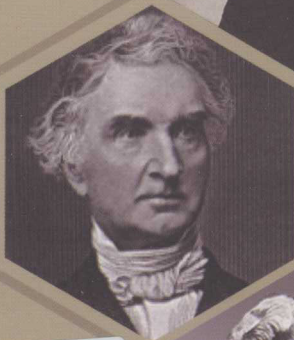
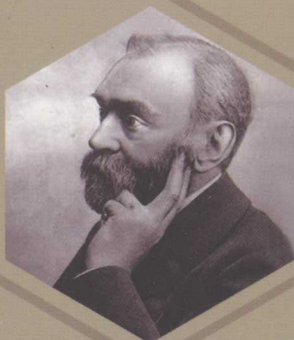




普通高等教育“十二五”规划教材

化学史话

■ 侯纯明 编著



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

普通高等教育“十二五”规划教材

化学史话

侯纯明 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书以化学史上著名人物为线索,通过讲述每个人所取得的成就、成长历程和成功经验,以史为镜,以人为镜,重点突出知识性、趣味性和启迪性,深入浅出讲解化学发展的历史。全书分为4章,第1章中国化学,介绍了中国古代的陶瓷、造纸、印刷术、火药、炼丹术、医药等,以及一些优秀的中国民族实业家、化学家的故事。第2章世界近代化学,介绍了世界近代化学史上风云人物的动人故事,领略这些化学家拨开重重迷雾建立新理论、发现新元素、提出新方法时的无限风光。第3章世界现代化学(上),介绍了20世纪上半叶世界化学发展中有特殊影响的化学家的创造发明,缅怀他们的成果和智慧。第4章世界现代化学(下),介绍20世纪下半叶以来科学技术之迅猛发展,分享了优秀化学家智慧的结晶,体验了他们科学的光辉。

本书通俗易懂,以趣味、通俗的形式讲解在人们看来索然无味的化学历史,力图为读者打开一个全新的视野。本书既可以作为大学生公共选修课进行素质教育的教材,也可以为喜爱科学的人们提供科普读物。

图书在版编目(CIP)数据

化学史话 / 侯纯明编著. —北京:中国石化出版社,
2012.5
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5114-1507-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 048216 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

850×1168 毫米 32 开本 12.125 印张 290 千字

2012 年 5 月第 1 版 2012 年 5 月第 1 次印刷

定价:30.00 元

前言

化

学是当代科学技术和人类物质文明迅猛发展的基础和动力，是一门中心、实用和创造性的学科。化学的中心地位在于它的核心知识已经应用于自然科学的各个方面，与其他学科相结合，构成了人类认识世界、改造自然的强大力量。化学的主要任务是创造新物质，因此化学在改善人类生活方面是最有效、最实用的学科之一。人类当代面临的一系列重大挑战，如食品、健康、人口控制、环境、资源等问题的解决，都离不开化学。

本书面对当代大学生，在每一章中通过化学家的生平事迹，介绍化学某一时期重大发现的经历。通过了解化学史上雄伟悲壮的重大事件，使广大同学树立正确的自然观和科学观。通过了解为化学发展作出重大贡献的化学家的事迹和智慧成果，学习他们勤于观察、善于思考、重视科学实验的精神；学习他们分析问题解决问题的正确思想方法；学习他们在困难面前百折不挠的坚强毅力；学习他们在科学道路上坦荡无私，互助友爱的科学品质。正是这一个个精彩的人生，汇聚成时代的强

者，推动着历史车轮不断前行。他们的故事滋润着我们的心田，如若清泉潺潺不绝，给我们以精神的力量和养料，使我们心胸豁达、目光高远，成为心智丰富、目标远大、成功概率高的人。

真正的阅读，既是一种心灵的享受和洗礼，也是一种分享别人成果和智慧的机会。阅读有一种养智、养德、养性的作用，通过阅读可以从中获取经验和启迪。只有勤奋读书，博采众长，才能站在前人的肩膀上，书写出更好的人生乐章。

