

Application Note 410000029

Identificación transparente con tecnología Raman

Identificación a través del paquete con Raman de 1064 nm

La espectroscopia Raman se utiliza ampliamente para la identificación rápida y no destructiva en entornos científicos, médicos y policiales. Tradicionalmente, se utiliza para muestrear materiales directamente o a través de barreras transparentes/translúcidas, lo que limita su practicidad en el campo. Un avance nuevo y único, la identificación Raman a través de un empaque opaco, supera esta limitación. El análisis a través del paquete permite una identificación de materiales más fácil, segura y rápida y evita el contacto con sustancias desconocidas para las inspecciones de almacén, el personal de primera respuesta y los agentes de aduanas.

INTRODUCCIÓN

La espectroscopia Raman transparente (ST) es una tecnología desarrollada recientemente que amplía la capacidad de la espectroscopia Raman para medir muestras a través de materiales de embalaje. La tecnología está disponible en el sistema Raman portátil Metrohm TacticID-1064ST (TID1064ST) con excitación láser de 1064 nm. Este diseno mejora la intensidad relativa de la senal de capas más profundas, aumentando la profundidad de muestreo efectiva y permitiendo la medición de materiales dentro de contenedores visualmente opacos.

La tecnología ST también incorpora una gran área de muestreo. El área de muestreo más grande tiene las ventajas adicionales de evitar danos a la muestra mediante una menor densidad de potencia y mejorar la precisión de la medición de materiales heterogéneos.

CONTENEDORES ST Y COMUNES

Se demuestra la identificación a través del paquete de materiales en botellas de polietileno (PE) blanco (un embalaje común para productos químicos sólidos) y otros embalajes opacos, como sobres blancos y manila, mediante espectroscopia Raman de 1064 nm. La contribución del contenedor se elimina con algoritmos de identificación avanzados y la muestra se identifica correctamente. Con TID1064ST se puede realizar identificación a través de plástico de color, múltiples capas opacas y vidrio grueso. La identificación del benzoato de sodio dentro de una botella de PE blanca se da en Figura 1.

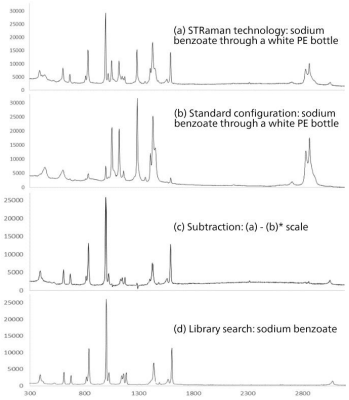


Figure 1. Identificación de ST de benzoato de sodio a través de una botella de polietileno blanco: (a) escaneo ST, (b) escaneo Raman estándar, (c) sustracción: escala (a) - (b)*, y (d) espectro de benzoato de sodio de biblioteca.

También se pueden identificar comprimidos recubiertos. La tecnología ST penetra la capa de recubrimiento y mide el espectro Raman de la tableta subyacente. Esto permite que el instrumento tome muestras de manera efectiva a través de materiales coloreados y oscuros, lo que posibilita un análisis confiable sin verse oscurecido por los efectos de la superficie. Figura 2 muestra el espectro Raman de una tableta con un recubrimiento muy oscuro. A pesar de la interferencia del recubrimiento, los picos característicos aún son evidentes.

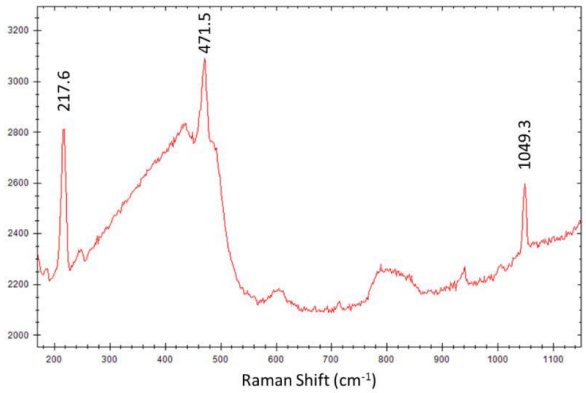


Figure 2. Ejemplo de un espectro 1064ST de una tableta con recubrimiento muy oscuro.

APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA ST

Muchas materias primas se envasan en bolsas de papel kraft de una o varias capas, a menudo con un revestimiento de plástico. El papel kraft marrón exhibe una fuerte fluorescencia bajo la excitación Raman de 785 nm, lo que puede dificultar la identificación del material. Sin embargo, con ST y Gracias a la tecnología Raman de 1064 nm, es posible una identificación precisa incluso a través de un embalaje tan complejo.

Para demostrarlo, evaluamos la capacidad del ST Raman a 1064 nm para identificar varios excipientes comunes (que varían en la fuerza de dispersión Raman) a través de bolsas de papel multicapa utilizadas en el envasado de materias primas farmacéuticas. Como se muestra en Tabla 1Incluso el fosfato trisódico, un dispersante Raman notoriamente bajo, fue identificado correctamente. Una identificación positiva requiere un índice de calidad de impacto (HQI) superior a 85 que exceda el segundo mejor impacto en al menos 2 puntos. Por el contrario, el fosfato trisódico sólo se pudo identificar a través de papel kraft blanco utilizando una excitación de 785 nm.

Figura 3 muestra el espectro de fosfato trisódico medido a través de una bolsa de dos capas de papel kraft blanco y marrón, con un resultado de búsqueda en la biblioteca positivo. Aunque el espectro está dominado por características espectrales de la bolsa de papel, TID1064ST es capaz de identificar de manera confiable el fosfato trisódico.

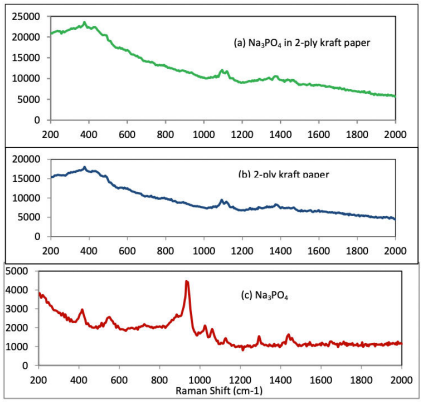


Figure 3. Identificación de fosfato trisódico en una bolsa bicapa de papel kraft blanco y marrón: (a) tecnología ST, (b) configuración Raman estándar y (c) espectro puro de fosfato trisódico.

Tabla 1. Identificación positiva de muestras en bolsas de papel kraft utilizando tecnología ST de 1064 nm.

Material de embalaje y número de capas	Carbonato de calcio ($CaCO3)_3$)	Dextrina	Ciclodextrina	d-Maltosa H_2Oh	Fosfato trisódico (Na_3correos$_4$)
1 kraft blanco + 1 kraft marrón	97,7	96,7	95,6	93,8	93,2
2 capas de papel kraft marrón	97,6	92,2	91,6	90,9	88,7
2 capas de papel blanco	96,8	98,025	95,2	95,0	94,9
1 papel kraft blanco con bandas azules + 1 papel kraft marrón	95,1	92,8	91,4	91,35	89,0
1 papel blanco + 1 fibra tejida	96,2	95,7	93,2	92,6	91,1
1 kraft blanco + 1 film plástico + 1 papel kraft marrón	96,1	91,8	92,0	90,7	88,4
1 kraft blanco + 2 kraft marrones	97,4	94,6	94,0	92,9	93,0

CONCLUSIÓN

La capacidad de medir muestras dentro de paquetes, eliminando la necesidad de contacto con las muestras, es una de las principales ventajas de la espectroscopia Raman. La tecnología ST de Metrohm permite realizar mediciones a través de materiales opacos: desde botellas de plástico blanco hasta sacos de fibra y papel kraft, sobres e incluso piel. Esto facilita la adopción de esta herramienta espectroscópica en muchos entornos de trabajo, desde el laboratorio hasta el campo. La combinación de la tecnología ST y la excitación láser de 1064 nm aborda incluso materiales de embalaje oscuros y muy coloreados. Esto hace que Raman sea adecuado para muchos nuevos usuarios potenciales, para quienes anteriormente no había sido una herramienta viable.

