

气相色谱 – 质谱联用法检测电子材料中的十溴联苯醚

No.GCMS-012

摘要：使用气相色谱 – 质谱联用法，采用EI源，对电子产品中的十溴联苯醚进行定性和定量测定，并考察了线性和重现性进行测试。

多溴联苯醚 (polybrominated diphenyl ethers) 是溴系阻燃剂的一种，它们被广泛添加于电视，计算机，汽车部件，电路板，电子器件和电缆等电子产品的塑料部件中，以及纺织品和装饰、装修材料中起到阻燃作用。阻燃剂可分为反应型阻燃剂和添加型阻燃剂，反应型阻燃剂通过共价键与聚合物键合，因此除非被焚烧或分解，很少会释放到环境中。添加型阻燃剂由于只是通过与聚合物溶解或混合而结合，很容易从产品中释放出来迁移到环境中去。多溴联苯醚是一种添加型阻燃剂，添加了此类阻燃剂的塑料产品在温度低于1200℃的热制过程中或焚烧处理时，可能形成溴化二苯口恶口英 呋喃(PBDD/F)。这两种物质都有较强的致癌和致畸作用，对环境有非常不利的影响。

关键词：GCMS 电子产品 十溴联苯醚

分析条件

色谱柱：MTX-1 (Restek) 15m × 0.28mm × 0.1μm

色谱柱温度：

150°C(1min) 10°C/min 280°C(20min)

载气流速：氦气 (纯度大于99.999%) 2mL/min

进样口温度：280°C

接口温度：320°C

离子源温度：250°C

电离方式：EI

进样方式：不分流进样

进样时间：2min

进样量：1μL

质量扫描范围

(SCAN) : 50 – 1000 amu

(SIM) : 797, 799, 801, 959

溶剂延迟：5min

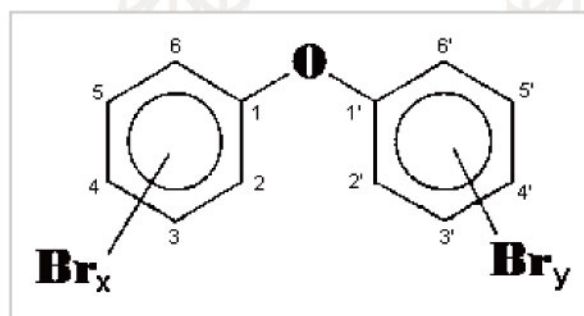


图1 多溴联苯醚 (PBDE) 分子式

分析结果

分别配制10ppm, 50ppm, 100ppm的标准品, 1μL进样, 线性判定系数为0.999以上50ppm的标准品连续进样10次, 每次进样1μL, 得到方法的重现性 (RSD = 3.4%)。

标准品总离子流图见图2; 十溴联苯醚质谱图 (SCAN) 见图3;

标准品总离子流图 (SIM) 见图4; 十溴联苯醚质谱图 (SIM) 见图5;

样品总离子流图 (SCAN) 见图6; 样品质谱图 (SCAN) 见图7。

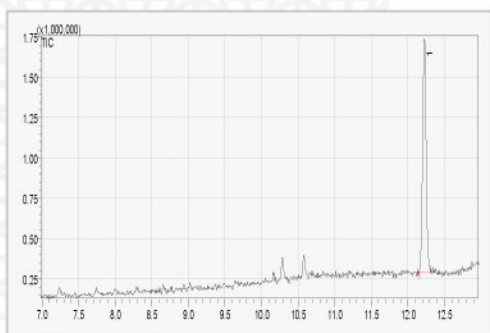


图2 十溴联苯醚标准品(10ppm)的总离子流图(SCAN)

