

有机质谱在我国的进展

有机质谱专业委员会

中国质谱学会成立以来的十年是国际上有机质谱在仪器设计、研制、理论研究、新技术开发和在各个领域中的应用等方面进展十分迅速的十年。我国有机质谱虽然起步较晚,但目前已引进了不同型号及类型的质谱仪 270 多台。有一支数量较大的质谱工作者队伍。有机质谱技术已广泛应用化学、化工、药物、食品、农业、环保、地质、石油、医学生物及公安、军事等领域。十年来有机质谱专业委员会,在专业培训、国内外学术交流以及理论和应用研究方面做了大量的工作。如在应用领域中的松花江水域污染的全面分析和综合治理,京津地区饮用水的水质分析,大庆油田石油开发和利用,林县食道癌高发病的病因研究、祖国传统中药及植物药青蒿素、三尖杉酯碱、美登木素碱和昆虫激素的结构分析,以及运动员服用兴奋剂的检测等取得的成就,均反映了有机质谱技术在祖国现代化建设中的贡献。

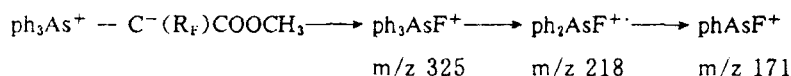
本文就发表在期刊及学术会议的论文进行综述。第一部分由黄知恒教授执笔对 1984 年前发表的文章,按(1)离子碎裂机理研究,(2)应用研究,(3)方法学研究进行介绍。第二部分为 1985 年后发表的一些论文,由于发出征集论文的通知及资料搜集不完全,以论文作者及题名录的形式按八个方面列出供参考。

一、1979~1984 年

1. 离子碎裂机理

表 I 列出了一部份已发表的关于有机物分子在电子轰击下或在化学电离条件下碎裂历程的研究。这里将特别介绍金属有机化合物,尤其是周期表中第 V 及 VI 族元素有机物的质谱学研究。

在这类化合物中,发生杂原子如 F, O 等元素的迁移是十分普遍的。例如氟代肿叶立德类化合物容易发生伴随 F 重排的键断裂,随后又连续失去苯基,其中一些碎裂过程不遵守“偶电子规则”,因为由偶电子离子失去游离基可生成较稳定的奇电子离子:



对 CI-MS 的各种反应气的作用进行了研究。有趣的是一些反应气体可用于官能团的鉴定。当使用甲醇为反应气时,单或双羧酸可以被酯化。马来酸/富马酸以及邻/对位苯二甲酸的甲醇 CI 谱有明显的差别。顺式比反式更容易被酯化,邻位也比间位更易被酯化。在离子源中形成质子化环状离子的中间产物,从而催化酯化反应。

当使用 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} + (\text{MeO})_3\text{B}$ 为反应气时,可以将邻二醇转变为对应的环状硼酸酯衍生物。比较产物离子的峰强可以区分顺式和反式异构体。这个方法可用于区分单糖的立

体异构体。

表 I 碎裂机理研究

[1.1] 肿叶立德	[1.13] 氢化苯并二氮杂卓
[1.2] 膺叶立德	[1.14] 呋唑
[1.3] 钛、锆、铪的二茂铁基甲酰丙酮螯合物	[1.15] 冠醚
[1.4] 碱金属邻位取代苯酚衍生物	[1.16] 冠硫醚
[1.5] 二茂铁衍生物	[1.17] 氧杂环
[1.6] 烷基汞氯化物	[1.18] 苝染料
[1.7] β -二酮稀土元素络合物	[1.19] 三嗪
[1.8] 有机铂	[1.20] 吡啶盐
[1.9] 氮杂硅三环类化合物	[1.21] 羧基酸的 PPNCl-MS
[1.10] 取代环丙烷	[1.22] 单及双羧酸的甲醇 CI-MS
[1.11] 乙炔酯乙烯基醚重排	[1.23] 单糖的丙酮 CI-MS
[1.12] 2,2,6,6-四甲基哌啶氮氧游离基	[1.24] 二醇及糖的硼酸甲酯 CI-MS

2. 应用研究

应用研究主要是集中于天然产物,尤其是昆虫激素、药用植物的有效成份以及香料等的研究。质谱在环保、石油以及地质化学中的应用研究也十分活跃。

首先要提到的是信息素和昆虫激素的研究。全国有若干研究小组在探寻农业害虫分泌的性诱素。用 GC-MS 已弄清了八种性诱素的结构,其中七种是新结构(表 I)。

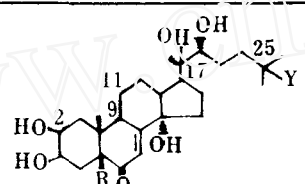
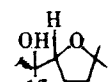
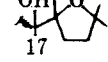
表 I 用 GC-MS 鉴定的性诱素^[2.1-2.8]

结 构	昆 虫
$\Delta^9-(Z)-12:OAc$	Agyroploce (Eucosma) Schistaceana
$\Delta^{12}-(E/Z)-14:OAc$	Ostrinia furnacalis Guende
$\Delta^7-(Z)-16:OH$	Chilo infuscatellus Snallen
$\Delta^{5,7}-12:OAc$	Dendrolimus pnnctatus Walker
$\Delta^7-(Z)-18:OCOBut$	Euproctis similis xanthocampa Dyar
$\Delta^9-(E/Z)-18:OAc$	Ancylis (Anchylopera) Sativa
$\Delta^3-(E)-13-(Z)-18:OH$	Paramthrene tabaniformis

在确定以上结构时,应用了微量样品臭氧化技术与监测指定离子方法相结合来确定双键位置,然后比较样品与标样的科法兹(Kovats)指数确定样品的几何构型。从 Euprotis similis 提取到的信息素是戊酸酯类化合物,这类化合物最早是在 Lymantride 昆虫中发现的。

化学家和植物学家积极合作研究从植物中提取蜕皮素。已从 *Ajuga nipponensis* Mankino, *Dacrydium pierri* Hickel 等提取了八种植物蜕皮素(表Ⅲ)。有些干的植物组织中可以含有多达 2% 的活性物质。质谱不仅用于对分离物作初步判断,而且还可以提供丰富的结构信息。新成份 *Dacryhainansterone* 的结构主要是靠对比它与参考物的质谱图而确定的。这个化合物是从 *ponasterone A* 的混合物中被检测到的。质谱图显示了相同的侧链峰: m/z 145, 109 和 83,然而在高质量区发生了 2u 质量位移,它意味着在萜环中多了一个双键,其位置很容易由 ^1H 核磁共振谱确定。

表Ⅲ 用 MS 鉴定的植物蜕皮素

							
R	Y	说 明	植物蜕皮素	R	Y	说 明	植物蜕皮素
H	H		Ponasterone A	OH	H	11 α -OH	Ajugasterone C
H	H	$\Delta^{9(11)}$	Dacryhainansterone	OH	OH		Ajugasterone A
H	OH		β -Ecdysone	H			Stachysterone
H	OH	2-H	Dcoxycrustecdysone	OH			Ajugasterone

注:来源于植物:*Dacrydium pierrei*, *Cyanotis arachnoides*, *Murdannia triquetra* 以及 *Ajuga ciliata*。

表Ⅳ和Ⅴ列出关于药物、挥发油和气味化合物的研究工作。对 maytansinoids 进行了详尽的质谱学研究。这类化合物属于 19 员大环内酯。自 1972 年 Kupchan 教授报告了这类化合物的分离、结构以及具有抗癌活性后,持续地引起了有机化学家的兴趣。从中国的 *Maytenus hookeri* Loes 相继分离出 maytansine, maytanprine 和 maytanbutine(1978)并且于 1984 年完成了 maytansine 的全合成。这些生物碱的质谱碎裂历程被详尽地研究。它们的质谱图具有十分清楚的特征,表明了分子的基本骨架以及环上的取代基。由于植物中这些活性生物碱的含量十分稀少(大约 0.2ppm),因此这类从植物中提取或合成的生物碱的鉴别及表征离不开质谱这一有力的分析手段。

表Ⅳ 药物、抗生素及从草药中提取的物质

[4.1]	双吡咯烷类生物碱
[4.2]	从 <i>Erycibe obtusifolia</i> 提取的生物碱
[4.3]	从 <i>Dioscorea nipponica</i> Makino 提取的皂苷
[4.4]	<i>Calonyctionaculcatum</i> (L.) House 的成分—月光花素甲
[4.5]	蝙蝠葛苏林碱
[4.6]	N-脱甲基唐松草(新)碱
[4.7]	莨菪醇羧酸酯
[4.8]	美登木碱

- [4.9] 粗榧碱
- [4.10] 湖贝甲素
- [4.11] 紫金牛素
- [4.12] 丹参酮
- [4.13] 栝楼的部分氨基酸序列
- [4.14] 雌甾酮类似物
- [4.15] 从 *Rubus Rufo-lanatus* 提取的 10,16-二羟基十六烷酸
- [4.16] 恩诺孢菌素 B
- [4.17] 利福霉素
- [4.18] 从 *Allium Sativum* L. 提取的新一蒜素
- [4.19] 喜树碱及其类似物
- [4.20] 白花丹酸
- [4.21] 桦木醇
- [4.22] 土槿皮酸类化合物

表 V 用 GC-MS 鉴定的草药挥发油和香料

[5.1] <i>Bacopa Frutescens</i> Linn.	[5.10] <i>Artemisia mongolica</i> Fisch.
[5.2] <i>Murraya euchrestifolia</i> .	[5.11] Lavender oil
[5.3] <i>Elsholtzia splendens</i> N, ex F. M.	[5.12] <i>Michelia alba</i> DC.
[5.4] <i>Artemisia subdigitata</i> Mattf.	[5.13] <i>Jasminum sambac</i> (L.) Aiton.
[5.5] <i>Huttingia cordata</i> Thunb.	[5.14] <i>Rosa banksia</i> Dr <i>normalis</i> Regel.
[5.6] <i>Rhododendron dauricum</i> L.	[5.15] <i>Aglaia odorata</i> Lour.
[5.7] <i>Rhododendron anthopogonoides</i> Maxim.	[5.16] 鱼油中的脂肪酸
[5.8] <i>Lourea Japonica</i> Thunb.	[5.17] Litsea 中的脂肪酸
[5.9] <i>Bupleurum Chiuenses</i> DC.	

