

 21世纪高等院校教材

化学史

人文教程

汪朝阳 肖 信◎编著



科学出版社

www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材

化学史人文教程

汪朝阳 肖 信 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以化学史上的著名人物为主线,根据其性格特点、成长历程、历史贡献等进行归类,阐述了化学的发展历史,突出中国化学的过去与现在。

本书共分为12讲(不含绪论):中国古代化学、怀疑派化学家、化学革命、原子分子论、触电的感觉、大师代代传、化学建筑师、化学地图师、女中豪杰、中国近现代化学、日本现当代化学和化学如诗,涉及理论化学、应用化学、绿色化学、化学教育、化学工业等多个学科,以及文化、社会、哲学等多个领域。书后有主要参考文献、附录和索引。

本书可作为高等师范院校化学师范生、教育硕士,以及综合性大学、理、工、农、医等院校各专业本科生的教材,也可供中学化学教师、中学生,以及从事化学、自然辩证法等工作和科普工作的人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

化学史人文教程/汪朝阳,肖信编著. - 北京:科学出版社,2010.5

21世纪高等院校教材

ISBN 978-7-03-027201-0

I. 化… II. ①汪…②肖… III. 化学史-世界-高等学校-教材
IV. O6-091

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第065101号

责任编辑:丁 里 / 责任校对:陈玉凤

责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年4月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2010年4月第一次印刷 印张:17 1/4

印数:1—3 500 字数:344 000

定价:28.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

为什么有四大发明(其中多项与化学有关)的中国没有诞生近代的化学?为什么中国科学界尚无人获得诺贝尔科学奖?即使没有这样的“远虑”,可能也有那样的“近忧”:为什么我的求学生涯充满困惑?为什么我要学化学(史)?

唐太宗云:“以铜为镜,可以正衣冠;以史为镜,可以知兴替;以人为镜,可以明得失。”或许,我们能从他人身上找到一些答案和启发。因此,我们尝试编写了本书,以共同思考我们的青春、我们的未来。

本书以人物为主线,尽可能地还原人物的生存环境和成长历程,以便从不同的角度思考,在缅怀过去的同时思索自己。本书共分为12讲(不含绪论):中国古代化学、怀疑派化学家、化学革命、原子分子论、触电的感觉、大师代代传、化学建筑师、化学地图师、女中豪杰、中国近现代化学、日本现当代化学和化学如诗。

本书将化学史人事结合,化学史知识系统性强,内容浅显、新颖,构思独特,科学性、社会性、时代性强,知识延伸范围广,体现了科学精神与艺术感召力。

本书除了具有“全方位观察化学家”的特色外,在编排(如文字格式、排版布局、索引设计等方面)上还作了一些尝试,充分体现了教材在形式和内容上的灵活性,以便读者更自由地思考。即使本书只能达到简单的“抛砖引玉”之效,斯已足矣。

由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2010年1月

目 录

► 绪论 “化学给人以知识,化学史给人以智慧” 1

化学史定义.....	1
化学发展时期的划分.....	1
学习化学史的意义.....	3
化学史教育简史.....	4
本书主要内容.....	6
思考题.....	7

► 第一讲 中国古代化学——蔡伦、葛洪、李时珍 8

火与能源.....	8
陶瓷与文化.....	9
文字记录材料简史	12
蔡伦与造纸	14
火药的用途	16
炼丹术与炼金术	16
葛洪与中国炼丹术	17
李时珍与中国医药	19
“化学”一词中英文溯源	20
思考题	21

► 第二讲 怀疑派化学家——波义耳、吉布斯 22

波义耳生平	22
最大贡献——近代化学奠基人	24
波义耳的其他贡献	26
“寂寞”的统计力学的奠基人——吉布斯	27
思考题	29

► 第三讲 化学革命——拉瓦锡、哈伯、特罗斯特 30

化学史上的几次革命	30
拉瓦锡生平	31
拉瓦锡化学革命的基础——质量守恒定律	34
拉瓦锡化学革命的武器——燃烧氧化学说	36
拉瓦锡的名著——《化学纲要》	38
卡文迪许——“富人”传奇	38
化学“反革命”——普利斯特里	41
拉瓦锡的其他贡献——金刚石成分与早期酸碱学说	43
固氮功臣哈伯是非多	44
绿色化学革命的先驱——特罗斯特	47
思考题	48