参加本书编写的有王雪纯、薛晶文、宋鑫、吴全义、田红年，在编著过程中承蒙张涛的支持和帮助，在此表示衷心感谢。

书中参阅了大量有关书籍和网上相关文章，从中摘取了部分内容，获益匪浅，在此向这些作者深表谢意！由于水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

侯纯明

2012年1月

目 录

contents

第1章 中国化学	(1)
第1节 火与能源	(2)
第2节 陶瓷与文化	(5)
第3节 蔡伦与造纸	(7)
第4节 毕升与活字印刷术	(11)
第5节 炼丹术与炼金术	(13)
第6节 酿造与染色	(15)
第7节 李时珍与中国医药	(18)
第8节 孙思邈与火药	(20)
第9节 徐寿与中国近代化学	(24)
第10节 侯德榜与制碱法	(27)
第11节 范旭东与中国化学工业	(33)
第12节 吴蕴初与味精	(36)
第13节 杨承宗与放射化学	(40)
第14节 邢其毅与结晶牛胰岛素	(45)
第15节 傅鹰与表面化学	(48)
第16节 唐敖庆与理论化学	(51)
第17节 徐光宪与稀土化学	(55)
第18节 卢嘉锡与结构化学	(58)
第2章 世界近代化学	(62)
第1节 波义耳与元素	(63)
第2节 舍勒与氧气	(67)
第3节 拉瓦锡与质量守恒定律	(70)

第4节	戴维与多种新元素	(74)
第5节	法拉第与电解当量定律	(82)
第6节	卡文迪许与空气的组成	(87)
第7节	道尔顿与原子论	(92)
第8节	贝采里乌斯与同分异构	(95)
第9节	阿伏加德罗与分子学说	(99)
第10节	贝托雷与氯酸钾	(101)
第11节	盖·吕萨克与气体定律	(104)
第12节	本生与光谱分析	(108)
第13节	库特瓦与碘	(114)
第14节	巴拉尔与溴	(117)
第15节	莫瓦桑与氟	(120)
第16节	瑞利与千分位误差	(126)
第17节	拉姆塞与惰性气体	(129)
第18节	门捷列夫与元素周期律	(134)
第19节	李比希与“吉森学派”	(140)
第20节	维勒与尿素	(143)
第21节	凯库勒与苯分子结构	(148)
第22节	贝特罗与有机物合成	(153)
第23节	帕琴与合成染料	(157)
第24节	巴斯德与疫苗	(160)
第25节	诺贝尔与炸药	(163)
第3章	世界现代化学(上)	(170)
第1节	范特霍夫与物理化学	(171)
第2节	阿伦尼乌斯与电离理论	(176)
第3节	卢瑟福与原子核模型	(182)
第4节	居里夫人与镭	(190)
第5节	格林尼亚与格氏试剂	(196)

第 6 节	勒·夏特列与平衡移动	(201)
第 7 节	奥斯特瓦尔德与催化作用	(204)
第 8 节	能斯特与能斯特方程	(210)
第 9 节	路易斯与活度	(213)
第 10 节	尤里与氦	(216)
第 11 节	费歇尔与蛋白质的多肽结构	(222)
第 12 节	埃利希与化学疗法	(227)
第 13 节	贝克兰与塑料	(234)
第 14 节	维尔纳与络合物配位理论	(237)
第 15 节	哈伯与合成氨	(240)
第 16 节	施陶丁格与高分子化学	(247)
第 17 节	卡罗瑟斯与尼龙纤维	(250)
第 18 节	列别捷夫与合成橡胶	(253)
第 19 节	普雷格尔与微量分析法	(255)
第 20 节	赫维西与放射性示踪法	(257)
第 21 节	玻尔与量子力学的氢原子结构	(259)
第 22 节	汤姆逊与电子	(262)
第 23 节	阿斯顿与同位素	(266)
第 24 节	朗缪尔与表面化学	(270)
第 25 节	德拜与 X 射线衍射	(274)
第 26 节	海洛夫斯基与极谱法	(275)
第 27 节	弗莱明与青霉素	(278)
第 28 节	查德威克与中子	(283)
第 29 节	昂内斯与超导现象	(287)
第 30 节	卡勒与维生素	(289)
第 31 节	霍沃思与糖	(291)
第 32 节	库恩与类胡萝卜素	(293)
第 33 节	卢齐卡与香料	(295)