在环保方面,质谱仪大多用于测定工业地区的江、河、湖水和地下水中有有机污染物以及大气漂尘中 PAH/PCB 残余物(表 W)。对第二松花江的污染情况进行了详尽的调查,从江水中检测到 232 种有机污染物,定量分析了其中一些化合物如稠环芳烃。这些结果已发表于关于这个问题的文集^[6,12]。

河南省林县是我国食道癌高发率地区,因此检查当地的食物以及饮用水中可能存在的致癌物得到很大的重视。从当地的酸菜中分离出一种亚硝基铁硫醚化合物,称为罗申红甲酯(Roussin red methyl ester-RRME)。一百多年前已经知道由硫酸亚铁和甲硫醇反应可以得到该化合物,但过去从自然界中分离这种化合物都没有成功。酸菜中发现这一化合

物是首次证明了它在自然界中的存在。生物实验证实 RRME 有致突变和促进肿瘤的作用,而且可以在体外及体内生成亚硝胺。用高分辨质谱检测分子离子 m/z 325.8529 或基峰 m/z 295.8549 定量分析了当地酸菜中 RRME 含量,结果表明该化合物含量异常地高 (0.1—0.4mg/kg),为其它地区的 10^3 — 10^4 倍。

表 VI 环境分析

[6.1] 污水中杀虫剂的 FD-MS 分析	[6.11] 第二松花江水中污染物
[6.2] 环境中 PCB 残余物	[6.12] 污水中萘烯
[6.3] 黄河水中痕量有机污染物	[6.13] 海水中污染物
[6.4] 水中有机污染物	[6.14] 酸菜中罗申红甲酯
[6.5] 漂尘及土壤中的邻非二甲/酸酐	[6.15] 用 GC-MS 定量分析酸菜中罗申红甲酯
[6.6] 图门江水中的有机污染物	[6.16] 霉变食品中亚硝胺
[6.7] 兰州市大气漂尘中的稠环芳烃	[6.17] 一种新的亚硝胺—MAMBNA
[6.8] 饮用水中痕量有机挥发物	[6.18] 一种新的亚硝胺——N-亚硝基-N-(1'-甲基-2'-氧代丙基)-3-甲基丁胺
[6.9] 土壤中有有机污染物	[6.19] 亚硝胺的 EI-MS 和 CI-MS 的比较
[6.10] 大气漂尘中脂肪烃及芳香烃	

石油以及地质方面的质谱学研究(表 VI)是我国有机质谱学“最老”的分支。目前已经建立了评估石油烃组成的 ASTM 标准方法。生物标记的研究也已经起步。一些论文报道了异戊间二烯类甾烷、三萜、金属卟啉(主要是第 V 族金属和 Ni)以及与地质化学有关物质的分析。下面将介绍我国北部油田石油样品的一些分析结果。从这些样品中发现了 C_{26} 到 C_{34} 的甾烷(hopanes)系列化合物(1978),用 MIKES 以及 HR-MS 证实了它们的结构。应当指出,在 1977 年 Reed 已经从风蚀石油样品中发现了 C_{26} 和 C_{28} 的甾烷,然而脱甲基五环三萜类的整个系列化合物的存在尚未见报道。这一发现可以作为某些特殊地质条件下石油演化和生成的迹象。近年来地球化学研究者的兴趣更多地转向研究地质结构中的有机标记物如萜烷、异戊间二烯类、甾烷、脂肪酸以及氨基酸。

质谱学工作者从吉林陨石(1976)样品中发现了碳数为 17—31 的多种烷烃,而且奇偶比大约为 1:1。在样品中发现了姥鲛烷和植烷。至今带有规则的甲基支链的碳氢化合物被认为是来源于生物界。在整个分析过程中采取了许多措施以防止地球上有机物对样品的污染,而且所有测量均与空白对照。这些结果与外国实验室的结果有矛盾,因此这些问题还有待地球化学家和天体化学家继续争论。

表 VI 质谱在石油化学和地质化学中的应用

[7.1] 石油分析的新进展
[7.2] 精炼油中的双环(3.3.0)辛烷和双环(3.3.1)辛烷
[7.3] 石油中脱甲基三萜的 MIKES
[7.4] 用低电离电压 EI 分析柴油中含氮芳香类化合物

- | | |
|--------|----------------------------|
| [7.5] | 煤焦油的组分分析 |
| [7.6] | 单取代烷基苯的分子量分布 |
| [7.7] | 辽河盆地石油及页岩中甾烷萜烷的比较 |
| [7.8] | 风化煤中灰黄霉酸的热解成分 |
| [7.9] | 柴达木第三纪盆地中甾烷和萜烷——油源和成熟度的标记物 |
| [7.10] | 成熟和未成熟沉积岩中芳香同系物的比较 |
| [7.11] | 斧山洼地——第三纪盆地的有机地球化学研究 |
| [7.12] | 地质构造中的生物标记 |
| [7.13] | 中国东海沉积物中脂肪酸的分布 |
| [7.14] | 中国北部油田页岩中的甾烷 |
| [7.15] | 吉林陨石中的异戊间二烯类化合物 |
| [7.16] | 吉林陨石中的有机物 |
| [7.17] | 胜利油田中的生物标记物 |

3. 方法学研究

表Ⅷ给出关于“软电离技术”以及计算机应用的部分研究报告。

在磺酸及磺酸盐的 FD-MS 分析中,应用离子对技术可以显著地降低发射体的最佳发射温度。把磺酸或磺酸盐样品溶于 $t\text{-Bu}_4\text{NH}_2\text{PO}_4$ 的水溶液中,再用 CHCl_3 淬取,将有机相溶液涂于发射体上即可进行 FD-MS 分析。在大多数情况下可以得到 $(\text{M}+\text{Bu}_4\text{N})^+$ 加合离子的强峰。谱图中基峰是 Bu_4N^+ (m/z 242)。

对于某些化合物,DCI-MS 不能给出分子量信息的原因可以归结为样品从发射体脱附的速率不够高。快速加热发射体可以部分克服此困难,这一技术可称之为 FDCI(fast desorption chemical ionization)。为了能够得到较强的质子化分子或完整的分子离子,要求升温速率高达每秒 100°C 以上,使样品能在 0.1 秒内发生瞬时气化。应用这一改进了的技术已成功地分析了一些肽及甙类化合物,其中最大的肽包含 6 个氨基酸残基,而甙类可含多达 4 个糖。

应用 $\text{CH}_4+\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 混合反应气的负化学电离质谱分析甙类化合物可以得到很强的 $(\text{M}+\text{Cl})^-$, M^- 或 $(\text{M}-\text{H})^-$ 离子以及 $(\text{M}+\text{Cl}-n\text{S})^-$ 离子系列($\text{S}=\text{糖单元}$)。

在底物表面沉积样品是一种新的 FAB-MS 的涂样方法。该方法是将样品溶于 CHCl_3 ,再将溶液滴在非极性的表面活性剂——聚乙二醇-对-壬基苯醚(nonoxynol)底物表面上,并让溶剂蒸发。这个方法对于可溶于溶剂但不溶于底物的不挥发样品十分有效。用这种新的涂样方法分析许多金属配位化合物以及络合剂(分子中可带有多于 10 个极性基团如 OH , NH_2 , COOH 或 SO_3H)可以得到用通常方法得不到的谱图。

已经建立了两种用于质谱图检索与解析的计算机系统。这两个系统按照不同原理工作。第一个系统是谱库检索系统,取名为 ICMSIS(即 Institute of Chemistry Mass Spectral Information System)。该系统是中科院化学研究所和联邦德国的 Max Plank Institute for Coal

Research 合作建立的。采用 PDP-11/23 16 位微机和 RSX-11M 操作系统。谱图库存有 3,3000 张 NIH/EPA/NBS 低分辨质谱图。ICMSIS 具有以下三种功能:

1. 按照 SISCOM 的谱图简化方法压缩谱图并进行指纹对照。
2. 通过人机对话方式调出具有指定质量数和强度的峰的谱图。
3. 根据指定的一组参数如分子中杂原子的种类和数目,分子量范围或同系物以及学名全称或部分名称等可以从库中调图。

全库检索大约需要 55 秒,若应用预筛选子程序,则可以缩短到 10—15 秒。

大连化学物理所在 1979 年发展了另一个系统,称 DCP-MS。这个质谱图解析系统包括用低分辨质谱图进行化合物分类(根据 K 最近相邻点)以及一组用于结构推断和谱图预测的子程序。DCP-MS 目前已可解析分子量低于 900 的多种单官能团化合物的谱图如酯肪醇、醚、胺、烷基苯以及甾酮。该系统正在扩大其应用范围。

表 VI 软电离技术以及计算机应用

[8.1]	高温活化 FD 发射体
[8.2]	核酸的 FD-MS
[8.3]	氨基糖苷的 FD-MS
[8.4]	碱性染料的 FD-MS
[8.5]	内酯型冠醚的 EI 和 FD-MS
[8.6]	谷氏菌素——一种从链霉菌得到的抗真菌素的 FD-MS
[8.7]	聚合物的 FD-MS
[8.8]	聚合物的热降解——CIMS
[8.9]	高速解吸化学电离
[8.10]	磷酸酯的 CI-MS
[8.11]	糖苷的 NCIMS ($\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{CH}_4$)
[8.12]	磺酸的 FD-MS(应用离子对采样方法)
[8.13]	FABMS 的新涂样技术:表面沉积法
[8.14]	Minkos LR-MS 数据系统的改进
[8.15]	有机高分辨质谱的应用软件
[8.16]	重叠峰的自动解叠
[8.17]	计算机辅助解析谱图的人工智能系统 DCPMS

参 考 文 献

- [1.1] 付桂香等,化学学报,39, 771 (1981)
- [1.2] 付桂香等,化学学报,40, 840 (1982)
- [1.3] 付桂香等,有机化学,438 (1982)
- [1.4] 付桂香等,有机化学,443 (1982)
- [1.5] 李钟敏等,1978 年第二次全国质谱学会议资料选编,165 页

- [1.6] 吴养洁等,高等学校化学学报,4, 335 (1983)
- [1.7] 汪聪慧等,科学通报,26, 1278 (1981);化学学报, 42, 239 (1984)
- [1.8] X. J. Xian et al, Structural Chemistry (China), 1, 51 (1982)
- [1.9] 方一苇等,化学学报,41, 630 (1983)
- [1.10] 付桂香等,化学学报,39, 547 (1981)
- [1.11] 黄知恒等,中国科学(英文版), 25B, 587 (1982)
- [1.12] 袁希召等,质谱学杂志, 4(2), 35 (1983)
- [1.13] W. G. Cai et al, Org. Mass Spectrom., 15, 643 (1980)
- [1.14] 卡则梁等,化学学报, 40, 1007 (1982)
- [1.15] 朱育芬等,中科院应用化学研究所资料, 19, 104 (1982)
- [1.16] 李育珍等,化学学报, 42, 313 (1984)
- [1.17] 付桂香等,质谱, 1(1), 3 (1980)
- [1.18] 汪聪慧等,质谱, 1(1), 14 (1980); 2(1), 13 (1981)
- [1.19] 杨英华等,质谱学杂志, 4(2), 9 (1983)
- [1.20] 徐广智等,科学通报, 27, 1214 (1982)
- [1.21] Z. M. Li et al., Org. Mass Spectrom., 17, 519 (1982)
- [1.22] W. G. Cai et al., Org. Mass Spectrom., 18, 64 (1983)
- [1.23] 徐植灵等,个人通信
- [1.24] 陈耀祖等,已投化学学报
-
- [2.1] 林国强等,有机化学, 273 (1981)
- [2.2] 郭广忠等,有机化学, 465 (1982)
- [2.3] 广东省测试分析研究所一室,科学通报, 23, 438 (1978)
- [2.4] 杨赞熹等,科学通报, 25, 658 (1980), 化学通报, 440 (1980)
- [2.5] 应用化学研究所,科学通报, 24, 1004 (1979)
- [2.6] 谈忠兴等,化学学报, 42, 1178 (1982)
-
- [3.1] W. S. Zhou et al., in "Progr. in Ecdysone Research" (J. A. Hoffman, ed.) P281—97, Elsevier, 1980
- [3.2] 聂瑞麟等,化学学报, 36, 137 (1978); 植物学报, 21, 82 (1979)
- [3.3] Anonym, Acta Entomologica Sinica, 20, 147 (1977)
- [3.4] 侯嵩生,植物学报, 22, 207 (1980); 24, 347 (1982)
-
- [4.1] 方一苇等,分析化学, 9, 418 (1981), 化学学报, 39, 139 (1981)
- [4.2] 方一苇等,化学通报, 209 (1981)
- [4.3] 方一苇等,药学报, 17, 388 (1982)
- [4.4] 方一苇等,科学通报, 28, 468 (1981)
- [4.5] 郑锡文等,科学通报, 24, 285 (1979)
- [4.6] 林隆泽等,化学学报, 39, 159 (1981)
- [4.7] 丛浦珠等,化学学报, 39, 75 (1981)
- [4.8] 周韵丽等,科学通报, 25, 427 (1980); 化学学报, 39, 933 (1981); 植物学报, 25, 142 (1983)
- [4.9] 虞启涛等,化学学报, 40, 539 (1982); 丛浦珠等,药学报, 18, 215 (1983)

