

论波义耳、道尔顿、拉瓦锡 对近代化学的贡献¹

——并浅析近代化学之父及其贡献

陶 丰**

(渝州大学化学系,重庆,630033)

摘 要 主要探讨了三位近代化学家所作的主要贡献,分析了他们所作贡献对近代化学的创建和发展所起的不同作用和所产生的不同影响。在此基础上对近代化学之父及其贡献作了初步探讨,最后用辩证的观点对近代化学之父作了较全面的阐述。

关键词 波义耳; 道尔顿; 拉瓦锡; 近代化学; 贡献

中国图书资料分类法分类号 N91

0 前 言

欧洲工业革命的胜利,不仅促进了生产力的发展,也极大地开阔了人们的视野,启发了人们的思维。猛烈地冲击着陈旧的意识形态和自然观。扩展到整个欧洲的文艺复兴运动不仅造成了欧洲近代文学和艺术的繁荣,也促进了科学解放,鼓舞了知识界摆脱传统观念,进行独立思考的勇气和自由探讨学术问题的强烈要求。从中得到了丰富的思想滋养。因此近代自然科学的革命就到了,这就为近代化学的创建提供了思想意识基础。

此外,欧洲各主要国家资产阶级革命的胜利,使生产力得到迅猛的发展,向化学科学提出了发展的需求,也为之提供了物质基础,在思想意识和物质基础上,近代化学得到了创建和发展。

大量化学工作者的努力工作促使近代化学的创建和发展。其中,波义耳、拉瓦锡、道尔顿这三位化学家为近代化学的发展作出了卓越的贡献。

在此基础上,我们还初步探讨了近代化学之父及其贡献。探讨近代化学之父,而近代化学之父必然是建立近代化学的主力或者说相比之下对近代化学的创建作出的贡献更大者。于是这里就涉及到近代化学究竟是在什么年代创建的。应该说是在十八世纪八九十年代创建的,因为在这个时代化学工作者们一直关注和争论的建筑物化学科学大厦的基石——一些

* 收到日期:1994-06-11

** 男,23岁,助工

重要的基本概念和基本理论得到了科学的认识和阐述而且由此引起了一场化学革命,从此化学的发展跃入了近代化学的康庄大道。

1 三位化学家的主要经历和贡献

1.1 罗伯特·波义耳(Robert Boyle)

1.1.1 罗伯特·波义耳的主要经历

波义耳出生于英国爱尔兰一个贵族之家,少年时期,家道中落后,开始学医,从中接触了大量化学知识。1664年,他在伦敦建立了实验室,开始了广泛的科学实验。1654年,他移居牛津,参加了名叫“无形学院”的科学团体,他的宗旨是用F·培根的唯物主义思想批评旧的经院哲学,培植新的哲学体系。1668年,他返回伦敦,成为英国皇家学会的最早会员之一,并成为核心人物。1680年,他被聘为皇家学会会长。波义耳的研究课题十分广泛,涉及化学、物理、生理学和医学等很多领域。

1.1.2 波义耳的元素观

在化学研究中,他对物质组成和结构的探讨很深入,他提出要以微粒哲学为武器捣毁旧的元素学说,而代之以微粒学说。出版了他在化学领域中最重要名著《怀疑派化学家》(The Sceptical Chemist)。他在书中写道:“化学家并没有证明所有称之为完全混合物的化合物都能通过化学分析正好分解出三种可以当作元素的可定物质,不多也不少。”而且他断言,即使有所谓元素,四元素说与三元素说也是站不住脚的。

1.1.3 其他贡献

波义耳一生做的实验极多,包括对气体的研究,对于产生火、热、光等现象的本质的探讨,对酸碱的研究;发明指示剂;第一次为酸碱下了明确的定义;对磷光现象的研究以及许多分析方法的研究;他还对冶金、医学、化学药品、染料、玻璃的制造和应用等方面作过贡献;还通过细心的观察总结出了气体波义耳定律。

象波义耳这种毕生怀疑旧观念,积极消除旧观念的科学家和哲学家,恩格斯作出了公正而崇高的评价:“波义耳把化学确定为科学”。

1.2 安都昂·罗朗·拉瓦锡(Antoine Laurent Lavoisier)

