

离子阱气相色谱-串联质谱法测定水中亚 ppt 级的 1,2,3-三氯丙烷

ENVIRONMENTAL



安捷伦气相色谱-串联质谱的技术优势



有充分证据表明 1,2,3-三氯丙烷 (TCP) 对健康存在严重的副作用，尤其是它的致癌性，这促使了加利福尼亚州开始开展水中 TCP 的监测。目前尚未规定 TCP 的最大污染水平 (MCL)，但某些监管机构已经发布了相关的指导限值。

加州公共卫生部的警示浓度为 0.005 $\mu\text{g/L}$ ，公共健康标准限值 (PHG) 为 0.0007 $\mu\text{g/L}$ 。

非受控污染物监测法令 (UCMR 3, 美国 EPA 颁布) 规定的最低报告水平 (MRL) 为 0.03 $\mu\text{g/L}$ 。

美国给水工程协会 (AWWA) 在 1/10 的健康参考水平 (HRL) 基础上给出了 0.005 $\mu\text{g/L}$ 的 MRL 推荐值。

TCP 被广泛用作清洁剂和脱脂剂，用于去除油漆和清漆，同时也是农药和其他化学制造工艺的副产品。正是因为 TCP 的普遍性和对健康的高度危害性，作为 UCMR 3 推荐列表的一部分，美国将于 2013 年对 TCP 开展广泛监测。

通常利用 EPA 方法 504.1、551.1、524.2 和 524.3 对 TCP 进行测定，但这些方法的 MDL 均远远高于加州和 AWWA 推荐的 0.005 $\mu\text{g/L}$ 的限值水平。为了在 5 ppt MRL 水平上进行可靠的检测，研究采用了安捷伦 7890/240 气相质谱系统和电子轰击串联质谱法采集模式。使用 Stratum 吹扫捕集和 Archon 自动进样器对样品进行浓缩，同样对 1,2-二溴-3-氯丙烷 (DBCP) 进行气相色谱-串联质谱法测定。

0.005 $\mu\text{g/L}$ 0.005 ppb 5 ng/L 5 ppt

研究中交替使用不同的浓度单位对痕量浓度进行表述

主要优点

- 安捷伦 240/7890 气相色谱-串联质谱系统可以对饮水中亚 ppt 级的 1,2,3-三氯丙烷进行检测，并满足加利福尼亚州公共健康标准限值的要求
- 使用电子轰击串联质谱法和优化的吹扫捕集与色谱条件可以获得较高的灵敏度和可靠的定量水平
- 安捷伦 240 离子阱气相质谱的选择性、简单性和可购性，使其成为一个可用于环境样品和其他样品中痕量检测的卓越工具

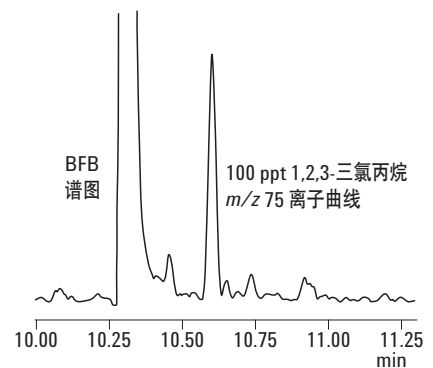


图 1. EPA 方法 524.2 和 524.3 中多采用全扫描测定 TCP。上图为使用方法 524.3 测定浓度 100 ppt TCP 时获得的定量离子 m/z 75 的曲线图。新的 MRL 推荐值明显低于 5 ppt



将 25 ppt 浓度的 1,2,3-三氯丙烷-d5 (TCP-d5) 作为内标物。并且分别在 TCP 和 DBCP 1 ppt 到 25 ppt 的范围内做了校准曲线。

