



★ 科学大师 ★

PIONEERS IN SCIENCE

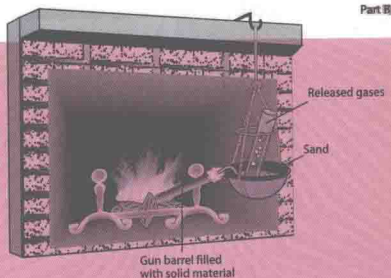
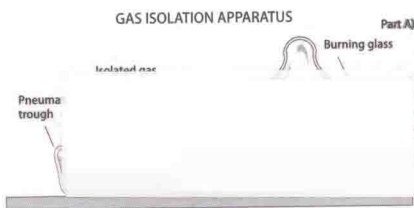
破译元素秘密

10位化学领域的科学家

*CHEMISTRY: THE PEOPLE
BEHIND THE SCIENCE*

(美) 凯瑟林·库伦博士/著

郝妍/译



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

破译元素秘密: 10 位化学领域的科学家 / (美) 库伦博士著;
郝妍译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2014.7

(美国科学书架: 科学大师系列)

书名原文: Chemistry

ISBN 978-7-5439-6092-3

I . ① 破… II . ① 库… ② 郝… III . ① 化学家—生平事迹—世界 IV . ① K816.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 005575 号

Chemistry: The People Behind the Science

Copyright © 2006 by Katherine Cullen, Ph.D

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2014 Shanghai Scientific & Technological Literature Press Co., Ltd.

All Rights Reserved

版权所有 • 翻印必究

图字: 09-2014-105

总 策 划: 梅雪林

项目统筹: 张 树

责任编辑: 张 树 李 莺

封面设计: 一步设计

技术编辑: 顾伟平

破译元素秘密 · 10 位化学领域的科学家

[美] 凯瑟林·库伦博士 著 郝 妍 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市文化印刷有限公司

开 本: 650×900 1/16

印 张: 11.5

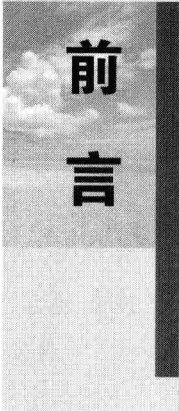
字 数: 128 000

版 次: 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-6092-3

定 价: 20.00 元

<http://www.sstlp.com>



前言

排在队伍的第一就能作为热心观众得到运动场中最好的位置；第一个冲破缎带跨过终点线的运动员就能赢得一枚金牌；长子最有可能获得王室王位的继承权……各种优势和好处常常伴随着“第一”，但为了获得“第一”付出的努力时常也是相当巨大的。第一个在月球上行走的宇航员尼尔·阿姆斯特朗在他16岁的时候就开始了飞行课程，不辞辛劳地干各种工作来支付学费，刻苦学习以取得航空工程的学士学位。作为一名勇敢的空军飞行员，他在朝鲜完成了78次战斗任务，在民用试验飞行员的岗位上工作了7年，随后又在美国宇航局（NASA）做了7年的宇航员，在“阿波罗11号”计划之前已经进行了许多次危险的太空飞行。他忍受了数年严格的体能训练并做了充分的精神准备，终于冒着生命危险勇敢地迈出脚步，踏上了那块人类从未涉足过的地方。阿姆斯特朗是太空探索的先锋，他开启了一条让后人得以继往开来的道路。尽管并不是所有的先锋开拓的行为都要像太空探索那么危险，但是，科学先锋就必须热衷于他的事业，就如同运动场上热心的观众；他们还必须

专注，就如同竞技中的赛跑运动员；有时还要有上天的眷顾，就如同天生可以继承王位的那种幸运。

科学涵盖了所有建立在普遍真理和可观察的事实上的知识。狭义地说，科学专指探究自然世界及其法则的知识分支。从哲学的角度描述它，科学就是一种努力，一种对真理的探寻，一种认知的方式，一种发现的方法。科学家们通过一种手段来获得信息，这就是科学方法。科学方法要求人们陈述问题，然后提出一个可验证的假设，或者有根据的推测去描述一种现象或是解释一种观察结果，最后从结果中总结出结论来。数据可以检验假设，但是永远不能保证它是绝对真理。当科学家取得了大量支持的证据，他就有理由认为某种假设是正确的。这个过程听起来非常直接，但是有时科学的进步并不机械地遵循这样的逻辑轨迹。因为总是某个人在进行观察、生发假设、进行试验以及总结结论，所以，学习科学的学生们必须了解科学中的个人的因素。