1.2.1 安都昂·罗朗·拉瓦锡的主要经历

拉瓦锡出生于法国巴黎,从小对自然科学有浓厚的兴趣,在麦哲林学院爱听G·F卢埃尔讲的化学。21岁就跟随地质学家葛尔德从事地质研究,后来在老师建议下转向化学研究。1764年,拉瓦锡参加了亚尔萨斯—洛林的矿物勘查员、地质学家盖塔尔的活动,这进一步激发了他对自然科学的追求。1766年,他参加了法国皇家科学院组织的大城市街道照明设计方案竞赛,获金质奖章。1768年,他被推选为科学院的候补委员,并任包税官助理,后来他接替了这个职位。1770年他发表了一篇《论水的本质》的论文。1772年,他进行了著名的金刚石加热试验。1774年,他送交法国科学院一篇论文,论述了他在密封的曲颈甑中熔烧锡和铅的试验。1774年他通过实验阐明了他对大气组成的见解。1777年,他还对磷与硫燃烧进行了定量研究;同年9月5日他向法国科学院提出了划时代的论文《燃烧概论》(Memoire Sur la Combustion en General)

1.2.2 拉瓦锡批判了燃素说,提供了科学的燃烧氧学说

拉瓦锡在其最著名的论文《燃烧概论》中建立了燃烧的氧学说,主要观点是:

- a. 燃烧时都有火质和光放出。
- b. 物体只能在纯粹空气中燃烧。
- c. 燃烧时伴随有“空气的离析”,燃烧物质重量的增加精确等于“被离析出的空气”(氧气)的重量。
- d. “纯粹空气”是热质和一个基(氧素)的化合物。
- e. 易燃物质由于与使其重量增加的物质(氧素)相结合而变成酸。

1.2.3 拉瓦锡最终确定了化学中最基本最重要的概念—元素

1789年,拉瓦锡出版了一本很重要的书—《化学概要》,在该书中明确提出了元素的定义并在该书中列出了第一张元素一览表(见附表)。该书在巴黎一经问世,迅速产生了广泛影响,很快被译成多种文字,广为化学家们接受。

附表 拉瓦锡于1789年发表的元素表(法文)

	Noms nouveaux.	Noms anciens correspondans.	
Substances simples qui appartiennent aux trois règnes & qu'on peut regarder comme les élémens des corps.	Lumière.....	Lumière. Chaleur. Principe de la chaleur. Fluide igné. Feu.	
	Calorique.....	Matière du feu & de la chaleur. Air déphlogistique. Air empiréal. Air vital. Base de l'air vital.	
	Oxygène.....	Gaz phlogistique.	
	Azote.....	Mofete. Base de la mofete.	
	Hydrogène.....	Gaz inflammable. Base du gaz inflammable.	
	Substances simples non métalliques oxidables & acidifiables.	Soufre.....	Soufre.
		Phosphore.....	Phosphore.
		Carbone.....	Charbon pur.
		Radical muriatique.	Inconnu.
		Radical fluorique.	Inconnu.
Radical boracique..		Inconnu.	
Antimoine.....		Antimoine.	
Argent.....		Argent.	
Arsenic.....		Arsenic.	
Bismuth.....		Bismuth.	
Substances simples métalliques oxidables & acidifiables.	Cobolt.....	Cobolt.	
	Cuivre.....	Cuivre.	
	Etain.....	Etain.	
	Fer.....	Fer.	
	Manganèse.....	Manganèse.	
	Mercure.....	Mercure.	
	Molybdène.....	Molybdène.	
	Nickel.....	Nickel.	
	Or.....	Or.	
	Platine.....	Platine.	
Substances simples salifiables terreuses.	Plomb.....	Plomb.	
	Tungstène.....	Tungstène.	
	Zinc.....	Zinc.	
	Chaux.....	Terre calcaire, chaux.	
	Magnésie.....	Magnésie, base du sel d'Épsom.	
	Baryte.....	Barote, terre pesante.	
	Alumine.....	Argile, terre de l'alun, base de l'alun.	
	Silice.....	Terre siliceuse, terre vitrifiable.	