第 34 节	瓦克斯曼与链霉素	(298)
第 35 节	哈恩与核裂变	(301)
第 4 章	世界现代化学(下)	(305)
第 1 节	麦克米伦、西博格与超铀元素	(306)
第 2 节	费米与核反应堆	(310)
第 3 节	吉奥克与超低温	(313)
第 4 节	狄尔斯、阿尔德与双烯合成法	(315)
第 5 节	卡尔金与非晶态材料	(318)
第 6 节	鲍林与杂化轨道	(320)
第 7 节	谢苗诺夫与链式反应	(325)
第 8 节	伍德沃德与维生素 B ₁₂)	(328)
第 9 节	福井谦一与前线轨道理论	(332)
第 10 节	霍夫曼与分子轨道对称守恒	(335)
第 11 节	克里克与 DNA 双螺旋结构	(338)
第 12 节	拉曼与拉曼效应	(342)
第 13 节	托德与核酸	(344)
第 14 节	桑格与胰岛素	(346)
第 15 节	利比与放射性碳测年法	(350)
第 16 节	泽维尔与飞秒化学	(352)
第 17 节	李远哲与交叉分子束方法	(355)
第 18 节	恩斯特与现代核磁共振技术	(358)
第 19 节	斯莫利与 C ₆₀	(362)
第 20 节	肖万与换位合成法	(366)
第 21 节	钱永健与绿色荧光蛋白	(369)
第 22 节	约纳特与核糖体	(373)
第 23 节	谢克特曼与准晶体	(376)

第1章

中国化学

我国古代化学工艺长时间处于世界领先地位,发展水平远远高于西方。但是进入近代社会以后(大约 17 世纪),当西方从神学统治的黑暗中冲出,在资本主义的道路上迅猛发展,取得了一系列辉煌的化学成就,构建起近代化学体系之际,中国这个泱泱大国化学的发展却没落了,由兴盛而转入了衰落,逐渐被西方国家远远地抛在后面。

成就辉煌的中国古代化学工艺为什么没有能发展成为近代化学?这是自近代以来的中国人一直在思索、探求并试图解决的一个问题。中国的经济是一种自然经济,自然经济以农业为本,经济上的自给自足使得人们与外界接触少,对新生事物的接受能力差,目光短浅,极易不思进取。注重实用而不去探究其原委,对化学的发展没有紧迫感,从而使化学的发展缺乏内在动力。

20 世纪 30 年代前,一批出国留学的中国人在欧美各国修到博士,并开始从事化学研究,在某些领域崭露头角。1920 年,在哥伦比亚大学获博士学位的侯德榜协助民族实业家范旭东在天津创办我国第一座制碱企业——永利碱厂。1923 年,民族实

业家吴蕴初在上海近郊建立了天厨味精厂，1929年又创办了生产烧碱、盐酸和漂白粉的天原化工厂。以此为契机，中国近代民族化学工业开始崛起。

新中国成立后，科学研究受到党和政府的重视，明确提出了“理论联系实际”的科学发展方针，使我国化学研究工作得到迅速发展，改变了以往基础薄弱、水平落后的局面，逐步形成了适应我国社会主义建设发展的新体系，建立了一支具有相当水平的化学科研队伍，在一些领域逐步接近和进入世界先进水平。一大批学有专长的化学工作者走出实验室，投身到经济开发的前线，开办了大批科技实业，有力地推动了国民经济的发展，增强了化学发展的后劲。化学科研工作的基础理论和应用技术方面取得了一定的成绩，并为农业、轻工、食品、纺织、能源、材料、医药等工业，以及计算机、激光、空间、遗传工程等尖端技术的发展作出了重大贡献，在分子化学、环境化学、核化学、空间科学等方面，也呈现了迅速发展的兴旺景象。我们有理由相信，中国的化学将再度辉煌！

