

简 讯

第十二届国际质谱学会议(IMSC)简介

中国代表团

一、概 况

1991年8月26~30日在荷兰阿姆斯特丹召开的第十二届国际质谱学会议(IMSC)是三年一届的世界性质谱学盛会。中国质谱学会理事长卢涌泉教授是会议组委会成员之一。各国著名的质谱实验室的学者专家参加了此会,会议共有代表1331名,来自42个国家和地区,欧洲代表占82%,美国和加拿大的代表占14%。东南亚地区的代表共31名,其中日本17名,中国代表占第2位。中国质谱学会的七名会员(北京卢涌泉、方一苇、汪聪慧,上海林子森,长春刘淑莹,大连李新明,福州戴亮)参加了会议。参加者均自理经费,自办出国手续,在会上以中国代表团的名义参加活动。这在历届IMSC中我国首次有这么多学者参加,充分说明我国质谱事业的迅速发展,也反映了国家的关心和支持。

这次会议是采取特邀学者的大会报告、分会场的专题报告和与会者的报展相结合的方法开展学术交流。五天会议共有九个大会报告,27个专题报告以及860篇报展论文。大会报告和专题报告均是以理论、仪器、新技术、新方法、应用等进展为主题,由国际上著名的质谱学家讲演,分成专题或领域的报展讨论每天进行3小时,与引导的专题报告互相穿插,学术气氛十分浓厚,反映了目前组织大型国际会议的主要趋势。这是由于科技的发展,在同一领域中的分支研究不断深入,只依靠宣读论文已满足不了相互交流的要求。我国参加报展的八篇论文受到了同行的关注,许多国外学者与我们进行现场技术讨论。

会议期间有12家公司展出了28台各种型号的质谱仪器。这些仪器均是近二、三年来世界上最先进的设备,有些是首次展出。其中,液相色谱——质谱的联用仪器占了40%,几乎每个厂家都推出了这种专用装置,反映了当前质谱仪器发展的一个重要进程和倾向。另外,激光解吸飞行时间质谱仪也是引人注目的装置。除仪器展出外,还有国际上著名的出版商Elsevier, John Wiley & Son Ltd., Springer-Verlag展出了所有国际上质谱学方面的书刊。三家数据公司Masslib, MSDC以及HD Science展出了有关质谱数据库和检索系统。总的说来,会议紧凑,内容丰富,反映了国际质谱学的最新进展。

1991年12月29日收

二、有机质谱学的发展动向

这次报告和论文中 80% 以上属于有机质谱学范畴, 由于我们的专业范围的局限只能就熟悉的领域, 介绍其发展动向。

1. 860 篇论文中有 1/4 属于基础研究, 如离子化学、离子的活化与离解、反应机理、离子化方法与过程、离子结构、分子离子反应等, 尤其是关于分子-离子反应的文章有 50 多篇。本届大会主席, 荷兰著名的质谱学家 Nibbering 教授本人就是专门研究这一领域的。离子-分子反应是目前发展多级质谱 (即 MS/MS 或 MS/MS/MS) 以及研究离子结构的主要途径之一, 对于化合物的结构鉴定有着重要的意义。著名的美国普渡大学教授, 美国质谱学会前主席 Cooks 在第一天开幕式的大会报告中列举了研究离子在阱内的运动规律导致离子阱质谱仪器分辨率和质量范围改善的例子, 说明理论和实践的相互结合导致了仪器的发展。事实上仪器的发展是质谱学进展的必然过程。从 1988 年第十一届会议到现在, 在质谱仪器方面有三个大的进展。一是高效液相色谱-质谱联用技术, 这是有机质谱技术上的重大难题。气相色谱-质谱联用仪器在技术上难度不大, 它的发展大约经历了十年的时间。从 70 年代中期开始的高效液相色谱-质谱联用技术到目前已有十五年, 在此期间先后开发了六种类型的商品接口装置, 各种接口各有其特点和适用范围, 而其中电喷雾 (或称离子喷雾, 是一种雾化的电喷装置) 已经作为一个重要的技术而举世瞩目, 成为生物大分子 (尤其是蛋白质) 的重要分析手段。有 115 篇论文涉及高效液相色谱-质谱的应用, 而电喷雾的论文占了一半左右。电喷雾的最大受益者是生物化学家, 他们可以用它来测定数万至数十万分子量的生物分子。另一个引人注目的联用技术是毛细区域电泳与质谱相连。前者是生物化学技术中最常用的分离和鉴定生物大分子的手段。因此它与质谱相连将在生物分析化学史上翻开新的一页。二是激光解吸与飞行时间质谱仪的结合促进了生物质谱学的发展。众所周知, 生命科学是未来二十一世纪的重要研究领域, 从分子水平上研究构成生命的基本物质——糖、蛋白质、脱氧核苷酸, 需要了解它们的分子组成以及结构。以往的质谱技术只能解决分子量为 1 万道尔顿左右的生物分子, 在解决分子量为数万乃至数十万的生物大分子时面临着种种困难。使用激光解吸 (全称为基体辅助激光解吸) 飞行时间质谱仪进行蛋白质分子测定, 目前已有 274800 道尔顿的报道。因此, 这一技术成为此次会议的热门话题, 交流的论文有 50 余篇, 占论文总数的 7% 左右。这种方法的灵敏度高, 达到微微克分子的数量级检出极限。三是高场强磁分析器质谱仪的一个重要改进是使用高灵敏度的多道聚焦面阵列检出器, 灵敏度比通常的点倍增器检出系统高 100 倍。