► 第四讲 原子分子论——道尔顿、阿伏伽德罗、康尼查罗 49

清平的自学之路	49
不懈的气象记录	50
近代化学之父——道尔顿	51
文学哲学会与道尔顿症	52
化学符号简史	53
阿伏伽德罗——分子学说的建立者	54
集化学家、革命家于一身的康尼查罗	55
分子学说的推广与第一次国际化学大会	57
思考题	58

► 第五讲 触电的感觉——戴维、法拉第 59

少年浪子——戴维	59
发奋——机会来临	61
N ₂ O：一笑成名！	62
发现元素最多的化学家	64
戴维“一生中最重要的发现”	66
理论的重要性——安全矿灯的发明	67
科学、科学家与国界的争议	70
“担当生前事，何计身后评”	71

自强不息的丑小鸭——法拉第	72
电磁中永生的法拉第——幸福的白天鹅	74
思考题	76

►第六讲 大师代代传——贝采里乌斯→维勒;李比希→..... 77

孤苦伶仃的青少年	78
骑驴找马的成功者	79
循循善诱的教育家	80
半路出家的维勒	82
青出于蓝的尿素合成	84
德国崛起的“双子星”	86
铝轻德重的学者风范	91
坚持不懈的雷汞	92
农业化学的奠基人	95
近代化学教育的创始人	96
思考题	98

►第七讲 化学建筑师——凯库勒? 范特霍夫! 鲍林..... 99

天才的建筑师	99
苯环结构学说.....	101
波恩学派创始人.....	104
迟到的化学史地震.....	106
曲折的求职路.....	108
立体化学学说创始人.....	110
物理化学三剑客.....	112
现代化学结构的奠基人.....	115
反战斗士与维生素 C 先锋	118
鲍林的教育成就与中国.....	121
思考题.....	122

►第八讲 化学地图师——门捷列夫、莫塞莱 123

少年不知家愁.....	123
元素周期律的发现.....	124

门捷列夫的执著·····	127
匹夫不忘国恨·····	129
莫塞莱定律·····	131
原子量测定与中国·····	133
思考题·····	134

►第九讲 女中豪杰——居里夫人等四女性诺贝尔奖得主····· 135

姐妹情深的求学路·····	136
坚忍不拔的探索者·····	137
寡妇门前是非多·····	140
心底无私天地宽·····	143
居里家族与中国·····	146
晶体学之母——多萝西·····	148
以色列的“居里夫人”·····	150
思考题·····	151

►第十讲 中国近现代化学——徐寿、侯德榜、黄鸣龙····· 152

中国近代化学的启蒙者——徐寿·····	152
研究领域的杰出代表——黄鸣龙·····	154
侯氏制碱法的创立者——侯德榜·····	156
中国民族化学工业之父——范旭东·····	159
化工抗日的味精大王——吴蕴初·····	162
中国—化学—未来·····	166
思考题·····	166

►第十一讲 日本现当代化学——福井谦一等五位诺贝尔奖得主····· 168

亚洲第一位诺贝尔化学奖得主——福井谦一·····	168
塑料电子学时代的到来——白川英树·····	170
不对称合成创造社会价值——野依良治·····	173
日本科学界的阿甘传奇——田中耕一·····	174
阴差阳错的“水母”幸运者——下村修·····	177
思考题·····	179

▶第十二讲 化学如诗——霍夫曼	180
科学家、诗人、科普作家	180
享受科学——科学与娱乐	182
思考题	183
▶主要参考文献	184
▶附录1 部分专题资料	185
▶附录2 部分思考题参考答案	255
▶索引	261
1. 地名索引	261
2. 机构索引	261
3. 律说索引	261
4. 人名索引	262
5. 物名索引	263
6. 学科索引	263
7. 其他索引	264
▶后记	265