第1节 火与能源

化学的历史渊源非常古老，可以说从人类学会使用火，就开始了最早的化学实践活动。

想必大家都还记得以前经常演的一些动画片，一群野人追赶一只逃跑的小白兔，突然天空中电闪雷鸣，原本被追赶的小白兔不幸被雷击中，变成了香喷喷的烤兔，于是远古人们就知道肉还是熟的好吃，学会了用火烤肉。这大概就是火的来历。自从有了火，祖先们才一步一步走上文明的道路。

当然不能指望着天天打雷，远古人们取得火的办法主要有两

种：一种是人们把坚硬而锐利的木头，在另一块硬木头上使劲地钻，钻出火星来，就是我们今天所说的“钻木取火”(图 1-1)；也有的用碎石敲敲打打，敲出火来。人们渐渐学会用火烧东西吃，并且想法子把火种保存下来，使它常年不灭。

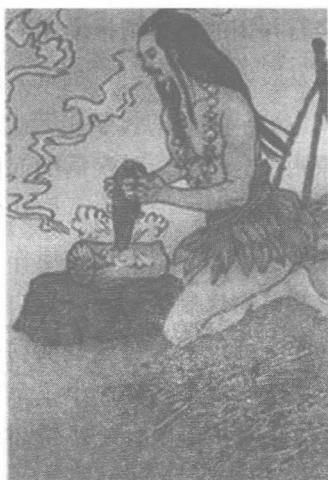


图 1-1 钻木取火

一般认为人类学会用火(图 1-2)是化学史的开端。人类生活在运动变化的自然界中，其中有许多现象都是化学现象。在众多的化学现象中，物质燃烧所产生的火是最引人注目的现象。人类在长期的观察实践中逐渐认识了火，并有意地控制利用它。



图 1-2 火

学会用火是人类最早也是最伟大的化学实践，它使人类获得了一种改造自然的手段。在原子能出现之前，物质的燃烧一直是人们获取能量的基本途径，是人为的使天然物质发生变化、制备新材料，来满足人类生活需要的有效办法。

人类在使用火的过程中，除了用它烧烤食物、抗拒严寒、取得光明、抵御野兽袭击外，还逐步掌握了它的一些习性和作用：发现泥土在火的作用下变得坚硬牢固后，便发明了原始陶器；发现某些石头在猛烈的炭火作用下会产生出闪亮坚韧的金属，便有意识地利用烈火、木炭和陶器来加工矿石，冶炼金属。陶器的发明使人类有了储水器、储粮器皿和煮制食物的炊具；

金石并用的工具则推动了农业的发展，这就为酿造工艺的发生和发展创造了条件。因此，陶瓷工艺、冶金工艺和酿造工艺就成为最早兴起的化学工艺。此外，人类还受到疾病的威胁，在原始社会时期，对疾病的起因还没有正确理解，因此治病是靠巫术和巫医，但后来人们从饮食的实践和偶然的尝试中逐步取得和积累了利用天然物质作为医药的经验，并进一步用火加工某些矿物炼制医药。其后，人们为了追求长生不死的奇方，又兴起了炼丹术。在这些活动中进行了大量的化学实验，积累了很多化学知识，并产生了早期的化学观念，为近代化学的产生做了准备。中国古代化学的历史就是通过这些实用化学工艺的产生和发展而形成的。

后来人们发现了一种能燃烧的石头——煤。远在 3000 多年前，我们的祖先就已开始采煤，并用这种“黑石”来取暖、烧水、煮饭。在汉唐时代，就已经建立了手工煤炭业，煤在冶铸金属方面得到了广泛的应用。

元朝时，从意大利来到中国的马可·波罗看到中国用煤的盛况，感觉非常新鲜。回国后他写的《马可·波罗游记》中描述：

“中国有一种‘黑石头’，像木材一样可以燃烧，火力比木材强，晚上燃着了直到第二天早上也不熄灭，价钱比木材还便宜。”