- [4.10] 濮全龙等,科学通报, 28, 1145 (1983)
- [4.11] 杨赞熹等,科学通报, 24, 910 (1979)
- [4.12] 刘柏年等,化学学报, 40, 1029 (1982)
- [4.13] 钱瑞卿等,化学学报, 39, 927 (1981)
- [4.14] 袁希召,化学学报, 41, 79 (1983)
- [4.15] 祝明松,药学报, 16, 471 (1981)
- [4.16] 梁晓天等,药学报, 16, 872 (1981)
- [4.17] 汪聪慧等,抗菌素, 8, 224 (1983)
- [4.18] 吴靖豪,1978年第二次全国质谱学会议选编,115 页
- [4.19] 杨一鸣等,化学学报, 42, 42 (1984)
- [4.20] 濮全龙等,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,179 页
- [4.21] 中科院化学物理所,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,211 页
- [4.22] 黄知恒等,化学学报, 42, 886 (1984)

- [5.1] 纪晓多等,药学报, 15, 766 (1980)
- [5.2] 纪晓多等,药学报, 18, 626 (1983)
- [5.3] 李章万等,药学报, 18, 363 (1983)
- [5.4] 师治贤等,植物学报, 24, 159 (1982)
- [5.5] 刘永隆等,植物学报, 21, 244 (1979)
- [5.6] 马娅萍等,植物学报, 25, 563 (1983)
- [5.7] 吕义长等,化学学报, 38, 140 (1980)
- [5.8] 吴无盛等,化学学报, 38, 573 (1980)
- [5.9] 濮全龙等,化学学报, 41, 558 (1983)
- [5.10] 师治贤等,化学学报, 41, 734 (1983)
- [5.11] 陈创成等,分析化学, 8, 499 (1980)
- [5.12] 邢其毅,化学通报, 521 (1981)
- [5.13] 吴承顺等,植物学报, 23, 459 (1981)
- [5.14] 刘铸晋等,有机化学, 443 (1982)
- [5.15] 刘铸晋等,有机化学, 336, 431 (1983)
- [5.16] 康致泉等,化学通报, 655 (1982)
- [5.17] 王静平等,植物学报, 25, 245 (1983)

- [6.1] 孙思恩等,环境化学, 1, 123 (1982)
- [6.2] 蒋可等,环境化学, 1, 272 (1982)
- [6.3] 吴仁铭等,环境化学, 1, 429 (1982)
- [6.4] 孙思恩等,环境化学, 1, 443 (1982)
- [6.5] 赵振华等,环境化学, 1, 461 (1982)
- [6.6] 王仁萍等,环境化学, 2, 77 (1983)
- [6.7] 吴仁铭等,质谱, (1), 3 (1981)
- [6.8] 康致泉等,质谱学杂志, 4(3), 9 (1983)
- [6.9] 蒋可等,环境科学, 4(1), 53 (1983)
- [6.10] 孙思恩等,环境科学, 4(2), 22 (1983)

- [6.11] 王仁萍等,第二松花江污染问题讨论会
- [6.12] 王仁萍等,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,148页
- [6.13] 付道蕴等,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,156页
- [6.14] 王光辉等,化学学报, **38**, 95 (1980)
- [6.15] W. X. Zhang et al. , *Cancer Res.* **43**, 339 (1983)
- [6.16] 李铭新等,中国科学, 402 (1979)
- [6.17] 陆士新等,中国科学, 407 (1979)
- [6.18] 王光辉等,化学学报, **38**, 231 (1980)
- [7.1] 汪燮卿等,分析化学, **7**, 450 (1979)
- [7.2] 中科院化学物理研究所,分析化学, **2**, 284 (1974)
- [7.3] 李科海,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,119页
- [7.4] 张庆恩等,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,136页
- [7.5] 董振温等,大连理工学院学报, **20**(4), 29 (1981)
- [7.6] 陆贵根等,分析化学, **11**, 329 (1983)
- [7.7] 姜善春等,石油勘探与开发, (4), (1982)
- [7.8] M. F. Cai, *J. Fuel Chem. Technol.* , (2), 86 (1983)
- [7.9] 黄第藩等,中国科学, B, (7), 642 (1983)
- [7.10] 黄第藩等,地球化学, (1), 32 (1983)
- [7.11] B. S. Wang et al. , *Adv. in Org Geochemistry*, 1981
- [7.12] 姜善春等,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,206页
- [7.13] 姜善春等,地球化学, (3), 285 (1983)
- [7.14] 姜善春等,地球化学, (3), 256 (1979)
- [7.15] 姜善春等,地球化学, (1), 64 (1978)
- [7.16] 地球化学研究所,中国科学, 474 (1979)
- [7.17] J. Y. Shi et al. , *Geochimica*, (1), 20 (1982)
- [8.1] 汪聪慧等,化学通报, 346 (1980)
- [8.2] 汪聪慧等,化学通报, (1), 37 (1983)
- [8.3] 汪聪慧等,药学报, **18**, 378 (1983)
- [8.4] 汪聪慧等,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,195页
- [8.5] 汪聪慧等,已投化学学报
- [8.6] 祝明松等,化学学报, **41**, 974 (1983)
- [8.7] 姜龙飞等,1978年第二次全国质谱学会议资料选编,187页
- [8.8] 姜龙飞等,已投分析化学
- [8.9] 姜龙飞等,化学学报, **42**, 391 (1984)
- [8.10] 杨凤仙等,质谱学杂志, **4**(1), 18 (1983)
- [8.11] 付桂香等,化学学报, **42**, 1157 (1981)
- [8.12] Lu Yong Quan et al. , *Mass Spectroscopy*, Vol. **33**, (6) 1985
- [8.13] X. Y. Liang et al. , *Anal Chem.* , **56**, 2288 (1984)
- [8.14] 候旅宁等,1978年第二全国质谱学会议资料选编,316页
- [8.15] 金燕静等,质谱, **3**(2), 34 (1982)

- [8.16] 许禄等,分析化学, 11, 801 (1983)
 [8.17] 朱大模等,化学学报, 133, 575 (1981)

二、1985~1990(部分作者及题名录)

1. 有机化合物的质谱研究

- [1] S. Liu, M. F. Jarrold, M. T. Bowers, Ion—Molecule Clustering in Simple Systems, A Study of the Temperature Dependence of the Dimerization Reaction, *J. Phys. Chem.* 89, 3127 (1985)
 [2] P. A. M. Van Koppen, R. Dera, F. Kemper, S. Liu, M. T. Bowers, Ion—Molecule Association Reaction, A Study of the Temperature Dependence of the Reaction

$$\text{CO}^+ + \text{CO}^+ + \text{M} \longrightarrow (\text{CO})_2^+ + \text{M}$$

Int. J. Mass Spectrom and Ion Proc., 73, 41 (1986)
 [3] S. Liu, T. Zhang, J. G. Hong, Y. Q. Sun, Evidence of the Existence of C_2H_4 in Gas Phase, *Chinese Science Bulletin*, 34, (1) 38 (1986)
 [4] M. F. Jarrold, N. Kirechner, S. Liu, M. T. Bowers, Metastable and Collisional Induced Dissociation, *J. Phys. Chem.* 90, 78 (1986)
 [5] 刘淑莹,气相离子—分子缔合反应,质谱学报, 8(2), 8 (1987)
 [6] 刘淑莹、孙跃泉等,气相 C_2H_4 双电荷离子研究,科学通报, 8, 595 (1987)
 [7] 张天岚、黄建国等,甘油在快原子轰击下的电离行为,质谱学报, 9(2), 10 (1988)
 [8] 袁谋村、朱育芬等,冠醚烯土络合物的快原子轰击质谱,应用化学, 8(2), 30 (1989)
 [9] 田志华、刘淑莹等,有机磷化物的质谱研究(I),应用化学, 8(4), 32 (1989)
 [10] 刘淑莹、邱丰和等,所谓“冷核聚变”产物的质谱分析,分析化学, 18(4), 400 (1990)
 [11] 田志华、刘淑莹等,有机磷化物的质谱研究(II),南开大学学报, 3, 51, (1989)
 [12] 贾维平、刘淑莹等,有机磷化物的质谱研究(III),南开大学学报, 4, 13, (1989)
 [13] 贾维平、刘淑莹等,有机磷化物的质谱研究(IV),分析化学, 18(6), 509, (1990)
 [14] 林孝元、利群、唐恢同,4—氯—4'—取代苯丁酮的低能电子轰击质谱和取代基效应的研究,高等学校化学学报, 9(8), 797 (1988)
 [15] 何美玉、俞振培等,在快原子轰击下小肽的 $(2\text{M}+\text{H})^+$ 现象,科学通报, 33(10), 759 (1988)
 [16] 何美玉、俞振培、花文廷等,多卤代吡咯类化合物的电子轰击质谱,化学通报, (12), 34 (1988)
 [17] Meiyu He, Huitong Tang and Mingzhe Zhang, The Fragmentation Behavior of Substituted Pyrido [1,2— α] Benzimidazoles, *Organic Mass Spectrometry (OMS)*, 23(2), 145 (1988)
 [18] 袁希召、田喧、吴树屏,吡啶氮氧自由基和 ABIN 的 $\text{Cl}-\text{CH}_3$ 质谱及源内反应,科学通报, 14, 1081 (1985)
 [19] 袁希召、田喧、吴树屏,吡啶氮氧自由基和 ABIN 的 $\text{Cl}-\text{CH}_3$ 质谱及源内反应,Science Bulletin, (31), 533 (1986)
 [20] 袁希召,有机质谱中的骨架重排和反应,化学通报, 7, 533 (1985)
 [21] Yuan Xi-zhao, Isomeric Molecular Ions of Estrone and Estradiol Analogues, *Org. Mass Spectrom.*, (20), 792 (1985)
 [22] 孙琢琰、董振温等,化学源中质子、分子、离子脱去中性分子的规律,大连工学院学报, 26(2), 61 (1987)

