

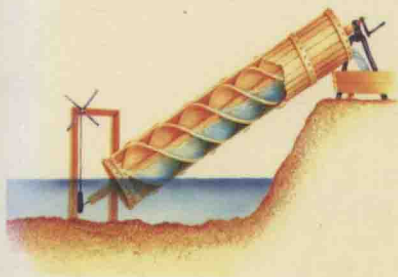
化学重

要

史实

科技纵横丛书

刘英 / 编
黄晓 丽



远方出版社

数理化知识探索

科技纵横丛书

化学重要史实

江苏工业学院图书馆

藏书章

编：刘海英 / 黄晓丽

远方出版社

责任编辑:戈 弋

封面设计:月 光

数理化知识探索·科技纵横丛书
化学重要史实

编 著 者 刘海英/黄晓丽
出 版 社 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 北京华盛印刷厂
开 本 850×1168 1/32
字 数 3000 千
版 次 2004 年 8 月第 1 版
印 次 2004 年 8 月第 1 次印刷
印 数 1—5000 册
标准书号 ISBN 7-80595-979-X/G·340
本册定价 8.40 元

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

科学技术在人类历史发展中源远流长,各类学科竞相生长。在原始社会中就诞生了与生产紧密联系的工艺技术和萌发状态的科学。在古代社会,古代科学技术的特点是开始有了一般科学技术与特殊科学技术的分化。即出现了自然哲学和包含在自然哲学中的具体科学技术(化学、建筑学、医学、机械、军事等等)。自然哲学和包含在自然哲学中的具体科学技术的出现,标志着人类认识与改造整修世界有了一次飞跃。到了近代,近代科学技术的特点是大量的自然科学与社会科学及其相应的技术进行了分化,并从自然哲学中分离开来,成为相对独立的学科群体。这标志着一般科学技术与特殊科学技术的分化越来越细。

科学技术浪潮正以前所未有的方式冲击着当今世界的各个方面。二十一世纪与其说是知识经济的

时代,还不如说就是科技经济时代。科学技术对人类
社会文明、政治、经济、文化生活有极其深远的影响。
科学技术革命对人类社会的生产力、生产关系、经济
基础、上层建筑的变革具有极其重要的作用。科学技
术创新已经成为人类社会文明进化发展的根本源动力。
随着现代科学技术的发展,以及科学技术化,技术
科学化,科技社会化,社会科技化,科学学与技术学
已经不能准确地揭示整体科学技术的本质及其发展
规律。随之而来的一门综合学科将应运而生。它的
出现一定会对未来科学技术事业的发展起极大的推
进作用。

编者

目 录

德谟克利特

——古希腊原子论的倡导者 (1)

炼丹术与葛洪 (6)

怀疑派化学家罗伯特·波义耳 (13)

波义耳定律的诞生 (15)

近代化学的奠基人 (18)

不朽的化学名著

——《怀疑派化学家》 (20)

指示剂的发明 (23)

第一次为酸、碱下了明确的定义 (25)

燃素学说和施塔尔 (27)

俄罗斯科学事业的先驱者

——罗蒙诺索夫 (30)

最后一个铂系元素的发现者

——克劳斯 (34)

“富人当中最有学问的”人

——卡文迪许 (38)

氧气的发现人之一

——普利斯特里 (42)

舍勒小传 (47)

推翻燃素说的学者

——拉瓦锡 (51)

希土元素的第一位发现人

——加多林 (59)

约翰·道尔顿

——近代原子学说的奠基人 (62)

证明分子存在的科学家

——布朗 (69)

亨利小传 (72)

创立分子学说的科学家

——阿佛加德罗 (75)

碘的发现者

——库特瓦 (80)

拯救了千万矿工生命的化学家

——戴维爵士 (83)



德谟克利特

——古希腊原子论的倡导者

公元前有些哲学家,曾经提出过类似原子论的学说,认为物质是由微小的颗粒组成的。从中国的墨子、印度的吠陀到希腊的一些学者,都有过这类的著作,尤以希腊的德谟克利特为最有名。他留下的著作的内容也较丰富。

