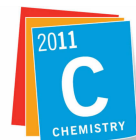


化学:我们的生活,我们的未来 ——庆祝 2011 国际化学年



国际化学年

International Year of
CHEMISTRY 2011

章宗穰

(上海师范大学化学系, 上海 200234)

编者按: 在联合国教科文组织和国际纯粹与应用化学会的联合推动下,联合国大会全体会议在2008年12月19日通过决议,将2011年确定为国际化学年,作为实施联合国可持续发展教育计划(2005~2014)的重要措施.中国科学院、中国科学技术协会及中国化学会积极响应并参与组织推动2011年国际化学年在中国的各项活动.为了帮助广大读者了解国际化学年的目标和意义,本刊将分别约请专家学者撰文庆祝国际化学年.本期刊登章宗穰教授大作,文中较详尽地介绍了2011年国际化学年的由来、目标和全球所面临的严峻挑战以及化学工作者的责任.从下期起将陆续刊登电化学各领域科技工作者有关庆祝国际化学年的文章.欢迎读者、作者踊跃参与,惠投佳文.热切希望广大读者积极参与国际化学年的各项活动.

2011年1月27日至28日,在法国巴黎联合国教科文组织(UNESCO)总部举行了2011年国际化学年启动大会.出席会议的有世界各国的化学会代表团和相关国际组织的代表,各国化学家和青年学生(包括2010年国际奥林匹克化学竞赛金牌获得者),以及世界各国派驻联合国教科文组织的代表等共约1000多人.在开幕式上致词的有联合国教科文组织总干事Irina Bokova女士,国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)主席Nicole Moreau教授,法国科学院院长兼国际科联(ICSU)主席Catherine Brechignac女士,法国高教与科技部长Valerie Pecresse女士及埃塞俄比亚驻法国大使Teshome Toga等.法国化学家Jean-Marie Lehn教授(1987年诺贝尔化学奖获得者)以“从物质到生命”为题作了第一个大会报告,在随后的“化学与文明进步”的专题报告中,中国化学会代表帅志刚教授(清华大学)和美国化学遗产联盟主席Thomas Tritton分别以“从上古至18世纪:中国实例”及“从18世纪至今:伟大的名字和伟大的步伐”为题作了演讲,论述了冶金、炼丹术、中医、陶瓷、颜料及酿酒等与化学相关的领域从上古至18世纪的发展脉络以及从18世纪至今的10位最重要的化学家及他们的卓越贡献.在“化学领域中的妇女”

专题部分,居里夫人的外孙女Helene Langevin-Joliot教授在报告中回忆了居里夫人的生平、科学成就以及作为女科学家先驱的高尚品格.以色列女化学家,2009年诺贝尔化学奖获得者Ada Yonath教授从她的核糖体(Riboome)研究工作谈起,论述了女性参与科学研究工作的重要性.在后续的“全球趋势和前景——化学与可持续发展”专题部分,各国学者分别就“我们星球面临的挑战”、“化学:全球挑战的破解”、“环境与气候”、“营养与水”、“健康”、“能源”、“材料”、“经济与社会现状”等方面阐述了各自的观点.在“经济与社会现状”专题部分,除了探讨工业界在可持续发展中的责任之外,还组织了以“化学的影响:就业、经济与社会”为主题的高峰论坛,欧盟和许多国际知名企业领导人参与讨论.1月29日,在居里夫人的母校——巴黎大学(原名索邦大学)还举行了由法国和波兰两国共同组织的纪念居里夫人获得诺贝尔化学奖100周年大会.此前的1月18日,“全球女化学工作者共享化学时刻”早餐会议在全球超过50个国家和地区举办,全世界女化学工作者共享了这一美好时刻.至此,2011年国际化学年的全球活动正式拉开了序幕. IUPAC官方刊物Chemsitry International 2011年1月和2月合刊出版了纪念居

里夫人荣获诺贝尔化学奖 100 周年专辑.