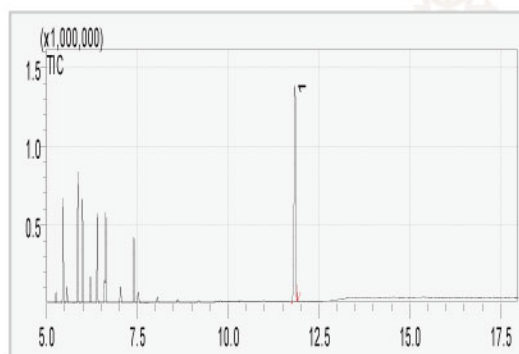


图6 样品的总离子流图

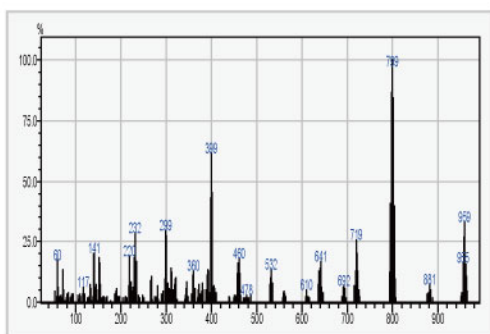


图3 十溴联苯醚的质谱图 (SCAN)

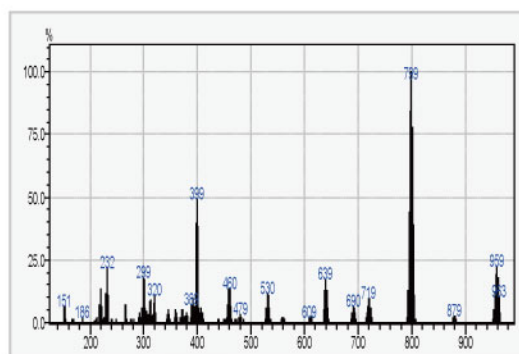


图7 样品的质谱图 (SCAN)

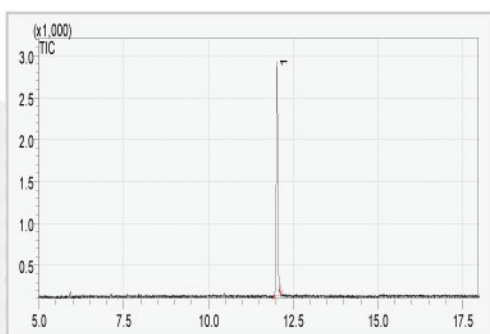


图4十溴联苯醚标准品(10ppm)的总离子流图(SIM)

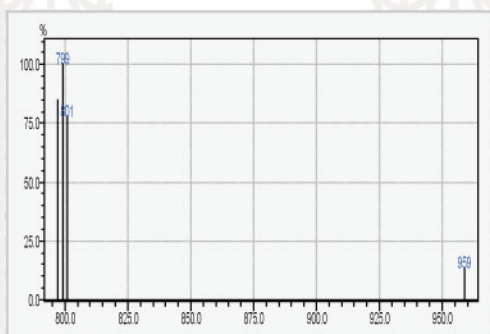
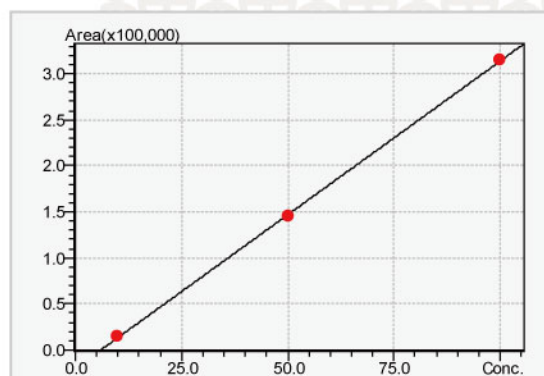


图5 十溴联苯醚的质谱图 (SIM)

十溴联苯醚标准曲线图及线性关系



$$Y = 3336.425X - 19943.31$$

$$R^2 = 0.9998865$$

$$R = 0.9999433$$