

中学生文库精选续编



ZHONGXUESHENG WENKU
JINGXUAN XUBIAN

化学家的足迹

人物故事

张保文 华荣麟 刘明干 / 编著

DE ZUJI



上海教育出版社



中学生文库
精选续编

化学家的足迹

人物故事辑

DE ZUJI

张保文 华荣麟 刘明干 / 编著



上海教育出版社

中学生文库精选续编·人物故事辑

化学家的足迹

张保文 华荣麟 刘明干 编著

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

(上海永福路 123 号)

(邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 8.25 插页 2 字数 161,000

2000 年 3 月第 2 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

印数 1-5,150 本

ISBN 7-5320-6412-3/G · 6567 定价: 9.00 元

再 版 前 言

《化学家的足迹》一书问世已13年了。本书出版不久,于1988年,张国顺和王寅仲老师就在报刊上发表书评,以《生花妙笔绘“足迹”》为题对本书作了充分的嘉许;1989年,本书又被评为“首届全国科技史优秀图书”二等奖,得到我国化学史专家和学者的认可;1990年,新疆人民出版社将上篇(原第一册)译为哈萨克文出版,为我国少数民族地区的学生在学习中开拓了一条有益的蹊径。本书如此受到广大读者的厚爱,我们在欣慰之际,自觉书中尚有诸多不足之处。这次再版当更加竭诚竭力,谨慎修订。

再版修订,以袁翰青和应礼文合著的《化学重要史实》一书为准,对书中的一些史实作了订正。此外,除修正了少许错、讹处之外,对个别小节还略有补充,以便将化学家的足迹踏出的道路描绘得更宽一点。

再版修订由本书作者张保文、华荣麟完成。修订工作得到上海教育出版社任楚英和葛英华同志的指教,关薇同志为本书绘制了艺术插图,在此一并表示感谢。

作 者

1998年10月

前 言

在中学化学课里,学生要学习氧、硫、钠、铝等元素化合物知识,还要掌握一些化学用语、基本概念和基本理论,例如,原子、分子、化学方程式、电解质溶液、物质结构和元素周期律,以及化学平衡等。为了使中学生学好这些基础知识,并进一步了解这些知识在历史上是怎么形成的,过去的科学家是怎样提出问题、思考问题,并且怎样工作、怎样解决问题的,我们编写了《化学家的足迹》这本书。

《化学家的足迹》是配合中学化学教材给学生介绍化学史基本知识的读物。内容以化学知识的历史发展为主线,穿插介绍化学家的工作方法和治学态度。目的是使读者对当前学习的化学知识有一个动态的了解,并受到科学思想方法上的熏陶。

我们知道,化学的历史和其他自然科学史一样,是多源头的。一些史实往往互相交织,错综复杂。历史上某一科学家常常研究过许多课题,一个课题又常由许多人不约而同地进行研究。这样,作为一本初级的科学史知识读物,选材时就要有所取舍,不可能谈得那么周全。因此,在编写中只简略地述及主要课题的主要人物。不尽之处仍需读者参

阅有关专著。

本书分上、下篇。上篇针对初中读者,介绍化学的发生和发展,气态物质如氧气、氢气、稀有气体的发现,原子、分子概念的建立和酸碱的历史沿革。下篇针对高中读者,介绍气体的一些特性规律(如阿伏加德罗定律、化学平衡)的形成,元素周期律的形成和发展,物质结构的历史,电解质溶液理论的形成过程,一些重要元素的发现,以及有机物结构理论的建立等。

本书承蒙中国科学院自然科学史研究所周嘉华先生审阅,北京师范学院郭保章教授作序,作者在此深致谢意;本书还得到上海任楚英同志、洛阳李成群同志的指教,在此一并感谢。

作者学识所限,书中定有纰漏和谬误之处,敬希读者不吝批评指正。

作 者

1985年10月

序

《化学家的足迹》是一本配合中学化学教材,给中学生介绍化学基本史实的课外读物。我作为一名化学教育工作者,在教学的实践过程中,每感给学生的课外读物太少,而关于化学史的书尤为不多。十亿人民,一套中学教材,而且教材中主要都是些分子式和化学方程式,不见人物活动,这如何得了!这些知识是怎样来的呢?当然人们会说知识是来自于劳动人民。但那些从事化学工作的专业人员,也就是化学家,他们是劳动人民的优秀代表,他们对化学发展的功劳是不可磨灭的。因此,要学习化学知识,不能不了解化学家,因为每一化学知识都布满着化学家的足迹。我们要知道化学知识是怎样来的,就得了解化学家是怎样思考和工作的,就得熟悉化学家的工作和生活环境,以及他们的经验和教训。我国已故化学家傅鹰教授说得好,“化学给人以知识、化学史给人以智慧”。这说明学习化学史的重要意义。

