

使用电子电离GC-MS/MS对沉积物中的多氯联苯(PCBs)进行常规定量分析

Kari L. Organtini, Stephanie Crombie, Serge Moore, Kenneth J. Rosnack

Waters Corporation, 加拿大环境与气候变化部



这是一份应用简报，不包含详细的实验部分。

摘要

本应用简报旨在评估Xevo TQ-GC是否可以作为一款合适的电子电离(EI) GC-MS/MS仪器，对沉积物样品中提取的多氯联苯(PCBs)进行常规分析。

优势

Xevo TQ-GC是一款合适的GC-MS/MS仪器，可用于对沉积物样品中的PCBs进行常规分析。

简介

多氯联苯(PCBs)是一类人造化学品，虽然已经在20世纪70年代末被禁止使用，但环境中仍然存在。众所周知，接触PCBs会对健康造成各种不良影响。由于联苯骨架上氯的数量和取代模式不同，形成了209种同系物。同系物的毒性各异，世界卫生组织在其网站上发布了有关毒性的更多信息。因此，仍然需要对这些化合物进行环境监测。

本次评估使用之前在加拿大环境与气候变化部魁北克环境检测实验室(QLET)中制备的各种沉积物样品提取物。根据毒性、多氯联苯混合物中的丰度以及在环境中的持久性选择了一组PCBs (Cl₃到Cl₁₀)，共41种。根据沉积物提取样品的分析，评估Xevo TQ-GC分析此列表中PCBs的常规性能，例如灵敏度、准确度和稳定性。

结果与讨论

分析时使用的校准范围为0.1-20 µg/kg，结果表明，Xevo TQ-GC对所有化合物均表现出优异的线性，R²值≥0.997。通过5次重复进样溶剂标准品确定每种PCB的检测限(LOD)，从而评估灵敏度。表1列出了每个同系物组的全部LOD结果。平均而言，LOD远低于0.100 µg/kg，表明灵敏度水平在万亿分之一(ppt)范围内。

Congener class	Average LOD (µg/kg)	LOD range (µg/kg)
Cl ₃	0.010	0.003–0.016
Cl ₄	0.015	0.005–0.027
Cl ₅	0.032	0.013–0.090
Cl ₆	0.068	0.022–0.114
Cl ₇	0.045	0.017–0.058
Cl ₈	0.051	0.028–0.074
Cl ₉	0.059	0.056–0.062
Cl ₁₀	0.045	0.045

表1.方法中每个PCB同系物类别的平均LOD以及LOD范围。LOD由5次重复进样溶剂标准品计算得到。

可通过多种方式进行PCBs定量分析，具体取决于报告要求。可按同系物组或多氯联苯混合物确定单个PCBs的定量值。TargetLynx中的总计功能可用于后两种定量方案以及自定义报告选项。图1展示了五氯联苯MRM通道，上图仅为目标五氯联苯汇总，下图为整个同系物组汇总。评估了4个沉积物样品，每个样品的总PCBs同系物汇总见图2。各样品之间的PCBs总浓度相差较大，从16到2000 µg/kg不等。