CONTACT

Metrohm Argentina S.A.
Avda. Regimiento de Patricios 1456
1266 Buenos Aires
info@metrohm.com.ar

CONFIGURACIÓN



TacticID-1064 ST Basic

El TacticID®-1064 ST es un instrumento de análisis Raman de mano de 1064 nm para la identificación rápida sobre el terreno de explosivos, narcóticos y otros materiales sospechosos. La capacidad de vista a través del TacticID-1064 ST puede analizar muestras de forma no destructiva a través de embalajes opacos y transparentes, con un nivel de amenaza de la muestra que se visualiza con gran claridad para que actúen rápidamente con un mínimo de contacto con la muestra los equipos de respuesta rápida, el personal de seguridad, las fuerzas del orden, las unidades antiexplosivos, los funcionarios de aduanas y protección fronteriza, así como los equipos especializados en materiales peligrosos.

El TacticID-1064 ST utiliza la contrastada espectroscopía Raman, en combinación con la tecnología patentada STRaman®, que permite a los usuarios obtener una identificación procesable en tiempo real de sustancias químicas desconocidas, narcóticos, fármacos, explosivos y muchas otras sustancias, incluso a través de barreras opacas, lo que reduce significativamente la incertidumbre operativa y el tiempo de respuesta.

El TacticID-1064 ST con excitación láser de 1064 nm y adaptador ST para aplicaciones de vista a través explora una gran área de muestra, produciendo un espectro libre de fluorescencia. Así los usuarios pueden identificar muestras de calle difíciles, mezclas y materiales no homogéneos directamente a través del embalaje.

Este sistema con grado de protección IP68 cuenta con una pantalla táctil de alto brillo y/o interfaz de botones de hardware para facilitar su uso, incluso si se lleva puesto un equipo de protección.

El paquete TacticID-1064ST Basic de Metrohm incluye el accesorio de vista a través, el accesorio de uso general, el accesorio de poliestireno, la resistente maleta de transporte, cables, fuente de suministro eléctrico y gafas de seguridad para láser.



TacticID-1064 ST Advanced

El TacticID®-1064 ST es un instrumento de análisis Raman de mano de 1064 nm para la identificación rápida sobre el terreno de explosivos, narcóticos y otros materiales sospechosos. La capacidad de vista a través del TacticID-1064 ST puede analizar muestras de forma no destructiva a través de embalajes opacos y transparentes, con un nivel de amenaza de la muestra que se visualiza con gran claridad para que actúen rápidamente con un mínimo de contacto con la muestra los equipos de respuesta rápida, el personal de seguridad, las fuerzas del orden, las unidades antiexplosivos, los funcionarios de aduanas y protección fronteriza, así como los equipos especializados en materiales peligrosos.

El TacticID-1064 ST utiliza la contrastada espectroscopía Raman, en combinación con la tecnología patentada STRaman®, que permite a los usuarios obtener una identificación procesable en tiempo real de sustancias químicas desconocidas, narcóticos, fármacos, explosivos y muchas otras sustancias, incluso a través de barreras opacas, lo que reduce significativamente la incertidumbre operativa y el tiempo de respuesta.

El TacticID-1064 ST con excitación láser de 1064 nm y accesorio ST para aplicaciones de vista a través explora una gran área de muestra, produciendo un espectro libre de fluorescencia. Así los usuarios pueden identificar muestras de calle difíciles, mezclas y materiales no homogéneos directamente a través del embalaje.

Este sistema con grado de protección IP68 cuenta con una pantalla táctil de alto brillo y/o interfaz de botones de hardware para facilitar su uso, incluso si se lleva puesto un equipo de protección.

El paquete TacticID-1064ST Advanced de Metrohm incluye el accesorio de vista a través, accesorio de uso general, accesorio de lente de trabajo corta (SWD), soporte de viales, accesorio de lente de trabajo larga (LWD), accesorio de ángulo recto, accesorio de poliestireno, sonda de transflexión, resistente maleta de transporte, cables, fuente de suministro eléctrico y gafas de seguridad para láser.