

关键字

烃

PID/FID

用 PID/FID 确定烃的种类

检测环境样品中烃类物质的重要性，在于其内在结构在光化学反应中的活性起到的作用。饱和的、小分子质量的烃（例如，甲烷和乙烷）不具有光化学活性。虽然如此，支链烷烃、烯烃和芳香化合物在大气光化学反应中却极为活跃。这个反应可以产生刺激的氧化剂（例如臭氧）、PAH 和烟雾。

现在已经建立起来一套 GC 的检测方法，利用光离子化检测器（PID）和火焰离子化检测器（FID）识别 GC 柱子的分离物质，然后比较每种分析物的相对响应值。对于很多类型的碳物质，其 FID 的相对响应是相同的（例如，芳香化合物、烯烃和支链烷烃，对于相同质量的物质，所有的响应是一致的）。因此，FID 用于测量烃的相对浓度，而不需要考虑其饱和程度。相反，PID 对于不同饱和度的物质具有不同的响应。尤其是对于芳香化合物的灵敏度极高（大约比 FID 高 10 倍），但是对于烷烃的灵敏度却较低。

OI 分析仪器公司的 4450 型 PID/FID 串联式检测器就是为了这种确认性检测而开发出来的。它发挥了 PID 和 FID 之间不同灵敏度的优势。4450 型检测器采用了一个独特的设计，使 FID 直接连接到 PID，而不需要传输管线，显示于图 1。这个设计消除了需要非标准的接头和各自内部存在死体积的可能性。同时也避免了使用未加热的传输管线而存在冷却点的可能性。

烃类物质的检测通过评估归一化响应比而完成，PID 的响应除以 FID 的响应，并且归一到一个内部参比物质，通常为甲苯，从而得到归一化响应比。下面的方程用于这个过程：

$$\frac{U_{PID}}{U_{FID}} \times \left(\frac{R_{PID}}{R_{FID}} \right)^{-1} \times 10$$

U_{PID} 和 U_{FID} 是 PID 和 FID 对于未知物质的响应值，对应的， R_{PID} 和 R_{FID} 是 PID 和 FID 对于参比物质的响应值。

图 2 利用了一个简单的烃类混合物图解了这个技术。甲苯的响应比设置为 10.00，而其它的响应都归一化到这个数值。如图中所示，烷烃的归一化响应比（NRR）大约为 1，支链烷烃为 2 到 3，烯烃为 4 到 6，而芳香化合物则为 8 到 11。表 1 给出了 121 种烃类物质的 NRR。



