

中国科普原创经典

走近化学 | ZOUJIN HUAXUE |

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。

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。

科学发现 真伪辨

KEXUE FAXIAN
ZHENWEIBIAN
XIANDAI HUAXUESHI SHANG
DE ZHONGDA SHIJIAN

何法信 宋心琦◎著

——现代化学史上的重大事件



CTP 湖南教育出版社

中国科普原创经典

走近化学 | ZOUJIN HUAXUE |

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。

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。

何法信 宋心琦○著

科学发现 真伪辨

KEXUE FAXIAN

ZHENWEIBIAN

XIANDAI HUAXUESHI SHANG

DE ZHONGDA SHIJIAN

——现代化学史上的重大事件

CIS 湖南教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学发现真伪辨: 现代化学史上的重大事件/何法信, 宋心琦著. —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 - 2880 - 3

I. ①科… II. ①何… ②宋… III. ①化学史—世界—现代—普及读物 IV. ①06 - 091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 072906 号

从 书 名	走近化学
书 名	科学发现真伪辨——现代化学史上的重大事件
作 者	何法信 宋心琦
责任编辑	李小娜 阮 林
责任校对	杨美云
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 QQ 228411705
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	9
字 数	104 000
版 次	2000 年 8 月第 1 版 2012 年 1 月第 2 版第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5355 - 2880 - 3
定 价	18.00 元

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。

二十余年之后，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。

内容简介

本书选择了 20 世纪 50 年代以后，在化学领域内产生过广泛影响的部分重大事件为主要内容。其中包括突破了原有化学理论的重大科学发现，如稀有气体化学的建立、富勒烯家族和高温超导体的发现；也包括违背科学理论和准则的伪科学事件，如聚合水和低温核聚变事件。

通过真伪科学发现的史实介绍和对比，尤其是用一些并非存心作伪的伪科学事件作为参比物，使读者对在科学研究工作中所提倡的“求实与创新”，会获得较深刻的理解。

随着时代的发展，提醒人们在充分利用信息资源的同时，善于分辨真伪，已显得极为必要。这就是本书写作与选材时的初衷。

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。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其敏感，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，化学在社会发展和提高人民生活质量中具有重要作用。

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！

经过历时四年的努力，《走近化学》丛书的第二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)

1998年8月

序 言

严东生

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和体会的交流。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知。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

在人类历史上，20 世纪是一个充满纷争、变幻莫测，而又灿烂辉煌

的时期。50 年代以后，人们逐渐摆脱了两次世界大战阴影的笼罩，变得清醒了起来，战争已经不再是国与国之间解决纷争的第一选择。世界范围内的科学技术发展和以此为依托的经济领域内的竞争，逐步取代了烽火遍地的战争行动。因此，20 世纪后期的科学技术领域内的竞争，在有些时候实际上已成为一种以“知识”和“智慧”进行的战斗，或者可以看成是没有硝烟的异化了的战争。每天通过各种媒体向世界发布的真真假假的科技信息中，就充满了隐藏在字里行间的依稀可辨的“火药味”。各种类型的媒体，特别是发达国家的媒体所发布的有关诸如能源危机、环境污染、臭氧层空洞、废弃物处理问题等信息和评论，使人常常有一种言过其实、故意夸大其词的感觉，有时还会产生一种“兵临城下”的压迫感和惶惶不可终日的心态。在这种感觉和心态的影响下，急功近利，投机取巧，甚至弄虚作假的风气，不断地侵袭着“从不设防”的学术界和科学技术界。一时间，大大小小的伪

科学事件层出不穷，而且有愈演愈烈之势，致使不少声名卓著的科学家也为伪科学事件所累，遑论广大的非科技界人士了。其实，他们身受其害的原因虽然不同，但是成为实实在在的受害者，却是无疑的。

20世纪后半叶的科学技术发展速度也是空前的。物理学家们不仅完成了原子核能的开发利用，而且对原子核的精细结构做了大量的理论研究和实验研究，并发现了多种微观粒子。更值得注意的是，物理学家预言的许多物质存在形式中，已有一部分经严格的实验研究结果所证实。其中有关反物质的发现，不仅有重要的科学意义，而且在哲学上也有论辩的价值。在化学领域内，除去合成和确定了数以千万计的化合物外，化学家们通过吸收物理学的理论成就和研究方法，构建了可以处理微观体系，如分子、离子结构及反应机制等的理论方法——量子化学，在化学键理论和分子构型与构象的预测方面取得极大的成功，从而使化学在体系上和理论上成为名副其实的化学科学。一批以此为特征的新概念、新领域如同雨后春笋般地出现在各种书刊杂志上和专著中，如分子识别、分子机器、分子器件以及分子工程学等等。但是化学学科在发展的同时，也暴露了一些不妥倾向：它过分重视合成与分析分离技术（有时候可以称得上达到了技艺或艺术的境界）的更新与发展，热衷于为其他科学技术完成所需要的具有特定性质或功能的材料的设计与合成，满足于目前对这种所谓“中心科学”地位的“认可”等。虽然，法国化学家莱恩（J. M. Lehn）早在1987年获诺贝尔化学奖时所作的获奖报告中已经提出过有关“分子识别”、“化