“科学大师”这套丛书讲述的就是科学背后的人物，那些曾经开创出了新的想法和研究的人们。他们冒着失败的风险，往往还要面对各种反对的力量，但仍然坚持不懈地铺设出了一条条科学探索的新道路。他们的背景千差万别：有的甚至没有中学学历，有的则获得了各种各样的高等学历；有的人依靠家庭的背景能够顺利地进行研究而不受财政问题的困扰，而有的人却穷得营养不良，流离失所。他们的个性，有开朗的也有忧郁的，有温和的也有固执的——但是，所有这些人都充满献身精神，他们不吝贡献出他们的时间、见识和责任，因为他们信仰自己所追求的知识。求知的渴望让他们克服一切艰难险阻，勇往直前，最终他们的贡献推动了科学的事业滚

滚向前。

这套书由8本构成：《探究生命玄机》、《破译元素秘密》、《解读地球传奇》、《打捞深海机密》、《解剖物质世界》、《开创科技前沿》、《追寻宇宙奥秘》以及《破解天气变化》。每本书容纳了该学科中10位科学大师的传略，介绍了这些人物的童年，他们致力于科学的心路历程以及他们的研究范畴，并提供足够的科学背景来帮助读者了解他们的发现和贡献。尽管我们这里介绍的人物都是相当卓越的，但并不意味他们就涵盖了所有一直以来最伟大的科学家。我们的编写其实遵循了这样的原则：这些被选择的突出的人物代表了各个领域中多样的分支学科、多样的历史、多样的科学途径以及多样的个性。每一章都有一个关于这个人物生平和他的著作的年表及相关参考书目。每一本书都有一个关于该科学领域的介绍、图解、照片以及一个提供全面信息的扩展阅读书目。

这套书的意图是，在一个适当的水平上，为读者提供先锋科学家的信息。作者希望读者能被激发起来自己去领悟那些现代人物的伟大之处，与那些站在科学前沿的巨人们产生共鸣，然后体会这些科学巨人对现代社会产生的积极和不朽的影响。



鸣谢

在此,我要感谢信息出版社科学与数学编辑弗兰克·K. 达姆施达特的宝贵指导和耐心;感谢利莎·库伦-杜邦所给予的解答;感谢博比·麦克卡特奇思精美的插图,还要感谢阿米·L. 科恩弗和安·E. 希克思的极富建设性的建议。俄亥俄州迈迪纳图书馆为此书的出版提供了许多帮助,在续借图书、馆际互借以及处理研究过程中为我们提供了所用资料方面的帮助。感谢俄亥俄州迈迪纳A. I. 鲁特中学前媒体专家帕姆·谢克的专业指导。感谢所有为本书提供图片的机构和个人,他们的名字都在图片下标注。感谢所有为此书做出贡献的人。

人类的整个世界实际上是由一些种类有限的化学成分组成的。木头椅子、咸涩的海水、温暖的人体以及距离我们数亿光年之外由炽热的气体组成的星球最终都可以被看成是分子的聚合体。分子是组成物质的基本结构。早在公元前600年,希腊的哲学家们就开始思考世界的构成。他们推测所有的物质都是由一种单一的元素诸如水或者空气构成,只是浓度各有不同。公元前450年左右,恩贝多克利(Empedocles)认为任何物质都是由空气、土、火和水4种成分以不同比例混合而成的。1个世纪之后,亚里士多德提出还存在第5种成分——醚(ether),这种无所不在的成分填充着剩余的空间。直到8世纪作为伪科学的炼金术兴起,这些观念在化学萌芽发展的100多年里始终占据了主导地位。炼金术士们醉心于从普通金属中提炼出像金子一样的贵金属,并希望能找到包治百病和延年益寿的万灵药。尽管他们并未实现目标,但炼金术士们的努力的确揭示了一些物质的化学属性和一些基本的化学反应,并最终不断演化成近代化学的前身。

