

离子阱 CI/MS/MS 法测定水中亚 ppt 级的土臭素和其他臭味剂

环境保护



安捷伦气相色谱-串联质谱的技术优势

饮水的质量和安全性是全球范围内关注的健康和环境问题。市政部门已经在监测多种对人体有害的有机物、无机物和微生物污染物。对于大多数污染物来说，人体的感觉器官是检测不到的。然而，有一种被称为嗅味的污染物通常可以被人体感官发觉，从而导致水务部门收到大量有关水质的投诉。大量的投诉是因为人体对这些污染物的嗅觉阈值非常低，一般低至 ppt (ng/L) 的范围。两种最常见的容易造成霉味和土腥味的臭味剂为土臭素和 2-甲基异冰片 (MIB)。它们是由一些微生物产生的在这些微生物死亡时被释放出来的物质，在环境中均普遍存在。同样有报告显示，2-异丁基-3-甲氧基吡嗪 (IBMP) 和 2-异丙基-3-甲氧基吡嗪 (IPMP) 也会产生水中异味，其来源和土臭素及 MIB 相同。三氯苯甲醚 (TCA) 常常能够在酒精饮料中被检测出来，它也存在于水中，因此也被列为检测对象。研究使用三氯苯甲醚-d5 作为内标物。

使用安捷伦 7890A 色谱和安捷伦 240 离子阱质谱联用进行测定。色谱配置分流/不分流进样口和带固相微萃取 (SPME) 的 CombiPal 自动进样器。240 质谱配置内源模式，甲醇作为化学离子源试剂。固相微萃取是一种简单方便的样品浓缩方法，结合 7890 色谱的 CombiPal 自动进样器和分流/不分流 (或 MMI) 进样口进样，可实现全自动化的样品富集。

240 气相色谱-串联质谱系统提供了简单但灵敏可靠的技术，可对水中亚 ppt 级的臭味剂进行可靠的检测。240 串联质谱检测模式化学离子源的选择性、灵敏度和易操作性使其具有低浓度的检测水平和优异的线性和灵敏度。此分析可以被延伸推广进行这些化合物的测定，尤其是酒精饮料中 TCA 的测定。

主要优点

- 安捷伦 7890/240 离子阱气相色谱-串联质谱相对于内源模式电子轰击离子源能提供更出色的化学离子源灵敏度
- 通过使用气体或液体试剂以及同一运行中在电离源/化学源间进行自动切换，使化学离子源操作更加简单方便
- 化学离子源串联质谱得益于最适用的母离子 (高质量数、高强度) 并能够提供出色的选择性和灵敏度
- 亚 ppt 级浓度的气味检测可获得可靠的定性和定量结果



安捷伦 240 离子阱质谱与安捷伦 7890A 色谱联用



臭味剂一般为低极性分子，在电子轰击电离源离子化过程中会产生大量的碎片离子。使用以甲醇为试剂的化学离子源不仅可以降低背景增强选择性，而且还为串联质谱过程提供高强度、高质量数的母离子，提高灵敏度。电子轰击电离源和化学电离源间可通过软件控制进行方便地转换，即使在色谱运行过程中也可以进行自动切换。

对市售瓶装水和来源不同的两种城市自来水水样进行了分析。结果显示，瓶装水只存在痕量的 MIB，而城市自来水中含有低至 ppt 级的土臭素和 MIB，其中一个城市的自来水中还含有另一种痕量的臭味剂。

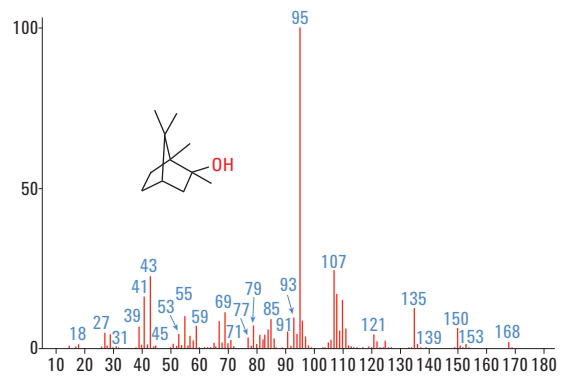


图 1. 高度碎裂的 2-甲基异冰片 (MIB) 的电子轰击离子源谱图未能提供一个所需要的母离子 (MW 168)

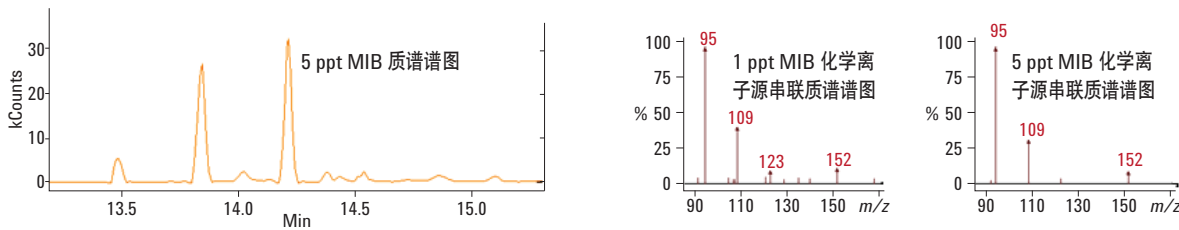


图 2. 5 ng/L MIB 的化学离子源串联质谱色谱图和分别在 1 ng/L 和 5 ng/L 浓度下的质谱图。1 ng/L 浓度下得到的质谱图与更高浓度下得到的质谱图高度匹配。化学离子源串联质谱的选择性增强了检测能力，可以对痕量水平的污染物进行可靠的定性和定量

表 1. 校准曲线、MDL 和样品分析结果

分析物	相关系数* 0.50–100 ng/L	MDL** (ng/L)	%RSD 进样重复性	市售瓶装水 ng/L	市政供水-I 水样 ng/L	市政供水-II 水样 ng/L
IPMP	0.9994	0.067	3.6	nd	nd	0.431
IBMP	0.9988	0.069	4.0	nd	nd	0.389
2-甲基异冰片	0.9944	0.096	5.7	0.442	2.961	1.678
三氯苯甲醚	0.9950	0.052	2.6	nd	nd	0.676
土臭素	0.9970	0.056	3.0	nd	2.054	3.259

*所有化合物在 0.5-100 ppt 的校准范围内均获得了良好的线性, R2 从 0.9944 到 0.9994 不等。该数值代表了样品浓缩和气相色谱-串联质谱分析的综合线性水平。所有分析物都可以在 0.5 ng/L 的浓度下可靠定量, 该浓度低于人体的嗅觉阈值

**MDL, 均低于 0.1 ng/L, 通过在 99% 置信度下, 对 0.5 ng/L 标液连续 8 次进样所得的结果进行统计分析而得

更多信息:

www.agilent.com/chem/cn

Email:

info_agilent@agilent.com

联系当地客服中心:

www.agilent.com/chem/contactus:cn

本资料中的信息、说明和指标如有变更, 恕不另行通知。

© 安捷伦科技 (中国) 有限公司, 2012
2012 年 7 月 31 日, 中国印刷
5991-0636CHCN



Agilent Technologies