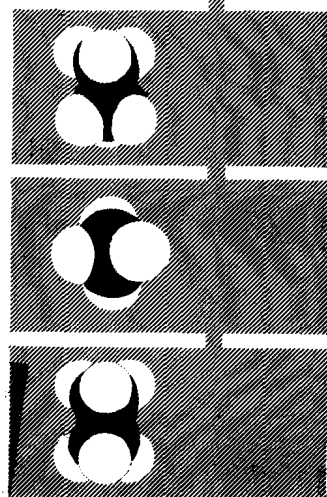




HUAXUE

化学思想史



化学思想史

《化学思想史》编写组

湖南教育出版社

化学思想史
《化学思想史》编写组编著
责任编辑：姚 莎

湖南教育出版社出版（长沙市展览馆路14号）
湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

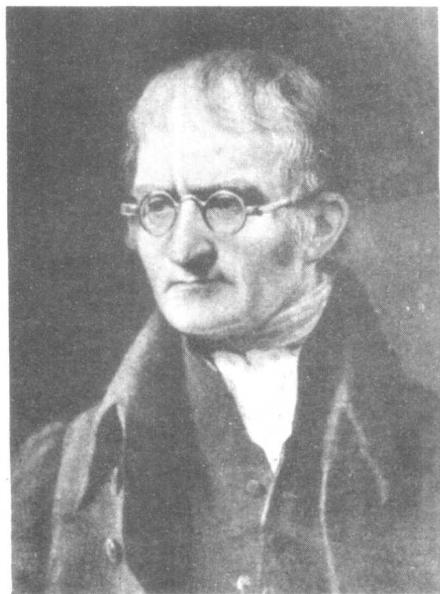
1986年9月第1版 1986年9月第1次印刷
字数：425,000 印张：18.5 印数：1—800
统一书号：7284·752 定价：3.90元



R. 波义耳 (1627—1691)



A.L. 拉瓦锡 (1743—1794)



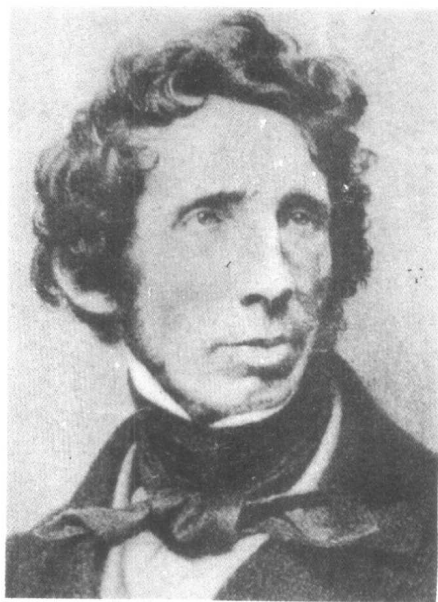
J. 道尔顿 (1766—1844)



A. 阿佛加德罗 (1776—1856)



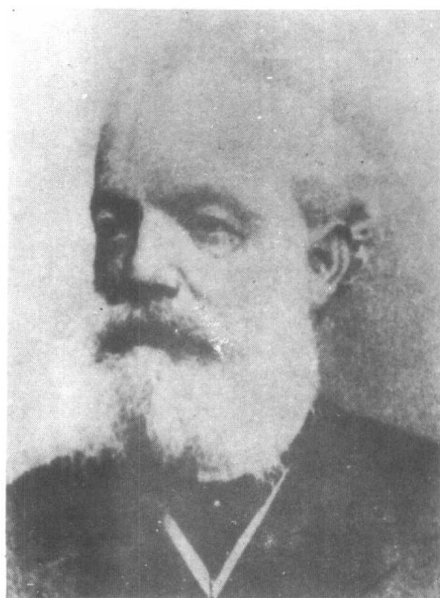
J. J. 贝采里乌斯 (1779—1848)



