

# Mi Nueva Obsesión: Cromatografía de Gases con Detección por Absorción Ultravioleta de Vacío

Posted by Kevin A. Schug on September 10, 2014

En 2009 contacté con VUV Analytics, Inc., una empresa con base en Austin, Texas. La compañía estaba desarrollando un nuevo detector de absorción de ultravioleta de vacío (VUV) y había recibido el apoyo del Fondo de Tecnología Emergente de Texas para comercializarlo. Acababa de ganar el Premio LCGC Emerging Leader en Cromatografía. Vieron mi rostro en la portada de la revista LCGC North America y se dieron cuenta de que me encontraba localizado a una pequeña distancia por la hermosa carretera I-35 de Austin a Arlington. Ahora, escribir esta frase me hace sonreír, porque la conexión entre Austin y Arlington probablemente no es clasificada por muchos como "hermosa" - "monótona" podría ser más precisa - y ha sido una broma habitual en nuestra colaboración durante los últimos años. Mis colegas de VUV Analytics hicieron el viaje muchas veces a Arlington para hablar sobre el potencial desarrollo de un detector para cromatografía. Habían trabajado previamente en la industria de semiconductores y desarrollado una nueva tecnología para ayudar a medir películas ultrafinas. Lo que pronto descubrieron es que el rango de luz ultravioleta de vacío (115-200 nm) se había considerado desde hace mucho tiempo inaccesible para los instrumentos analíticos de sobremesa. Sólo las instalaciones de sincrotrón de fuente luminosa han sido capaces de recoger efectivamente espectros en este rango de longitud de onda. Sólo encontrarás un libro de texto analítico que le dé credibilidad como rango analíticamente útil para el análisis, y éste es el que he publicado recientemente con los coautores Dasgupta y Christian (1). Basta con decir que ya tenía algunos conocimientos propios sobre la utilidad de este enfoque y por eso abogué por incluirlo, sabía que iba a ser algo bueno en detectores de cromatografía de gases (GC).



Poco después de nuestras primeras reuniones para puesta en común sobre la tecnología innovadora de la compañía, llegamos a un enfoque para el desarrollo del detector de GC. Voy a ser el primero en admitir que los chicos de VUV Analytics son los cerebros que hay detrás de la tecnología de medición de absorción detallada en este rango de longitud de onda, pero creo que rápidamente se desarrolló una relación muy interesante para averiguar cómo hacer su manifestación viable conectándola a un Sistema GC. Por un lado, el sistema GC tuvo una gran entrada para el detector. Los analitos serían introducidos en la célula de absorción en presencia de un alto contenido de helio. Cada compuesto químico absorbe en el rango de 115-240 nm capturado por el detector, aunque el helio tiene una absorptividad relativamente baja y puede ser fácilmente restado del fondo. Algunas modificaciones técnicas y actualizaciones fueron necesarias para asegurar que el rango completo de analitos de GC que se podían separar y eluir a partir de la tecnología moderna de columna también lo haría al detector. Los profesionales en la materia comprenden la importancia de la línea de transferencia calentada entre el GC y un espectrómetro de masas. Estábamos enfrentando el mismo problema - no queríamos que los compuestos químicos se condensaran en la línea de transferencia o el detector antes de que la señal pudiera ser registrada. Pasamos por una variedad de iteraciones y pruebas, tanto en Arlington como en Austin. Al final, el primer sistema comercialmente viable fue instalado en mi laboratorio en 2013.

Muy recientemente, hemos publicado el primer artículo sobre el acoplamiento entre GC y el detector por espectroscopia de absorción ultravioleta de vacío (GC-VUV) [2]. Por si no lo he dejado suficientemente claro hasta ahora, esta tecnología se caracteriza por la detección universal y por el hecho de que todas las especies químicas tienen espectros de absorción en fase gaseosa distintos en el rango de longitud de onda monitorizado. Los sistemas de longitud de onda única que usan luz VUV han sido investigados en el pasado como detectores de GC (3-5). Pero ahora, por primera vez, los espectros de exploración completa pueden ser recolectados con una lámpara de detuerio, una óptica reflectante, una célula de flujo anexada por ventanas MgF y un fotodetector CCD que capta la absorción de todas las longitudes de onda de la muestra simultáneamente. Esto es muy parecido a cómo funciona un detector de matriz de fotodiodos para cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Es importante destacar que la recolección de muestras es lo suficientemente rápida (100 Hz) para mantenerse al día con las modernas aplicaciones GC y GCXGC.



