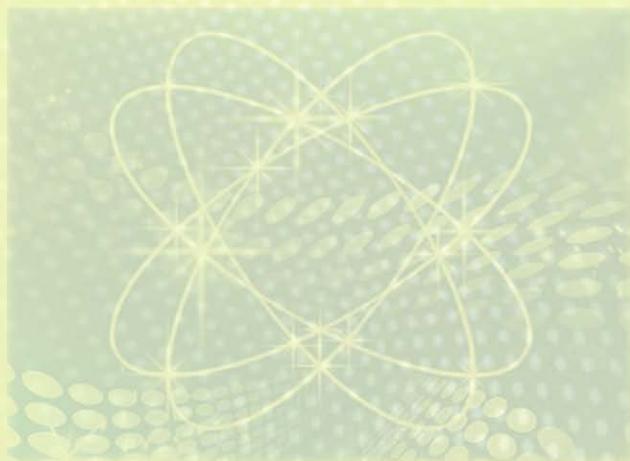


走出混沌 近代化学的历程

何法信 著



湖南教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

走出混沌：近代化学的历程/何法信著，—2版．

—长沙：湖南教育出版社，2012.4

(走近化学/宋心琦主编)

ISBN 978-7-5355-2639-7

I. ①走… II. ①何… III. ①化学史—世界—近代—普及读物

IV. ①06-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 066675 号

-
- 从 书 名 走近化学
书 名 走出混沌——近代化学的历程
作 者 何法信
责任编辑 李小娜 阮 林
责任校对 黄 玉
出版发行 湖南教育出版社出版发行 (长沙市韶山北路 443 号)
网 址 <http://www.hnepsh.com> <http://www.shoulai.cn>
电子邮箱 228411705@qq.com
客 服 电话 0731-85486742 QQ228411705
经 销 湖南省新华书店
印 刷 湖南天闻新华印务邵阳有限公司
开 本 710×1000 16 开
印 张 18
字 数 193 000
版 次 1998 年 9 月第 1 版 2012 年 1 月第 2 版第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5355-2639-7
定 价 36.00 元
-

内容简介

本书以清晰明快的笔调，概括地介绍了近代化学产生和发展的历程，分析了化学基本概念与理论产生的历史背景和对化学发展的重大意义，揭示了化学发展的内部规律和人类思维方式的变革，重点介绍了有关化学家的治学态度、思维艺术和研究方法，颂扬了化学家们为追求真理而顽强拼搏的精神和无私奉献的高风亮节。

全书语言生动活泼，深入浅出，富有趣味性、可读性和启发性。本书可作为广大教师和大中学生学习化学和研究化学的课外读物，对于从事科技工作和科学史研究的同志，也有借鉴价值。

再版说明

20世纪90年代，在新的全球性科学技术发展高潮和随之而来的激烈竞争初现端倪之时，湖南教育出版社的《科学家谈物理》、《科学家谈生物》、《走近化学》、《化学·社会·生活》等丛书陆续出版，在当时为数不多的原创学科科普中，其内容的新颖、作者阵容的强大、语言文字的生动堪称首屈一指。这套学科科普凝聚了当时物理学、生物学、化学领域的大家们的远见卓识和汗水心血。以“大科学家写科普”的严肃认真的态度和细腻别致的情怀，为当时的青少年——21世纪的主人们在接受基础教育的同时，扩展科技视野，了解学科现状和发展趋势提供了一条最权威、最前沿、最贴近的通道。大家们字里行间所流露出来的对科学世界的向往与痴迷、对科学事业的热爱和虔诚，也深深地感动和影响了一代青少年。

10多年之后，我们选择以“中国原创科普经典”的名义再次整理出版这套科普则有着非凡的意义。其一是原创的弥足珍贵。这么多大科学家的学识、思想、精神汇聚于此实属不易。时至今日，这其中的许多人已经离开我们，但他们的所著所言却是具有恒久长远的生命力的。这些原创于今时今日的我们，其珍贵是不言而喻的。其二是经典的不可复制。科学技术的发展日新月异，这套科普所展现的有些内容也许不是如今最前沿的知识，但它所记录的是这个发展过程中不可或缺的一步或几步，它已经成为经典。因此除了将某些符号和计量单位与现在的规定接轨外，我们没有做大的改动，选择尽量保留它的原貌。其三是精神的代代传承。这些著名的科学家们不仅深入浅出地讲解了科普知识，更自然由衷地表达着对科学的热爱与敬畏，这些精神的甘露润物细无声。我们真心期待21世纪的青少年朋友们也能悉心来感受和传承，向伟大的科学和伟大的科学家们致敬！