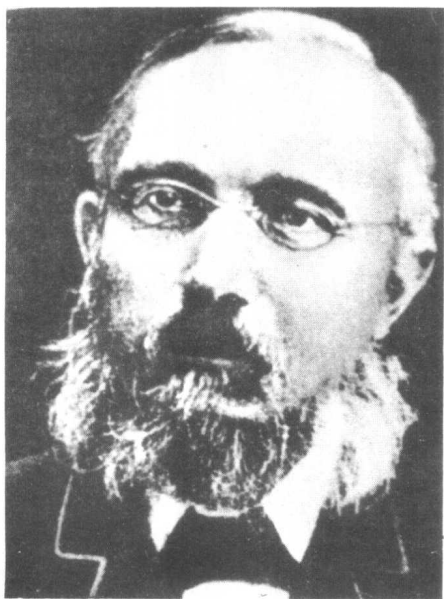
F. 维 勒 (1800—1882)



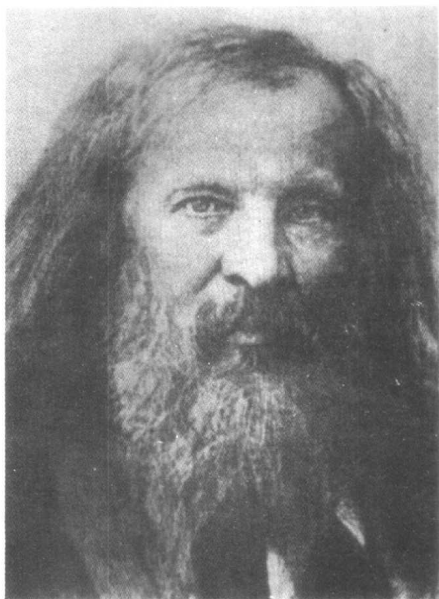
J. 李比希 (1803—1873)



F. A. 凯库勒 (1829—1896)



C. 肖莱马 (1831—1892)



Д. И. 门捷列夫 (1834—1907)



J. H. 范霍夫 (1852—1917)



W. 奥斯特瓦尔德 (1853—1932)



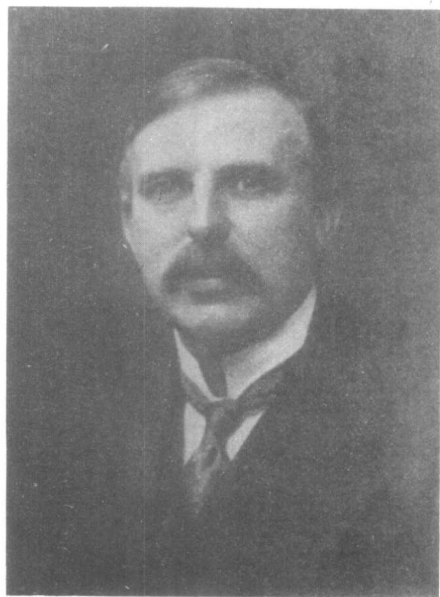
S. 阿累尼乌斯 (1859—1927)



F. 索 地 (1877—1956)



M. S. 居 里 (1867—1934)



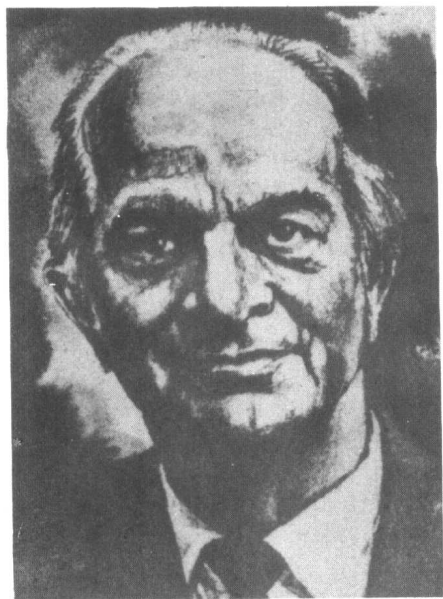
N. 卢瑟福 (1871—1937)



H. 斯陶丁格 (1881—1965)



N. 玻尔 (1885—1962)



L. 鲍林 (1901—)



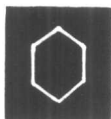
R. B. 伍德瓦德 (1917—1979)



福井謙一 (1918—)