国际化学年的由来和目标

2007 年 8 月,国际纯粹与应用化学会理事会在意大利都灵举行会议,通过了参与举办国际化学年的动议.2008 年 12 月 19 日,联合国全体大会依据联合国教科文组织执行局第 179 次会议(2008 年 3 月 7 日,巴黎)和埃塞俄比亚等 24 国(包括中国)的提议,通过了将 2011 年确定为国际化学年的 63/209 号决议,以之作为联合国在 2004 年所确定的“联合国可持续发展教育十年行动计划(2005~2014)”实施方案的一个组成部分.国际化学年的各项庆祝活动由联合国教科文组织和国际纯粹与应用化学会负责协调、组织和推进.此前,联合国已先后推动了国际物理年(2005 年)、国际极地年(2007~2008 年)、国际天文年(2009 年)和国际生物多样性年(2010 年)的全球教育计划,取得了良好的效果.

国际化学年的口号是:化学——我们的生活,我们的未来(Chemistry——our life, our future).联合国教科文组织在关于举办国际化学年的建议中简要地说明了化学在了解自然现象和生命过程以及对人类社会和经济进步中的巨大作用.引述如下:

1. 所有已知物质——气体、液体、固体和等离子体——均由化学元素或化学元素的化合物构成.人类对所处世界物质特性的了解是基于我们对化学的了解.实际上,所有生命过程均由化学反应控制.

2. 化学对人类的经济进步做出了巨大贡献.化学工业以及那些生产医药、燃料、金属、食品、肥料乃至几乎所有其它制成品的公司实际上都有赖于化学.

3. 当今世界面临严峻挑战,化学为解决这些挑战发挥了重要作用,并有助于实现千年发展目标.作为医学和公共卫生的基础,认识化学对解决全球气候变化等挑战、提供可持续的清洁水源、食品和能源并为全人类维护健康的环境尤为重要.

4. 为确保这一学科的健康发展,并不断吸引优秀学生投身其中,必须使大众充分认识到化学对满足人类基本需求、减少贫困、保护地球、提高生活质量所做的诸多贡献.

(摘引自联合国教科文组织执行局 179 EX/47 文件《由联合国宣布 2011 年为“国际化学年”的建

议》官方中文译本第一节)

国际化学年的活动除了由 UNESCO 及 IUPAC 联合主持的全球性会议和活动外,更多的是由相关国际机构、区域性组织和各国化学会组织的多样化活动.同时,由国际化学年网站(<http://www.chemistry2011.org>)组织的各国志愿者报名成立的团体或个人互动机制将开展适合从幼儿园孩子直至老年人的多样化活动.除了科普性报告、读物和互动的多媒体材料外,IUPAC 自两年前开始,已在全球范围内推动了以中学生为主体的“直观理解气候变化中的科学”(Visualizing and Understanding the Science of Climate Change)的互动实验项目.前些时候,国际化学年官方网站又发布了便于公众参与的以“水”为主题的全球实验指南,用作公众了解化学实践活动的指导性材料.英国 *Nature* 杂志在今年 1 月 6 日出版了国际化学年专辑.在“编者的话”栏目中提到了罗伯特·波义尔在 350 年前首次将化学作为独立学科,并使之成为现代科学一个重要分支的历史.该期中发表了超分子化学、有机化学和生物化学领域近期进展的论文,并将在全年各期刊登有关文章.美国化学会建立了国际化学年网站(<http://iyc2011.acs.org>).网站上设立了“365: Chemistry for Life”专栏,并创办了虚拟杂志(Virtual Journal, <http://iyc2011.acs.org/2011/01/01/virtual-journal>),刊登深入浅出介绍化学各分支的研究成果,每月出版 1 期.诺贝尔基金会网站也在近期公布了包括法国 Lehn 教授在内的 16 位诺贝尔化学奖获奖者就国际化学年发表感言的采访影像.通过国际化学年的丰富多彩和形式多样的各项科普活动,预期在下列几方面可收到明显的效果:

1. 增进公众对化学在解决全球问题方面所能发挥作用的了解.提升年青一代对化学的兴趣并投身其中;

2. 推动激发人们对未来化学创造性的热情;

3. 通过纪念居里夫人荣获诺贝尔化学奖 100 周年和庆祝国际化学会联盟(IUPAC 的前身)成立 100 周年,激励更多女科学家为化学作出杰出贡献和推动国际间的合作研究.