现代化学是研究所有物质的组成及其性质的科

学。化学知识对于理解像生物、物理和地质学等相关基础学科十分重要,而且健康科学、物理科学和地球科学等相关领域的工作都需要化学知识的指引。化学可以被划分为以下几个分支:有机化学、无机化学、生物化学、物理化学和分析化学。此外,化学还可以根据其应用领域来进行分类,例如农业化学、医药化学、工业化学、环境化学、法医化学和大气化学等等都是现代化学的重要分支。

在化学的这些分支学科中,有机化学的研究对象主要是各种含碳化合物。这些化合物的特性是能够与一个、两个或者其他三个碳分子紧密结合在一起。因为含碳分子的化合物只存在于动植物或者诸如煤和石油等活体遗迹中,所以有机化学也经常被称为生命化学。一个有机化学家可能会研究如何从天然物质中提炼药物。举例来说,阿司匹林的活性成分曾一度是从柳树皮中提取的,但是有机化学家们却可以研究出如何在实验室合成这种物质。无机化学又可以根据非碳化合物的不同成分和反应方式而继续细分。一个无机化学家可能会为工业生产专门研究无机化学物质的处理,例如为人造肥料合成氮化物。生物化学研究的是发生在活体组织内部的化学过程。关于脂肪酸退化反应次序的研究就属于生物化学的范畴。物理化学研究的是用于解释物质化学性质的基本方法和原则。以能量为研究的核心概念,物理化学家们主要研究化学反应的速度和机制,探究分子结构和三态变化(固态、液态和气态)以及分子释放吸收能量和电化过程。电化学用于改善一个冷冻系统的效率。分析化学包括定性分析和确认一种物质的组成成分以及定量分析和确认样本中某物质的组成百分比。一个分析化学家代表性的工作是通过色谱法确定空气中污染物的性质和数量。

上面所提到的每个领域的范畴都很广泛,通常化学家们只选择一个特定的分支进行研究。但事实上,很多领域都是互相重合的,根据每项研究领域所涉及的领域产生了很多交叉学科。举例来说,一个研究含铁蛋白质,比如血红素的研究者可以被认为是一个有机化学家,或者一个无机化学家抑或一个研究存在于活体组织中的无机成分与化合物的生物无机化学家。一个对于矿石组成很感兴趣的分析化学家可能为大学的地质科学系工作。一个研究臭氧层消失过程的化学家又很可能在国家气象局的大气科学实验室工作。

尽管他们研究的领域和采用的方法可能有所不同,但是所有的化学家必须对于化学成分、基本的分子结构和分子聚合方式等基础化学知识烂熟于心。化学知识赋予了人观察其周围世界的一种独特方式,对于化学各个分支领域的研究都将对于我们更好地认识世界产生积极影响。

本书为“科学大师”丛书的化学卷,讲述了以各种方式对现代化学的发展做出卓越贡献的10位化学家的故事。18世纪,约瑟夫·普里斯特列(Joseph Priestley),一个受过牧师培训的英国自然哲学家发现了“缺乏燃素的气体”,并发明了几种推动气体化学发展的仪器装置。但是直到去世,甚至在安托尼·拉瓦锡将“缺乏燃素的气体”命名为氧气并通过阐明燃烧过程揭穿了“燃素说”之后,约瑟夫·普里斯特列仍在为已经成为伪科学的“燃素说”辩护。拉瓦锡创立了奠定现代化学语言基础的一系列专门用语,此外他还编写了首部化学教科书。但是,如果没有约翰·道尔顿(John Dalton)提出的原子理论,化学发展的学科基础将十分薄弱。这位英国哲学家在1807年首次清楚的界定了原子的质量,并证明了原子的存在。到了19世纪中期,科学

家们已知的各种元素已经显得多而混乱,直到西伯利亚化学家迪蒙垂·门捷列夫(Dmitry Mendeleev)发明了一种根据原子的质量有序排列各种元素的方法,并最终创制了众所周知的元素周期表,这是化学发展历史上的里程碑事件。