需要说明的是，时隔多年，有些作者如今已经离世，有些作者现在已经联系不上，但我们一直在努力寻找中。如果有作者或作者的家人、朋友获悉我们再版这套书的情况，请跟我们联系，我们一并付酬致谢。

20世纪即将过去，日益临近的21世纪的脚步声已经清晰可辨。世界各国为迎接新世纪而制定的种种规划即将逐一付诸实施，新的全球性科学技术发展高潮和随之而来的激烈竞争已初见端倪，“山雨欲来风满楼”是世纪之交的科技发展与竞争态势的最佳写照。为了帮助青少年朋友在未来的竞争中迎接挑战，把握机会，继《科学家谈物理》、《科学家谈生物》等丛书之后，湖南教育出版社又推出了一套《走近化学》丛书。这套丛书，对于帮助今天的青少年——21世纪的主人们在接受基础教育的同时，扩展科技视野，了解化学的现状和发展趋势，明确化学家的任务和责任，是大有裨益的。因此，湖南教育出版社的这一远见卓识，理所当然地得到中国化学界的广泛响应和支持。中国化学会的积极参与和丛书编委会的组成，则保证

了这套科普读物出版计划的顺利实施。

化学是这样的一门科学：茫茫宇宙中浩瀚的物质世界，在化学家看来，不过是千百万种化合物的存在与组合，而且是由为数不多的几十种常见元素所组成的。它们之间的差别，仅在于元素的种类、原子的数目和原子构建成分子（或构建成晶体等）时方式的不同而已。

化学是这样的一门科学：化学反应，其机理几乎是各有千秋，而且对反应条件又极敏感，以致对于一些化学现象，人们有时不免众说纷纭，莫衷一是。但是化学反应所遵循的最基本的物理定律，却屈指可数，简单明了。

化学是这样的一门科学：它为其他学科和新技术的发展提供了必要的物质条件，但在社会对新技术成就的一片赞扬声中，它却甘于默默无闻。

化学是这样的一门科学：它和其他学科的相互交叉与渗透日益深化，新的化学分支学科层出不穷，但是化学的理论基础却离不开化学元素论、元素周期律、化学键理论和物质结构理论。

化学是这样的一门科学：除非你已经学会透过宏观现象辨析原子、分子行为的思维方法，并熟悉化学所用的语言和语法规则，否则尽管在实际生活中化学和人的关系是如此的密不可分，可是在很多人的心目中，化学却显得那

么的陌生和遥远。以致有些人在充分享受化学对现代物质文明所作的种种贡献的同时，会不公平地把现代文明社会中的失衡与灾难的责任，归之于化学！

统计资料表明，世界专利发明中有 20% 与化学有关；发达国家从事研究与开发的科技人员中，化学与化工专家占一半左右；化工企业产品的更新换代依靠化学的进步，而化工产品的产值和出口比例在国民经济中一直保持着领先的地位。这些数据足以证明，化学对社会发展和提高人民生活质量具有重要作用。

因此，这套《走近化学》丛书的任务是，通过向广大青少年读者介绍生动有趣的化学现象、引人入胜的化学成就和辽阔无垠的化学前景，消除广大读者对化学的陌生感和因此产生的畏惧心理。作者们在字里行间有意或无意流露出来的对科学世界的痴迷和对科学事业的虔诚，都会引起读者的共鸣。你会和作者一样，产生出一种在知识海洋中遨游时清风拂面、心旷神怡、与大自然融为一体的快感，使自己的聪明才智得到进一步的培育，使自己的志趣得到进一步的提炼和升华。这套丛书取名为“走近化学”，正是呼唤我们向化学走近！

经过三年的努力，《走近化学》丛书的第一辑终于和广大青少年朋友见面了。丛书共分三辑，预计在 2000 年

全部完成。

编委会衷心感谢中科院院士、原中国科学院院长、著名化学家卢嘉锡教授及中科院院士、著名化学家张青莲教授慨允为丛书题词。衷心感谢中科院院士、原中国科学院副院长、著名材料科学家严东生教授代表中国化学会为丛书作序。对湖南教育出版社的领导及担任责任编辑和编委的李小娜、阮林，以及中国化学会的领导及办公室工作人员为丛书所作的指导和支持，在此一并表示谢忱。