- [23] Sun Zhuolian, Dong Zhenwen and Cao Zhongmin, Rearrangements in Carbocation Chemistry in the Gas Phase, 质量分析, 26(5), 215 (1988)
- [24] 董振温、华国雄等, 醇醚型表面活性剂的质谱研究, 大连理工大学学报 29(5), 539 (1989)
- [25] 孙琢琰、董振温、曹忠民, 离子/自由基捕获碰撞活化质谱方法及应用, 大连理工大学学报, 29(2), 151 (1989)
- [26] 曹忠民, 有机质谱中的偶电子离子(1-4), 质谱学杂志, 8(3), 45 (1985); 质谱学杂志, 8(4), 46 (1985); 质谱学报, 7(1), 53 (1986); 质谱学报, 7(2), 53 (1986)
- [27] 柴文刚、严琳、王光辉, Improvement in Sensitivity of Fast Atom Bombardment Mass Spectrometry of Amino Acids by Di-Tsopropylphosphorylation, Biomedical and Environmental Mass Spectrometry, 14, 331 (1987)
- [28] 严琳、柴文刚等, Fast Atom Bombardment Induced Ring Rupture of Silatranes, Org. Mass Spectrom, 22, 279 (1987)
- [29] Bian Zi-Liang, Zhou Ben-Song, Xu Guan-Zhi, The Study of Mass Spectrometry on Semicarbazone and Thiosemicarbazone Derivatives, ACTA CHIMICA SINICA, 2, 135-141 (1985)
- [30] 卞则梁、汪聪慧等, 硝基茆酮类化合物质谱与它的电荷转移复合物性质的关联, 化学通报, 3, 160 (1985)
- [31] 卞则梁、周本松、徐广智, 缩氨基脲类和缩氨基硫脲类衍生物的质谱研究, 化学学报, 43, 369-373 (1985)
- [32] A. Young, M. Blum, H. Fales and Z. Bian, Natural History and Ecological Chemistry of the Neotropical Butterfly Papilio Anchisiades, J. of the Lepidopterists Society, 40(1), 36-53 (1986)
- [33] 柴文刚、卞则梁等, N-二异丙基磷酰基氨基酸的电子电离和快原子轰击质谱的比较, 化学学报, 45, 853-859 (1987)
- [34] 方一苇、卢紫筠、林桂坚, 暗霉菌的快原子轰击质谱, 化学学报, 43, 406 (1985)
- [35] 张美怡、王立本、方一苇, α -二羰基 Schiff 碱的质谱裂分机理, 化学学报, 43, 360 (1985)
- [36] 卢紫筠、严琳等, 苯并-3-氮杂环庚酮-1 衍生物及 N-二烷氧基磷酰基-N-取代苯乙基甘氨酸衍生物的电子电离质谱, 分析化学, 14, 481 (1986)
- [37] C. S. Giam and Fang Yiwei, Self-Chemical Ionization of Benzyl Esters of Carboxylic Acid Using Fourier Transform, Mass Spectrometry, American Chemical Society, 190th Annual Meeting 1985, Chicago Anyl 0059
- [38] R. R. Weller, Fang Yiwei and C. S. Giam, Ion/Molecule Polymerization of Benzyl Esters Characterized Using Fourier Transform Ion Cyclotron Resonance Mass Spectrometry, ASMS 34th Annual Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, June 691 (1986)
- [39] 方一苇、C. S. Giam, 用富里叶变换质谱研究苯胺衍生物的自身化学电离, 化学学报, 46, 507 (1988)
- [40] Lin Yan, Yiwei Fang et al., Fast Atom Bombardment (FAB) Mass Spectrometry of Piperiline N-Oxide Derivatives and Free Radical Quenching under FAB Conditions, Organic Mass Spectrometry, 24, 303 (1989)
- [41] 方一苇, 快原子轰击质谱研究寡糖及其缀合物结构的进展, 分析化学, 18(11), (1990)
- [42] 张烈文、穆守权, 有机磷农药污水中降解有机物的 GC/MS/DSD 定性分析, 质谱学报, 9(4), 58 (1986)
- [43] 黄载福、陈继俊等, 冠醚化合物的合成 α -氘标记冠醚的合成及其质谱中的重排反应, 武汉大学学报(自然科学版) (4), 79-86 (1988)

- [44] 王维、陈苏等,利用快原子轰击质谱和电子轰击质谱研究乙酰螺旋霉素的质谱,药物分析杂志, 7 (4), (1987)
- [45] 陈苏、凌大奎、许鸿章,国产增光霉素的快原子轰击质谱研究,质谱学报, 8(3), (1987)
- [46] 付桂香、徐永珍等,1,2-氧硼杂戊环衍生物的质谱研究,质谱学杂志, 8(3), (1985)
- [47] 付桂香、吴元伟等,新型冠醚的质谱研究,化学学报, 43, (1985)
- [48] 付桂香、徐永珍等,异构化的 π -丁二烯二羰基(乙氧基芳基卡宾)铁配合物的质谱研究,化学学报, 43, (1985)
- [49] 沈延昌、岑文表等,含氟炔酮和炔醛类化合物的质谱研究,化学学报 43, (1985)
- [50] 付桂香、徐永珍等,第五、六族元素的有机化合物在有机合成中应用的研究 XXXX1. 一些新的含氟膦叶立德衍生物的质谱研究,化学学报, 44, (1986)
- [51] 付桂香、郑建华,含氟异恶唑类化合物的质谱研究,化学学报 44, (1986)
- [52] 付桂香、林守渊等,取代螺环戊烷的电子轰击和化学电离正、负离子质谱,有机化学, 5, (1987)
- [53] 付桂香、陈茂桃等,芳香族羟肟及其过渡金属配合物的质谱研究,化学学报, 45, (1987)
- [54] 付桂香、叶伟贞等,二烷氧基膦酰乙酸酯的电子轰击正离子和化学电离负离子质谱研究,化学学报, 45, (1987)
- [55] 付桂香、沈延昌等,含氟膦叶立德的质谱研究,化学学报, 46, (1988)
- [56] 吴元伟、徐笑云等,异构醇的脂肪酸的质谱,化学通报, 19, (1985)
- [57] Fu Guixing, Xu Yongzhen, Negative Ion Chemical Ionization Mass Spectra of Several Types of Glycosides, 质量分析(日本), 33, (1985)
- [58] Fu Guixiang, Qian Yanlong, et al, Organotitanium Chemistry V Electron Impact and Negative Ion Chemical Ionization Mass Spectra of Derivatives of Dicyclopentadienyltitanium (IV), Dichloride and Allyldicyclopentadienyltitanium (III), J. Organomet. Chem., 314(113), (1986)
- [59] Fu Guixiang, Chen Yaohuan et al., Mass Spectra of Arylhydroxyoximes and Their Complexes With Transition Metals, Acta Chimica Sinica, 299, (1987)
- [60] Fu Guixiang, Chen Yaohuan et al., A Study of Positive and Negative Ion Mass Spectra of Arylhydroxyoximes and Their Complexes With Transition Metals, 质量分析(日本), 35, (1987)
- [61] Fu Guixiang, Xu Yongzhen et al., Mass Spectra of Organolanthanide Complexes, Acta Chimica Sinica, 5, (1987)
- [62] 董振温、孙琢琰等,二氯 β -二酮金属配合物的质谱表征,大连工学院学报, 23(1), 23 (1988)
- [63] 车宗伶、高美华,雷公藤生物碱合生物 Euonine 的质谱研究,质谱学报, 10(2), 66 (1989)
- [64] 严梅和、李华民,鸡胆子种子油中脂肪酸和甾醇的研究,质谱学报, 9(增刊), 47-52 (1988)
- [65] 陈庆华、於秀芝等, Studies on Intramolecular 1,3-dipolar Cycloaddition Reaction (II), Acta Chimica Sinica, Engl. Ed., (2), 176-182 (1989)
- [66] Meiyu He, Zhenpei Yu et al., FABMS of Some N-Butyloxycarbonyl and C-Benzyl-Protected Oligopeptides, OMS, 23(4), 288 (1988)
- [67] Meiyu He, Zhenpei Yu and Wenting Hua, Cyclization of 1,2,3,5-Polysubstituted Pyrroles in Electron Impact, OMS, 24(4), 271 (1989)
- [68] Zhenpei Yu, Jinfang Yuan et al., EI Induced Skeletal Rearrangement of 2-Amidobenzothiazoles, OMS, 24(4), 283 (1989)
- [69] Zhang Zhan Wang, Mass Spectra (EI) of Multifunction Group Molecules Lcomologs of 2,6-bis(dimethylaminomethyl)-4-ethylprenal dihydrochloride, Proceeding of the Second Japan-China Joint Symposium on Mass Spectrometry 81-84 (1987)

- [70] Zhang Zhan Wang, Study on the Mass Spectrum (EI) of 2,2,4-trimethyldihydroquinoline Polymer, Second Beijing Conference and Exhibition on Instrumental Analysis, 2230 (1987)
- [71] Zhang Zhan Wang, Li Yiyu and Ma Jianbio, Study on Mass Spectra of Multifunctional Group Molecules (II)—the Detections of Accurate Masses and Metastable Ions, Proc. 3rd Beijing Conf. and Exhib. on Instrum. Analysis, B41, (1989)
- [72] 张占旺、李益圩等,多官能团分子质谱的研究(I)—烷基酚 Momnich 碱类化合物的 EI 谱,质谱学报, 8(2), 39—48 (1987)
- [73] 张占旺、马建标,多官能团分子质谱的研究(II)—2-二甲胺甲-4-正十二烷基苯酚盐酸盐的 FAB 谱,胺甲化学研究, 1, 2, 23—27 (1989)(河南化学会主办)
- [74] 刘运爱、范去鸽等,咪唑衍生物的质谱研究,质谱学报, 11(1), 82 (1990)
- [75] 陈耀祖、陈能煜等,环糊精的快原子轰击和碰撞活化质谱,科学通报, 18, 1393—1394 (1986)
- [76] T. H. Wang, T. F. Chen, D. F. Barofsky, Mass Spectrometry of L- β -aspartamido Carbohydrates Isolated from Ovalbumin, Biomedical and Environmental Mass Spectrometry, 18, 335—338 (1988)
- [77] S. N. Chen, M. L. Wang et al., A Metastable Ion Study of the Electron Impact Fragmentation of Some Substituted 2,6-pyridoccontaining Crocon Ethers, Organic Mass Spectrometry, 22(9) (1987)
- [78] 陈仕才、景治中、王美兰,芳基取代不饱和脂肪酸冠醚的电子电离质谱,武汉大学学报(自然科学版), (2) (1989)
- [79] Yaping Tu, Yaozu Chen et al., Sterechemical Effects in Mass Spectrometry, Part 8—Chemical Ionization Using Formaldehyde Dimethyl Acetal as Reagent Gas, Organic Mass Spectrometry, 25, 9, (1990)
- [80] 李亢宗、陈耀祖等,寡肽的快原子轰击和碰撞活化质谱法分析,分析测试通报, 8(1), 37—39 (1989)
- [81] 赵凡智、李宏等,天然有机化合物的质谱研究(VI). 20-C-未被氧化的一对夹一贝壳杉烯化合物的质谱,化学学报, 47, 656—661 (1989)
- [82] 孙琢琰、董振温等,脂肪酸钴(II)盐的质谱研究,质谱学报, 11(1), (1990)
- [83] 袁希召、王流方,荧光素脂的质谱研究,质谱学杂志, 8(1), (1985)
- [84] 程光荣、续大义等,人参皂甙的场解吸质谱研究,分析测试通报, 4(6), (1985)
- [85] 程光荣、徐景达、续大义,吉林人参皂甙的场解吸质谱研究,质谱学杂志, 8(3), (1985)
- [86] 白喜耕、程光荣等,人参果中达玛烷型皂甙的研究,科学通报, 31(1), (1986)
- [87] 曹淑兰、季爱雪等,某些寡肽类场解吸质谱研究,分析测试通报 5(3), (1987)
- [88] 曹淑兰、程光荣等,场解吸质谱在核苷、核酸分析中的初步研究,质谱学报, 8(3), (1987)
- [89] 续大义、程光荣等,非离子型表面活性剂的质谱研究,精细化工, 4(4—5) (1987)
- [90] 汪聪慧、曹开星等,内脂型冠醚的电子电离和场解吸质谱,化学学报, 44 (1986)
- [91] 汪聪慧、黄戴福等,内脂型冠醚的正负化学电离质谱,质谱学报, 7(2), (1986)
- [92] 汪聪慧、曹开星、徐建中,烷基取代的 1,3-二氧恶烷类的场电离和电子电离质谱,分析测试通报, 5(2), (1986)
- [93] 赵燕南、蒋燕源等,N-苯乙烯基糖精的质谱研究,化学学报, 45 (1987)
- [94] 赵燕南、蒋燕源等,羟甲基取代香豆素化合物的质谱,高等学校化学学报, 8(2), (1987)
- [95] 杨际虹、赵燕南等, N-2-苯乙烯基邻苯二甲酰胺及其衍生物的质谱,南京大学学报, 25(4), (1989)
- [96] 朱育芬、刘卫等,合成己酸乙酯的质谱—质谱分析, Mass Spectroscopy, 33(6), 407 (1985), 分析化学, 13, 360 (1985)
- [97] 刘学恕、朱育芬等,全氟丙烯等离子体聚合机理,高分子通讯, 4, 300 (1986)

