



Application Note AN-RS-012

Handheld Raman for Acid Attack Prevention

Identification of acids through a novel plastic container

泼酸事件近几年接连发生。2017年,英国平均每天报告两次此类事件。浓酸和其他腐蚀性物质已成为现代社会暴力的工具。凶手使用带有小开口的普通塑料容器,可以产生强大的定向喷雾,从而进行犯罪。有效的检测和管制有助于防止此类犯罪。MIRA DS是

对可疑容器进行法医调查的理想解决方案。MIRA DS具备大型数据库,可自动收集数据和分析,同时拥有坚固而紧凑的外形,可有效应对这类威胁。本文讨论了如何通过塑料瓶对强酸和腐蚀性碱进行拉曼光谱分析。

实验

采集了八种强腐蚀性酸碱的拉曼光谱,以确定拉曼光谱

作为材料识别技术的适用性。

样品制备

使用蒸馏水对酸碱进行稀释。配置氢氧化钠饱和水溶液。将所有样品放置在玻璃瓶中,使用MIRA DS进行初步

步分析(图1)。

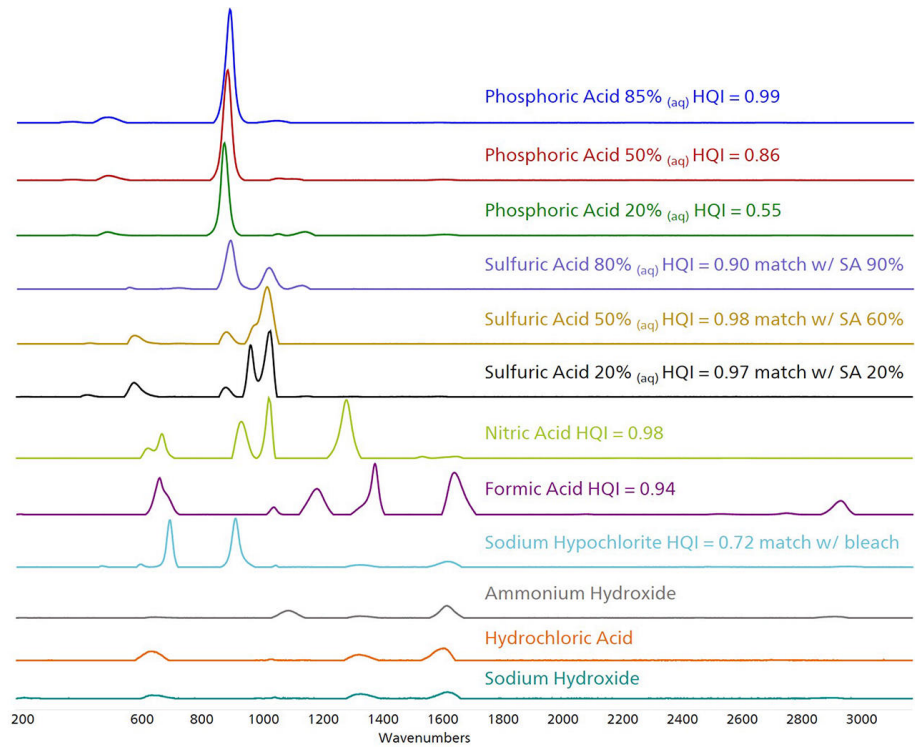


图1中包含了各个酸碱的命中质量指数(HQI)值。拉曼光谱对多质子酸较为敏感,例如与浓酸的光谱库相比时,稀磷酸溶液的HQI值受到较大影响,而硫酸(SA)稀释液相对于浓 H_2SO_4 的光谱来说保持较高的HQI值。

值得注意的是,非常小的分子(如盐酸和氢氧化钠)的拉曼响应较差。因为拉曼光谱测量分子键的振动能量,所以只有离子键和O-H键的分子的拉曼光谱中几乎没有信号。通过光谱库匹配无法充分识别此类材料。