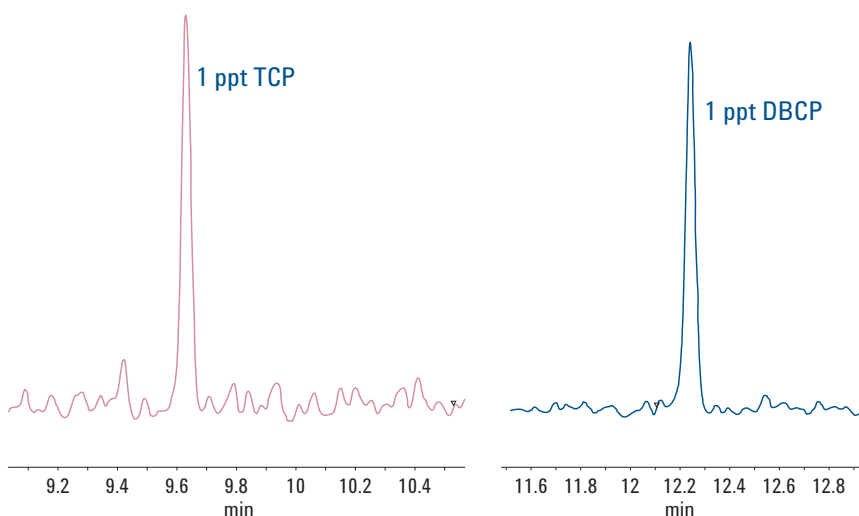


图 2. 电子轰击串联质谱法测定模式下, 1 ppt TCP (产物离子 m/z 39) 谱图和 1 ppt DBCP (产物离子 m/z 45) 谱图。1 ppt 为校准曲线中的最低浓度, 用于 MDL 研究

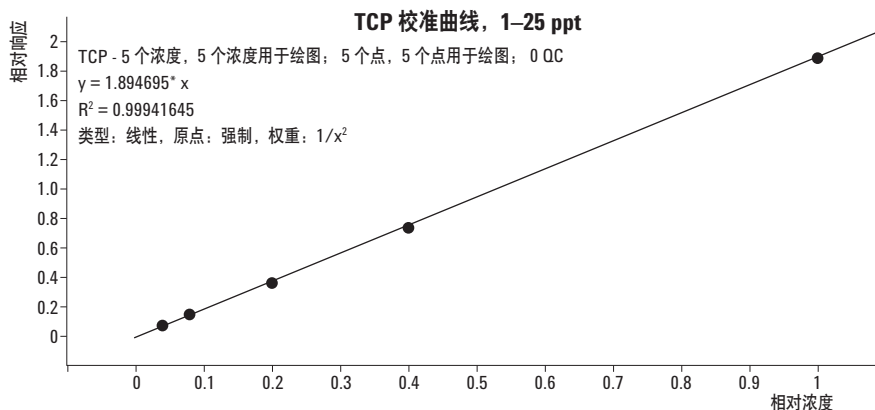


图 3. 两种分析物 1 - 25 ppt 范围的校准曲线。TCP 和 DBCP 的相关系数分别为 0.999 和 0.989, 此数值同时说明了样品浓缩过程和仪器分析过程的线性

对 1 ppt 浓度的水样进行 9 次重复进样, 进行 MDL-LOQ-LOD 的统计分析, 使用 99 % 的置信区间。

分析物	Rt min	均值 ppt	浓度 %RSD	MDL ppt	LOQ ppt	LOD ppt
TCP	9.64	1.0299	2.5	0.0818	0.2604	0.0781
DBCP	12.29	1.0112	2.3	0.0738	0.2347	0.0704

两种分析物的 MDL 均低于 0.1 ppt。524 系列方法使用串联质谱获得的 MDL 比使用全扫描获得的 MDL 低 300 - 500 倍, 比 0.7 ppt 的公共健康标准限值低 7 倍。

研究介绍了一种灵敏、精确、准确的方法, 用于测定水中超低浓度的 1,2,3-三氯丙烷和 1,2-二溴-3-氯丙烷。利用优化的浓缩条件和色谱条件以及串联质谱的高选择性可以对 TCP 和 DBCP 进行亚 ppt 级的检测。

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 10 日, 中国印刷
5990-9526CHCN



Agilent Technologies