作为国际化学年活动的中国组织者,中国科学院和中国科学技术协会早就为此作出了安排.“国际化学年在中国”系列活动已陆续展开.中国化学会也在 2008 年 12 月举行的化学会工作会议

上工作部署,确定了中国化学会有关国际化学年的工作计划。由中国数字科技图书馆管理的“国际化学年在中国”的网站也已启动(<http://www.icyc2011.cn>)。作为系列活动的重要内容之一,由中国科学院化学部和中国化学会联合主办、中国数字科技馆协办的“2011 国际化学年全国趣味化学实验设计大赛”日前正式启动,从小学生到化学工作者的不同文化层次的人群都欢迎参与。由中国石油和化学工业联合会组织的 2011 中国绿色化工特别行动也已正式启动。今年活动的主题是“化学:贡献与责任”,将呼应“国际化学年在中国”的系列活动。

全球面临的挑战和借助于化学的应对之策

进入 21 世纪以来,为了实现自然和社会的可持续发展,全球面临着日益严峻的挑战。人类赖以生存的最基本需求,诸如:清洁的空气、安全的水资源、健康的食品、可靠的药物、先进的材料、生态友好的多样化产品和可持续的能源等等,非但难以满足不断增长的需求,而且日益恶化。如何应对日益恶化的气候和匮乏的资源以及严重恶化的生态环境? 人类必须依靠全球的努力,通过科学技术创新和产业结构的重组,以及社会管理体制的革新,彻底摆脱人们已习以为常的固有旧思维、旧习惯以及不合理的的生活方式。在应对上述的诸多挑战中,化学可以为人类提供不可或缺的知识和技术以及符合可持续发展要求的先进生产工艺。无论从哲理或应用的角度来看,化学都可以称为“中心科学”(Central Science),这一提法见诸国际化学年官方材料和近年来的化学文献。广泛使用的由 T. Brown 等编著的普通化学教科书还以 Chemistry: The Central Science 作为其书名。“中心科学”的含义可以理解为化学与其它各门学科的交叉、融合和相互依存。以分子科学作为学科核心的化学为相关的各门学科及各种产品和材料的生产过程提供了从分子转换的视角来考察和解决问题的思路、方法及工艺。化学也为认识世界(包括宇宙)的物质特性以及生命过程的本质提供了分子水平的理论和基础以及有效的方法。作为化学科学研究主要对象的分子间相互作用和转换是食品、药物、材料、燃料、金属和能源等生产过程的核心。但是我们也需注意到这样一种状况,在科学技术飞速进步和新兴学科不断出现并为人们所重视的情况下,作为众多新兴学科重要基础的化学科

学经常为公众、特别是年青一代所忽视。化学的作用似乎已被其它新兴学科的公众高度关注所掩盖,减弱了化学在应对全球所面临挑战时的积极作用。对化学和化工充满兴趣,并愿以此作为未来工作方向的年轻学子有所减少。以 2011 国际化学年为主题的英国 *Nature* 杂志 2011 年第 1 期刊登的“编者的话”选取了如下的标题:化学的神奇作用被低估了(Chemistry's Understated Majesty)。其副标题则是:国际化学年正在到来。化学将庆祝本学科作为其它领域基础的过去,同时要面对信任度日益增长的未来。全文以美国喜剧演员亚当·山德勒(Adam Sandler)的一句不无幽默的话作为开场白:“化学可以是好的,也可以是坏的。当你喜欢它时,它是好的。当你受到损害时,它就是坏的。”比较生动地表达了公众对化学这门学科的印象。本文拟选取国际化学年网站提出的某些全球所面临的巨大挑战及化学在应对上述挑战时的作用为例证略加说明。

在全球城镇化趋势加速发展的今天,城市生活和生产活动所导致的巨大数量碳排放,使得日益扩张的城市和人口聚居的乡镇的大气环境质量严重恶化。极地上空臭氧层空洞的日益扩大和极地冰山的加速融化导致大气环流和海洋洋流的异常变化,直接引发了进入 21 世纪以来厄尔尼诺和拉尼娜现象的频繁交替。全球气候变暖和各种异常气象几乎成为难以遏制的灾难,也成为发达国家和发展中国家角力的话题。为了从根本上遏制几乎失去控制的碳排放急剧上升的危险,必须从生产工艺革新方面设法消除高能耗和高污染企业,大幅度地提高化石燃料的利用率和减少化石燃料的消耗量,也包括各种清洁能源汽车的开发和产业化生产。其实质是寻求适用于上述过程的新颖绿色化学反应和工艺。化学和化学工程在达到如上目标方面起着不可替代的关键作用。