先谈一下我国的情况,从一位古代哲学家和他的学生们留下的一部著作里,我们找到几句接近原子学说的话。这是一部有名的书,《墨子》。墨翟这位学者是中国历史上杰出的思想家,他生在比孔丘稍晚一点的春秋末年。据钱穆的考(Democritus,约公元前460—370)证,墨翟大概生于公元前479年,死于公元前381年。战国到汉朝初年,一般人都是以孔丘和墨翟并称的。到了汉朝,因为孔丘的学说大大地有利于封建统治阶级,而墨翟的学说却富有民主思想,所以儒家思想被大力提倡,墨家思想却被排斥和受压抑了。

《墨子》这部书,一部分是墨翟的学生们对于他的言论的记录,其中有一部分大概是墨翟死后,他这学派的人编写的。据清末的人考证,《墨子》里“经上”等六篇,大概是战国末年墨家的后学写作的。这里提出了“端”的概念,认为“端”,“体之无序而最前者也”。“经下”篇里又有这样的话:“非半斲则不动,说在



端”。这句话的意思是说：物质到了没有一半的时候，就不能斫开它了。这种情形可名之为“端”。这几句话的意思是说：要分就得要那物质本身有可分为两半的条件，如果没有分为两半的条件，那就不能分了，所以说，“端”是无法间断的。这些话诚然很简短，我们从化学史的立场来看，认为《墨子》里的“端”字，可说具有现代原子学说的雏形。因此，我们相信：墨派的学者已有了极其原始的物质小单位的概念了。

印度历史学家曾说，原子理论出现在塞拿陀等人的胜论派哲学体系之中，后来从纪元前二世纪起在佛教和耆那教的著作中得到了发展。他们把原子的梵文名拼成拉丁字，先名为 *anu*，微小之意；后来又名为 *Parúanu*，很微小的意思。他们认为这些颗粒是不灭的、球形的、比日光中最微小的尘埃还小。原子有颜色、味道和气味。它们首先一对一对地结合起来然后形成更大的原子对的集合体。

除了我国和印度古代哲学著作之外，最重要的是古希腊的学说。在人民教育出版社 1982 年出版的初级中学课本《化学》上，有这么一段话：“远在公元前五世纪，希腊哲学家德谟克利特等人认为万物是由大量的不可分割的微粒构成的，并把这些微粒叫做“原子”（希腊文 $\alpha\tau\omicron\mu$ ，原意是“不可分割的”）。

在古代的原子学说提倡者之中，以德谟克利特为最出名，如果把希腊人名改成拉丁字来写，他的名字是 *Democritus*。有些书，把他的名字写成德文是 *Demokrit*，法文是 *Democrite*。他大概生活在公元前 460 年到公元前 370 年之间。他的著作本来很多，后来都散失了。在《不列颠百科全书》上，把他的著作，一共分成五个部分：第一部分是关于原子学说和宇宙观；第二部分是关于灵魂的理论；第三部分是关于身体感觉的理论；第四部分是



关于神学理论；第五部分是伦理学。可见他在古希腊时期，是很有名望的多才多识的学者。可惜，他的著作大都散失了。现在只留有很少的一部分，是后人整理起来的。

德谟克利特生于希腊北部阿布德拉市色雷斯城里。关于他的生平事迹，已经知道的不太多了。只知道他到过雅典，并被人称作“爱笑的哲学家”。现在人们都知道，他是留基伯的学生。他比阿里士多德的生年稍早一些。阿里士多德生于公元前384年。

现在欧洲的物理学和化学书上都认为，德谟克利特是最早宣扬原子学说的学者之一。

他的学说是这样的：一切事物的始基是原子和虚空，其余一切都只是幻想。世界有无数东西，它们是有生有灭的。没有任何东西从无中来，也没有任何东西在毁坏之后归于无。原子在大小和数量上都是无限的。它们在整个宇宙中由于一种涡旋运动而运动着，并因此而形成一些复合物，就是欧洲早期认为的四大元素：火、水、气、土。

德谟克利特又说过：“原子诚然是自然界的实体，一切都从原子产生，一切也分解为原子，可是现象世界的经常不断的毁灭并没有任何意外结果。新的现象又在形成，但是作为一种固定东西的原子本身却始终始终是物质的基础。”