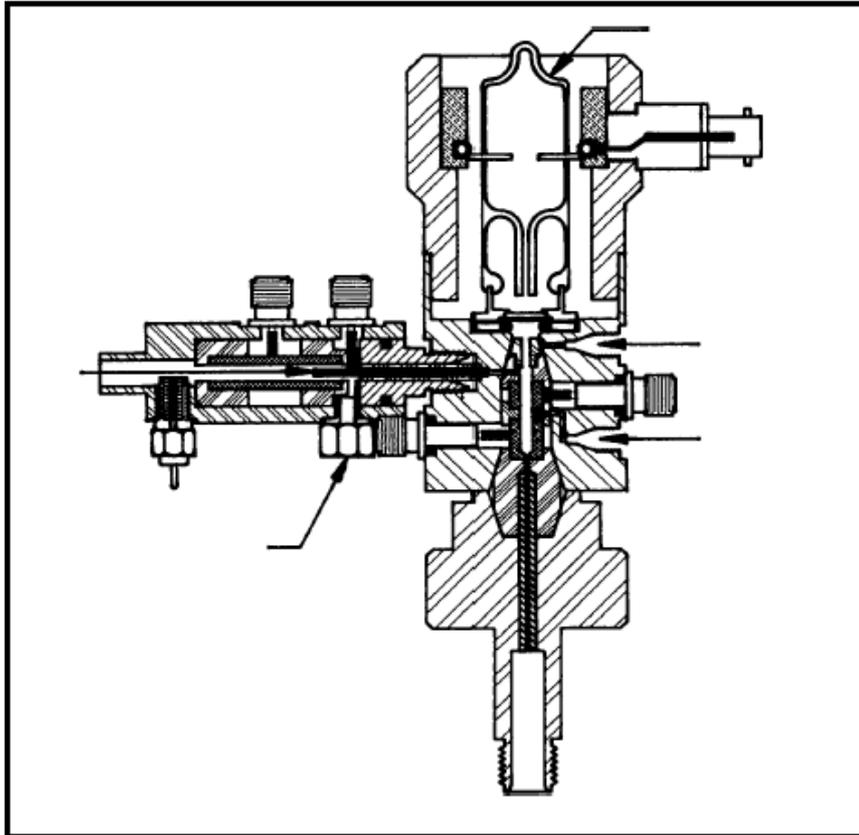


图 1 PID/FID 的剖面图

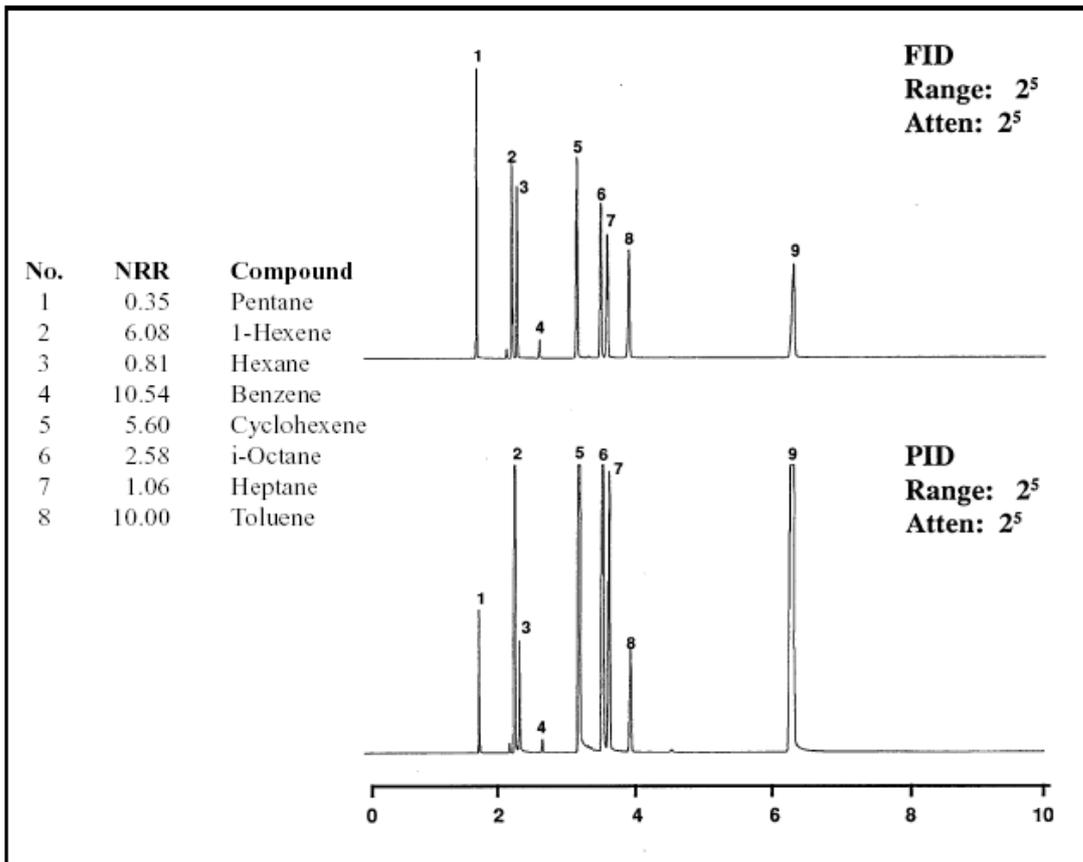


图 2 烃类混合物的色谱图

