缺的一套实用工具书。

在本套丛书的编写过程中,我们得到了许多化学方面的专家及学者的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。

编 者



目 录

我国古人对化学的认识	1
火与热的故事	5
燃素说与火	10
用火求真知	15
发现氧气的惊人之举	19
呼吸与氧气	24
火药的发明和作用	28
炸药大王诺贝尔	32
有臭味的氧气	38
化学中辩证的对立关系	41
“可燃性空气”是什么？	45
被曲解了的氯气和盐酸	49
化学中的凶神	53
异想天开发现磷	58



一个极小的气泡的故事	62
漫谈我国的陶文化	67
由制陶发展起来新工业	72
我国古代的铜文化	76
我国古人怎样炼钢铁	82
流如水亮如银的金属	86
我国古代医药中的化学	91
中国古代炼丹术与实践化学	95
油、漆和油漆的化学	98
纸的发明,推广和 造纸术中的化学	101
碱金属这一名称的由来	105
化学得力于电的故事	110
寻找炼铝法中的两次巧合	114
漫谈炼铝途径的曲折	118
锌的出生地在中国	123
金属外衣的好材料——铬	126
应写一部以物质为标志的 人类文明史	129
二氧化碳的身世	132
食物链中的第一个环	137



光化学的化学意义	140
道尔顿和他的原子论	144
为了一个定律辩论八十年	147



我国古人对化学的认识

我国古人对物质及其变化的认识,大致可以分为两派。一种是实践派,他们用火,烧瓷、冶金、造纸、酿制、织染,取得很大成就。另一种是虚玄派,他们炼丹、制火药,同样也取得很大成就。说他们是两派,并不是说他们有组织、有领袖、有章程,而是指一派以实践为先导,另一派以玄想做文章,或是时而实践,时而玄想,在实践者缺深思,在玄想者尚空谈,无形中在认识上形成的两个范畴。若从代表人物上去寻找这两派的根源,则一派是生产者劳动人民,另一派是围绕着天上的神灵和地上的皇帝而脱不开身的思想囚犯。这是当时的社会,把他们推到了两边,而使中间成为一片空白。

我国曾是具有灿烂文化的文明古国,很多的成就和发明是举世瞩目的,这些成就和发明的产生,都是来之不易。上述的两派活动中,都曾对此做过贡献,所缺的就是那一片空白留下的遗憾,没有人去发现和总结物质存在及其变化的科学规律。



我国古代的实践者和玄想派的活动、发现和想法,各有一些文字记载流传下来,今天我们才能来谈题目中所要说的事情。但是,文字所能留下的,仅是全部文化活动中的很少一部分,个人能读到的则更少,我们只能从有限的字里行间,寻求一点感受。

第一部分的书籍,具有代表性的有《齐民要术》和《天工开物》两部。从书名来看第一部书是谈出自民间、便民、富民的各种制作和生产技术,第二部书是介绍奇巧的制造各种物质的方法。书名看起来不同,但书内写的都是同一类事物,谈的都是诸如冶金、制盐、酿造、染色、制墨、熬糖等取料、加工的生产技术。根本不讲原理,不说规律,照方抓药试着做,不一定都能做出来。

我国古代的工业,一般都是师傅带徒弟的手工作坊。人们终日劳作,凭着一身手艺活才能生存下去,稍有经验,也只能传给可亲信的人。他们绝大多数没有时间和文化去总结、整理和提高。能够被有心的文人写到书里的东西,也只能是一时一事,不成系统。

这些实践者,他们世代摸索、积累、再摸索、再提高,为的就是让他们的产品,在某个地区能够有些名声,有较好的销路。直到现在,人们还信任老字号,就是历年这样下来形成了的习惯。他们在一个行业里,可能有极丰富的实践经验,但对其他行业来说,他们就是门外汉了。这种孤



立的发展,只能是经验加经验,不能上升到理论,他们对他们所接触到的物质及其变化,也只能是表面的去认识,没有任何渠道引导他们从经验中摆脱出来,这一部分人永远都是实践派。