本书作者以生动的语言介绍化学史上的重要事实,读起来令人兴趣盎然。它将作为中学生的一本好的课外参考书而出现在读者面前,故为之序。望同学们踏着化学家的足迹,更好地掌握化学知识,为祖国的振兴而奋斗。

郭保章

1985年8月于北京师范学院

目 录

上 篇

第一章 化学的起源.....	1
1. 炼金术和化学的起源	4
2. 化学的医药时期	8
3. 探索燃烧的实质	14
4. 素的世界	17
5. 燃烧的氧化学说	20
6. 近代化学的开路人	24
第二章 气体化学	33
1. 山洞里的毒气	33
2. 可燃空气	35
3. 活空气和死空气	39
4. 脱燃素的空气	44
5. 顽固的小气泡	48
6. 稀有气体问世	52
第三章 原子和分子	56
1. 原子概念之源	56
2. 原子学说的建立	59

3. 成功之道,贵在坚持	62
4. 从原子到分子	65
5. 分子概念的确立	69
第四章 酸碱的历史沿革	73
1. “三强”小史	73
2. 和平碱和苛性碱	76
3. 酸碱概念的衍变	82
4. 指示剂的发现	87
5. 制碱史上的明星	89

下 篇

第五章 气体的特性规律	97
1. 气体反应的体积关系	97
2. 气体的特性规律	101
3. 被冷落半个世纪的理论	104
4. “称量”微观粒子	107
第六章 元素的族谱	112
1. 古代的自然观	112

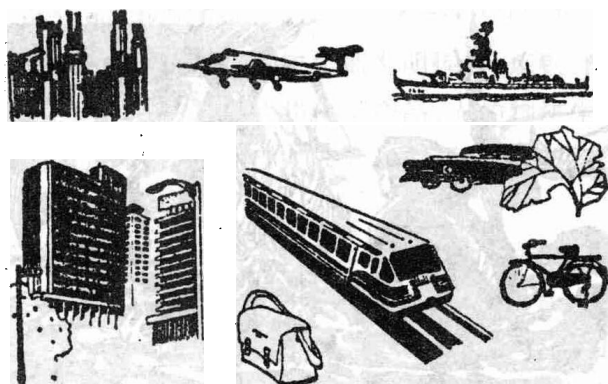
2. 波义耳的元素论	114
3. 元素分类的尝试	117
4. 门捷列夫的纸牌	121
5. 预言终于取得胜利	127
6. 形式各异的周期表	131
7. 严谨治学 缜密思维	139
• 第七章 原子内的广阔天地	144
1. 来自原子内的信号	145
2. 底片意外感光的启示	148
3. 原子不可再分观点的消亡 ...	150
4. 居里夫妇的艰苦历程	153
5. 妇女的光辉典范	157
6. 近代的原子模型	162
第八章 电流对化学的推进	168
1. 电池的问世	168
2. 水银球似的新物质	171
3. 从淘气鬼到化学家	176
4. 电流对化学的推进	180

5. 不慕名利的人	182
6. 征服“不可驯服”的气体	188
第九章 溶液电性的由来	194
1. 溶液是化合物吗?	195
2. 溶液依数性的异常	199
3. 首开诺贝尔化学奖的人	202
4. 只得三分的论文	207
5. 瑞典人民的骄傲	210
第十章 有机化学发展之路	217
1. 对有机物认识的起始	217
2. 氰酸银和雷酸银间的奥秘 ...	221
3. 维勒填平了鸿沟	224
4. 有机化合物中碳的化合价 ...	226
5. 梦的启示	229
6. 结构和性质	232
7. 诺贝尔和炸药	234
8. 诺贝尔的遗嘱	238
9. 化学的今天	242

上 篇

第一章 化学的起源

在科学已经相当发达的今天,我们几乎到处都能见到用化学方法生产出来的物品。我们穿的衣服是合成纤维织成的,背的书包是用人造革缝制的,脚上的运动鞋是橡胶产品,就连到学校去骑的自行车,车身上的喷漆、镀光、车带、车体各部分的钢材,也都离不开化工生产。再把视野扩大一点,



我们生活在化学的世界里

都市里的高楼大厦,江河湖畔的水利工程,工厂里的机械设备、电子仪器,各种现代化的交通工具,哪一样能离得开钢铁、水泥、有色金属、橡胶或半导体材料等化学产品呢?