学信息学”的概念；1994年德国化学家施耐德（T. D. Schneider）和桑隆（C. E. Shannon），又利用现代信息论的方法和思想，结合项圈型分子形成时的自组织行为和名为 EcoRI 的一种阻旋酶在 DNA 上作用于特定的碱基组（5'GAATTC3'）过程中的高精度与高效等现象，构建了以化学体系为研究对象的分子机器理论。但是这些建议及工作，并未引起化学界的足够重视，以致一直缺乏系统而深入的研究工作，就连莱恩本人及其学派在近 10 年里，也未对上述有关的概念继续深入探讨，只是在超分子化学体系的设计与合成方面做了大量的研究工作。从莱恩及其学派所完成的大量极富创造性的超分子化学合成工作来看，证明了莱恩由生物学中借来的“识别”概念是值得进一步深入研究的。莱恩在提出分子识别概念的同时提出的与之相关的化学信息学，有可能成为下个世纪化学家构建化学自身理论的一次契机。

从 1803 年英国化学家道尔顿（J. Dalton）提出原子假说到现在，不过 200 年左右的历史。化学真正成为一门有着严密的科学系统性的基础科学，由 1869 年俄国的门捷列夫（Л. И. Менделеев）发现元素周期表算起，也不到一个半世纪。在这个时期内，化学得到了飞速的发展，近 50 年来的发展速度更是惊人。人们近年来常常听说的“信息爆炸”，化学所提供的上千万种化合物和它们在其他领域内的应用，构成了庞大科技信息量中的主要部分。根据统计的结果，近年来发布的专利发明中，约有 20% 与化学有关。化学在科技现代化中的作用由此可见。

1962 年，英国青年化学家巴特列特（N. Bartlett）合成第一个稀有

气体化合物 XePtF_6 ，随后稀有气体化学迅速发展起来；1986年，瑞士物理学家缪勒（K. A. Mueller）和德国物理学家贝德诺茨（J. G. Bednorz）等发现第一个以金属氧化物为基体的高温超导体；1985年，美国化学家斯莫利（S. Smalley）和英国物理学家克罗托（H. Kroto）等发现碳的第三种稳定单质—— C_{60} 。这些成就虽然只是化学在20世纪后50年期间的众多成就中很少的一个部分，但是从化学学科理论体系来看，这几项成就不仅丰富了化学的知识宝库，开阔了化学家的眼界，也同时向原有的化学理论提出了挑战。原来的以稀有气体原子的电子结构为稳定结构而形成的化合价理论，以电子和离子导电为基础的导体与非导体理论，以荷兰的范霍夫（J. H. Van't Hoff）和德国的凯库勒（F. A. Kekulé）所提出的碳原子成键时的结构理论（以此为依据构成了大家所熟悉的金刚石结构模型与石墨结构模型），在这些新的发现中都遇到了严峻的挑战。尽管原有的理论对这些新的化合物体系所代表的化学现象和所体现的化学性质，无法作出令人满意的解释，而且有的至今也没有令人心服的新理论替代之，但是人们不能因此而无视这些事实的存在，何况它们在高新技术中的发展与应用前景是那么地诱人。

伪科学事件和科学发现在历史上从来就是并存的，有时候竟然有点像是如影随形，一时难以分辨。这里所说的伪科学指的不是早期阶段某些不成熟的理论或假说。因为当时可供依据的实验事实不够充分，或与之有关的其他理论尚不具备，因而存在着很大的不确定性，甚至

于是错误的，但是这是科学发展过程中不可避免地经常会出现的异常情况，并不是伪科学。伪科学也不是指科学家在实验过程中，由于一时的疏忽大意，或者因为其他的偶然性原因而得到的错误实验数据或现象，以及由此作出的错误解释。后面这种情况，在科学研究中是经常发生的，不属于伪科学之列。除去存心作伪，或用以换得观众一时的快乐，或蓄意欺骗以谋取不义之财的情况外，伪科学事件应是某些科学家为了名利或其他原因，不顾科学界多年来已经成为约定俗成的一系列准则，即重复性原则（数据或同一现象在相同条件下出现的统计值）和双盲原则 [不同的人（或）在不同地区，在相同的实验条件下，应当能够得到相同或相近的实验结果]，不顾实验研究结果是否已经符合这些原则，有时甚至采取隐瞒或更改有关实验数据或重要细节的方法，把自己的结果公布于众。当所涉及的问题或领域十分重要时，就有可能形成影响面很大的伪科学事件。

20 世纪末迅速发展起来的信息技术和通讯产业，使世界突然一下子变得很小，过去要靠邮递或传真的办法几经周折才能完成有限范围内交换信息的过程，在互联网上大约只要几分钟就可以遍及整个世界。可以设想，到了 21 世纪，信息的传播方式和速度还会有明显的提高。到那时，“秀才不出门，便知天下事”将成为现实的一种写照。与此同时，如何分辨信息的真假，将成为可能导致新世纪公民产生困惑或困扰的新问题，我们姑且把它称做“信息污染”吧。20 世纪后半叶在化学领域里发生的重要事件中就不乏这样的例子。有突破原有理论体系