有人认为留基伯是原子学说的创始人，阿里士多德说留基伯是原子学说的真正创始人，但可惜他的所有著作全都散失了。可是德谟克利特的著作还有一些残片存在，所以现在人们都承认德谟克利特是原子学说最早的宣传者。

马克思、恩格斯称德谟克利特为“经验的自然科学家和希腊人中第一个百科全书式的学者”。列宁还把唯物主义发展路



线称为“德谟克利特路线”。三位革命导师对德谟克利特的颂扬是很有道理的。

德谟克利特在数学上首次提出圆锥体的容量等于同底同高的圆柱体的容量三分之一的定理,并曾进行过动物尸体解剖等。

在哲学上,他认为原子和虚空是万物的本原,无数的原子永远在无限的虚空中的各个方向运动着,相互冲击,形成旋涡,产生无数的世界。原子不可分割,无质的区别,而只有大小、形状的差异。原子以不同次序和位置结合起来,产生物体。灵魂为光滑精细,运动极快的,圆形的原子结合而成,因而也是一种物体。原子分离,物体变化而不消灭。

他又认为,一切事物都是由必然性决定的。由于无知,人们才认为有偶然性的存在。物体投射出来的影像引起感觉,感觉是认识的来源。但只有理性,才能把握住实在,而使人认识到万物都由在虚空中运动着的原子构成。

在社会伦理观上,他宣称幸福为人生的目的。真正的幸福不在于感官享受而在于心神的宁静,理性发达的人自然能达到幸福的境界。幸福不是神所赐,神并不存在。人们关于神的观念主要是由于自然界的变异现象(如迅雷、闪电、日食、月食等)所引起的。

在政治上,他属于奴隶主民主派。他强调“在一种民主制度下过贫穷生活,也比在帝王统治下享受所谓幸福好些,就像自由比奴役好些一样。”

在教育上,他强调要遵循自然,注重练习,认为教育“可以改变一个人”。

德谟克利特一生的著作相传共有五十二种之多,可是现在仅存有极少数的残篇断简了。现在人们所知道的德谟克利特学



说,一部分来自卢克莱修的著作《物性论》。

尽管德谟克利特等人对于提倡原子学说起了相当的作用,可是总的说来,他们的理论基本上是哲学性的推想,而没有任何实验的根据。一直到十九世纪初期,道尔顿利用化学分析法,研究了许多物质的组成,才重新使用了古希腊哲学上的名词,称这些小颗粒为原子。我们可以认为:正如恩格斯在《自然辩证法》中所说的那样,化学中的新时代是从道尔顿开始的。



炼丹术与葛洪

封建社会发展到一定时期时,生产力有了相当的提高,统治阶级的物质享受比以前大有增加,这就使得皇帝和贵族自然而然地产生了两种愿望:一是希望长生不老;一是希望有更多的财富,於是求长寿和希望多得到黄金就成为封建统治阶级的要求。为了满足他们的要求,逐渐有些方士来搞炼丹的方术,认为可以炼出长生不老的药和人造的金银,这就是炼丹术的兴起和发展的历史条件。

在我国历史上搞炼丹术的人中,最著名的要算晋朝的葛洪了,他承袭了早期的炼丹理论,结合了儒家和道家的思想,运用了道教的宗教势力,留下了完整的著作。这样就使他成了我国炼丹史上一个承前启后的人物,不但受到国内研究化学史的学者注意;在国外,研究世界炼丹史的人也很注意考证他的生平和著作。

查考葛洪生平的最可靠的文字是他在《抱朴子外篇》一书里的自叙,但里面只叙述到他的中年,补充的材料得靠《晋书》里的《葛洪传》。葛洪是第四世纪的人,他有一个号叫葛稚川,所以后来许多道教的书上称他为稚川真人;他还有一个号叫抱朴子,意思说,他乃是一个朴实的人。他的祖父葛系曾在三国时代的吴国做过大官,父亲葛悌也在吴国做过官,后来降了晋。葛洪出生的地方是现在的江苏句容县。关于他的出生年月,在他