A. W. 霍夫曼 (1937—)



序

科学的发展、科学家的产生，有赖于社会客观条件的具备，也有赖于先进学术思潮的推动。化学作为一门重要的自然科学学科，与其他基础自然科学一样，其发展经历过长期的曲折的道路，各种学术思潮都在不同时期，不同程度上影响了化学学科的发展。化学史上多次的论争，氧化说与燃素说的论争，共振论的论争，无不反映社会各种思潮间的矛盾。这些论争也正是推动化学学科前进的动力。在这过程中，许多化学家为了解决自身学科的发展问题，又回头来深入地考察化学发展的历史，研究化学产生和演化的规律，研究化学概念的提出、理论的创立，特别是在化学急剧变革时期促成重大发现和理论上重大突破的科学思想和研究方法，并进一步和具体的化学研究结合起来，借以提出更新的概念、原理，或对化学发展的未来作出科学的预测，等等。大量的科学事实证明，化学发展的历史不仅包括化学概念、理论发展的历史，同时也包括化学思想发展的历史，而且也正是由于这种化学思想的发展推动了化学学科的不断前进。

化学历来被称作“实验科学”。化学实验一直是人们认识物质、改变物质的重要手段，它对化学理论的发展具有特殊的重要意义。但是，现代化学的实验同以前的实验发生了很大变化，特别是伴随着实验对象的横向扩展和纵向深入，以及学科之间的相互渗透，

当前化学发展出现了许许多多的新特点、新情况，其中特别显著的是，它从宏观研究深入到了微观研究，从静态研究推进到了动态研究，从定性分析发展到了定量分析，同时它已跨过了以描述性为主的阶段，归纳和演绎、分析和综合相结合，建立了比较严密的理论体系，这表明辩证思维方式在化学研究中的重要性。也表明掌握正确的尤其是新的科学思想和研究方法已成为化学发展进程中的头等重要的问题。为此，对于每一个化学工作者来说，研究本学科的发展史，研究其中一些重要学说思想的发生发展过程，熟悉一些科学家是怎样获得正确结论的，等等，这必将大大有助于每个化学工作者学术水平的提高，有助于分析问题、解决问题能力的培养。

中国科学院自然科学史研究所，北京师范学院、中南工业大学等单位的同志集体编著了这本化学思想史。本书和一般化学史不同，它侧重于化学思想方面的历史陈述，侧重揭示化学思想的发展规律。这在我国是一次新的尝试，当然，它可能还存在某些不足之处。但是，我相信，这本书的出版必将有利于化学工作者的自我提高，有利于化学学科的大踏步前进，有利于我国科学技术的现代化，我也相信，今后还会有更多的这类书籍给我国科学工作者提供更多的学习资料和帮助。

陈新民

一九八五年十二月于长沙

绪 论

化学是自然科学中一门重要的基础学科。化学知识首先来源于人的生产实践活动，这是最基本的。同时也萌发于人对周围世界的观察、概括和思辩。所以，化学作为一门学问几乎与人类历史一样悠久。

在这流逝的历史长河中，生产发展的需求直接推动着化学的发展，同时也为化学研究提供了必要的设备和丰富的资料，使它逐步成长为一门科学。反之，化学科学的发展也在不断地促进生产的发展，化学科学对生产的主导作用在十九世纪以后表现得日益明显。

科学实验也是一项社会实践，是带有特殊意义的实践。具有神秘色彩的古代炼金术是原始形态的化学实验，也是科学实验的早期形式之一。因此化学在它成为一门独立学科的时候起，就强调了实验，并一直把化学实验作为化学研究的重要内容和不可缺少的手段。

生产实践、科学实验都离不开人，历史上差不多每一项化学成就都是人，首先是受过专门训练的化学家的劳动和智慧的结晶。然而人的社会活动离不开特定的社会环境，生产活动、科学实验以及人们创造性的劳动必然受到社会诸因素的制约。人的思维也要受到各种哲学思潮的影响，所以化学上的每一个概念的提出、每一种理论的发展，每一项化学成就的取得，无不反映了唯物主义与唯心主义、辩证法与形而上学的矛盾和斗争。

综上所述，化学发展的历史和人类历史一样是复杂的，编写一部评述与化学发展相关的所有因素的化学史，显然是很困难的。从柯普（H.Kopp, 1817—1892, 德）的《化学史》四卷（1843—1847），到帕廷顿（J.R.Partington, 1886—1965, 英）的《化学史》四卷（1962—1964），从这些对化学界颇有影响的化学史著作来看，它们的作者都不敢说自己的著述是全面的，详尽的。多数化学史专著或偏重于编年史，或偏重于写化学发展的一个侧面或专题。这样的著作虽不能满足众多人的要求，但仍不失为一个较好的写作办法。