- [98] 刘学恕、朱育芬、李兴林, 乙烯和丙烯等离子体聚合机理, 质谱学报, 8(3), 33 (1987)
- [99] 朱育芬、贾益群、孙耀泉, 低碳酯解吸化学电离质谱, 分析化学, 18(3), 284 (1990)
- [100] 袁谋村、朱育芬, 金属盐在某些废物中的快原子轰击质谱, 分析测试通报, 8, 16 (1989)
- [101] 朱育芬、刘卫、周志杰, 某些硫逐磷酸酯和二硫代磷酸酯的质谱, 化学学报, 47, 878 (1989)
- [102] 袁谋村、朱育芬等, 冠醚稀土络合物的快原子轰击质谱, 应用化学, 6(2), 30 (1989)
- [103] 朱育芬、金京秀等, 某些有机磷化合物的负离子 EI 谱研究, 应用化学, 7(1), 28 (1990)
- [104] 朱育芬、贾益群, Matrix Effects on FAB-MS of Rhodamine Dyes, Second Japan-China Joint Symposium on Mass Spectrometry, 1987, 日本
- [105] 于永庆、金淑萍等, 昆虫性信息素的质谱研究, 质谱学报, 第九卷(增刊), 110-113(1988)
- [106] 杨俊山、丛涌珠, 蜜环菌菌丝体中倍半萜醇芳香酸脂的质谱研究, 化学学报, 46, 1093-1100 (1988)
- [107] 翟宏斌、丛涌珠, 五味子中联苯环辛二烯木脂素类化合物的质谱研究, 药化学报, 25(2), 110-122 (1990)
- [108] 杨英华、姜云飞等, 甲基化戊二烯的质谱研究, 高等学校化学学报, 9(7), 716-720(1988)

2. 化学结构测定

- [1] 谈忠兴、林国强等, 大袋蛾性信息素结构研究, 科学通报, 19, (1985)
- [2] 苏克曼, B/E 联动扫描亚稳离子谱鉴别二元取代苯位置异构体的研究, 质谱学报, 7(1), (1986)
- [3] 卞则梁、张文信等, 抗小麦赤霉病抗生素 861-A 结构的质谱测定, 微生物学报, 29(5), 364-370 (1989)
- [4] 胡廷育、赵梅君、王清龙, 场解析质谱(FDMS)法鉴别多元羧酸, 质谱学报, 9(3), 77-82(1988)
- [5] A. L. Burlingame, Ke Jiang et al., Structural Studies of the Intact Glycosylation of Glycoproteins Using Advanced Methods in Mass Spectrometry, 2nd Japan-China Joint Symposium on M. S. Osaka Japan (1987)
- [6] 蒋可、A. L. Burlingame, 糖复合物中糖链部分质谱测定, 化学通报, (6), 30 (1990)
- [7] 郭希圣、俞波, 肉兰蕊的质谱研究 I. 肉兰蕊化学成分的分离和鉴定, 药物分析杂志, 5(5), 258-262(1985)
- [8] 俞波、郭希圣、涂国士, 麝香雄甾烷类化合物的分离与鉴定, 药物分析杂志, 9(5), 263-265(1989); 中国医学情报(日本), 3(6), 10-11 (1990)
- [9] 陈耀祖、陈能煜等, 快原子轰击和碰撞活化质谱法研究三萜皂苷结构, 化学学报, 44, 1020-1024 (1986)
- [10] 陈耀祖、陈能煜等, FAB-MS/MS 法在皂苷结构分析中的应用, 高等学校化学学报, 7(10), 883-885 (1986)
- [11] 陈耀祖、陈能煜等, Fast Atom Bombardment and Collisional Activation Mass Spectrometry in the Structural Analysis of Steroidal Oligoglycosides, Biomedical and Environmental Mass Spectrometry, 14, 9-15 (1987)
- [12] 陈能煜、李海泉等, 天然有机化合物的质谱研究(IV)-快原子轰击和质量分离离子动能谱法研究五指莲重楼皂甙的结构, 质谱学报, 7(3), 5-10 (1986)
- [13] 白喜耕、程光荣等, 人参果的化学研究, 科学通报, 32(1), (1987)
- [14] 宋洁槐、丁家华、杨英华, 猪肉馅腐败过程中 N-亚硝基化合物生成的研究, 卫生研究, 17(3), 34-36 (1988)
- [15] 杨英华、丁家华等, 色谱/质谱技术测定蔬菜、粮食中四种挥发性 N-亚硝基化合物含量, 分析测试

通报, 7(5), 37-39 (1988)

- [16] 杨英华、丁家华等, 质谱峰匹配法测定肉制品中四种挥发性 N-亚硝基化合物, 质谱学报, 9(2), 56-60 (1988)
- [17] 宋洁槐、丁家华、杨英华, 冻鲜猪肉及其制品 N-亚硝基化合物调查, 中华预防医学杂志, 3, 180-181 (1989)
- [18] 朱育芬、刘学恕等, 用裂解 GC/MS 法研究等离子体聚合物结构 I, 三氟氯乙烯等离子体聚合物结构, 分析化学, 14(11), 814 (1986)
- [19] Zhu Pingchou, Meng Fanle et al., Identification of the Sex Pheromone of Eggplant Borer *Leucinodes Orbonalis* Guenee (Lepidoptera: Pyralidae), Z. Naturforsch 42c, 1347-1348 (1987)
- [20] 余竟光、丛浦珠等, 国产檀香皂化学成分和五个新化合物的初步结构研究, 药化学报, 23(11), 868-872 (1988)
- [21] 伍德明、陶芸花等, 甘蔗条螟性信息素一三组份的结构鉴定, 有机化学, 10(1), 47-49 (1990)
- [22] 丛浦珠, 合成药物催醒宁储存变质物结构的低分辨质谱测定, 质谱学报, 8(2), 31-34 (1987)
- [23] R. R. Pachuta, R. G. Cooks et al, Antineoplastic Agents from Higher Plants: Application of Tandem Mass Spectrometry to Xanthones from *Psorospermum Febrifugum*, J. of Nat Products, 49(3), 412-423 (1986)
- [24] J. M. Cassidy, 丛浦珠等, 高三尖杉脂碱酰胺的结构测定, 药化学报, 23(5), 351-355 (1988)
- [25] 于生棣、孔繁蕾等, 茄黄斑螟性信息素化学结构的毛细管色谱/质谱测定, 分析测试通报, 9, 5 (1990)

3. 在石油化工上的应用

- [1] 徐淑英、沈满珍等, 煤超临界抽提产物中的地球化学标记物, 燃料化学学报, 16(3), 266-272 (1988)
- [2] 徐淑英, 用色-质谱测定由 CO+H₂ 制取低碳混合醇产物的组成, 燃料化学学报, 15(1), 84-89 (1987)
- [3] 黄涛、魏峰等, 色谱-质谱联用对催化、裂化轻柴油中双环芳烃、多环芳烃和极性馏份的分析, 石油化工, 18(5), 328-333 (1989)
- [4] 黄涛、魏峰等, 色谱-质谱联用对催化裂化轻柴油中饱和烃及单环芳烃馏份的分析, 石油化工, 17(10), 652-659 (1988)
- [5] 周光甲、李树青等, 常用的甾烷、萜烷类生物标记物指标应用有效性探讨, 石油地质进展丛书 1. 有机地球化学和陆相生油, 石油工业出版社, 1986
- [6] 周光甲、陈致林等, 成油藻对油气持成贡献的研究, 石油技术, (6), 1-16 (1989)
- [7] 洪志华、陈致林等, 中 38 井沙三中、下亚段 600 米系统取芯生油岩地球化学参数综合研究, 石油技术, (4), 35-62 (1989)
- [8] 陈致林、李树青, 济阳坳陷低成熟原油的生物标志物特征和成因, 石油技术, (6), 15-22 (1987)
- [9] 陈致林、李树青、周光甲, 八面河低成熟原油的生物标志化合物特征和油源, 石油技术, (2), 1-8 (1989)
- [10] 陈致林、王新洲、李树青, 某些现代生物的标志化合物和地化意义, 石油技术, (6), 58-67 (1989)
- [11] 宋一涛、李树青、陈致林, 沾化凹陷西部新发现的几种生物标志物及其意义, 石油技术, (5), (1989)
- [12] 宋一涛、李树青, 济阳坳陷富含伽玛蜡烷生油岩和原油的特征及成因, 石油技术, (5), (1989)
- [13] 宋一涛、李树青, 孤东油田生物降解原油的特征及成因探讨, 石油技术, (6), (1989)

- [14] 宋一涛、李树青、陈致林, 桩西一五号桩地区的生油条件及油源探讨, 石油技术, (1), (1987)
- [15] 高凤玺, 用色-质谱联用技术分析裂解汽油组成, 辽化科技, (1), 12-23, (1986)
- [16] 赵汝娟、汪正范、曹江, 煤液化油中的高效液相色谱-气相色谱-质谱分析, 色谱, 8(6), 351-355 (1988)
- [17] Wang Xiangming et al., Coal Characterization by on-line Pyrolysis-Fieldionization Mass Spectrometry, Fresenius Zeitschrift fur Analytische Chemie, 333, 793-799 (1989)
- [18] 胡廷育、魏鸿烈, 二甲基甲酰胺萃取异戊二烯蒸馏液中碳五二聚物来源分析, 石油化工, (11), 792-796, (1987)