另一部分的书籍,从书名上看就让人难懂,如《周易参同契》《抱朴子》等,其中糟粕和精华并存,奇谈和写实相混。

在这一类书中,也记有很多具体的资料,如制药、冶金一类的经验之谈,这些都是他们从炼丹、点金的实验活动中得到的。由于他们实践了,所以才有这一部分精华,可以留给后人。

这一派诞生时就是怪胎,他们的信念是主观玄虚的,他们的目标是空无缥缈的,他们的行动是随机应变的,他们的成就不少是偶然的,他们的著作,大部分是荒诞的。为了天上的神和地上的皇,虔诚礼拜、鞠躬尽瘁,可以献出他们的青春和生命。他们尚“五行”、讲“阴、阳”,这就是他们的物质观,他们把物质人格化了,又把物质之间的转变神化了。他们的“学术”活动,从先秦到唐宋延续了约有 1500 多年,在我国古代造成的影响,相当广阔深远。在后来很长的历史年代里,从一些没有接受科学熏陶的人身上,还能找到他们的影子。

中国自古以来,就是一个人口众多的国家,绝大多数人游离于这两派之间,为仕途为生计而忙碌着,很少有人想去



弥补那一片空白,只是有人从两派的成果中,吸收了自己所需要的东西,那就是我国的医学。

中医学、中药学,是我国文化宝库中一颗灿烂的明珠。她有深奥的医学理论,有效果卓著的治疗方法,有丰富的灵丹妙药。

我国的中医中药学家们,为了自己神圣的使命,严于律己,潜心教人,留下了浩如烟海的经验处方和论治典籍。他们的物质观是将物和人的精神联系在一起的,并由此寻求物质运动和变化的规律。他们继承了玄派思想中正确的成分,精心的运用实派所造之物,建立和发扬了自己的体系,但这和纯粹的化学家所走的路子完全不同。

我国古代还有一个学派,他们都是思想家和哲学家。他们讨论宇宙、天地、万物,有许多唯物主义的观点,和现代的科学有吻合之处,但观点毕竟就是观点,只能认为是正确的假说,只能算是科学实践的发现。最终他们的言论,都没有能够发展成为科学的理论。

人类对化学也就是对物质及其变化的认识,永无止境,但是只有掌握了真正的科学,才能少走弯路。



火与热的故事

化学是离不开火的。在化学实验中最常见的用火工具是酒精灯。

研究化学就要观察热的变化。比如在冷水里倒进浓硫酸,搅拌以后再用手去摸烧杯,就能感觉到它比原来的冷水热很多。

化学中的热量需要计算。例如 1 克木炭和 1 克酒精,完全燃烧以后,又能产生多少热量,这个根据热化学方程式来计算,就能得出结论。

化学与温度也是不可分离的。就是各种物质在水里的溶解度的大小,都会随着温度的高低而变化。

火、热、热量和温度,它们的情况如何,是人们在日常生活中需要经常关心的问题。

火、热、热量和温度,相关很紧密但又各有特色,但它们的本质却都是发源于物质的运动。关于这一点,一开始时人们就不很了解。对此,历史上还曾经有很长的一段误解、争论、迷信,直到真相大白,这里还有一个故事。



火,是最早在人类的生活中接触到,并且注意和利用的化学现象。在远古时代我国就有“燧人氏钻木取火”的传说,考古发现的“北京人”遗址上,曾经用火的灰烬,还堆积了高达六尺之多,这就充分证明了他们在 50 万年以前,就能够把火种引到洞穴里来,并且让它保持连续地燃烧。也曾经有资料明确地提到,人类最早的用火纪录,可以追溯到 140 万年以前。人类开始用火时的情况,如何理解火,这都是发生在史前期的,还没有文字的阶段,所以根本无法考证。后人也就只能靠猜测来推断,还可能是刚开始的时候也和野兽一样怕火,很长时间以后才尝试着接近火,接触火,靠近火来取暖,并用火来烤烧猎物,再往后就发展到了把火种引入洞穴,还让火种保持不灭,最后还发明了钻木等摩擦取火的方法,还把火当成了神灵,祈求它为人类消灾去病。古人这样认识火,完全是来自于实践。在洞中有火,就经常能吃熟食,到了严冬时候,还能用来取暖,生病也少了,还抵御了自然灾害的侵袭,人们因此就把火视为宝物,敬若神灵,这样的心情是完全可以理解的。而且他们的这个行为,也是人类支配自然和人类自己的伟大开端。从用火到现在人类走向了有文化的时代。