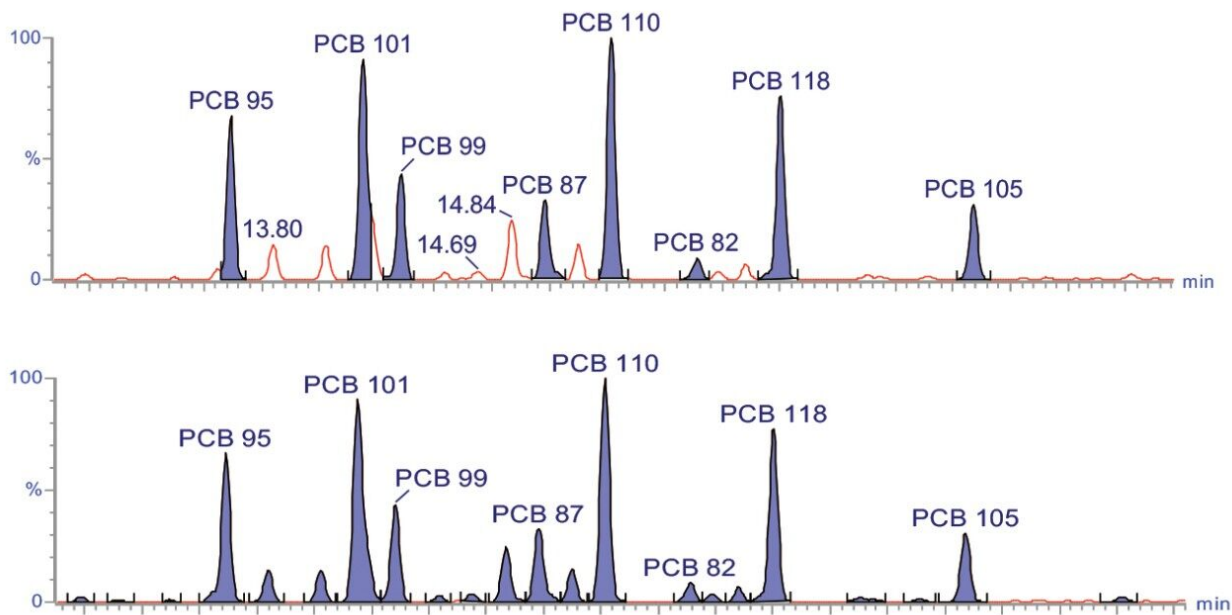


图1.单个化合物定量分析（上）和同系物组定量分析（下）的五氯联苯MRM通道。有关在TQ-GC上进行PCB分析的完整方法可访问Quanpedia (www.marketplace.waters.com)了解详细信息。

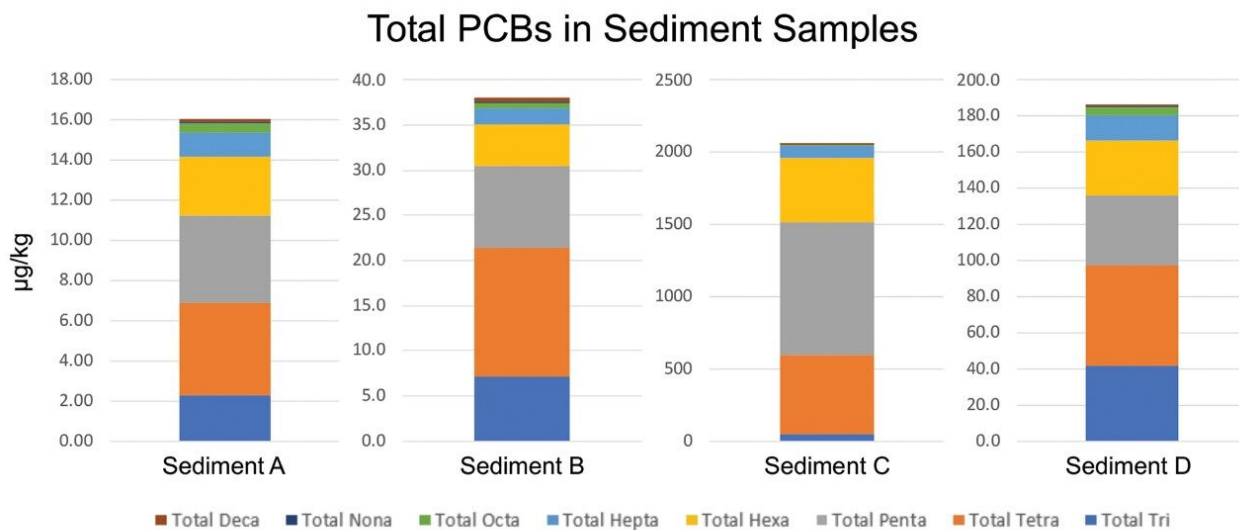


图2.按同系物组对评估的每个沉积物样品进行PCBs定量分析。

最后，通过50次重复进样其中一种沉积物样品来评估定量方法的稳定性。监测样品中所有检出PCBs的计算浓

度值的RSD%。图3显示了PCB 17 (Cl₃)和PCB 209 (Cl₁₀)50次进样的Trendplot图，RSD%值分别为1.1和7.4。所有检出PCBs的RSD%均<10%，大多数<5%。表明使用Xevo TQ-GC分析PCBs的方法非常可靠耐用，且适合常规使用。