1.2.4 拉瓦锡对各类物质制定了科学命名法

以 1787 年拉瓦锡在巴黎科学院公众大会上宣读：“关于改革和完善化学命名法的必要性”一文为标志。

1.2.5 其他贡献

拉瓦锡在发酵工作上也有一定的成就。1785 年,拉瓦锡在法国皇家学会宣读一篇研究呼吸作用的论文,可以说他是最早研究呼吸作用的科学家,在这个方面,许多生理学家也是承认的。

1.3 约翰·道尔顿(John Dalton)

1.3.1 道尔顿的主要贡献

道尔顿一生著述颇丰,约五十多篇(部)。其中最重要的是《化学哲学体系》,其中第一册里主要包括原子学说的主要论点和实验证明,出版于 1808 年,这也是道尔顿一生中最大的贡献。

道尔顿最早提出原子学说是在 1803 年 10 月 21 日,他在曼彻斯特的“文学和哲学学会”上第一次阐述了他的关于原子论及原子量计算的见解。

1.3.2 道尔顿的研究兴趣很广,他坚持天天记录气象数据达五十六年之久。全部观测记录超过二十万条款目,并出版了《气象观测论文集》。

此外,道尔顿还发现了两个重要定律:倍比定律和分压定律,已成为普通化学教程中的基本内容。

道尔顿还研究过色盲现象,并作出很大贡献,有一位科学史工作者曾说:要是道尔顿没有科学地阐明原子学说,那么他在生理学史上,也能成为令人怀念的学者。

2 三位化学家对近代化学的影响

拉瓦锡为近代化学的建立和发展所作出的革命性、开拓性工作及其与波义耳、波尔道所作工作的区别,主要表现在:

(1) 拉瓦锡用大量的实验事实全面系统地批判了燃素说,并阐述了科学的燃烧氧说,使人类对燃烧这一自然现象的认识有了科学的理论基础。

他真实地揭示了燃烧的本质,使燃烧现象这个谜真正解开,彻底推翻了燃素说,从而使化学彻底割裂了与金丹术的联系,为近代化学的创建莫立了科学的理论基础,恩格斯在《自然辩证法》中对拉瓦锡提出的燃烧氧学说给予高度的评价:由于他提出了这一学说,把过去建在燃素说形成的倒立着的全部化学正立过来了。法国化学家贝特罗称拉瓦锡使化学发生了全面革命,而把他们工作称为化学革命。从此化学按其本来面目蓬勃发展起来了。

对燃素学说,虽然波义耳也意识到产生火焰不能离开空气,但他并未真正找到燃烧的本质。

(2) 他最终确定了化学中最基本最重要的概念—元素。拉瓦锡科学地阐述了元素的概念,确认有元素存在,并列出了世界上第一张元素表。当然他的元素观与我们现代的元素观还略有差异。我们联系当时的文化背景,拉瓦锡能提出、推广这一观点,这可以说是非常了不起的了!因为有了他的科学的元素观,化学工作者所作的各项研究才有了明确的方向。对元素的发现、利用、研究均具有极为重要的意义。为近代化学创建后不久大量元素的发现做了

开创性的工作。

纵观化学发展的历史,拉瓦锡才是真正的近代化学元素学说的奠基者。他不仅坚信元素的客观存在(波义耳表示怀疑),而且充分意识到辨明元素物质对化学研究的重大意义,并还为此设计了解析与合成的科学实验方法。

在拉瓦锡之前,波义耳在《怀疑派化学家》一书中曾对元素概念作过阐述,但他在该书的最后怀疑是否真的有元素存在。从下面这段他的原话可看出“为了避免发生误解,我们必须向大家说明一下,我现在所指的元素,和那些已为化学家所讲得很明白的要素含义相同,即是某些原始的,简单的或是丝毫没有混杂的物质到底是否存在任何一种这样的物质,它在所有那些所谓由元素组成的物质和每一种那样的物质都恒能遇过,是我现到要怀疑的事情。”

(3) 他明确提出了实验科学的依据—质量守恒定律。

虽然在此以前,人们对化学反应前后质量关系已有些认识,但并未明确化,理论化。拉瓦锡研究的突出特点是注重定量研究,善于发挥天平在化学研究中的作用,拉瓦锡在一系列试验论述中,实际上都在自觉地遵循和运用着质量守恒定律,且又用上述严格的实验加以证明。质量守恒定律的明确提出,使人们对化学物质的认识由定性逐渐提高到定量阶段,可以说质量守恒定律的提出是定量认识的基石的开端,也为道尔顿提出原子学说,推算原子量作了定量基础。总之,质量守恒定律的提出为近代化学定量研究起了铺垫作用,对近代化学的创建和发展具有重要意义。