绪论

“化学给人以知识,化学史给人以智慧”

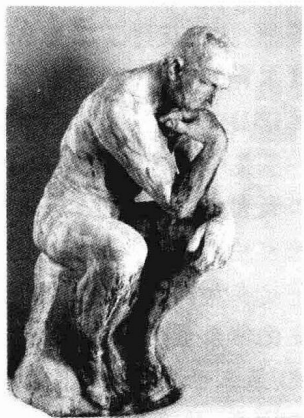
化学史定义

化学史的定义可以从不同的方面进行理解。

首先,化学史是科学史的一个分支。什么是科学史?美国著名科学史家萨顿(G. Sarton, 1884—1956)认为:“如果把科学定义为系统化的实证知识,或者看作是在不同时期不同地点所系统化的这样一种知识,那么科学史就是这种知识发展的描述和说明。”也就是说,科学史是人类在长期社会实践活动中关于自然知识的系统的历史的描述。

类似地,化学史则是人类在长期社会实践活动中关于大自然的化学知识的系统的历史的描述。因此,化学史不是纯自然科学,而是自然科学与历史科学的相互交叉,是一门特殊的历史科学。

同时,化学史也是化学的一个分支学科。因此,化学史与化学的其他分支学科有联系、有区别。一般化学分支学科以讲述各自知识的理论和现状为目的,而化学史从化学发展历史的角度阐述化学,分析发展过程中各种因素的影响。虽然许多分支学科教材的引言部分都会涉及本分支学科的发展史,但它们只是化学史中的一个侧影。



思想者

(罗丹, 1880~1900 年作)

历史是人民写的,也是人写的,往往会有不同的解读。因此,在学习中的自己的思考很重要。

化学发展时期的划分

化学史大致可以划分为三个时期,即古代化学时期、近代化学时期和现代化学

时期。

从化学的萌芽至 17 世纪中期,是古代化学时期。这个时期的主要特点是以实用为主,中心是四大文明古国的中国与埃及,代表性的成就是陶瓷、玻璃、造纸、火药、医药、酿造和金属冶炼等。

与埃及有关的著名化学家——艾哈迈德·泽维尔

埃及是四大文明古国之一,其灿烂的文化流传至今。今天,埃及人民也有不少突出的科学与文化成就得到世人的尊重。1999 年,美籍埃及化学家艾哈迈德·泽维尔因应用超短激光闪光成照技术观看到分子中的原子在化学反应中如何运动,创立了飞秒化学,为整个化学以及相关科学带来了一场革命,从而获得了诺贝尔化学奖。他是继 1978 年埃及前总统萨达特获得诺贝尔和平奖、1988 年纳吉布·马赫福兹获得诺贝尔文学奖之后埃及的第三位诺贝尔奖得主。

艾哈迈德·泽维尔 1946 年 2 月 26 日生于埃及。早年就读于埃及亚历山大大学,在美国亚历山德里亚大学获得理工学士和硕士学位,在宾夕法尼亚大学获得博士学位。后来,在加州大学伯克利分校作 IBM 研究员。1976 年起在加州理工学院任教,1982 年成为该校教授,1990 年成为加州理工学院化学系主任。目前任美国加州理工学院化学和物理学教授,是美国科学院、第三世界科学院、欧洲艺术科学和人类学院等多家科学机构的会员。1998 年,埃及发行了一枚印有他本人肖像的邮票,以表彰他在科学上取得的成就。埃及总统穆巴拉克在开罗总统府向他颁发埃及最高荣誉勋章——尼罗河勋章,以表彰他在科学研究中取得的突出成就和为埃及人民争得的荣誉。

从 17 世纪中期到 19 世纪 90 年代中期,化学进入近代化学时期。这个时期的主要特点是:化学成为一门独立的科学,并建立无机化学、有机化学、分析化学、物理化学四大分支,兴起了化学工业。欧洲资产阶级革命的兴起,使其成为世界化学的中心。此时,在欧洲成立了各种化学学术团体。