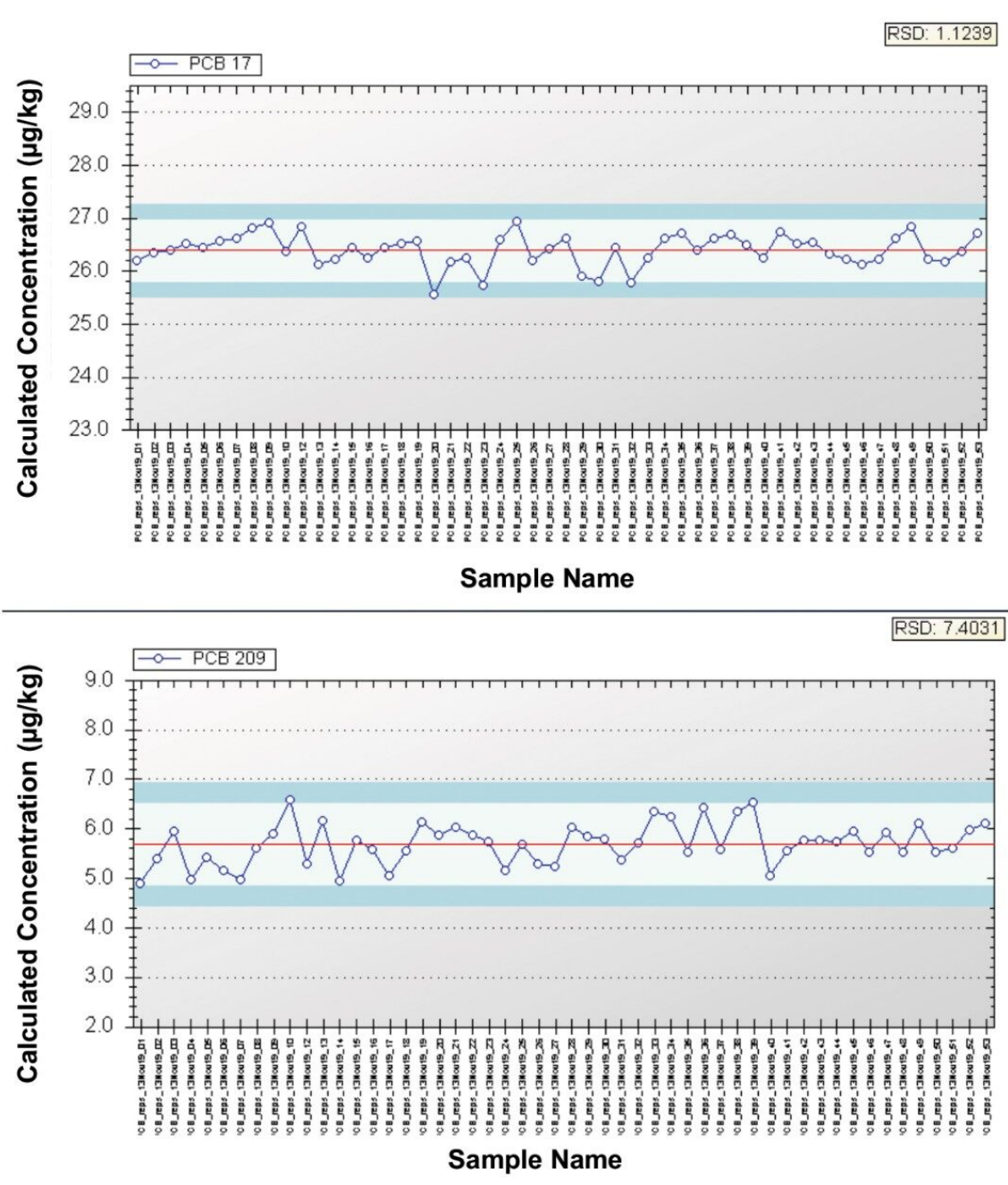


图3.沉积物样品50次进样的PCB 17 (上)和PCB 209 (下) 计算浓度汇总图。红线表示平均值，浅蓝色突出显示平均值的2个标准偏差，深蓝色突出显示平均值的3个标准偏差。

结论

经证明，Xevo TQ-GC适用于沉积物样品中PCBs的常规分析，提供准确、稳定的定量分析结果。每个同系物组的平均检测限范围从0.010到0.068 µg/kg不等，表示Xevo TQ-GC可以检测沉积物样品中痕量水平的PCBs，使仪器满足甚至超过全球法规要求。分析实验室可以将此PCBs分析应用扩展到其它类型的环境和食品基质分析中，但需要进行适当的样品制备。

特色产品

Xevo TQ-GC质谱系统 <<https://www.waters.com/134977323>>

TargetLynx <<https://www.waters.com/513791>>

720006885ZH，2020年7月