开始用火对于人类所产生的影响,实在是很深远也很巨大。到后来,人们越学习越聪明了,而且也到了有文字的年代,人们对火也产生了好多的误解,有的人认为火是“万



物之源”，还有的人认为火跟水、土、气一起构成了宇宙自然的四种“元素”，中国的古代有个学术流派，他们的主张是认为世界万物是由金、木、水、火、土这“五行”构成，“行”理解的简单一点，就是“行为”或“运动”。他们想用五行之间相互的作用，可以用来说明各种实物的性质以及现象的本质。而且这五行当中，也只有火不是实实在在的物体，而且最神秘、最力大无穷，最难以认识，所以火就成了认识世界的时候，最为关心的问题，有的人甚至还把整个宇宙都看成是“一团永恒的活火”来强调火的重要性。

在欧洲，17 世纪末到 18 世纪的 70 年代(1774 年)，这 100 多年间还曾经流传着一种“燃素说”，这个学说认为，能够燃烧的东西里都有一种叫“燃素”的物质。也就是说，这个时候，他们便把火当成了一种实物，并且为此还做了很多的实验，他们想把“火”这种“物质”收集起来。当然，尽管如此他们还是没有得到“火”。在实验中，科学上有了很多的发现，其中最主要的是发现了氧气，还弄清了燃烧是氧化反应的本质。

我们所看到的明火和火焰，它都是物质燃烧时所产生的现象，在化学上发光放热的化学反应这一特征，就叫做燃烧。固体的铁在氧气中燃烧，通体红热火星四溅，但是却没有火焰。在燃烧的时候硫有蓝色的火焰，这是因为在氧气中燃烧的是硫的蒸气，火焰也就随着硫蒸气而飘忽不定的。



所以,火其实并不是什么特殊的物质,“燃素”或者说“火素”根本是不存在的。

不同的人群都对同一种现象在进行着不同的研究,与“燃素说”同时,在欧洲的物理学界当时也流传着一种“热质说”,他们是这样认为的,认为热是一种特殊看不见的、又没质量的物质。他们同时也用“热质”的观点,并解释着物理上的热传导,道理居然还说得通,但是关于“摩擦生热”的现象,却是不能自圆其说。到了 19 世纪 40 年代,于是人们就彻底的抛弃了“热质说”。

关于热,现在我们只是从实践的经验出发,并做了简单的一些描述。每当把手伸到了一盆水中,我们会感觉到水的冷热,如果是冷水,把它放到炉火上,不久冷水也能变成热水。一般在生活上所说的冷与热是相对的,对于一盆冷水来说,人手就是热的,对一盆热水而言,人手就是冷的。从实质上来说,热水中的水分子运动的能量比冷水中水分子运动的能量大。热水分子把部分的能量传到人手上,人就能感觉到这水是热的。而冷水分子却是从人手的皮肤上接受了能量,所以人就感觉到了这水是冷的。

在火焰中发生的化学反应,除了生成新的物质以外,还能释放出能量,这种能量可以使火焰很热,可以使冷水从火焰的分子里得到一些能量,所以水也就变热了。

冷、热就是分子运动的能量小些或大些的表现。



温度是物质冷热差别的一种量度,但是温度计却量不出分子运动能量的绝对值。所以我们就能够根据物质的比热和温度的变化差的数值,来算出一定量的物质的温度在变化时所放出或吸收的热量是多少。这是初中的物理课里就已经学到的。

一定量的物质,会发生一定的反应,也会放出或吸收到一定的能量。这样的能量其中绝大部分都是以热能的变化表现出来的,我们还可以根据物质的量、物质的比热,以及温度的变化来计算。

热,并不是一个孤立的概念,平常在和冷对比的时候才要提到它。为了对比冷和热,最好是用温度计。

温度计上的温标是摄氏度,用“ $^{\circ}\text{C}$ ”表示。它是人为的规定水在结冰时的温度为 0°C ,水沸,温度为 100°C 。科学上有的时候用的是绝对温标,用“ $^{\circ}\text{K}$ ”表示。它在温度计上分格的大小和摄氏度相同,而它的最低点,即 0K 时的温度就是一 273.15°C ,在这个温度情况下,一切的运动都将处在不可思议的状态,如气体的体积在理论上就会等于零,也就是说,气体的分子不运动了,或者它的动能是零。绝对零度的条件,这还只是理论上推算出来的,目前的实验还没能达到这个温度,科学家们也正在为此而努力。