在学习、研究化学史的过程中，也可能由于专业的习惯，更主要的是考虑到当前教学的需要，我们认为化学思想史是化学史中较为重要的部分，也是较有教育意义的部分。所以本书打算从思想史的角度来考察化学发展的历史概貌。

化学思想史与一般化学史不同，也与化学哲学有所区别，它着重研究和揭示化学思想发展的规律，属于科学史范畴。化学思想既包括科学思想、科学方法的发展演变，又包括化学概念和化学理论方面的史实陈述。本书的撰写将以化学的基本概念和基本理论的发展为主线，研究这些概念、理论的产生和演变规律，研究它们的内在矛盾和逻辑结构，以及化学观念与宗教、与哲学的关系，化学科学与物理学、生物学、医学、数学及其它学科和技术科学的关系。力求把杰出化学家的独特的科学思想和新颖的科学方法挖掘出来，使读者了解化学科学的发展既是科学知识（概念、理论）积累的结果，又是科学思想和科学方法的结晶。这就是编者的愿望和本书应有的特点。

化学思想所讨论的问题往往都是化学科学发展战略方面的问题，例如：化学科学在不同时期或阶段发展方向的确立，课题的

选择，化学家对科学实验和科学理论、科学继承和创新、各个学科之间，各个学派之间的关系的认识和态度。又如，通过分析各学科之间的相互关系，进而认识到学科之间的相互渗透，相互作用是当代科学发展走向综合化、整体化的一个重要表现。当代许多重大的科技成果的取得往往都是在边缘学科领域中，由经过不同基础学科训练的科学家共同努力、相互配合的结果。通过上述问题的讨论，科学工作者，特别是化学工作者能在科学思想上站得高、看得远，在学习和研究中自觉地改变自己的知识结构，主动而又准确地站到现代化学的前沿。

科学方法，包括哲学方法、观察实验方法、数学方法、逻辑思维方法和创造性思维方法等，对于从事科学研究和准备从事科学研究的人来说是非常重要的。一些著名化学家在观察实验中的敏锐洞察能力和鉴赏能力，在处理实验数据中的归纳分析能力，在构思设计实验中的想象能力和创造能力以及对传统观念的批判思考能力，有许多成功经验或失败的教训，这也是他们留给后人的宝贵财富。学习和讨论这些问题，对于大家都会有收益的。

为了跟上时代的步伐，联系现代科学的实际，本书在陈述了古代和近代化学思想发展的脉络的同时，有意地突出了现代化学思想的讨论，二十世纪以来化学思想的陈述在全书中超过了一半以上篇幅，这也可能是本书不同于其他化学史书籍的又一特点。

化学思想史的研究和化学史的研究一样，必须尊重史实，将史实作为研究的出发点和经验基础，这是起码的历史唯物主义态度。然而由于历史的原因和条件限制，要求史实绝对准确，特别是有关一些化学家当时的思想活动，也是难以办到的。我们尽量采用经大家研究而公认的史实和最近化学史的研究成果。正如美国科学史研究的奠基人萨顿（G.Sarton, 1884—1956）所说的：

“正确性,对于历史学研究范围正如对科学一样重要,而且……在这两方面有着相同的意义”。英国化学史家帕廷顿则补充说:“达到正确,在这两方面同样是困难的。”^①

掌握史料后,运用马克思主义哲学的基本原理为指导,系统的、历史地分析具体的史料,这同样是重要的。研究历史不是为研究而研究,而是通过化学思想的叙述,帮助人们认识化学思想发展的规律。当然在研究方法上,化学思想史也有自己的一个特点,那就是考察的线索是概念和理论的演化,必须对概念、理论发展链条上的每一个主要事项从整体上来进行分析,侧重点在于科学认识本身的逻辑。

化学史的许多事例指出,对于化学发展中一些问题的解决,化学史的研究曾给予化学家以极大的帮助。在波义耳的著作中,他曾讨论了化学史问题,他说:“我对化学的看法与众不同,不是从医生或炼金术士的角度,而是从哲学家的观点看待化学。”在他提出科学的元素概念过程中,不仅批判了原性说,还提出了分析必须以综合来补充的研究方法。这表明他对前段科学的发展有着深刻的了解。