的自叙和《晋书》的本传里都无记载。可是从他的著作里,我们可以间接地把他的出身年份进行推测。他的自叙里有“今齿近不惑”的话,也就是说,写自叙的时候近四十岁了。自叙里又有这样的一段话:“洪年二十余,乃计作细碎小文,……十余年至建武中乃定。凡著‘内篇’二十卷,‘外篇’五十卷。”建武是晋朝元帝司马睿的年号,是公元317年。在《抱朴子外篇》的《吴失篇》里,葛洪又说:“余生于晋世”。吴国是在公元280年被晋灭了,如果葛洪是281年生的,到了317年,按我国习惯计算年龄,就是三十七岁了,这与他说的“齿近不惑”的话是相符的。由此,可以推测葛洪当在公元281年前后出生。

葛洪在十三岁时,父亲就死了,因此,他少年时代生活困难。自叙里说他从十六岁读儒家的《孝经》、《论语》开始,然后广泛地读书,从经书、史书一直到短杂文章,还学了《望气》、《卜卦》之类的书。

大概在公元306年到316年,广东南海有一位姓鲍的太守,喜欢搞神仙之术,葛洪拜他为师学道,还和鲍太守的女儿结了婚。对于一个封建社会的读书人来说,神仙道教的思想往往是在所谓不得志的情况下滋生出来的,葛洪搞炼丹就是一个典型的例子。

关于葛洪修道的经过和是谁传授他学习炼丹,在《抱朴子内篇》和《晋书》里均有记载。《抱朴子内篇》里说:“昔左元放于无柱山中精思,而神人授以金丹仙经。会汉末乱,不遑合作,而避地来渡江东,志欲投名山以修斯道。余从祖仙公,又从元放受之。……余师郑君者,则余从祖仙公之弟子也。……余受之已二十余年矣。”(这段话里的“合作”二字系指合药作丹。《晋书》的《葛洪传》里有一段话:“从祖玄,吴时学道得仙,号曰葛仙



公,以其炼丹秘术,授弟子郑隐,洪就隐学,悉得其法焉。从师事南海太守上党鲍玄。”从以上记载,可以看出:葛洪在二十岁之前就学了一点神仙之术,传授的系统是:左慈教葛玄,葛玄教郑隐,郑隐教葛洪。后来,葛洪又从鲍玄那里学到更多的炼丹术。

从公元326年起,葛洪担任过几任中等京官。公元330年左右,他听说交一地出产仙丹的原料,便请求到广西的勾漏县去做官,以便就近采料炼丹。他得到了晋朝皇帝的同意,带了一家人去南方。到了广州以后,受到朋友的劝阻,就留在广州,在罗浮山修炼,过他的“神仙丹鼎”的生活。《晋书》里说他活到八十一岁,在我国历史上,在炼丹者死去时,称为“尸解得仙”。宋朝乐史所著的《太平寰宇记》里说:葛洪死的时候为六十一岁。

葛洪的生平虽然没有什么惊人的地方,但他的著作对后来道教的发展有一定的影响,所以道教中人对十分尊重。许多有名的山岭都有纪念他的建筑物或者传说中的他的炼丹遗址。其中最有名的是杭州西湖上的葛岭,那里有刻着葛洪像的石碑和传说他在那里炼丹时用过的水井。这些古迹的传诵历时可能已经很久,因为元朝(公元十三世纪)诗人杨载的诗里已经有“一宿葛洪丹井上”和“寂寂丹台夜”的诗句。从这些遗留至今的纪念物可以看出,葛洪在道教的发展和炼丹术的传播上,所起的作用是不小的。

要评价葛洪的思想和炼丹理论,就要了解他在炼丹术上有哪些记载,并查考他的著作。《晋书》的《葛洪传》里说他是:“博闻深洽,江左绝伦,著述篇章,富于班马。”就是说,葛洪的学问很丰富,在江南是无人可比的,他的著作比班固和司马迁的著作还要多。在葛洪的自叙里,列举了他自己的著作:“凡著‘内篇’二十卷,‘外篇’五十卷,碑颂诗赋百卷,军事檄移章表笈记三十