由于全球生态环境的日益恶化,大多数国家面临着清洁水源日益枯竭的困境。全球总人口中过半数的居民,发展中国家,特别是极度贫困国家的大量人口生活在缺乏安全水源的地区。除了作为从根本上遏制生态环境恶化的山林植被修复及河流、湖泊水质的保护和合理使用外,水质监控和污水处理、生产过程的闭合循环和工艺改进、海水淡化及地下水资源保护和合理利用等都有赖于化学原理和方法的正确运用和化学家及化工工程师

的参与。

谈到食品安全、新药和新材料以及生态友好的各种产品的开发和生产,化学及化工过程的作用更是不言而喻和尽人皆知。上世纪初合成氨工艺的成功开发不仅为农业生产提供了质优价廉的化学肥料,也推动了基础化学工业的工艺革新。二次世界大战期间磺胺类药物及以青霉素为代表的抗生素的成功开发和面世,可以作为化学药物开发历史上具有里程碑意义的伟大成就。作为信息技术核心的集成电路和存储介质的制作过程,离不开新材料和新化学工艺的参与。从人们的日常生活用具、电子产品直到航空航天器,高分子材料和各种新型无机或有机材料以及新颖复合材料都是不可缺少的新材料。

从几百年前的伏打电堆直至快速发展的锂离子电池、镍氢电池、钠硫电池和采用多种原料的燃料电池,以及以超级电容器为代表的储能装置,乃至大规模太阳能电池组、风力电站、水力电站和核电站,以及人们日益关注的生物质能和生物制氢技术,能源化学和电化学领域的科学家和工程师都是研究开发队伍的主力军。至于化石能源转化利用过程的利用效率提升和污染物处理,化学工作者的参与更是当仁不让的义务和大有作为的天地。新一代电动汽车和混合动力车开发的瓶颈和重点亟需电化学工作者的积极贡献。

生物化学、化学生物学、分子生物学的快速发展和巨大成就大大推进了人类对生命过程本质的了解。化学和生物学的融合揭示了生命现象的化学本质在分子水平上的图谱。蛋白质和 DNA 的分子组成和结构研究方面的成果和各类基因组的研究进展也是化学家和生物学家亲密无间的合作成果。人们对生命过程和生命起源的认识向前跨进了一大步。分子动态学和飞秒化学的进展,辅佐以纳米技术、激光技术和光谱技术的突破,使人们得以追踪分子转换的瞬间状态和历程,进而在某些体系中得到了化学过程的图谱化实时表达或称化学过程的可视化。化学家参与的界面自组装过程研究及纳米体系的瞬时观察和原子调控以及生物膜或细胞的微观结构和变化过程的追踪也取得了可喜的进展。

从上述对化学和相邻领域基础研究及应用领域进展的一鳞半爪的介绍中可以约略地说明化学科学在人类对物质世界和生命过程的认识以及对

化学和物理过程的局部控制及调节的晚近进展,以及在应对全球所面临巨大挑战方面的作用。化学和化工技术在治理无节制的人类活动(包括滥用化石能源、化学品和化学反应)所造成的恶果方面可以发挥独特和重要的作用。我们必须更努力地吸引和培养优秀的年轻化学家参与艰巨工作,以推动化学科学创造性研究工作的开展,共同面对全球所面临的严峻挑战,造福全球。

居里夫人的伟大贡献和启示

2011 年是居里夫人荣获诺贝尔化学奖 100 周年。纪念这一盛事也是 2011 年化学年的一项重要内容和活动。居里夫人曾在 1903 年与其丈夫皮埃尔·居里及德国物理学家亨利·贝克勒尔因对放射性元素和天然放射性现象的研究而共获诺贝尔物理学奖。居里夫妇在此后又为镭元素的分离、提取进行了长达 4 年的艰苦工作,并获得了成功。居里先生因车祸去世后,居里夫人以异乎常人的毅力和非凡的智慧继续了艰难而卓有成效的工作。1911 年,居里夫人因“发现元素镭和钋,分离出镭并研究了这种奇异元素的性质和化合物而对化学进展所作的贡献”,荣获诺贝尔化学奖。所提取的镭被有效地用于癌症的治疗,造福人类。为了使自己的研究成果得以造福全人类,居里夫人婉拒了为镭的提纯方法申请专利的建议,并把镭的提取工艺公诸于世,供其他学者和企业免费使用。第一次世界大战期间,居里夫人又率领医疗队带着小型 X 光机为救治战争受难者和士兵们服务。居里夫人对科学的贡献和她的高尚品格深深地鼓舞着各国人民,特别是女科学家和女学生,激励她们努力学习和工作,服务于全人类。一个世纪过去了,居里夫人的伟大精神还一直激励着后来者。