4. 质谱数据库及计算机人工智能解释

- [1] Zhudamo, Wang Jianing, Guan Deshu, A Computerized Chemical Structure Classification of Aliphatic Compounds by Mass Spectrometry, Kexue Tongbao, 30, 1171 (1987)
- [2] 朱大模、卢佩章, 色谱, (2), 158 (1985)
- [3] Zhudamo, She Jianwen et al, GC/MS Retrieval System Using Combin Forward and Reverse Search Principle, Proc. 2nd BCEIA 297 (1987)
- [4] 余建文、洪群发等, ASES/MS 系统与 ITD 质谱仪联机, 分析仪器, 78(4), (1988)
- [5] Zhudamo, Wang Luoqi et al., ASES/MS, A Automatic Structure Elucidation System for Organic Compounds Using Mass Spectrometric Data, Analyst, 113, 1261 (1988)
- [6] 朱大模、余建文等, ASES 系统中的化学结构编码和数据压缩技术, 计算机与应用化学, (6), (1989)
- [7] 余建文、耿承辉, 甾族化合物质谱数据库的建立及其应用, 分析测试通报, 8(5), (1989)
- [8] 朱大模、洪群发, 功能团质谱法, 分析测试通报, 9(3), (1990)
- [9] Zhudamo et al., Functional Group Mass Spectrometry, Proc. 3rd BCEIA 1989 B141
- [10] Yang Boyu, Zhudamo et al., A New Strategy for Maximal Common Substructure Extraction in ASES/MS System, Proc. 3rd BCEIA 1989 B111
- [11] Zhudamo, Yang Boyu et al, An Artificial Intelligence Molecular Structure Generation Program, Pittsburgh Conference 984 (1989)
- [12] Zhudamo, She Jianwen et al, 2000 Erroneous Spectra in Commercial MSDB, Ibid, 1635 (1989)
- [13] She Jianwen, Zhudamo et al, Computer Substructure analysis for Mass Spectra, Ibid, 1636 (1989)
- [14] Yang Boyu, Zhudamo et al, An Interactive Rule Generation System of Mass Spectrum/Substructure Correlation, Ibid, 1339 (1990)
- [15] 李新明、张大权、关德叙, 有机质谱人工智能解释研究—烷基苯质谱解释程序及其应用, 分析化学, 13(4), (1985)
- [16] 李新明、陈蔚薇等, 有机质谱人工智能解释研究—饱和脂肪酸胺质谱解释的 DLP-MS-AA 计算机程序, 质谱学报, 7(2), (1986)
- [17] 李新明、沈玉锋等, 有机质谱人工智能解释研究—烷基苯质谱解释程序的评价, 分析化学, 16(2), (1988)
- [18] 李新明、宋鸿、田玉增, 多功能基化合物—蛋白质降解产物氨基酸质谱人工智能解释研究, 分析测试通报, 9(5), (1990)
- [19] Li Xinming, Chen Jianlue et al., Study on Artificial Intelligence Interpretation of the Organic Mass Spectra—Two Level CSSDS Guiding Technique, Proc. 2nd BCEIA 295, 1987
- [20] Li Xinming, Song Hong, Tian Yuzeng., All of Mass Spectra of Multifunctional Compounds—Amino

Acids, Proc. 3rd BCEIA 139, 1989

- [21] 李新明、关德倣等, Codata Directory of East-Asian Datasources for Science and Technology, COPATA Bulletin, 21(3), (1989)
- [22] 邓敏、李鸿图、回瑞华, 同位素峰相对强度法确定分子式的计算机程序, 辽宁大学学报(自然科学版), 16(1), (1989)
- [23] 吴元伟, 质谱分析的记帐管理程序, 质谱学报, 9(4), 48 (1988)
- [24] 徐笑云、吴元伟, INCOS 系统中的字母打印程序, 国外分析仪器技术与应用, 76, (1989)
- [25] 王小民、汪聪慧, 低分辨质谱仪上利用时间定标仪精确测定元素成分, 质谱学报, 7(2), (1986)

5. GC/MS 在环保、食品、天然挥发油等领域的应用

- [1] 张铁垣、徐蓓、陈维杰, 七氟丁膦氨基酸正丁酯的 GC/MS 分析, 分析测试通报, 7(3), (1988)
- [2] 解玉莉、张铁垣, 荜苈挥发油成份的 GC/MS/DS 研究, 质谱学报, 9(增刊), 63 (1988)
- [3] 车宗伶、高美华、李青, 霍巴籽油化学组成的测定, 中国油料, (1), 1990
- [4] 王维、陈苏等, 安氟醚及其杂质的 GC, GC/MS 联机测定, 药物分析杂志, 5(6), (1985)
- [5] 王维、陈民雄、孙曾培, 气相色谱-质谱联机分析氯苯丁酯中杂质, 药物分析杂志, 5(2), (1985)
- [6] 付桂香、徐永珍等, 野茴香挥发油成分的 GC/MS 分析, 有机化学, (5), (1986)
- [7] 刘铸晋、吴厚铭等, 沙枣花净油化学成分的研究, 有机化学, (4), (1986)
- [8] 付桂香、徐永珍等, 地鳖虫挥发油的气-质谱分析, 中药通报, (2), (1987)
- [9] 沈若、汤坚、张昕, 蚕蛹异味的分析, 无锡轻工业学院学报, (2), (1987)
- [10] 汤坚、沈若、杨丽, 炒芝麻风味的分离与鉴定, 无锡轻工业学院学报, (3), (1987)
- [11] 汤坚、袁身淑等, 香气的分析与鉴定, 无锡轻工业学院学报, (2), (1989)
- [12] 汤坚、何其俊, 葡萄糖苷酶水解法测定新鲜芹菜中游离态与键合态挥发性组份, 无锡轻工业学院学报, (4), (1990)
- [13] C-T. Ho, Y. Zhang et al., Flavor Chemistry of Chinese Foods, Food Reviews International, 5 (1989)
- [14] 胡世林、杨莲菊等, 十二种蒿属药用植物挥发组分比较, 中草药, 18(2), (1985)
- [15] 徐植灵、潘炯光等, 中国细辛属植物挥发油的气相色谱-质谱分析(Ⅱ), 中药通报, 11(1), (1986)
- [16] 段树民、潘炯光等, 华荈挥发油成分的研究, 中药通报, 11(4), (1986)
- [17] 杨春澍、张家俊等, 中国细辛属植物挥发油的气相色谱-质谱分析(Ⅳ), 中药通报, 11(7), (1986)
- [18] 何关福、马忠武等, 香榧树叶精油成分与化学分类, 植物分类学报, 24(6), (1986)
- [19] 沈节、冯学锋等, 中药荔枝核的挥发油鉴定, 中药通报, 13(8), (1988)
- [20] 徐植灵、潘炯光、赵中振, 辛夷挥发油的研究, 中国中药杂志, 14(5), (1989)
- [21] 潘炯光、徐植灵、樊菊花, 牡荆、荆条、黄荆和蔓荆叶挥发油的 GC-MS 分析, 中国中药杂志, 14(6), (1989)
- [22] 徐植灵、潘炯光等, 中国特有植物银杉叶精油成分的研究, 植物学通报, 6(3), (1989)
- [23] 朱亮锋、陆碧瑶等, 艾蒿和艾精油化学成分的研究, 云南植物研究, 7(4), (1985)
- [24] 朱亮锋、陆碧瑶等, 大叶芳樟精油的化学成分研究, 植物学报, 27(4), (1985)
- [25] 陆生椿、黄秀丽等, 茉莉花头香成分研究及其应用试验, 广州轻工, (3), (1985)
- [26] 陆碧瑶、朱亮锋、吴德邻, 中国豆蔻属(Amomum)植物种子精油的主要化学成份及其果实外部形态的相关性, 广西植物, 8(1-2), (1986)
- [27] 陆碧瑶、李毓敬等, 水翁花蕾和水翁叶精油的化学成分研究, 广西植物, 7(2), (1987)

- [28] 李毓敬、朱亮锋等,天然右旋龙脑新资源—梅片树的研究,植物学报, 29(5), (1987)
- [29] 陆碧瑶、李毓敬等,黄樟油新资源—香楠的精油成分研究,林产化学与工业, 8(4), (1986)
- [30] 朱亮锋、曾添等,异大茴香脑新资源—齿叶黄皮的研究,植物学报, 29(4), (1987)
- [31] 李锐、张宏达、朱亮锋,广西九里香精油的化学成分,云南植物研究, 10(3), (1988)
- [32] 徐金富、朱亮锋、陆碧瑶,中国沉香精油化学成分研究,植物学报, 30(6), (1988)
- [33] 刘运爱、陈荣峰等,八种腐植酸的裂解色谱—质谱研究,燃料化学学报, 14(3), (1986)
- [34] 刘运爱、张占旺、常志青,用毛细管柱 GC/MS 研究绵毛马兜铃的化学成分,质谱学报, 7(3), (1986)
- [35] 刘运爱、周秋菊等,用居里点裂解/色谱/质谱研究共聚多酯氨酯的链结构,化学研究, (2—4), (1988)
- [36] Liu Yunai, Study on Chemical Constituents of the Essential Oil of the Henan Sennyi (*Magnolia Biondii* Pamp) by GC/MS, Proc. 2nd ECEIA 355, 1987
- [37] Liu Yunai, Zhuo Peng et al., A Study of Chemical Constituents of the Volatile Oil of the *Lindera Refexa* Hemsl by GC/MS, Proc. 3rd BCEIA B147 1989
- [38] 郭海忱、王玲等,腊八醋中有机硫化物的质谱研究,质谱学报, 9(增刊), 41 (1988)
- [39] 郭海忱、崔兰,大蒜挥发油组分的质谱研究,分析测试通报, 9(3), (1990)
- [40] 程志青、吴惠勤、张桂英,小叶桉精油化学成分研究,分析测试通报, 8(5), (1989)
- [41] 程志青、吴惠勤、张桂英,GC/MS 法快速测定食用植物油脂肪酸含量,分析测试通报, 8(6), (1989)
- [42] 程志青、吴惠勤等,酱香型珍酒香气成分 GC/MS 分析,分析测试通报, 6(2), (1987)
- [43] 吴惠勤、程志青,GC/MS 法分析奶油中的脂肪酸,分析测试通报, 9(2), (1990)
- [44] 黄励岗、吴惠勤、程志青,新疆伊犁地区玉米螟的信息素,科学通报, (11), (1986)
- [45] 李淑秀、陈友地等,八角茴香油化学成分的研究,林产化学与工业, 5(1), (1985)
- [46] 陈友地、李秀玲,广西血竭化学成分的初步定性及与其它品种血竭的对比,林产化学与工业, 8(4), (1986)
- [47] 陈友地、李秀玲,中药血竭的研究,中草药, (4)43—44 (1987)
- [48] 陈友地、谷臣华,结页草精油的化学成分研究,林产化学与工业, 9(1), 59—64 (1989)
- [49] Chen Youdi, The Volatile Compounds in the Sea Buckthorn Oil and its Saponification Products, Proceedings of International Symposium on Sea Buckthorn, 75—80, (1989)
- [50] 陈友地,沙棘油可挥发成分及其石皂化物成分的研究,天然产物研究与开发, (1), 54—58 (1990)
- [51] 丁靖埏、丁立生、陈泗英,滇产与粤产山奈精油化学成分的研究,云南植物研究, 7(1), (1985)
- [52] 孙汉董、丁靖埏等,香叶油的化学成分,云南植物研究, 7(2), (1985)
- [53] 孙汉董、丁靖埏等,依兰花精油的香气成分,云南植物研究, 7(2), (1985)
- [54] 孙汉董、丁靖埏等,桉叶油的化学成分,云南植物研究, 7(3), (1985)
- [55] 孙汉董、林中文、丁靖埏,山草果精油的化学成分,云南植物研究, 9(1), (1987)
- [56] 丁靖埏、丁立生等,滇产云南松思茅松针油的化学成分,云南植物研究, 9(4), (1987)
- [57] 丁智慧、丁靖埏等,云南蒜油化学成分的研究,云南植物研究, 10(2), (1988)
- [58] 丁靖埏、易元芬等,不同品种、不同花期的依兰精油成分研究,云南植物研究, 10(3), (1988)
- [59] 丁靖埏、丁智慧等,薰酒香气成分的色谱—质谱研究,质谱学报, 9(增刊), 57 (1988)
- [60] 王惠英、喻学俭等,云南栽培的西蒙得木种子蜡的化学成分,云南植物研究, 11(1), (1989)
- [61] 丁智慧、丁靖埏等,细梗香草的挥发油成分,云南植物研究, 11(2), (1989)
- [62] 喻学俭、丁靖埏等,不同产地、不同部位的肉桂精油化学成分分析,香料香精化妆品, (3), (1988)