于是欧洲人把煤当做奇闻来传颂。到了 16 世纪欧洲人才开始使用煤，比中国晚 200 多年。

沈括是北宋进士，杭州钱塘人，我国历史上一位卓越的科学家。晚年退居江苏镇江梦溪园。他写的《梦溪笔谈》一书是世界科技史上一本重要著作，反映了我国北宋时期自然科学达到的高度。为了纪念他，1979 年国际上曾以沈括的名字命名了一颗新星。沈括在《梦溪笔谈》这本书中最早记载了石油的用途，并预言：

“此物后必大行于世。”

沈括第一个提出了“石油”这个科学的命名，后来世界各国也基本上采用了“石油”这一名称，沿用至今。

对于人类来说，煤、石油、天然气是三大天然能源。但是随着资源的日益枯竭，人类可以利用的煤、石油、天然气越来越少，因此，太阳能、风能、潮汐能等绿色能源的开发势在必行，也是当今绿色化学的研究内容。

第2节 陶瓷与文化

陶瓷是陶器和瓷器的总称。中国人早在约公元前 8000 年(新石器时代)就发明了陶器(图 1-3)。陶器是用黏土成型晾干后，用火烧出来的，是泥与火的结晶。陶器的发明是人类文明的重要进程，是人类第一次利用天然物，按照自己的意志创造出来的一种崭新的东西。它揭开了人类利用自然、改造自然、与自然做斗争的新的一页，具有重大的历史意义，是人类生产发展史上的一个重要里程碑。

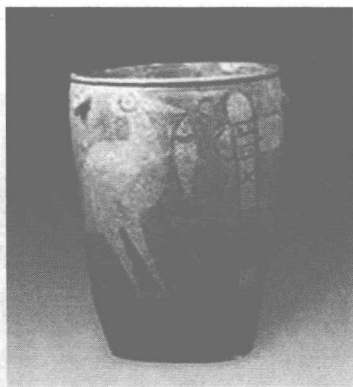


图 1-3 出土的陶器

瓷器是从陶器发展演变而成的，原始瓷器起源于 3000 多年前。东汉出现了青釉瓷器，南北朝期间则出现了白釉瓷器，隋唐时代发展成青瓷、白瓷等以单色釉为主的两大瓷系，并产生刻花、划花、印花、贴花、剔花、透雕镂孔等瓷器花纹装饰技巧，瓷的白度已经接近现代高级细瓷的标准。

宋代瓷器，在胎质、釉料和制作技术等方面，又有了新的提高，烧瓷技术达到完全成熟的程度，是我国瓷器发展的一个重要阶段。宋代闻名中外的名窑很多，包括景德镇窑以及被称为宋代五大名窑的“汝、官、哥、钧、定”等。其中景德镇窑的产品质薄色润，光致精美，白度和透光度高，被推为宋瓷的代表作品之一。

陶瓷不仅仅只用于观赏、使用，还反映了广泛的社会生活、自然、文化、习俗、观念。它是一种立体的民族文化载体，或者说是一种静止的民族文化舞蹈。一件件作品，无论题材如何，风格如何，都像一个个音符，在跳动着，在弹奏着，合成陶瓷文化的旋律。这些旋律，有的激越，有的深沉，有的热情，有的理智，有的色彩缤纷，有的本色自然，构成一部无与伦比的中国陶瓷文化大型交响乐。

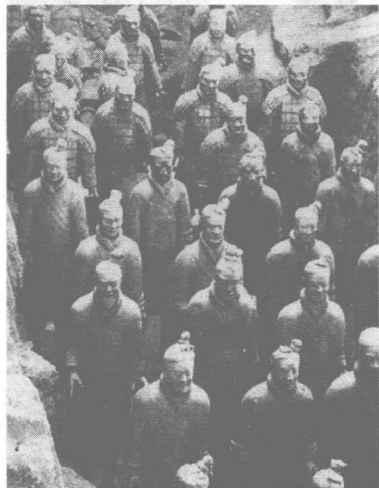


图 1-4 秦始皇陵兵马俑

秦始皇陵陪葬坑中的兵马俑(图 1-4)，多用陶冶烧制而成。秦兵马俑，那刚毅肃然的将军，那牵缰提弓、凝神待命的骑士，那披坚执锐、横眉怒目的步兵，那持弓待发、目光正视前方的射手，以及那横空出世的战马，共同组成的方阵，张扬着力量，张扬着神勇，令人回想起那硝烟四起的金戈铁马的战国时代，想像着秦国军队那种风卷残云、吞吐日月、横扫大江南北的军威。