亲爱的青少年朋友们，如果这套丛书能够有助于你摆脱常年在题海和应试的桎梏下产生的几丝无奈，为迎接明天而主动地学习，从而使你的生活与学习走向一片更加灿烂与广袤的天地，我们将会感到无比的欣慰。我们坚信，科学可以使人变得更加聪明而坚强，“欲与天公试比高”将是 21 世纪中华青少年的风采！

《走近化学》编委会

(宋心琦执笔)

1997 年 8 月

序 言



嚴东生

由中国化学会和湖南教育出版社共同组织、约请著名化学家撰写的《走近化学》丛书，是我国近年来为满足青少年读者了解化学和学习化学的需要而出版的一套科普丛书。其内容覆盖面之广，作者阵容之强，是多年来罕见的。丛书的选题不仅紧密结合科学技术发展的实际，更着重于作者和读者之间思想与体会的交流。加以文字流畅，内容新颖并富有趣味，我相信它必将成为广大青少年的良师益友。对于有志于从事科学技术工作的青少年，则更有启迪和激励的作用。

21世纪即将来临，目前尚处于发展中国家之列的中国，在未来几十年里世界高新科技的发展与竞争中，将面临极其严峻的挑战。化学不仅会和其他学科一样，保持着自20世纪50年代以来的迅猛发展势头，而且和生命、信息、材料与环境等科技领域的相互渗透也会日益

深入。了解化学和应用化学的水平将对社会生产力的发展和人民生活质量的提高起着关键的作用，化学基础知识也将成为充实新世纪公民基本素质的重要内容之一。因此，《走近化学》丛书的问世所起到的积极作用，一定会得到社会各界的支持和肯定，也一定会受到广大青少年读者的欢迎。

《走近化学》丛书涉及现代化学的多个侧面，介绍了人们在这些领域内的最新成就，反映了作者对该领域未来发展的精辟见解。它将有利于广大青少年读者开阔视野，激起他们对科学技术的兴趣，提高他们对科学技术推动社会发展的重要作用的认识。对于有志于从事科学技术工作的青少年读者则更能起到启蒙的作用。

当然，科学技术事业的发展，要依靠千百万科学技术人员的辛勤劳动与杰出科学家的殚精竭虑和艰苦实践，不可能一蹴而就。我们应当由丛书中所展示的前辈科学家所经历过的失败与成功的史实中吸取经验，以增强我们积极参与国际科学技术领域竞争的信心和力量。

光阴荏苒，岁月蹉跎，在新的世纪里，振兴中华、造福人类的历史责任已无可推卸地落在今天青少年一代的肩上。年轻的朋友们，先进的科学技术像明日的朝阳一样，将由你们用双手高高托起！

1997年9月

前 言



在人生多梦的花季，谁没有做过当科学家的玫瑰梦？在明亮的教室和很多青年的卧室里，都悬挂有著名科学家的画像，青年人以此作为自己学习的偶像和榜样，立志要攀登科学的高峰。牛顿、拉瓦锡、道尔顿、门捷列夫、卢瑟福、居里夫人、爱因斯坦等科学精英名垂千古，尽人皆知。但这些伟大科学家的一生并不像某些政治家或文学艺术家那样充满传奇和浪漫色彩，更不像那些达官贵人身居高位和腰缠万贯。他们在自然科学领域里辛勤耕耘，孜孜以求；在迷惘甚至黑暗中探索自然界的奥秘；他们处世淡泊，只为获取知识和造福人类而追求真理。正是他们所创造的光辉业绩，极大地改善了人类的生活，推动了社会的发展，甚至改变了人类历史的进程。历代科学家们的艰苦跋涉和前仆后继的奋斗，构成了人类改造自然和利用自然最壮丽的史诗。他们在追求真理的征途中所创造的无比丰富的物质财富，不畏任何艰难险阻的顽强意志，严谨求实的治学态度，聪明机智的研究艺术和深邃辩证的思想方法，以及光明磊落、无私奉献的崇高品质，为人们展现了一幅幅科学如何战胜迷信和愚昧的精彩画卷，成为人类最宝贵的精神财富和文明发展的象征。榜样的力量是无穷的，科学家们的

