

Cribado de explosivos sensibles con Agilent Resolve: un sistema SORS portátil



Autores

Robert Stokes y Oliver Presly
Agilent Technologies, Inc.

Resumen

El análisis de materiales sensibles (como explosivos primarios y pólvoras) con instrumentos láser Raman portátiles puede presentar un riesgo importante de detonación o deflagración de dichos materiales. Es decir, este procedimiento conlleva un riesgo de seguridad para el usuario. La detonación o la deflagración pueden deberse al calentamiento localizado del material debido a la alta densidad de potencia del punto láser de la mayoría de los sistemas Raman. Los puntos láser suelen tener entre decenas y cientos de micras de diámetro; sin embargo, gracias a su exclusivo diseño óptico, el punto láser del sistema Resolve es mucho más grande.

Introducción

La exclusiva geometría óptica de la tecnología patentada de espectroscopia Raman compensada espacialmente (SORS) de Agilent hace que la densidad de potencia del punto láser que actúa sobre la muestra sea menor (en varios órdenes de magnitud) que la de otros instrumentos Raman portátiles. Esto, combinado con los tiempos de exposición más cortos que ofrece el sistema Agilent Resolve, reduce significativamente el riesgo de detonación o deflagración, lo que mejora las condiciones de seguridad para los usuarios que trabajan con explosivos sensibles.

Experimento

Para realizar una medida con el sistema Resolve, basta con seleccionar el tipo de contenedor. Las pruebas aquí descritas consistieron en medidas de tipo “apuntar y disparar”, con el modo “Clear bag or none” (Bolsa transparente o sin envase), o de viales (Figura 1).

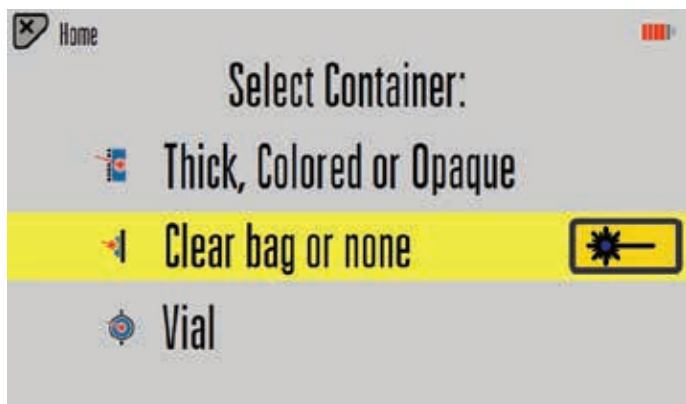


Figura 1. Opciones para medidas “a través de barreras”, de tipo “apuntar y disparar” o de viales de vidrio.

A la hora de analizar materiales explosivos sensibles, es necesario extremar las precauciones. El sistema Resolve permite configurar un tiempo de retardo de barrido o una función de activación remota. La potencia del láser también puede reducirse (Figura 2).



Figura 2. Pantalla de evaluación de riesgos en la que se puede configurar un tiempo de retardo o reducir la potencia del láser.

El barrido de los explosivos sensibles (aprox. 2-5 g en cada caso) se llevó a cabo directamente en el modo “apuntar y disparar”, o bien tras depositarlos en un vial.

Todos los materiales se analizaron en condiciones de campo de pruebas de explosivos y en las instalaciones de Alford Technologies en la cantera de Broadmead, en Somerset (Reino Unido).

Se usó en todos los casos la potencia máxima del láser (475 mW); además, se estableció un tiempo de retardo para permitir que los usuarios pudieran retirarse hasta una distancia segura.