2. 质谱分析目前在环保、食品、药物代谢等领域特别活跃, 它反映了质谱学在应用领域上已经从诸如石油、化工、药物、冶金、地质等技术部门的产品分析逐渐向与人类生活密切相关的生命科学扩展。在这次会议上将近有 10% 的论文涉及上述领域, 而且普遍使用新技术解决这些领域的难题, 特别是致癌物质的鉴定和定量分析。

例如由农业、家庭及工业排放水中滋长的蓝绿色海藻 (蓝菌) 能形成微囊藻毒素类毒素。使用流动快速原子轰击作为接口的液相色谱-质谱联用技术, 确定了其中一种对牲畜和人

体有高毒性的环肽。牛奶中存在痕量的驱肠虫兽药,使用高性能的排阻色谱-质谱的联用技术可达到 10ppb 的检出极限。使用电喷雾接口的液相色谱-质谱技术,在猴胆汁中测定肾上腺素抑制剂药物的 50 种代谢产物取得很好的结果。研究致癌机制一直是各国科学家所关注的目标,使用质谱法从分子水平研究致癌物质与 DNA、蛋白质、多肽的相互作用产物,这是富有挑战性的课题。十二届国际质谱会议上有五篇论文报道这方面的前沿研究成果,他们使用快速原子轰击质谱法或毛细电泳-流动快速原子轰击质谱法对多环芳烃、苯乙烯,邻苯二甲酸二辛酯或其代谢物与 DNA、蛋白质、多肽的复合物的测定取得了鼓舞人心的结果。

3. 质谱-质谱技术已经成为质谱学研究的主要工具。应用质谱-质谱技术进行分析的论文占论文总数的 10% 左右,这还不包括那些用于研究离子结构和分子-离子反应的论文。当前它处于很重要的地位。除了理论上研究的需要外,更主要的是随着应用的深入,许多过去用常规方法难以奏效的样品,逐渐为许多新的电离方法所解决,而这些新方法得到的信息还不能满足结构分析的要求。质谱-质谱技术提供了一级和二级质谱图,获得了结构测定和化合物鉴定的关键数据。质谱-质谱装置有三种形式,即扇形场,四极滤质器以及二者的混合型。在这次会议上报道了四个扇形场的装置,可以获得很高分辨的母离子作二级质谱研究。普遍的观点认为在高分辨条件下进行混合物的定性,四个扇形场的灵敏度高于三个扇形场。会议上还首次报道了用来区分气体离子结构的 CA 谱和电荷剥离的 CS 谱的六个扇形场装置,这是四个扇形场所不能解决的。报道五个四极滤质器联用的论文叙述了相当于四个扇形场的功能,实现 MS-MS-MS 操作,获得“家族谱图”。

通过参加这次国际性质谱学会议,我国的学者普遍认为收益不小,不仅了解国际上质谱学的重要发展趋向,而且也结交了不少同行,有利于我们今后的研究工作和国际间的学术交流。