- [63] 江宾、廖心荣等,显脉旋花挥发油成分的研究,云南中医学院学报,11(3), (1988)
- [64] 王宗、任景雁,GC/MS/DS 测定柠檬香精成分,金陵石油化工,8(5), (1988)
- [65] 虞光明、刘学志等,云南雪莲挥发油化学成分的 GC-MS 分析,国外分析仪器技术与应用, (3), (1989)
- [66] 许澍静、闫永江,一种塑料机壳漆溶剂和稀料化学成分的色-质鉴定,质谱学报,9(1), 51, (1988)
- [67] 丁家治、邱望凯等,甲醛丙烯酸单体中对苯二酚的多离子定量测定法,质谱学报,7(3), 54, (1986)
- [68] 邱望凯、丁家治等,用 GC/MS 分析二甲酸二叔羧烷生产中高沸物,质谱学报,9(增刊), 106 (1988)
- [69] 邱望凯、任戴新等,蔡斯尔反应-色谱/质谱法测定丙烯酸酯类聚合物,涂料工业, (5), (1989)
- [70] 马玉源、丁家治等,合成戊酸产物的气相色谱-质谱分析,天然气化工,10(6), (1985)
- [71] 马玉源、李桂琴等,蜡裂解碳六馏分的气相毛细管色谱分析,天然气化工,11(4), (1986)
- [72] 贾忠建、邱望凯等,大苞雪莲挥发油成分的研究,兰州大学学报(自然科学版),22(3), (1986)
- [73] 陈茂齐、吕祖芬等,十二烷基苯磺酸盐及石油磺酸盐的 GC/MS 分析,油田化学, (3), (1987)
- [74] 陈茂齐、李宝灵、张微,白兰瓜香气的分析,分析化学,16(11), (1988)
- [75] 周桦、姜树秋、祝英,用气相色谱-质谱法分析食用植物油中挥发性化学成分,中国公共卫生学报,7(4), (1988)
- [76] 付桂香、徐永珍等,蚕豆花精油化学成分的研究,有机化学, (3), (1986)
- [77] 郭广忠、刘汉泉、吴元伟,气相色谱-质谱法测定昆虫信息素双键位置的研究,色谱, (3), (1985)
- [78] 曹淑兰、马兴光等,人参挥发油化学成分研究,白求恩医科大学学报,11(4), 377-380 (1985)
- [79] 程光荣、刘国声等,烟蒿挥发油的化学成分研究,植物学报, (1), (1985)
- [80] 续大义、程光荣等,裂解气相色谱-质谱法鉴别碳黑硫化胶研究,合成橡胶工业,10(2), (1987)
- [81] 续大义、程光荣等,裂解气相色谱-质谱法鉴别热固性树脂的研究,高分子材料科学与工程,4 (2), (1988)
- [82] 续大义、程光荣等,多元丙烯酸酯共聚物的裂解气相色谱质谱研究,质谱学报,9(2), 46 (1988)
- [83] 程光荣、王明泰等,用单离子检测法检验出口玉米、冻牛肉中某些农药残留量的方法研究,质谱学报,10(2), 22 (1989)
- [84] 刘丽、程光荣等,进口棕榈油中的脂肪酸的 GC/MS 定量分析,Proc. 3rd BCEIA B109, 1989
- [85] 杨英华、刘丽,应用色谱和质谱单离子监测方法确证出口肉类食品中乙烯雌酚和双烯雌酚,中国商检科技专刊, (4), (1988)
- [86] 王明泰、杨英华等,气-液色谱法测定玉米中敌敌畏、二嗪农、倍硫磷、马拉硫磷残留量,色谱,8 (3), (1990)
- [87] 朱育芬、刘卫等,夜来香成分分析,植物学报,27, (1985)
- [88] 于永庆、于生棣等,氟代葡萄糖杂质成分的 GC/MS 分析,质谱学报,9(4), (1988)
- [89] 余克亮、丛浦珠等,沙棘果实挥发油化学成分研究,药学学报,23(60), (1988)
- [90] 赵淑平、丛浦珠、权丽辉,小茴香挥发油的质谱研究,中草药,20(19), (1989)
- [91] 赵淑平、丛浦珠、权丽辉,小茴香果实脂肪油中的脂肪酸分析,中草药,20(20), (1989)
- [92] 沈椿芳、苏克曼、邵姝娴,液晶玻璃毛细管色谱和色-质联用分离和鉴定煤焦油成分,华东化工学院学报,12(3), (1986)
- [93] 苏克曼、何亦华等,鲁奇法焦油的气相色谱和气相色谱-质谱分析,华东化工学院学报,14(6), (1988)

- [94] 乔世俊、葛宁春、吴仁铭,毛细管色谱-质谱法测定大气中有机污染物,环境化学, 4(2), (1985)
- [95] 吴仁铭、江亦曼等,毛细管色谱-质谱法鉴定饮用水中挥发性有机污染物,环境科学丛刊, 6(2), (1985)
- [96] 乔世俊、葛宁春、吴仁铭,毛细管色谱-质谱法测定大气中挥发性有机物,分析测试通报, 7(2), (1988)
- [97] Wu Ren-ming, Jiang Yi-man et al., Determination of Trace Amounts of Organic Pollutant in the Yellow River by Capillary Column GC/MS, Inter. J. Environ. Anal. Chem., 22, (1985)
- [98] 吴仁铭、白书明等,香烟烟雾冷凝液中多环芳烃的测定,色谱, 7(1), (1989)
- [99] 田裘学、吴仁铭等,兰州市大气飘尘中致突变物变化规律的研究,环境科学学报, 5(2), (1985)
- [100] 王维国、李新中,活性污泥法去除主要有机污染物效果的研究,中国环境科学, 6(4), (1986)
- [101] 许征帆、王维国等,污灌区地下水中有有机污染物的分离鉴定与致突活性分析,环境科学学报, 6(4), (1986)
- [102] 许征帆、王维国等,北京高碑店污水系统有机化合物分析研究初探,环境化学, 7(2), (1988)
- [103] 王维国、李新中,氧化塘对污水中有机污染物去除效果的监测分析,中国环境监测, 4(2), (1988)
- [104] 王维国,环境样品的 GC/MS 分析,质谱学报, 9(增刊), 68 (1988)
- [105] 李新中、陈代线、王维国,染料工业废水中有机的 GC/MS 广谱分析,质谱学报, 9(增刊), 102 (1988)
- [106] 涂洁莹、陈代线等,污灌区饮水井中有机污染物研究,环境化学, 5(5), (1986)
- [107] 陈代线,地下水中挥发性有机污染物的测定,重庆环境保护, (4), (1986)
- [108] 韩九菊、宋晓光,用色-质谱法测定污水中有机污染物,石油化工环境保护, (4), (1988)
- [109] 张烈文、穆守权,再生胶废水中有机的 GC/MS/DS 定性分析,质谱学报, 6(4), (1985)
- [110] 张裂文、穆守权,有机磷农药污水中降解有机物的 GC/MS/DS 定性分析,中国环境监测, 2(2), (1986)
- [111] 张裂文、穆守权,射芯砂、壳芯砂配制工艺生产车间有害物质监测分析,中国环境监测, 2(4), (1986)
- [112] 张烈文、穆守权,有机磷农药废水的剖析,化工环保, 8(5), (1988)
- [113] 张烈文、穆守权、屈令婉, CID 质谱法对环境有机磷农药的应用研究,中国环境监测, 4(4), (1988)
- [114] 吴增彦、张雅丽,用毛细管色谱/质谱联用仪分离鉴定土壤中多环芳烃,土壤学报, 23(2), (1986)
- [115] 吴增彦、范元中, HS/SIM/DAI 测定自来水中三氯甲烷,环境导报, (2), (1987)
- [116] 范元中、吴增彦, MSD-SIM 方式直接测定水中痕量苯系物,中国环境监测, 4(1), (1988)
- [117] 吴增彦、范元中等,应用 MSD 鉴定地表水中有机污染物,中国环境监测, 4(5), (1988)
- [118] 范元中、吴增彦,质谱单离子检测在水中多环芳烃测定中的应用,中国环境监测, 5(1), (1989)
- [119] 吴增彦、范元中等,江苏省城市地面水中有机物调查与研究,环境监测管理与技术, 1(3), (1989)
- [120] 范元中、吴增彦、孔福生,江苏省主要城市地面水中十二种多环芳烃的 GC/MS 测定,环境监测管理与技术, 2(2), (1990)
- [121] 陈宝生,色/质联机在烟尘提取物分组中的应用,卫生研究, 14(3), (1985)
- [122] 陈宝生、莫长耕、李淑敏,色/质联机法分析葱油中的主要成分,卫生研究, 16(4), (1987)
- [123] 陈宝生、李淑敏等,色-质联机法鉴定和分析农村居室内可吸入颗粒物中多环芳烃,质谱学报, 9(增刊), 96, (1988)

- [124] 陈宝生、李淑敏等, Identification and Analysis of PAH'S on Inhalable Particulate in Indoor air in Countryside by GC/MS, Proc. 2nd BCEIA 1987
- [125] 姜树秋、吴小芳、周桦, 地下水中硝基芳香族污染物的 GC/MS 分析, 质谱学报, 10(1), 16, (1989)
- [126] 王宗廉、任景雁, GC/MS 对 ADS-14 失活分子筛的有关分析(第一报), 5A 分子筛中水里有机物的 GC/MS 分析, 5A 分子筛抽提物的 GC/MS 分析, 金陵石油化工, 8(1), (1990)
- [127] 王宗廉、任景雁, GC/MS 对 ADS-14 失活分子筛的有关分析(第二报), 分子筛吸附有机氧化物分析, 金陵石油化工, 8(2), (1990)
- [128] 王相明、陆妙琴等, 三硝基甲苯水溶液光化学产物的分析, 环境化学, 5(3), (1986)
- [129] 孙思恩、何芬珠、王相明, 底泥中氮杂多环芳烃及硝基多环芳烃的分离与鉴定, 环境科学学报, 5(2), (1985)
- [130] 孙琛琛、于泓等, 煤烟灰中多环芳烃的气相色谱-质谱分析, 大连理工大学学报, 30(3), (1990)
- [131] 徐晓白、蒋可、康致泉等, 柴油机尾气颗粒物中硝基多环芳烃的分离及 GC/MS 研究, 质谱学报, 9(1), 1, (1988)
- [132] 蒋可、陈荣莉等, 国产五氯酚中痕量 PCDFs 杂质的鉴定, 环境科学, 11(2), (1990)
- [133] 蒋可、陈荣莉等, 五氯酚工业品中剧毒副产物 PCDFs 的鉴定, 中国环境监测, 6(2), (1990)
- [134] 蒋可、徐晓白, 国产五氯酚中 PCDFs 的 MS/MS 鉴定, 环境科学学报, 10(1), (1990)