塑料“柠檬”中的酸识别

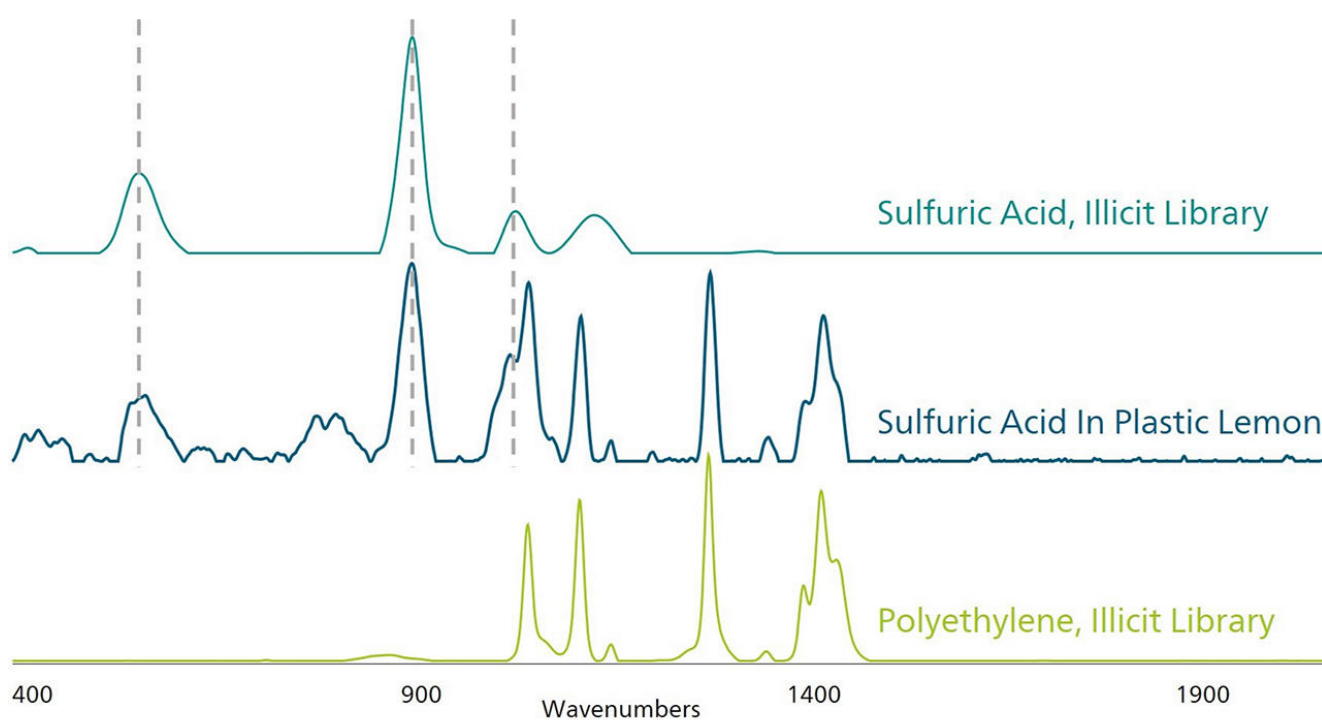
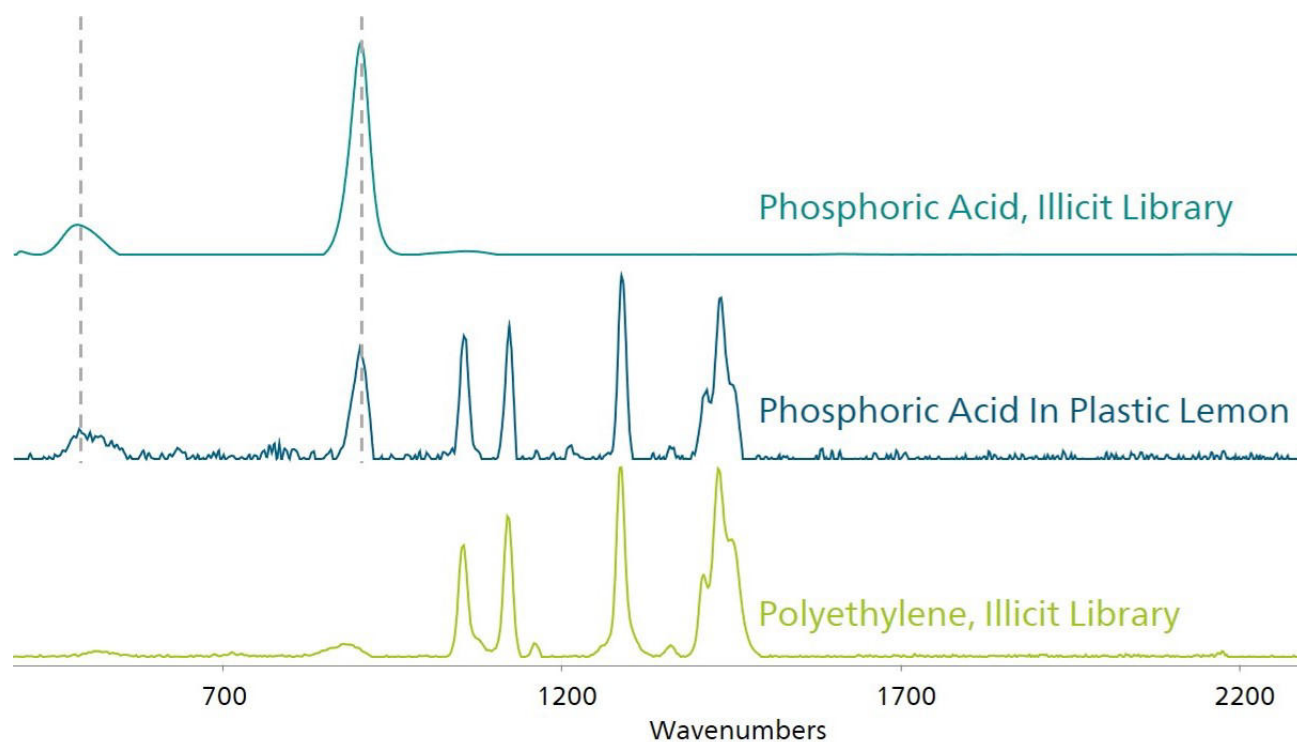
将磷酸引入柠檬形塑料挤压瓶中,并使用长距离工作附件(焦距=8 mm)透过塑料瓶进行分析。硫酸以相同的