20世纪初,美国化学家欧文·朗缪尔(Irving Langmuir)在涉及日常生活的表面化学领域做出了很多贡献,例如,他改进了灯泡和眼镜镜片的制作技术。德国科学家埃米尔·赫曼·费雪(Emil Hermann Fisher)强调了原子在分子结构中的原子定位和原子位置一样重要,这对于有机化学的研究意义重大。此外,费雪通过对糖类和蛋白质的研究开拓了生物化学研究的先河。盖蒂·科里(Gerty Cori)弄清了糖类新陈代谢的中间途径,并将某种酶的缺乏同先天代谢紊乱联系起来,推进了处于萌芽状态的生物化学的发展。尽管有机化学家们之前相信,有机化合物只能在活体组织中获得,但是像美国人佩西·朱利安(Percy Julian)这样的合成大师却发展出在实验室制造这些化合物的技术,例如当今社会必不可缺的各种药品和杀虫剂等等。里纳斯·鲍林(Linus Pauling)是一位为化学发展做出无数贡献的杰出学者,但是,他最大的成就是解释了化学键的性质(chemical bonding)。在长达70多年的化学生涯中,结构化学家多罗西·霍奇金(Dorothy Hodgkin)通过揭示众多复杂的分子结构将X光晶体学的发展推到了一个新的阶段。以上所列举的科学家们虽然生活在不同的时代,他们在化学领域的研究方向和研究结果的实际用途也各不相同,但是他们在化学领域无疑都是真正的开路先锋。

目 录

前言	1
鸣谢	1
内容提示	1
一 约瑟夫·普里斯特列 (Joseph Priestley) (1733—1804)	
氧气的发现	1
严格的加尔文教成长背景	2
一名深受欢迎的教师	3
碳酸类饮料的发明	5
不同种类的空气	7
氧气的发现	10
燃素理论遇到的挑战	12
对光合作用的研究	13
有争议的工作	14
移民美国	18
生平年表	19
扩展阅读	21
二 安托尼·拉瓦锡 (Antoine Lavoisier) (1743—1794)	
现代化学的语言和基础	23
律师之家	24

农民税收征收部	25
从水到土?	26
关于燃烧的氧化理论	27
化学命名法的革命	32
对于呼吸作用的研究	33
拉瓦锡之死	36
生平年表	37
扩展阅读	38

三 约翰·道尔顿 (John Dalton) (1766—1844)

化学原子理论	40
教友派的成长环境	41
一个自然哲学家	42
曼彻斯特文学和哲学学会	43
道尔顿病和气象科学	44
最细微的部分	46
一个新的体系	47
一个谦卑教友会教徒获得的众多褒奖	50
生平年表	52
扩展阅读	53

四 迪蒙垂·门捷列夫 (Dmitry Mendeleev) (1834—1907)

元素周期表	55
悲惨的童年	56
化学物质的构效关系	57
最终的统一	59
一位雄心勃勃的活动家	64

以门捷列夫命名的元素	65
生平年表	66
扩展阅读	67
 五 欧文·朗缪尔 (Irving Langmuir) (1881—1957)	
表面化学的进展	69
天才初露端倪	70
在研究领域中自由畅游	71
完善原子结构模型	73
表面化学的研究成就与诺贝尔奖	75
控制天气	79
生平年表	82
扩展阅读	83
 六 埃米尔·赫曼·费雪 (Emil Hermann Fischer) (1852—1919)	
嘌呤与糖的合成以及酶的作用机制	85
选择科学	86
向化学家迈进	86
早期的发现	88
咖啡因与巴比妥酸盐的共同点	89
不同种类的糖	91
氨基酸和蛋白质	92
锁和钥匙	94
一位卓越的有机化学家之死	94
生平年表	95
扩展阅读	96

七 盖蒂·科里 (Gerty Cori) (1896—1957)

糖类的新陈代谢和肝糖原储藏失调症	97
一生的伴侣	98
激素控制下的碳水化合物的新陈代谢	102
试管中的化学	104
第一位获得诺贝尔奖的美国女性	106
肝糖原储藏失调	107
英雄之死	108
生平年表	109
扩展阅读	110