6. 在生命科学中的应用

- [1] 刘学志、刘玲等, 人体尿液中有机酸的 GC/MS 定量分析, 质谱学报, 8(4), 64, (1987)
- [2] 刘学志、侯卫等, 人体体液中游离脂肪酸谱的定量测定, 天津医学院学报, 13(3), (1989)
- [3] 刘学志、苗靖等, 人体脑组织中游离脂肪酸的 GC-MS 的定量分析, 天津医学院学报, 14(2), 24, (1990)
- [4] 胡佩华、卢涌泉, 血清中胆汁酸的气-质联用定量多离子检测法, 质谱学报, 8(2), 1, (1987)
- [5] 江骥、王世真等, 必需氨基酸治疗前后慢性肾衰病人总体蛋白质更新及血浆甘氨酸动力学的研究, 中华医学杂志, 67(3), (1987)
- [6] 江骥、王世真等, 正常成人总体蛋白质更新率及血浆甘氨酸动力学参数的测定, 营养学报, 9(3), (1987)
- [7] 张铁垣、徐蓓、陈维杰, 儿童用氨基酸注射液的气质联用分析, 北京师范大学学报, (2), (1987)
- [8] 丁训诚、章毓声、曹文娟等, 氟碳代血液的体内代谢研究, 中华血液学杂志, 7(8), (1986)
- [9] 俞镜蓉、章中安等, 维生素 E 及其关键中间体中杂质的毛细管色谱-质谱分析, 医药工业, 17(12), (1986)
- [10] 徐婉、李玉兰等, 气相色谱-质谱联用法在毒物分析中的应用, 中国法医学杂志, 2(4), (1987)
- [11] 李玉兰、高利生等, 尸体脏器中几种镇静药物的气相色谱-质谱测定的研究, 中国法医学杂志, 2(1), (1987)
- [12] 李玉兰、姚希等, 安眠酮及 2'-羟甲基安眠酮的毛细柱 GC-MS 测定, 中国法医学杂志, 3(1), (1988)
- [13] 李玉兰、姚希等, 毛细柱 GC-MS 定性检验生物试样中八种安眠镇静药的研究, 质谱学报, 9(增刊), 35, (1988)
- [14] Li Yulan, Yao Xi et al., Determination of Methaqualone-M(z'-HO-methyl), in Internal Organ by Capillary Column GC/MS, Proc. 2nd BCEIA 451-452, 1987
- [15] Li Yulan, Yao Xi et al., The Determination of Chlorkiazep Oxide and Its Major Metabolites Column GC/

MS, 36th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics U. S. A. 1988

- [16] 包毓珍,王维,人胎盘组织液中氮碱与核苷含量测定,药物分析杂志,9(3), (1989)

7. 新方法新技术

- [1] 方一苇,富里叶变换质谱,化学通报, (2), 14, (1988)
- [2] 卞则燊、蔡麟,长链单烯酸双键位置异构体混合物的质谱分析法,分析测试通报, (5), 38—42, (1986)
- [3] 胡适育、赵梅君、魏鸿烈, Progress in The Preparation of emitters for field desorption Mass Spectrometry: The Smearing Method, International Journal of Mass Spectrometry and Ion processes 89, (1989)
- [4] 居文钟、张天岗等,多电荷离子质谱检测、VG ZAB-2F的改装,分析仪器, 4, 25, (1988)
- [5] 王光辉、沙逸仙等, Acetone Chemical Ionization Mass Spectrometry of Monosaccharides, Anal. Chem. (美国), 57(12), 2283(1985)
- [6] Lu Yong Quan and Tang Bing Sheng, Ion—Pair FDMS of Organic Carboxylic Acids and Sulfonates, Mass Spectroscopy, 33(6), 403—405, (1985)
- [7] 陈耀祖、邱望凯等,质谱中的立体化学效应 V. 用反应质谱法检测有机化合物特性,科学通报, 32(12), 919, (1987)
- [8] 朱育芬、刘卫等,合成己酸乙酯的质谱—质谱分析,分析化学, 13(5), 360, (1985)
- [9] 王广厚、赵燕南等, SIMS Characterization of Mono-isotopic Clusters of Lithium Fluoride, Vacuum, 38, (1988)
- [10] 练鸿振、蒋燕源、赵燕南,高效液相色谱结合有机质谱法分析四氯苯醌,农药, 27(1), (1988)
- [11] 徐建中、汪聪慧等,存储示波器在峰匹配中的应用,质谱学报, 7(4), 53, (1986)
- [12] 张铁垣、张仕斌,微粒硅胶键合固定相中间体—氯硅烷分析方法的研究,北京师范大学学报, (3), (1985)
- [13] J. Webb, K. Jiang et al., Separation and Structural Characterization of Complex Oligosaccharides by HPLC and LSIMS, 35th A. S. M. S. meeting, U. S. A. 1987
- [14] A. M. Falik, K. JIANG et al., Factors Influencing Relative Sensitivity for Small Peptides in Liquid SIMS, 35th A. S. M. S. Conference on M. S. and Allied Topics U. S. A. 1987
- [15] J. W. Webb, K. Jiang et al., Structural Characterization on Intact Branched Oligosaccharides by High Performance Liquid Chromatography and Liquid Secondary Ion Mass Spectrometry, Analytical Biochemistry, 169, (1988)
- [16] K. Jiang, L. Poulter et al., LSIMS of Intact Oligosaccharides: Comparison of Sensitivity and Spectral Quality Among Selected Derivatives, The 36th ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics U. S. A. 1988
- [17] 蒋可,质谱计在司法科学中的一些应用,中国法医学, 3(4), (1988)
- [18] 徐丽娜、王培荣,双质谱技术在地叶啉结构研究中的应用,科学通报, (3), (1989)
- [19] 严琳、方一苇,单糖主体异构体的测定—正丁基硼酸衍生物的快速原子轰击质谱,化学学报, 46, 1001(1988)
- [20] 方一苇、严琳、梁曦云,葡萄糖苷和半乳糖苷的鉴定—正丁基硼酸衍生物的快速原子轰击质谱,药科学报, 23, 895(1988)
- [21] 张占旺、周士悦、陈能煜,同位素在苯并恶唑啉酮衍生物的质谱解析中的应用,质谱学报, 7(1), 28—33(1986)
- [22] 陈耀祖、李宏等,化学反应质谱法鉴定某些邻二取代苯,质谱学报, 9(2), 7—9(1988)

- [23] 华苏明、李宏等,天然有机化合物的质谱研究(Ⅱ)—直链邻二醇类化合物构型的确定,高等学校化学学报, 9(11), 1126—1130(1988)
- [24] Peifen Zhu and Keman Su, Field Desorption Mass Spectrometric Analysis of Mixture of Surfactants and Inorganic Salts, Organic Mass Spectrometry, 25(5), 1990
- [25] 苏克曼, B/E 联动扫描亚稳离子谱鉴别二元取代苯位置异构体的研究, 质谱学报, 7(1), 19, (1986)
- [26] 苏克曼, 负离子质谱技术鉴别二元取代苯位置构体的研究, 分析化学, 14(4), (1986)
- [27] 苏克曼、何亦华、王复, 场解吸质谱分析天然油脂的研究, 质谱学报, 10(2), 43(1989)
- [28] G. H. Wang, W. Aberth and A. M. Falick, Secondary Particles in Post-Acceleration Detectors, Int. J. Mass Spectrom Ion Proc. 68, 233(1986)
- [29] A. M. Falick, G. H. Wang and F. C. Walls, Ion Source for Liquid Matrix Secondary Ionization Mass Spectrometry, Anal. Chem., 58, 1308(1986)

8. 其 他

- [1] 王广厚、赵燕南等, Isotopic Effect in the Formation of Copper Ion Clusters by Neutral—argon—atom bombardment, Physical Review, B37, (1988)
- [2] 练鸿振、张文彬、蒋燕源, 高效液相色谱法测定新型超高效磺酰脲类除草剂 DPX—T6376, 色谱, 5(6), (1988)
- [3] 施耀曾、孙祥祺等,《有机化合物光谱和化学鉴定》,江苏科学技术出版社,1988
- [4] 吴万年, 付里叶质谱的原理及应用, 化学世界, 1987
- [5] 丛浦珠, 有机质谱中同位素峰的丰度计算和理解, 质谱学报, 10(2), 78(1989)
- [6] 丛浦珠,《质谱学在天然有机化学中的应用》,科学出版社,1987
- [7] 杨英华、任广信, 接受肾移植患者的癫痫发作与应用 Cyclosporin 有关, 吉林医学, 7(1), (1986)
- [8] 曹淑兰、张庆云等, 场解吸质谱在氨基酸分析上的应用, 分析测试通报, 5(2), (1986)
- [9] 王美兰, 质谱峰匹配法测量离子精确质量的精度分析, 实验技术与管理, 5(3), (1988)
- [10] 朱亮锋、陆碧瑶等,《芳香植物及其化学成分》,海南人民出版社,1988
- [11] 戴腾昌、徐信容等, 同位素反稀释法测定稳定同位素标记物化学纯度, 稳定同位素, (4), (1985)
- [12] Hu Yaer, Xu Xinrong et al., An Isotope Dilution Analysis Method for the Measurement of CB—methacetin in Serum, Proc. BCEIA 2, 1985
- [13] Dai Tengchang, Xu Xinrong et al., The Chemical Purity of Stable Isotope Labeled Compounds, Proc. BCEIA 2, 1985
- [14] 徐信容、戴腾昌等, 有机质谱法—测定血样不稳定同位素标记氨基酸的同位素丰度, 稳定同位素, (2), (1986)
- [15] 张建华、徐信容等, 血浆中低丰度 L—[α , β - ^3H]-亮氨酸和 L—[α , β - ^3H]-苯丙氨酸的测定, 稳定同位素, (4), (1986)
- [16] 戴腾昌、徐信容等, L—[α , β - ^3H]-亮氨酸和苯丙氨酸的制备稳定同位素, (3), (1986)
- [17] 俞炳耀、徐信容等, D—[α , β - ^3H]-N—乙酰亮氨酸的消旋与分析, 稳定同位素, (4), (1986)
- [18] 周文达、张小俊、徐信容等, 以 L—[1- ^{13}C]-亮氨酸为示踪剂测定总体蛋白质合成与分解速度方法的建立及初步临床应用, 中华核医学杂志, 7(1), (1987)
- [19] Xia Zongqui, Xu Xiurong et al., A Multiple Stable Isotope Trace Technique for Studying the Metabolic Kinetics of Aminoacid in Hepatic Failure, 核技术, (8), (1987)
- [20] 戴腾昌、徐信容等, 稳定同位素医学应用中氨基酸的有机质谱分析, 质谱学报, 9(1), 9(1988)

- [21] 张小俊、周文达、徐信容等, L-[1-¹³C]-亮氨酸示踪测定烫伤兔总体蛋白质动力学, 上海医学, 11(5), (1988)
- [22] 徐信容、黄关禄等, 用 GC-MS 测定三种稳定核素标记氨基酸的示踪代谢曲线, 质谱学报, 9(增刊), 9, (1988)
- [23] 孙琢琰, 第二届中日质谱讨论会概况, 国际学术动态, (23), (1988)
- [24] 董振温, 当前有机质谱研究的特点, 国际学术动态, (27), (1988)
- [25] 周文敏、王维国等, 《环境优先污染物》, 中国环境科学出版社, 1988
- [26] 卢涌泉, 色谱-质谱(GC-MS, LC-MS, SFC-MS)的联用方法, 吉尔森高效液相色谱学术报告会文集, 69-80, 1987
- [27] 王培荣、谈俊雄等, 质谱-质谱技术及其在石油地球化学领域的应用前景, 地质地球化学, (4), (1987)
- [28] 王培荣、赵红等, 用 MS-MS 方法快速测定 C₂₇-C₂₉ 甾烷的相对分布探讨, 石油勘探与开发, 15, (1988)
- [29] 季川、李铭新等, Synthesis of Methylisoamyl Nitrosamine from Isoamylamine by Fungi, Scientia Sinica (series B), 28(11), 1188(1985)
- [30] 张自义、冯小明、陈茂齐等, 2-芳基-5-(5-甲基恶唑-3-基)-1,3,4-恶二唑衍生物的合成及其相关性能的研究, 有机化学, (4), (1989)
- [31] 金奇春、苏克曼, 石油亚砷萃取柠檬酸的研究, 华东化工学院学报, 15(6), (1989)