卷,又撰俗所不列者为‘神仙传’十卷,又撰高尚不仕者为‘隐逸传’十卷,又抄五经、七史、百家之言;兵事方伎、短杂奇要三百一十卷。”一个还没有满四十岁的人就写了这么多的书,著作二百二十卷,抄述三百一十卷,可谓精力过人了。

涵芬楼影印的正统《道藏》和万历的《续道藏》共收入了所谓的“葛洪的著作”共十三种,书名是:《元始上真象仙记》、《枕中记》、《抱朴子养生论》、《稚川真人校证术》、《还丹肘后诀》、《抱朴子神仙金沟经》、《太清玉碑子》、《大丹问答》、《金木万灵论》、《抱朴子内篇》、《抱朴子别旨》、《抱朴子外篇》、《葛仙翁肘后备急方》。

在这十三种著作中,《抱朴子内篇》和《抱朴子外篇》是可信的著作,《葛仙翁肘后备急方》乃是根据葛洪的原著,经过南北朝的陶宏景和后人增补的。另外的十种书大概都是后来的人假托了葛洪的名字编写的。

《抱朴子内篇》和《抱朴子外篇》的内容截然不同。关于前一本书的性质,葛洪在自叙里曾经有过说明:“‘内篇’言神仙方药……属道家。”至于《抱朴子外篇》,则完全讲的是儒家应世之道,是封建阶级的政治理论,与炼丹术没有什么关系。

葛洪的炼丹理论是从他的内神仙外儒术的思想出发的,这种思想表现在他把老庄学充分演化为神仙方士之术,但也没有完全放弃作为统治阶级理论的儒家学。

《抱朴子内篇》共有二十卷,每卷有一个只有两个字的小标题,例如“畅元”第一;“金丹”第四;“仙药”第十一;“黄白”第十六;“祛惑”第二十。其中有几卷讲所谓“道”的基本理论;有几卷反复说明神仙必定存在;也有讲游山、玩水、画符等的;讲炼丹的是“金丹”、“仙药”、“黄白”三卷。



葛洪的炼丹基本理论是：认为一切物质都可以变，在诚心的要求和适当的条件下，就可以变出最宝贵的仙丹和黄金。在《抱朴子内篇》里，他反复地用了许多比喻来说明他的信念。

用自然科学的观点来看，《抱朴子内篇》里的“金丹”、“仙药”、“黄白”三卷各有重点。“金丹”以用无机物质炼出所谓长生的仙丹为主；“仙药”以讨论植物性的“五芝”而延年益寿为主；“黄白”以讲所谓人造黄金和白银为主。

五芝显然是指长在枯树上的一些肥大的菌类，而“仙药”里所提到的茯苓、地黄、麦门冬等在今天还都是中药里常见的。可是就化学组成来说，这些植物的组成是很复杂的，所以我们不能就此认为葛洪已经懂得其中的化学了。

在“金丹”篇里，有一段话：“取武都黄丹，色如鸡冠，而光明无夹石者，多少在意，不可令减五斤也。捣之如粉，以牛胆和之，煮之令燥似赤土。釜容一斗者，先以戎盐、石胆末荐釜中，令厚三分，乃内雄黄末，令厚五分，复加戎盐于上，如此相似，至尽，又加碎炭，大如枣核者，令厚二寸，以蚓蝼土及戎盐为泥，泥釜外，以一釜复之，皆泥令厚三寸勿泄，阴干一月，乃以马粪火煨之，三日三夜，寒发出，鼓下其铜，铜流如冶铜铁也。乃令罇此铜以为笱，笱成，以盛丹砂水，又以马屎火煨三十日，发取捣冶之，取其二分，生丹砂一分并绿汞，汞者水银也，立凝成黄金矣，光明美色可中钉也。又作丹砂水法，以丹砂一斤，内生竹筒中，加石胆、消石各二两，复荐上下，闭塞笱口，以染骨丸封之，须干，以内醇苦酒中，埋之地中，深三尺，三十日成，水色赤味苦也。”

这段文字虽不易完全理解，可是葛洪做过类似化学的实验这一点却是显然的。这段文字的大意是：雄黄（硫化砷）、石胆（硫酸铜）能在高温下被炭还原为铜砷混合熔体，再以此混合熔