Ejemplos de los materiales analizados

- Fulminato de plata
- Fulminato de mercurio
- Azida de sodio
- Azida de plomo
- Azida de plata
- Estifnato de plomo
- HMTD
- TATP
- MEKP
- Nitrocelulosa
- Nitroglicerina
- PLX
- Peróxido de hidrógeno al 80 % + fuel

Medidas y resultados

Las gráficas de las Figuras 3 y 4 muestran datos típicos de excelente calidad para distintos explosivos sensibles analizados en viales o mediante el modo “apuntar y disparar”. Los tiempos totales de medida en estos modos fueron de aproximadamente entre 30 y 40 segundos. La elevada relación señal-ruido posibilita la identificación precisa de estos materiales sensibles mediante el cotejo con librerías que contienen varios miles de compuestos químicos.

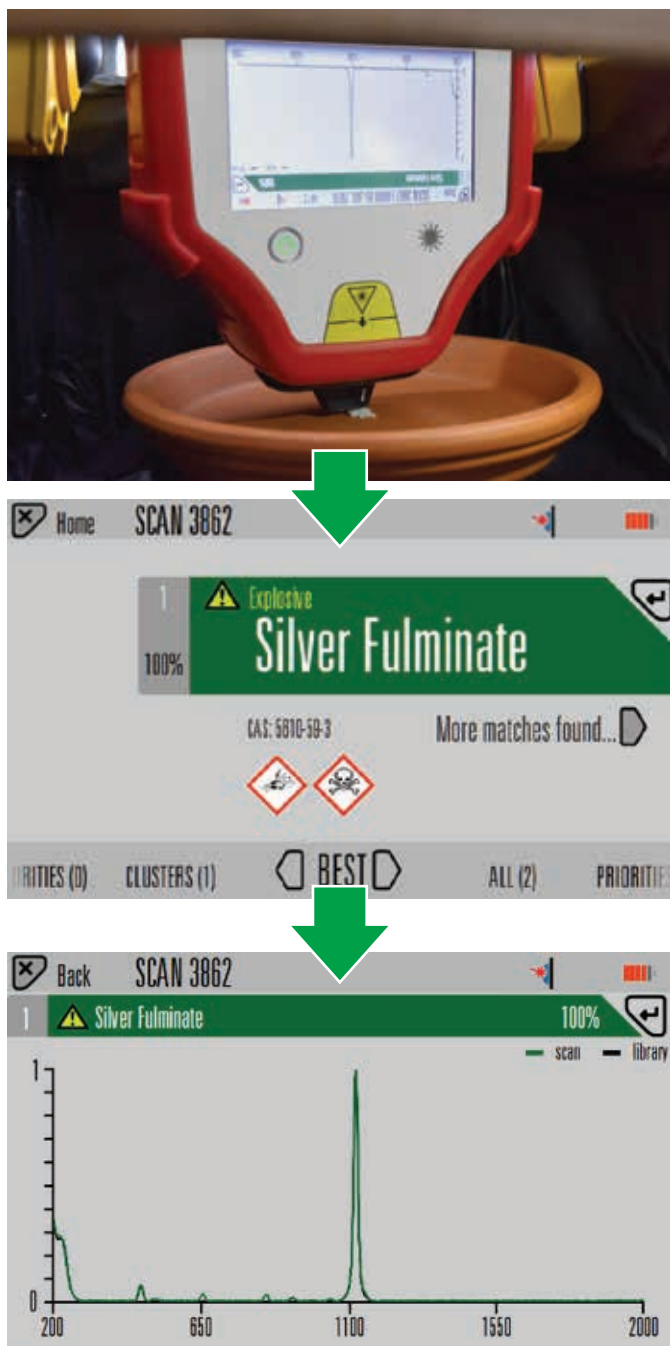


Figura 3. Ejemplo de análisis de campo: identificación de polvo de fulminato de plata mediante el modo “apuntar y disparar” con el sistema Agilent Resolve.

El sistema Resolve no provocó la detonación ni la deflagración en ningún caso durante las pruebas de campo de este estudio. No obstante, siempre deben extremarse las precauciones a la hora de analizar materiales explosivos sensibles. Lleve a cabo una evaluación de riesgos exhaustiva y siga los procedimientos operativos normalizados correspondientes.

