

污水中的麻黄碱和甲基苯丙胺的快速定性解决方案

前言

麻黄碱 (Benzenemethanol), 属于芳烃仲胺类生物碱, 存在于多种麻黄属植物中, 因具有发汗、平喘、利尿、抗炎等功效, 在药物制剂中被广泛应用, 同时, 由于其具有特殊的化学性质, 能够作为制作冰毒的原料; 甲基苯丙胺 (Methamphetamine) 俗称冰毒, 属于有机胺类兴奋剂, 对中枢神经系统具有显著的兴奋作用, 并记忆产生精神以来, 其滥用可造成广泛的神经系统损害, 临床上表现为持续的认知功能障碍。

污水中毒品残留物及其代谢产物的来源主要为吸毒人员的排泄物、突击缉查时吸毒人员为毁灭证据经下水道冲走丢弃、制毒场所排放的废水。2012年9月至10月之间, 北京大学李喜青等人首次在内陆18座大城市(北京、广东、上海等)检测了36个污水处理厂中的甲基苯丙胺、氯胺酮、可卡因、美沙酮、苯甲酰芽子碱、芽子碱甲基酯、6-单乙酰吗啡、迷幻药、甲氧麻黄酮、亚甲基二氧吡咯戊酮、去甲氯胺酮等化合物的含量, 结果表明, 中国境内毒品的主要类型为甲基苯丙胺和氯胺酮。对污水中的甲基苯丙胺和麻黄碱的检测可以为公安机关快速现场评价辖区内是否存在制毒场地、是否存在吸毒人员提供重要的参考, 为建立预报警机制提供辅助的理论和数据基础。

本研究基于小型质谱分析系统开发了污水中麻黄碱和甲基苯丙胺的实时快速检测方法, 经过对污水样品的净化和富集, 无需耗时的色谱分离即可完成样品分析, 本方法的检出限为50ng/mL。

实验部分

1.1 仪器及材料

Mini β B1001 小型质谱分析系统;

纳喷试剂盒。

1.2 分析条件

电离模式: 正离子模式。

检测方式: 子离子扫描, 监测离子对见表1。

表1 监测离子对

化合物中英文名称	母离子	子离子
甲基苯丙胺 Methamphetamine	150	119、91
麻黄碱 Benzenemethanol	166	133、117