(4) 拉瓦锡的经典名著—《化学概要》一书的内容已在前面介绍过。《化学概要》一书在化学史上的重要性,无论怎样强调也不过分。该书一经问世迅速产生了广泛影响,很快被译成多种文字,多次再版,几乎所有化学家都转而拥护该书的新的元素观。可以这么说,它使化学学科开始进入一个新纪元,取得令人难以置信的进步。著名化学史家,北京大学赵蘅华教授曾这样评价拉瓦锡的这一名著:《化学概要》一经问世,化学科学从此进入了一个新纪元,所以它对近代化学的贡献完全可以和牛顿的《自然哲学的数学原理》对物理学的贡献媲美。

(5) 拉瓦锡创建的化学命名法。拉瓦锡与当时其他几位化学家合作,组成了“巴黎科学院命名委员会”,拟定了《化学命名法》一书,于1787年出版。他论述了化合物命名原则基本上就是目前仍在采用的。这种命名体系简单明白,使化学语言出现了前所未有的条理性、系统性。公布后各地化学家都乐于采用,很快被译成各种文字,使当时的化学工作者都认识到,不论我们是否已使用了该命名法,我们都感到了学习新语言的必要性。否则将不可能了解现代(指当时)出版物中具有价值的一些著作。可见拉瓦锡的新的化学命名法在当时迅速得到了推广应用。这就说明了化学命名法对化学革命有着重要的推动作用。

(6) 道尔顿创建原子学说,当时的原子学说,在今天的学者看来似乎平淡无奇,但在十九世纪初,在化学史上,则具有划时代的历史意义。原子学说的建立,使化学元素有了空前明确、清晰的概念,所以人们称道尔顿是真正把化学元素学说与原子学说统一起来的第一人。

3 初析近代化学之父及其贡献

综上所述,拉瓦锡和波义耳对燃烧现象作了研究,但只有拉瓦锡提出了全新的燃烧氧学说,使建在旧燃烧学说基础上的化学发生了全面的革命,拉瓦锡和波义耳都提出了他们各自的元素观,但波义耳最终怀疑元素存在与否。也未真正明确元素的定义,只有拉瓦锡坚信元

素的存在,明确了元素定义,并给出了第一张元素表,使化学科学开始进入一新纪元,使在以后的发展中取得巨大进步,道尔顿创立了原子学说,是当时一项伟大的成就,但并未引起一场化学革命。

波义耳、拉瓦锡、道尔顿三位化学大师都在化学领域内作出了不可磨灭的贡献,对化学的发展都起了重要作用。但从对近代化学的建立的发展所作的开创性、革命性工作的化学家——拉瓦锡,他才是近代化学的奠基人,从这个角度上说,拉瓦锡是近代化学之父。

正因为拉瓦锡的卓越贡献和开创性工作,法国政府在 1943 年即拉瓦锡诞辰 200 周年纪念日发行了一套拉瓦锡纪念章,以纪念这位近代化学的创建发展作出卓越贡献的开拓性工作的化学家。

拉瓦锡是近代化学之父,但“人无完人,金无足赤”,他在个人品性有值得我们后人引以为戒之处。他虚荣心很强,总想在别人头脑中留下“功劳于他一人”的印象。例如,他在建立关于金属煅烧变化的理论过程中,曾得到普利斯特里、舍勒、页岩等化学家的帮助,但拉瓦锡在他的论文中几乎没有说到普利斯特里给他的帮助和启示,因此受到科学史界的指责。我们应辩证地看待他的成就与品性,不能因为品性的不足而一叶障目,否认他的伟大成就,我们称之为近代化学之父是基于他的成就和贡献而论的;也不可否认,他有不少值得我们后人引以为戒之处。

总之,近代化学之父拉瓦锡为人类的进步作出了卓越贡献和开拓性工作,历史不会忘记他,我们将永远怀念这位无愧的近代化学之父!