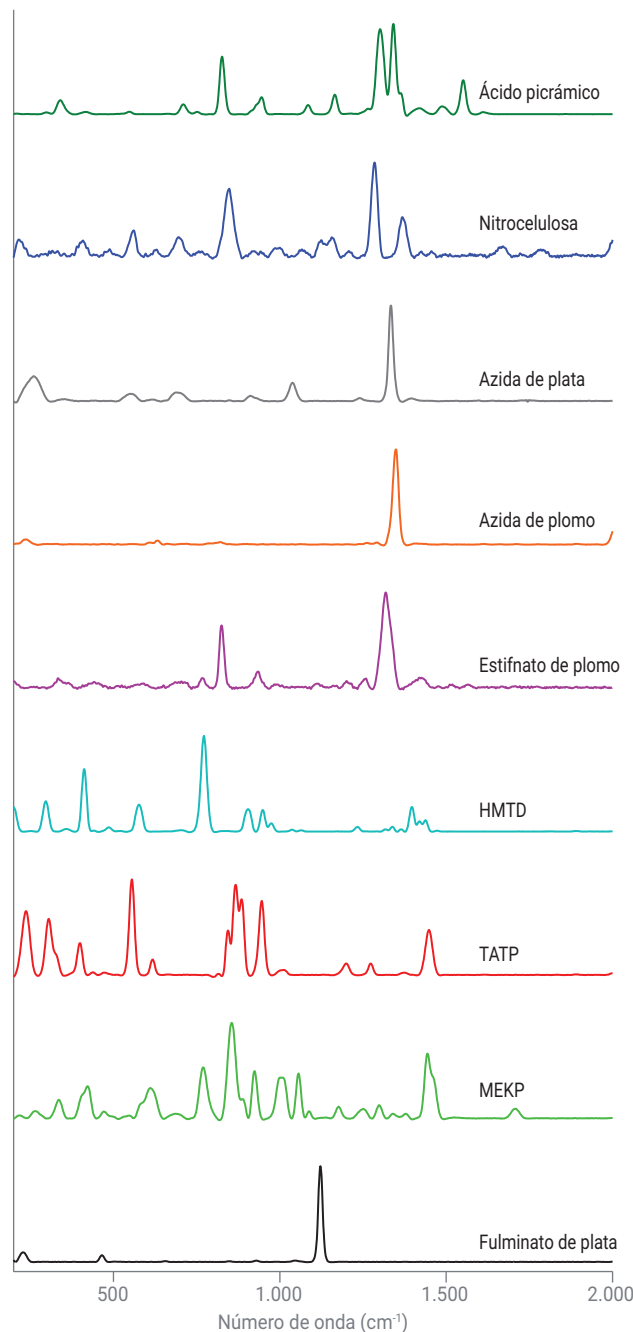


Figura 4. Espectros Raman de ejemplo para nueve materiales explosivos primarios y sensibles, obtenidos durante las pruebas de análisis de campo con el sistema Agilent Resolve. Las medidas se realizaron con los modos “apuntar y disparar” y de vial.

Conclusiones

Todos los materiales se pudieron identificar correctamente. La exclusiva óptica de la tecnología SORS consigue un punto láser más grande que el de los espectrómetros Raman convencionales. Además, el alto rendimiento óptico del sistema hace que los espectros puedan obtenerse en un tiempo relativamente corto. La combinación de estos dos factores reduce notablemente la probabilidad de que se puedan producir una detonación o una deflagración accidentales.

El sistema Agilent Resolve es el único sistema Raman portátil que integra la tecnología SORS y permite registrar datos de excepcional calidad incluso para los explosivos más sensibles.

www.agilent.com/chem/raman

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2018
Impreso en EE. UU., 1 de marzo de 2018
5991-8871ES