2011 年 1 月 18 日,为庆祝“国际化学年”与居里夫人获得诺贝尔化学奖 100 周年,“全球女化学工作者共享化学时刻”早餐会议在全球超过 50 个国家和地区举办,全世界女化学工作者共享了这一美好时刻。

在中国会场上,十届全国人大常委会副委员长和原化工部部长顾秀莲、香港大学任詠华院士和中国女化学工作者代表通过网络视频的形式用短暂的两小时分别与澳大利亚和新加坡早餐会议连线,共同庆祝女化学工作者取得的非凡成就。但是,至今女化学工作者远没有成为科学界的主流。随着社会的进步、各界的关注,将为女化学工作者

营造更加良好的社会环境,提供更多的科研机遇.香港大学化学系讲座教授兼系主任任詠华院士感言,无论是聪明才智还是科研能力,她并不认为男士和女士有什么区别.她深信,无论性别如何,属于什么民族,个人背景又是怎样,只要有激情、有献身精神和全心全意追求科研的决心,就能出类拔萃,作出杰出成绩.居里夫人就是值得我们尊敬的榜样之一,希望有更多成功女性的故事能够鼓励年轻女性勇于追求自己的梦想.

2011年国际化学年已在全球范围内启动,希望本刊读者,无论教师、工程师、研究人员和研究生、本科生,都能结合本人工作领域和兴趣,积极参与国际化学年的各项活动,向公众和中小學生普及化学知识,说明化学科学的成就,用我们的共同努力来应对全球面临的严峻挑战,创造可持续发展的美好未来.

参考文献(References):

- [1] 第六十三届联合国大会第72次全体会议. 63/209 决议国际化学年(官方中文文本)[Z]. New York:2008.
- [2] Executive Board of UNESCO. Document of 179EX/47, Proposal for the proclamation by the United Nations of 2011 as an international year of chemistry [Z]. Paris: 2008.
- [3] Black D S. Secretary general's column-moving toward an international year of chemistry [J/OL]. Chemistry International, 2008, 30 (4) : 2 [2008-08-11]. <http://www.iupac.org/publications/ci/2008/3004/oc.html>.
- [4] Team of IYC2011. Prospectus of IYC2011 [EB/OL]. <http://www.chemistry2011.org/>.
- [5] Team of IYC2011. The global chemistry experiment [EB/OL]. <http://www.chemistry2011.org/>.
- [6] Mahaffy P. Visualizing and understanding the science of climate change. Chemistry International, 2010, 32 (4) : 6 [2010-06-29]. http://www.iupac.org/publications/ci/2010/3204/2b_mahaffy.html.
- [7] Team of IYC2011. International year of chemistry 2011 [EB/OL]. <http://www.chemistry2011.org/>; United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO). International year of chemistry [EB/OL]. <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/basic-and-engineering-sciences/international-year-of-chemistry/>; American Chemical Society (ACS). ACS celebrates IYC 2011 [EB/OL]. <http://iyc2011.acs.org>; Chinese Chemical Society (CCS). International year of chemistry in China [EB/OL]. <http://www.iyc2011.cn/>.
- [8] Editorial. Chemistry's Understated Majesty [J]. Nature, 2011, 469 (1) : 5.
- [9] Marie Sktodowska Curie, a special issue commemorating the 100th anniversary of her Nobel Prize in chemistry [J/OL]. Chemistry International, 2011, 33 (1). [Http://www.iupac.org/publications/ci/2011/3301/index.html](http://www.iupac.org/publications/ci/2011/3301/index.html).
- [10] 玛丽亚·居里. 居里夫人自传 [M]. 陈筱卿, 译. 第1版. 北京:中国华侨出版社, 2010.
- [11] 艾芙·居里. 居里夫人传 [M]. 左明彻, 译. 北京:商务印书馆, 1984.
- [12] UNESCO. Programme, international lunch IYC [Z]. Paris: 2011.
- [13] Team of IYC2011. "Chemistry Matters"; short, educational videos with 16 Nobel laureates in chemistry on nobelprize.org [EB/OL]. <http://www.chemistry2011.org/participate/activities/show?id=386>.