方式处理。

结果

每个样品都获得了不同的光谱。光谱库和实验光谱的比较证实了每个样品的酸和聚乙烯容器中均存在峰值

(图2和图3)。



为了在类似应用中取得最佳效果,MIRA DS用户将构建包含常见、本地可用腐蚀物质和容器的拉曼光谱库。

自定义库使得MIRA DS能够在真实场景中提供准确的识别。

结论

需要现代材料识别方法来挑战现代威胁。泼酸只是一个例子,MIRA的小尺寸、快速容器分析和灵活的库功

能使对可疑容器的法医调查成为可能。如果我们能帮助当局识别威胁,我们就能帮助他们减少对社会危害。



CONTACT

Metrohm Taiwan Ltd.
開封街二段 46 號 5 樓
108 台北市

info@metrohm.com.tw

配置



MIRA DS Advanced

Metrohm Instant Raman Analyzer (MIRA) DS 是一款坚固的高性能手持式拉曼光谱仪,用于快速、无损地确定非法物质,例如毒品、炸药、起始原料和有害物质。尽管仪器体积小,但 Mira DS 非常坚固耐用,提供有高效光谱仪,并配备了我们独特的栅格环绕扫描 (ORS) 技术。

该高级套件包括校正标准件、供瓶装或袋装分析或者直接分析用的通用附件以及直角附件,非常适合在表面和/或袋中运行样品。3B 类操作。MIRA DS 支持瑞士万通手持式拉曼功能库。



Mira M-3/P/DS 样品瓶附件套筒。适用于 15 x 26 mm 的玻璃小管。



(LWD)

Mira M-3/P/DS 高级套件包含一个适用于 7.6 mm 焦距长距离的附加透镜 (LWD)。3B 类操作。