奋斗业绩受到了世代人们的赞扬和崇敬，他们勇往直前的拼搏精神和高风亮节成为世世代代学习的楷模，培育和激励着一代又一代科学工作者，沿着前辈所开辟的道路奋斗不息。

本书通过对近代化学家在科研道路上不断跋涉、攀登的历史回顾，在颂扬他们杰出贡献的同时，力图勾画出近代化学发展的概貌。着重从认识论的角度，剖析化学重要概念、基本理论及重大发现和发明产生的历史背景及重大意义，揭示人类科学思想和思维方式发展演化的规律。在介绍化学家们实验设计和治学方法的同时，努力展示他们的科学思想和研究艺术，通过大量事实颂扬他们勇于攀登科学高峰的献身精神和高尚情操。

全书共分8章32个专题，主要以17世纪中叶至20世纪中叶近300年中，化学史上的重大发现为线索展开论述。当然，要想在不长的篇幅中写尽众多化学家的光辉业绩是绝对不可能的，只好择其要者而论之。因此在写作过程中，作者并不过分追求化学发展的连续性和系统性，以突出重点；避免一般性化学知识的介绍和深奥繁琐的公式推导，力求做到深入浅出，通俗易懂；在文字表达方面，尽力做到语言生动活泼，富有情趣，以增强该书的趣味性、可读性和启发性。

撰写一部优秀的科普著作并非易事。在写作过程中，作者深为力不从心而苦恼。为了寻找一个形象贴切的比喻或诙谐有趣的表述，常常苦思冥想，以至通宵达旦，这其中的苦涩真是一言难尽。艰辛的努力能否结出甘甜之果，只有请广大读者来品尝和评判了。至于书中对史实的把握是否准确，分析是否中肯，对一些化学基本概念和理论发展过程的理解是否深刻确当，也请有关专家赐教、斧正。

目 录

走近化学 · 走出混沌

前言 / 001

1

科学化学的确立 / 001

-
- 1.1 卡尼兹家花园里的一场辩论 / 002
 - 1.2 杰出的燃素说使化学陷入困境 / 010
 - 1.3 “气”可称为一种元素吗 / 016
 - 1.4 拉瓦锡把倒立的化学正立过来 / 023
 - 1.5 究竟什么是元素 / 029

2

近代科学原子论风风雨雨 60 年 / 036

-
- 2.1 道尔顿的大胆假设 / 037
 - 2.2 道尔顿的原子论遇到困难 / 048
 - 2.3 贝采里乌斯为测定原子量劳苦一生 / 055
 - 2.4 卡尔斯鲁厄会议爆出冷门 / 059

3

化学家千方百计寻找新元素 / 067

3.1 化学分析精益求精 / 069

3.2 伏打电池帮了大忙 / 076

3.3 光谱分析一鸣惊人 / 082

4

元素周期系大厦的建成 / 089

4.1 迈尔与门捷列夫同工异曲 / 090

4.2 对未知元素的天才预言 / 102

4.3 周期系增添新家族 / 111

5

奇妙碳家族的揭秘 / 120

5.1 尿素人工合成开辟了有机化学新天地 / 121

5.2 目光炯然的化学建筑师 / 127

5.3 分子从平面上站了起来 / 135

5.4 有机合成捷报频传 / 146

6

打开原子世界的大门 / 155

- 6.1 19世纪末物理学天空的电闪雷鸣 / 156
- 6.2 居里夫人坎坷的成功之路 / 162
- 6.3 驰骋原子世界的卢瑟福 / 168
- 6.4 原子核世界引起的动荡 / 178
- 6.5 向超铀元素进军 / 186

7

化学与物理学携手并进 / 192

- 7.1 化学反应动因和进行程度的揭示 / 193
- 7.2 3分的论文与物理化学的重大突破 / 201
- 7.3 神奇精巧的原子世界 / 211
- 7.4 原子之间“婚配”的新解释 / 220
- 7.5 对经典化学理论的彻底改造 / 230

8

20 世纪以来化学家的宏图大业 / 239

8.1 有机合成再创辉煌 / 240

8.2 固体无机化学大放异彩 / 249

8.3 生命化学的崛起 / 257