所以我们可以毫不夸张地说,现在人们的生活几乎是寸步难离化学。我们生活在化学的世界里,科学越是发达,就越是这样。

学习了化学,你也许对身边的化学产品已经有所了解,知道它们是用什么原料,大概经过什么样的化学变化制得的。可是你是不是想到过在这些五光十色的化学产品里,却凝聚着许许多多古往今来化学家们的心血。是他们在科学研究的大道上留下了足迹,并用自己的辛勤劳动给我们开拓了这样美好的物质世界。要知道,我们现在赖以生存的许多化学产品,古代是没有的。那么历代的化学家是怎样把我们引向这个物质丰富的乐园的呢?这就要研究它的来龙去脉,学习化学的历史。

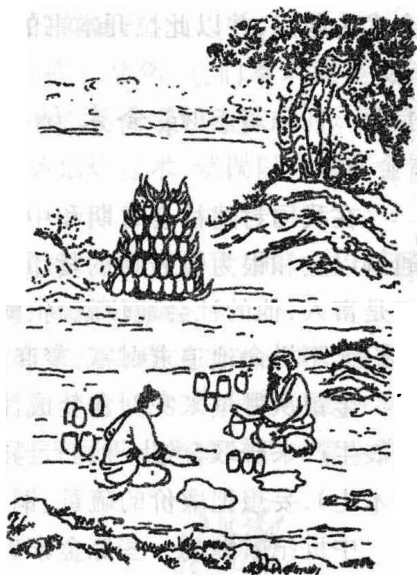
上古时代,人们没有化学知识,不会制造新物品,完全



上古时代用火图

依靠自然界现成的物质来生活。他们的生活异常简陋、单调,只要能求得温饱就心满意足了。大约在五十万年以前,北京人才开始会用火取暖,烧制熟食。以后,到公元前八千多年,我们的祖先又学会烧制陶器。有了陶器,人们的生活大大改观了。陶器可以用来盛水、做饭、储藏食物,这给人类生活带来极大的方便。

公元前三千多年,古埃及人会用天然碱(成分是碳酸钠 Na_2CO_3)和砂石(二氧化硅 SiO_2),在高温下熔化制造玻璃。离现在四千多年前,我国最



我国古代炼锌图

先发明炼铜的方法,以后又较早地发明炼锌、炼铁、酿酒、制染料、造纸等技术。有了这些化学产品,人的物质生活改善了,更重要的是在这些生产中人们积累了实际的化学知识,孕育了化学这门学科。

那么,化学这门学科的起源,应当从什么时候算起呢?我们说,很难给它划出个截然的起始时期。自从人们会用火,实际上对化学的应用就开始了,以后的很长一段时期,是实用化学时期,无人顾及物质变化的理论。到中古时代,出现炼金术,人们才开始有意识地探讨物质之间的化学变

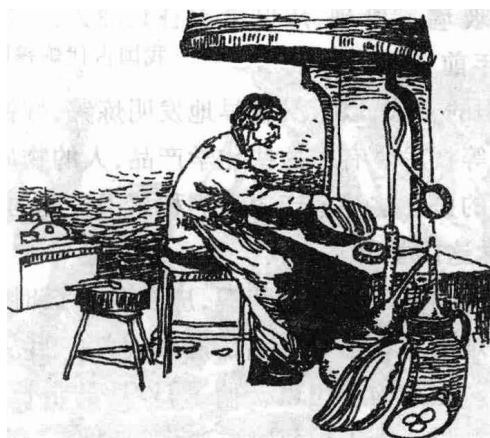
化。恩格斯在谈到古代末期欧洲的科学技术史时,曾指出:“在这一时期末,化学以炼金术的原始形式出现了。”因此,我们追溯化学家的足迹,探索化学这门学科的源头,就以炼金术为起点,并以此拉开本书的帷幕。