19 世纪末至今,化学的特点是从宏观发展到微观,从描述发展到推理,从定性发展到定量,从静态发展到动态,标志着化学进入了现代化学时期。美国作为世界的头号科技大国,也是世界化学研究的中心。

● 学习化学史的意义 ●

“化学给人以知识,化学史给人以智慧。”我国化学家傅鹰曾经言简意赅地指出了学习化学史的意义。不仅对于化学专业,其他任何专业、任何方向、任何行业都是如此——智慧胜于知识。

傅鹰(Fu Ying, 1902—1979)

傅鹰,胶体化学家、表面化学家和化学教育家。1902年1月19日生于北京,1979年9月7日卒于北京。祖籍福建省福州市。父亲曾做过北洋政府驻俄外交官。幼时喜欢足球、篮球和游泳。1916年入北京汇文学校读书,1919年考入燕京大学化学系。1922年赴美国就读于密执安大学化学系,3年后入该校研究院,在美国著名胶体化学家巴特尔(F. E. Bartell)教授指导下,于1928年获博士学位。

1929年秋,傅鹰接受东北大学的聘请,离美回国。1930年他被聘请到北京协和医学院任教,1932年转到青岛大学任教。1934年起傅鹰在重庆大学任教达5年之久。1939年来到抗日战争时期在长汀的厦门大学,1941年任厦门大学教务长和理学院院长。1944~1950年,傅鹰第二次赴美期间主要从事吸附作用的研究,并协助巴特尔指导博士研究生。

傅鹰自1950年再次回国后,先后在北京大学、清华大学、北京石油学院任教授,1962年任北京大学副校长。1954年,他在北京大学建立了中国第



A. Einstein

你希望像爱因斯坦一样聪明吗?

一个胶体化学教研室并任室主任。1955年,傅鹰当选为中国科学院首批学部委员(院士)。他对中国高等教育的发展作出了积极贡献,培养了一批卓有成就的学生。

傅鹰知识渊博,熟知科学史,他有句名言:“科学(化学)给人以知识,科学(化学)史给人以智慧。”他的教学别具一格,饶有兴趣。他的讲课,不仅使学生懂得知识,而且懂得了知识的由来,深受学生欢迎。他著有《大学普通化学》和《化学热力学导论》等书。傅鹰在临终前留下遗嘱:“把我的1700多本藏书全部搬到胶体化学教研室去,送给国家!”

化学史的学习对于科学研究的意义也是不言而喻的。特别是对于培养辩证思维很有好处,因此也适于研究或涉及哲学研究的人员学习。在师范院校,师范生未来的教学能否吸引学生,趣味性化学史知识的运用也是一大关键。

对于所有或多或少涉及化学的大学专业而言,化学作为一门基础的、中心的科学,它是中性的。化学家用它造福人类,某些不良商人则用化学危害人类,使化学被世人误解成为“污染”的代名词。这是化学的不幸,更是学习化学的人的不幸。化学史将告诉人们,历史上化学怎样为我们带来粮食、医药和幸福。即使有人玷污了化学,或人类乱用了化学,但化学是清白的。因此,化学史或许对于消灭“化学盲”有用,正如1981年诺贝尔化学奖获得者霍夫曼(R. Hoffmann)在化学科普名著《相同与不同》(*The Same and not the Same*)中所说:“……化学课程要确保最核心的内容。当然要吸引人,激发人的兴趣与好奇心。课程要针对非理科学生,针对有见识的公民,而不是针对专门人才。新的化学家,改造世界的优秀人才,将在这些年轻人中产生。我坚信这一美好的前景。他们做他们能胜任的工作,做化学家要做的工作。但这有一个前提,那就是要教育他们的朋友和邻居。这些人中,99.9%都不是化学工作者。”