八 佩西·朱利安 (Percy Julian) (1899—1975)

青光眼治疗药物的合成和从天然植物中提取固醇	111
迎头赶上	112
奋力向前	113
卓越的豆类化学家	115
类固醇的合成	116
一位人本主义的科学家	120
生平年表	122
扩展阅读	123

九 里纳斯·鲍林 (Linus Pauling) (1901—1994)

描述化学键本质	125
娃娃教授	126
鲍林准则与化学键理论	128
生物分子的结构与功能	133
蛋白质构型	135

分子疾病	137
反战斗士	139
维生素奇迹的信仰者	140
生平年表	142
扩展阅读	144

十 多萝西·克劳福特·霍奇金 (Dorothy Crowfoot Hodgkin) (1910—1994)

生物学重要分子的X射线分析	146
粗略但世俗的教育	147
着迷于晶体	148
简陋的实验室, 优秀的结果	152
青霉素的结构	153
过于复杂的化学分析	155
潜能的实现	157
受人尊敬的晶体学之母	158
生平年表	161
扩展阅读	162

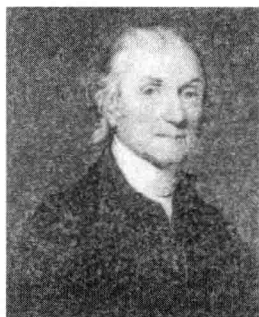


约瑟夫·普里斯特列

(Joseph Priestley) (1733 — 1804)

氧气的发现

深呼吸！没有什么能比得上在乡下呼吸一大口新鲜干净空气的感觉。为什么会有这样的感觉呢？是乡村周围的美景使人在心理上获得了放松吗？不对。这一切都是因为氧气有帮助身体恢复活力的作用。从20世纪90年代末期开始，“氧吧”已经成为一种流行趋势。在氧吧中，顾客购买氧气，并从插入鼻孔中的塑料管吸入这些氧气。去氧吧的消费者都感觉到吸氧减轻了自己的压力，身体也获得了更多的能量。



约瑟夫·普里斯特列被认为是氧气的发现者(国会图书馆印刷和图片部[LC-USZ62-102551])。

早在200多年前就有一个人提醒人们，如果一个健康人有规律地吸入纯氧，那么他的寿命可能会大大缩短。发出这个警告的人就是约瑟夫·普里斯特列。他不仅发现了氧气，还发明了碳酸饮料，描述了光合作用的过程，研制出改进气体收集效率

的设备（甚至是在“气体”这个词真正出现之前），并且独自发现了10种新的气体。这位勤勉坚韧的研究者受过牧师的培训，但是却认为将时间花在宗教事务上只是服侍上帝的一种方式，而学习研究自然哲学（当时的自然科学包括物理、化学和生物）则是另外一种方式。普里斯特列认为，理解自然现象的奥秘就是对上帝的一种敬畏，这些奥秘本身就已经显示了上帝万能的创造奇迹的力量。所以，普里斯特列到底是一个神学家还是一个科学家？要评价普里斯特列，只局限于这两个选择还是远远不够的。他对政治科学、语言语法、哲学、历史等其他学科的发展也做出了很大贡献。

严格的加尔文教成长背景

约瑟夫·普里斯特列生于1733年3月13日，是乔纳斯·普里斯特列和他的第一个妻子玛丽·斯威夫特6个孩子中的老大。他的父亲是一位布商，家住在英格兰约克郡附近的菲尔德赫德（Fieldhead）。随着弟弟妹妹们的不断出生，约瑟夫被送到了外公外婆家生活。他的母亲在生第6个孩子的时候去世了，约瑟夫9岁的时候被送到姑姑萨拉·普里斯特列·奇利家，直至长大成人。

奇利一家都是虔诚的加尔文教徒，这意味着他们信奉上帝光辉的神圣、上帝万能、宿命论和原罪说等等。但是，由于奇利家族经常邀请异教徒牧师到家里来，所以小约瑟夫有机会接触到几种不同的宗教理念。异教徒是指那些不信奉英国国教的人。虽然在法律上拥有不同信仰并不违法，但是某些特殊的法条还是会限制异教徒的一