它尽管是一个军阵，但它却反映了那个时代的主旋律，形象地记录着那个时期的历史。

到了汉代经济得到恢复，社会各方面都得到发展，呈现出与秦代不同的时代特征。陶塑的内容和艺术风格，也随之发生了变化，无论是人物还是动物，都不像秦代陶塑那样注重写实，力求形态的逼真和细节的刻画，而是注重从总体上把握对象的精神内涵。“唐三彩”所表现的那种激昂慷慨、瑰丽多姿、恢弘雄俊的格调，正是唐代那种国威远播、辉煌壮丽、热情焕发的时代之音的生动再现。宋代陶瓷艺术俊丽清新，明清时期的陶瓷艺术斑斓柔美。这些绚丽多彩的名贵瓷器，通过各种渠道，沿着“丝绸之路”，行于九域，施及外洋，为传播中华文化艺术，经贸交往，发挥了积极的推动作用，对世界文化的丰富和发展作出了重大贡献。

所以，中国陶瓷，就是一部形象的中国民族文化史。今天，我国著名的陶瓷产地有江苏宜兴、江西景德镇、河北唐山、广东佛山和潮州等地。

陶瓷，一个既微小又博大的灵物。说其微小，那是她浸透在每个人的生存与生活之中；说其博大，那是她映射出人类历史与文明生生不息的进程。“china”，既意为“陶瓷”，又是我们伟大祖国的世界性称谓。

第3节 蔡伦与造纸

纸未发明以前，我国使用的书写材料，主要有甲骨、竹简和绢帛等。

甲骨的来源有限，刻字、携带、保管都不方便，因此，人们用的越来越少。

简有竹简、木简之分；由于一枚简只能写很少字，一篇文章要用许多简，人们就把简串起来使用，叫“策”或“册”。这



图 1-5 蔡伦

时，已经有了笔墨，记事方法较刻骨大有进步，但简的分量却也不轻，使用起来仍然不便。

绢帛是蚕丝制成的丝织品，虽然书写、携带都很方便，但量少价贵，普通人根本用不起。

东汉蔡伦(图 1-5)改进了造纸术。他用树皮、麻头及布、鱼网等植物原料，经过挫、捣、抄、烘等工艺制造的纸，是现代纸的渊源。自从造纸术发明之

后，纸张便以新的姿态进入社会文化生活之中，并逐步在中国大地传播开来，以后又传布到世界各地。

关于蔡伦发明造纸术有这样的传说：蔡伦是桂阳人，于东汉明帝刘庄永平十八年，进京城洛阳的皇宫里当了太监。平时，蔡伦看皇上每日批阅大量简牍帛书，劳神费力，就时时想着能制造一种更简便廉价的书写材料，让天下的文书都变得轻便，易于使用。

有一天，蔡伦带着几名小太监出城游玩，只见溪水清澈，两岸树茂草丰、鸟语花香，景色十分宜人。正赏景间，忽见溪水中积聚了一簇枯枝，上面挂浮着一层薄薄的白色絮状物，不由眼睛一亮，蹲下身去，用树枝挑起仔细看，只见这东西扯扯挂挂，犹如丝绵。蔡伦想到制作丝绵时，茧丝漂洗完后，总有一些残絮遗留在篾席上。篾席晾干后，那上面就附着一层由残絮交织成的薄片，揭下来，写字十分方便。蔡伦忽然想，溪中这东西和那残絮十分相似，也不知是什么。他立即命令小太监找来河旁农夫询问。农夫说：

“这是涨河时冲下来的树皮、烂麻，扭一块儿了，又冲又