参 考 文 献

- 1 罗伯特·波义耳著,袁江洋译. 怀疑的科学家. 武汉:武汉出版社, 1993, 12
- 2 安托瓦·罗朗·拉瓦锡著,任定成译. 化学基础论. 武汉:武汉出版社, 1992, 5
- 3 艾伦·G·杜布斯著,陆建华,刘源译. 文艺复兴时期的人与自然. 浙江:浙江人民出版社, 1988, 8
- 4 约翰·道尔顿著,李家玉,盛根玉,潘道凯译. 化学哲学新体系. 武汉:武汉出版社, 1992, 5
- 5 亨利·M·莱斯特著,吴忠译. 化学的历史背景, 上海:商务印书馆, 1982, 10
- 6 J. R. 柏迁顿著,胡作玄译. 化学简史, 上海:商务印书馆, 1979, 5
- 7 金吾伦著. 科学变革论—拉瓦锡化学革命初探. 北京:科学出版社, 1991, 12
- 8 周雁翎,帕拉塞尔苏斯. 新科学运动的领袖与怪杰. 自然辩证法通讯, 1991, (5)
- 9 W. J. 格林著,袁江洋译. 波义耳与牛顿化学体系中的模型与形而上学. 自然科学哲学问题, 1989, (4)
- 10 袁江洋. 探索自然与颂扬上帝—波义耳的自然哲学与自然神学思想. 自然辩证法通讯, 1991, (6)
- 11 任定成. 论氧化说与烯素说同处于一个传统之内. 自然辩证法研究, 1993, (8)
- 12 赵匡华编著. 化学通史. 北京:高教出版社, 1990
- 13 《化学哲学基础》编委会. 化学哲学基础, 北京:科学出版社, 1986
- 14 凌永乐编著. 世界化学史简编. 辽宁:辽宁教育出版社, 1989
- 15 Proskauer E S. Fine L S. Contemporary History of Chemistry, Journal of Chemical Education, 1979, 56(4):

Comments on the Contribution of Boyle, Lavoisier and Dalton to Modern Chemistry

—Preliminary Comments on Who Are the Fathers of

Modern Chemistry and Their Contribution

Tao Feng

(Dept. of Chemistry, Yuzhou University, Chongqing, 630033)

Abstract The contribution, which was done by three modern chemists to modern chemistry, is discussed. The different action and influence made by them to the establishment and development of modern chemistry are analysed. The author proposes preliminarily the fathers of modern chemistry and their contribution. Finally, the works of them are described in detail with dialectical viewpoint.

Keywords Boyle; Dalton; Lavoisier; modern chemistry; contribution

⊗
(上接 10 页)

会议在十分浓厚的学术气氛中进行。参加交流的论文多数密切结合生产实际,有的中青年学者的学术论文,观点新颖,论证充分,实用性强,得到了与会代表的肯定。使中青年学者深受鼓舞。有的科研成果得到企业界共识,并表示推广应用。下面就主要学术观点和研究成果作综合陈述。

1 论 文

这次交流论文涉及(按主要论点分)包装设计的 16 篇,包装动力学的 14 篇,包装材料的 11 篇。另外还有学术导向性、信息、规划、对策、管理及软科学研究等方面的论文。

2 新的学术论点

提出并分析了包装在受到自然条件、机械负荷、生物因素及电磁场之影响下对装备贮存可靠性的影响,找到了提高贮存可靠性的一些技术方法;建立了纸筒变形,应力和刚度系数的计算公式;提出用临界加速度和临界位移两个指标确定产品易损性的新方法;分析了瓦楞纸板压缩性能的基本特征,建立瓦楞纸板平压、边压、侧压的静态压缩应力应变的数学模型。

3 较有实用价值的成果

塑料包装容器型坯及芯棒外形尺寸设计;借助工程制图中用直角三角形法求线段实长的方法,提出方便地确定插别式纸盒盒底不同摇翼上啮合点位置的新方法;使具有紫外屏蔽性能的微粒细化,并应用简易的方法使其与高分子材料复合,得到透明的紫外屏蔽材料;提出纸板复面工艺的“点状复面工艺”新技术,提高瓦楞纸板的内在质量和外观质量;采用现代测力学的影像方纹法测定了单瓦楞和双瓦楞纸板对边均匀受压失稳的临界载荷;从按不同包装材料的力学性态选用合理的弹性模量测试方法的角度入手,归纳包装材料杨氏弹性模量的几种典型测试方法;MPVA/BOPP 高阻隔保鲜复合材料的开发及性能特点,应用领域。

另外,这次会议还提出了与包装较为密切的相关学科的研究课题。如市场信息、企业识别、环境学、人机工程、防伪等方面的研究,科海无边,一切还有待于进一步的研究与实践。

渝州大学包装工程系 王 萍