1. 炼金术和化学的起源

在我国封建社会时期和中世纪的欧洲,许多国家都流通着以金和银为代表物的货币。谁拥有的黄金白银多,谁就是富人,他的社会地位就高、就尊贵。那时候一些封建贵族们无不拼命地追求财富,梦寐以求得到更多的金银。

金银从哪里来呢?贪婪成性的封建贵族当然不会依靠发展生产来赚取金银。他们走异端,请一些炼金家(又叫炼金术士),妄想把廉价的硫黄、铜、铅、汞等炼成金银。

中世纪欧洲的一些炼金家确曾做过一些实验。他们在



古代炼金家的炼金活动

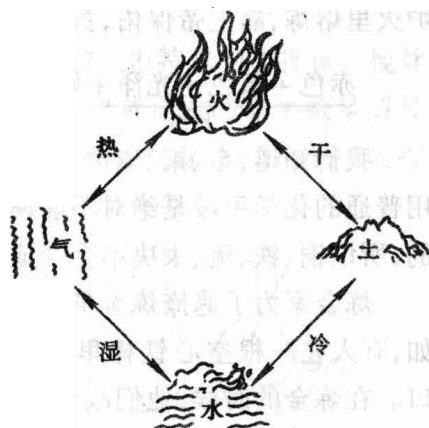
空气中用火焙烧方铅矿(主要成分是硫化铅),硫黄燃烧后跑掉了,再焙烧剩下的铅,经过处理后曾得到过少量的银。另外,他们还把黄铁矿(表面呈金黄色)和铅放在一起煅烧,再加以处理,也得到过微量的黄金。

这些金银是从哪里来的呢?显然,它们本来就是黄铁矿和方铅矿里的微量成分,并不是由铅和硫炼成的。可是,那时候科学不发达,人们又迷信炼金术,就误以为这些金银是炼金家炼出来的。

那时,在欧洲一些国家的教堂和宫廷里,炼金家升起炉火,在烟火缭绕的神秘气氛中熔炼黄金。

炼金术是以统治阶级的贪欲心理为出发点的,炼金家的行动完全受迷信思想支配。他们为了能使自己站稳脚跟,不被主子们抛弃,就庇荫于阿里士多德的四元素学说之下,为自己披上时髦的哲学外衣。

阿里士多德(生于公元前 384 年)是一位很有声望的古希腊哲学家。他认为世界上的万事万物都由热、冷、湿、干四种基本性质主宰。这四种性质互相成对地结合,形成火、气、土、水四种元



四元素说图解

素。这四种元素再以不同的方式组合,便产生自然界的一切物体。这就是阿里士多德的四元素说的中心意思。

冷 + 湿 → 水

热 + 干 → 火

热 + 湿 → 气

冷 + 干 → 土

阿里士多德认为,世界上的山川、河流、森林、土地以及各种生物甚至人体,都由火、气、土、水组成,都是热、冷、湿、干的化身。这就形成热、冷、湿、干四种性质是万物之源的观点。换句话说,就是物质是由性质变来的。

性质能够变成物质吗?唯物辩证法告诉我们,这是反科学的。阿里士多德的哲学思想是唯心主义的产物,是违背客观规律的,然而这个唯心的推理却正好符合炼金家的心意。他们借题发挥,推论说:取铜的赤色和金属光泽,取硫黄的黄色,再加上铁的硬性,把它们按适当的配方,放在炉火里熔炼,靠上帝保佑,黄金就会呈现在眼前。

$$\underbrace{\text{赤色} + \text{黄色} + \text{光泽} + \text{硬性}}_{\text{性质}} \xrightarrow{\text{上帝保佑, 炉火}} \underbrace{\text{黄金}}_{\text{物质}}$$

我们知道,金、银、硫黄、铜、铁等都是不同的化学元素,用普通的化学手段是绝对不能使一种元素变成另一种元素的,所以铜、铁、硫、汞决不会变成黄金和白银。

炼金家为了遮掩炼金的假象,常常施展各种骗术。例如,有人在一根空心铁棒里装进一些黄金粉末,用蜡封住口。在炼金的时候,他们故弄玄虚,用这根铁棒指东划西,口中还念念有词,好像在运用什么法术似的。最后把铁棒插到炼金炉里去搅拌熔化的硫黄和铁,毫无疑问,铁棒上的蜡很快熔化了,金粉流进炼金炉。黄金就这样“炼”出来了。炼金家受到主子们的奖赏,顿时身价百倍。