康尼查罗对确立原子—分子学说的贡献是后世公认的。他的研究方法有一个特点,这就是他对问题作了认真的化学史分析。即针对当时化学界在思想上的混乱,全面地研究了十九世纪上半叶有关原子、分子、当量等基本概念的历史,考察了道尔顿、阿佛加德罗、贝采里乌斯、杜马、日拉尔等的实验工作和理论观点,经过分析和综合,再结合自己的具体研究,对原子—分子论作出了令人信服的阐明。

^① J.R.帕廷顿:化学简史第一版序言,商务印书馆,1979年,第2页。

李比希不但在化学上取得了丰硕的成果，还研究过自然科学的历史，探讨了经验和理论的关系，并留下了许多著作，例如《自然科学的研究》、《科学与生活》、《归纳与演绎》、《自然科学思想的发展》等。他感慨地说：“我研究了一个新问题，关于自然界的科学思想的起源。哲学家认为事实产生思想，在一定意义上这是对的，但我发现自然科学的历史应该是：为了理解事实，必须在头脑中有一定的思想，它不是眼睛所能看到，而是理性所意识到的。”

马克思主义者、德国化学家肖莱马所以能在脂肪族有机化学研究中作出了突出的成就，对化学史，特别是有机化学史的深刻了解是其中一个原因。他于1899年发表了《有机化学的产生和发展》的专著，他还撰写了一千页左右的化学史手稿，很可惜，这部手稿没有完成出版他就逝世了。正因为他具有渊博的科学知识和科学史知识，所以能成为马克思、恩格斯可靠的科学顾问和得力助手。

列宁在《哲学笔记》中也指出：“最可靠，最必需，最重要的就是不要忘记基本的历史联系，要看某种现象在历史上是怎样产生，在发展中经过那些主要阶段，并根据它的这种发展去考虑它现在是怎样的。”化学史的研究正是遵循这个方向。学习化学科学，如果不了解化学的历史，他的知识结构是不完全的，就象一位论文作者不了解论文课题的由来一样，那是不能令人满意的。所以对于培养现代的化学人才，提倡学点化学史，特别是化学思想史，提高辩证唯物主义哲学素养是完全必要的。

我国已故的著名化学家、教育家，原北京大学教授傅鹰生前曾多次讲过：“化学给人以知识，化学史给人以智慧。”这是他长期从事化学教育的一点经验体会。所谓“智慧”即思想和方法的结晶。

学校教育除给予受教育者以系统的基础知识外，还应培养他们的生活能力、自学能力和工作能力，以利于他们离开学校进入社会后，更好更快地发挥他们的才干。正因为这样，教材的改革，教育方法的改进都应与此目的相适应。在现代的教学过程中，教学的中心并不是“教”，而是“学”，不是平铺直叙地讲解或灌输，而是要积极地诱导和启发。若在教学中运用历史的方法，就能引导学生追踪科学发展的足迹，对科学知识产生亲近感，从而增强了学习的主动精神。化学知识的历史叙述，不仅能引人入胜，还使学生能够从发展的观点把握知识，培养创新精神和钻研能力。现在的化学教育中，有时为了讲一些最新、最重要的知识，往往忽略了科学知识的继承性、连续性以及知识之间的相互联系等特点，把系统、有规律的科学知识变成杂乱、零碎的知识堆积，硬要学生生吞活剥。把一些仍需补充、修正和发展的科学定律或理论，当作终极真理，要学生死记硬背，或讲得过于绝对，湮息了学生的思维分析能力，影响了教学效果。

化学科学的发展并不是平坦的大道，而存在许多曲折迂回。这里面的一些史实往往具有宝贵的教育意义，成功的经验给人以激励，失败的教训是一种反面的衬托，帮助学生从矛盾的冲突中，更深刻地理解科学知识。化学史，特别是化学思想史的内容不限于传授了科学知识，还帮助学生认识社会和人，树立正确的世界观。化学科学发展中的思想演变恰好为学生正确认识主观与客观、理论与实践、个人与社会、人类与自然等一系列问题提供了启示。科学家的奋斗和他们的研究方法，集中了人类的智慧。一些著名化学家不可磨灭的贡献，特别是他们严谨的治学态度，勇敢的创新精神以及他们个人所具备的高贵品德，都给人以深刻的教育。这些内容可以使学生不仅了解认识过程的方法，还可以学到运用