化学史教育简史

化学专业开设“化学史”课程,非化学专业开设“化学史话”选修课,是课程结构改革的一项内容。

在国际上,化学史课程经历了从不断有人提倡发展到试验开设和规定开设的阶段。1904年,法国科学家朗之万(P. Langevin, 1872—1946)提倡用历史方法教学。其后,美国化学会会长史密斯(Smith)、哈佛大学校长科南特(J. Conant)及著名化学家贾菲都论述过开设化学史的必要性。

日本化学史家山冈望十分重视化学史的教学,他在数十年的教学生涯中,坚持化学、化学史与化学教育相结合的做法,曾受到嘉奖。1960年,美国在26个州的100所高等学校进行科学史(包括化学史在内)教育的试验。日本政府决定从1982年起在高中设科学史选修课。

山冈望(1892—1978)

山冈望毕业于日本东京帝国大学理学院化学系。1916~1950年任第六高等学校教授,继任日本兽医畜产大学教授,国际基督教大学教授。曾经撰写了八部,十五卷,四百余万字的化学史著作。作为化学教育家,他曾荣

获日本国二级瑞宝勋章(1975年)和日本化学会第一届化学教育奖(1977年)。

《化学史传》既是山冈望的处女作又是他的代表作,初版于1927年,至1942年已四次重印。1968年,他应广大读者的要求对原书做了修订和增补,完成了约40余万字的新版《化学史传》,并于1968年、1975年和1979年分别修订再版。该书在日本学术界享有盛名,其具有如下特点:

首先,以过去重要化学家为核心展开叙述化学历史,既集中地展现了化学家的创造性活动,又系统地阐述了化学发展的进程,表现了独具匠心的技巧,有助于读者更生动地理解和掌握化学史的内容。

其次,注意史实的分析和评论,注意把化学人物或化学事件放在整个社会来考察,并从正反两个方面加以比较和分析,揭示化学现象背后的化学思维活动,以避免读者的思维被淹没于大量史料之中而难于自拔,特别是还能从中得到较深刻的启示。

再次,它在叙述化学发展过程中,对于所涉及的或需要进一步考察的问题都做了比较详细的注释,给读者提供了有关哲学、文学、艺术、宗教、天文、地理和历史等各个领域的丰富资料,为进一步的研究提供了有利条件。

原苏联和东欧一些国家以不同的形式在高等学校中开设科学史和学科史课程。在原民主德国,教育部还颁布了有关的教学大纲。这种趋势还在继续发展。

我国化学史家丁绪贤于20世纪20年代在北京大学化学系讲授化学史,并著有《化学史通考》。化学史家张子高(1886—1976)于二三十年代在东南大学开设化学史课程。化学史家袁翰青(1905—1994)于1953~1955年在北京师范大学开设化学史课。

1983年,中国科技史学会化学史组在昆明举行化学史讨论及讲习会,有五十余所高、中等学校的教师及云南许多中学化学教师参加。与会者认为,化学史对于现代教育有着重要意义,呼吁在化学系开设化学史课。在此基础上,张家治等编写了高等院校理工科教材《化学史教程》,其影响深远,目前已经修订到第三版。

总之,我国的化学史教学从个别学校开设选修课逐步向广泛开设的方向发展。这是现代化学教育发展的客观需要,同时也是化学家极力推荐的一门课程。知识与智慧结合起来,必将对改革大学课程的知识结构和提高现代教育的质量有莫大裨益。

● 本书主要内容 ●

从使用的教材情况看,目前全国高等院校化学史方面的教材基本上以年代为依据、以学科发展为主线进行编写。从化学史方面的著作看,有类似上述教材的,有以事件为专题的,有以人物为专题的,或既有人物也有事件的。

虽然它们有很多优点,但都存在着不足:“编年体”教材的内容“太长”、主题不够突出,专题式教材(人物型、事件型)主题单一、范围不广,混合型著作系统性较差。因此,急需一部系统性强、富有专题特色、篇幅适度、延伸范围广的新教材。

国外化学史研究者和教育家的著作基本上以人物为主线,其笔法较国内作者更为纯熟、精彩(如《化学史传》),但不能体现和适应中国特色的化学史教学。基于以上原因,我们编写了本书,其具有以下特点:

第一,以化学史上的著名人物,如葛洪、波义耳、拉瓦锡、道尔顿、阿伏伽德罗、康尼查罗、戴维、法拉第、贝采里乌斯、维勒、李比希、凯库勒、范特霍夫、门捷列夫、居里夫人、徐寿、侯德榜等为主线,体现人物成长特色,从古到今简要阐述化学发展历史,并相对突出中国化学的过去与现在。

第二,充分发挥纸质教材与网络教材(含单机版)的优点,将二者有效结合,成为一本具有网络性质的教材。其中,充分利用电子资源可以无限延伸、使用方便、利于更新的特点,对主要知识分若干专题系统地进行讲述,对讲授系统外的内容按专题分类,并且通过可不断延伸的窗口将需讲授的内容与主讲系统外的内容(学生自学内容)相连接,使化学史的教学既有系统性又有专题性,既不超出规定学时又有广阔的学习内容。

因此,本书在编排方式上有一定特色,主要体现在:

(1) 书中内容以两种字体编排,宋体部分为主线,楷体部分为辅线,二者交相呼应。

(2) 书中黑体和下加波浪线部分都是相关内容的要点,以引起读者思考。它们或可利用书后的索引检索相关内容,或在其电子版(网络版,网址 <http://sce.scnu.edu.cn/history/Lecture/courseinstruction/historyaim.html>,或单机版)中有相关链接,以利于读者阅读。

(3) 为了方便不同读者使用,本书每讲内容后附有思考题(部分参考答案见附录),某些思考题体现了科普性,更多思考题的目的是启发思维。

(4) 索引排在书后,故本书既可按照目录由前往后阅读,也可按照索引(相当于全书的“关键词”)由后往前阅读。事实上,这两种完全不同却又互为补充的目录,在一定程度上从不同的侧面展示了本书的两个基本特性——“化学”性与“人文”性。



思考题

- (1) 古代化学的特点是_____,中心是_____和_____。近代化学中心是_____,现代化学中心是_____。
- (2) 我国化学家傅鹰关于化学史的名言是_____。
- (3) 我国著名的化学史家有哪些? 至少列举三位。

第一讲

中国古代化学——蔡伦、葛洪、李时珍

火与能源

一般认为,人类学会用火是化学史的发端。人类生活在一个运动、变化的自然世界之中,其中有许多现象属于化学现象。在众多的化学现象中,物质燃烧所发出的火是最引人注目的现象。自然界偶尔也可产生燃烧现象,如火山爆发、打雷闪电、陨石坠落,或树枝因大风摇动而致摩擦等都会引起森林失火,干枯植物的自然堆积也会导致着火。人类在长期的观察、实践和思索中认识到火,并有意识地控制、利用火。



北京人模型

在我国 180 万年以前的云南元谋人遗址中和在约同一时期山西芮城西侯度遗址中,有现在已知的人类最早的用火遗迹。稍晚时期的用火遗迹在其他地方都有发现。例如,在 50 万年前的北京周口店北京人居住过的岩洞中发现了当时北京人有意识地用火的遗迹。人类认识到了火,支配了火,就为实现一系列化学变化提供了条件。

古代化学技艺可以说是以学会用火为中心的。学会用火是人类最早也是最伟大的化学实践。它是人类第一次开发除自身的体力即生物能以外的一种强大的自然能源,获得了改造自然的有利手段。在原子能出现之前,含碳物质的燃烧一直是人们获取能量的基本途径,是人为地使各种天然物质发生化学变化、制备新材料等以满足人类生活需要的有效办法。

火使人类可以实现许多有用物质的变化。在熊熊的烈火中,可将黏土、砂土、瓷土烧制成可用的陶瓷和玻璃,也可以将矿石炼出有用的金属,通过火也可使天然能源煤、石油、天然气得以利用。后来,化学家所用的重要方法,如燃烧、煅烧、煮沸、蒸馏、升华、蒸发等,无不都是建立在火的使用的基础上。火与能源的利用是物质发生化学变化的重要条件。