1.3 实验方法

1.3.1 标准溶液检测

移取10 μ L标准溶液, 填充于纳喷试剂盒中, 进行质谱分析。

1.3.2 样品检测

移取10 μ L经处理过的污水提取液, 填充于纳喷试剂盒中, 进行质谱分析。

实验结果与讨论

2.1 质谱图

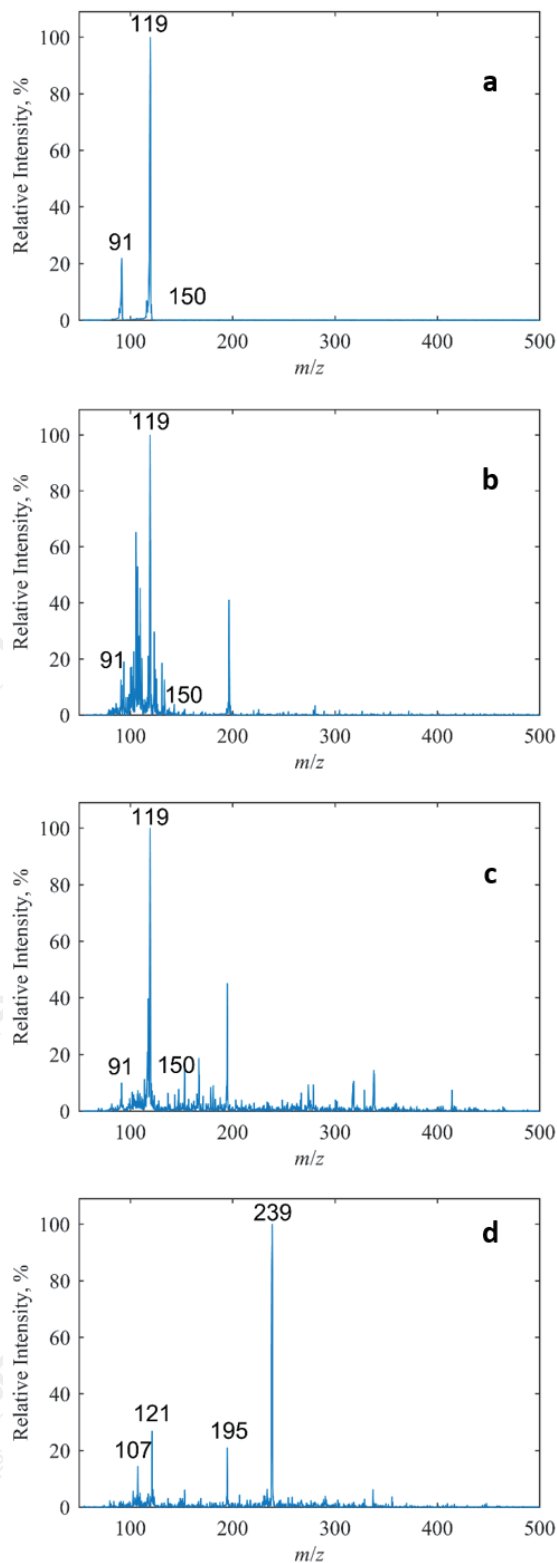


图 1 (a) 1 $\mu\text{g/mL}$ 甲基苯丙胺标准溶液离子扫描质谱图; (b) 加标污水基质中甲基苯丙胺 (100 ng/mL) 离子扫描质谱图; (c) 加标污水基质中甲基苯丙胺 (50 ng/mL) 离子扫描质谱图; (d) 阴性污水基质中甲基苯丙胺离子扫描质谱图

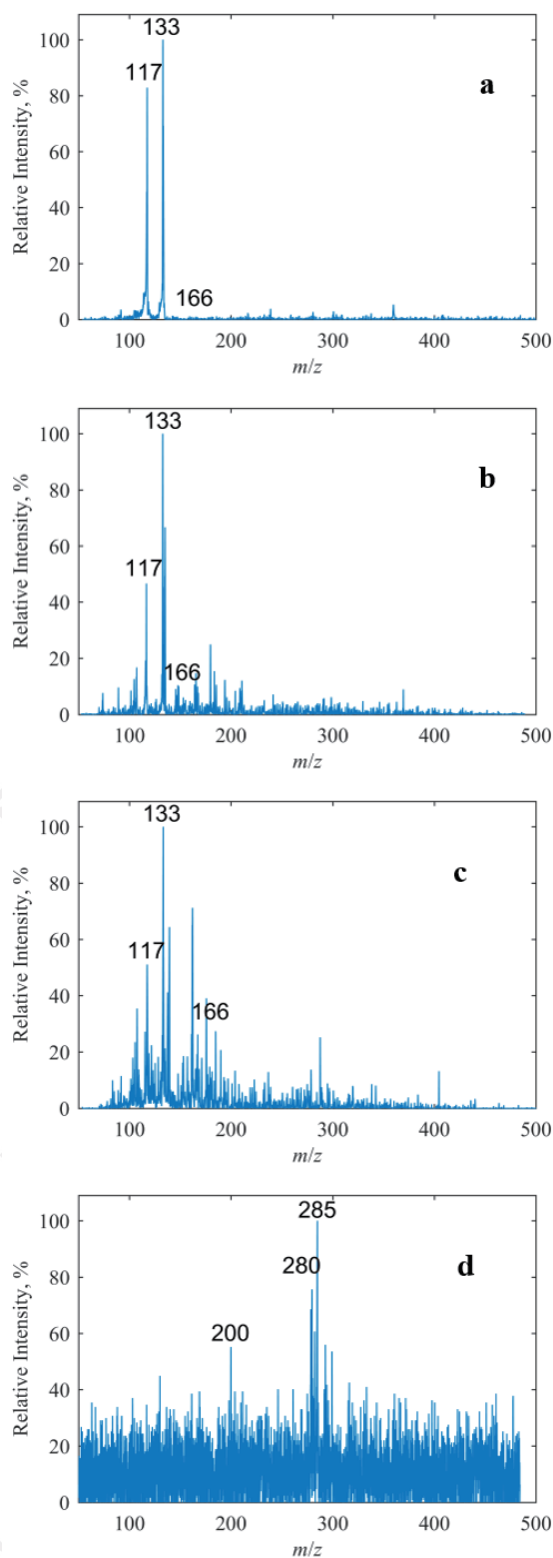


图2 (a) 1 $\mu\text{g/mL}$ 麻黄碱标准溶液离子扫描质谱图; (b) 加标污水基质中麻黄碱 (100 ng/mL) 离子扫描质谱图; (c) 加标污水基质中麻黄碱 (50 ng/mL) 离子扫描质谱图; (d) 阴性污水基质中麻黄碱离子扫描质谱图

2.2 检出限

通过阴性样品加标并逐级稀释的方式考察了本方法的检出限, 以 $S/N=3$ 计, 本方法麻黄碱盒甲基苯丙胺的检出限为 50 ng/mL 。

结论

本方法使用 Mini β 小型质谱分析系统建立了快速测定污水中麻黄碱和甲基苯丙胺的方法，该方法只需要经过简单的样品富集和精华，无需经过色谱分离，可以快速完成污水中麻黄碱和甲基苯丙胺的定性分析。这对于公安机关快速现场评价辖区内是否存在制毒场地、是否存在吸毒人员具有重要的参考意义，为建立预报警机制提供辅助的理论和数据基础，也将有利于加强与国外相关组织的交流与合作，具有良好的推广应用价值。