Estamos investigando numerosas aplicaciones y seguimos descubriendo formas interesantes de aprovechar las ventajas de GC-VUV. ¡Así es la emoción asociada con la nueva tecnología! Hemos dedicado un tiempo significativo a referirnos a algunas de las aplicaciones en las que la espectrometría de masas (MS) tiene problemas. Si usted piensa en ello, los detectores de GC no manejan fácilmente los picos coeluyentes. Si dos componentes coeluyen y entran juntos en una fuente de ionización de electrones, el espectro de masa resultante es una mezcla (y un desastre) que será difícil de encontrar con éxito dentro de una biblioteca de referencia. El MS proporciona información cualitativa, pero la mayoría de otros métodos de detección no lo hacen (ionización de llama, captura de electrones, conductividad térmica, etc.). Algunos podrían ser selectivos, como la detección de nitrógeno-fósforo, pero todavía existen grandes límites para la deconvolución de los picos superpuestos. El detector VUV potencialmente soluciona este problema. En GC-VUV, los picos superpuestos registrarán espectros que son suma de sus propiedades individuales de absorción. Es fácil decir que un pico no es puro si se conoce el espectro de uno de los componentes coeluidos. Si se conocen secciones transversales (es decir, absorptividad a través de rangos de longitudes de onda) para ambos, se convierte en una cuestión sencilla el poder deconvolucionar la contribución relativa de cada compuesto a la señal suma. No sólo eso - cuando una sección transversal se conoce para una molécula y una cantidad desconocida de ese compuesto se registra en el detector, literalmente es posible determinar el número de moléculas que causaron el evento de absorción. Ausencia de pérdidas en la preparación de muestras o en el sistema GC (que puede caracterizarse), este método ofrece posibilidades para la detección sin calibración. El detector VUV se convierte entonces en lo que puede denominarse detector pseudo-absoluto (6). No quiero entrar en más detalles sobre esto aquí, ya que será el tema de un futuro blog. Esta posibilidad tiene el potencial de simplificar en gran medida los flujos de trabajo analítico.

En nuestro artículo (2), se puede ver cómo GC-VUV es bueno para diferenciar isómeros de compuestos aromáticos y ésteres metílicos de ácidos grasos. Puede usarse para detectar fácilmente agua, oxígeno, dióxido de carbono y otros gases permanentes. Las características espectrales son simplemente hermosas y para algunas moléculas pequeñas, bastante sorprendentes. Echa un vistazo al artículo y al documento de información de apoyo asociado para ver la gran variedad de trazas espectrales. Si no tiene acceso, envíeme un mensaje y estaré encantado de compartirlo. En la mayoría de los compuestos se muestran los límites de detección en el rango bajo de partes por millón (picogramas en columna). Por supuesto, diferentes estructuras proporcionan cromóforos diferentes y el análisis cuantitativo se rige por la conocida ley de Beer-Lambert. Las moléculas que poseen electrones que pueden sufrir altas transiciones de probabilidad (por ejemplo,  $\pi \rightarrow \pi^*$ ) son las más sensibles detectadas. También examinamos el estado de la técnica para calcular espectros de absorción y sus comparaciones con los espectros que recopilamos. Creo que este será un interesante campo de investigación para seguir adelante en el futuro. Al final, la disponibilidad de espectros en librerías, junto con la capacidad potencial para dirigir clases específicas de compuestos basadas en características de absorción manifestadas por ciertos grupos funcionales (en otras palabras, la aplicación de filtros espectrales para mejorar la selectividad del detector), colocará al GC-VUV en fuerte competencia con el GC-MS; En algunos casos, GC-VUV será más favorable y mucho más simple.

Espero con interés escribir más sobre nuestros avances (y los de otros) utilizando GC-VUV en el futuro. En un campo que no ha visto un detector nuevo y verdaderamente transformador durante muchos años, esta es una oportunidad muy interesante. Siempre he dicho que me distraen fácilmente objetos brillantes. No se necesita mucho para ganar mi interés y consideración. Sin embargo, aquí creo que definitivamente he encontrado más una obsesión que un simple interés.

Puede acceder al artículo original y sus referencias accediendo a este enlace: <http://hubs.ly/H06kszZ0>



INFORMACIÓN PUBLICADA EN [WWW.CHROMATOGRAPHYONLINE.COM](http://WWW.CHROMATOGRAPHYONLINE.COM)  
TRADUCIDA POR GALLPE-AC / DISTRIBUIDOR VUV ANALYTICS EN ESPAÑA

---

**PARA MÁS INFORMACIÓN, POR FAVOR CONTACTE CON NOSTROS**

**Teléfono: +34 91 849 90 18**  
**e mail: [info@gallpe.com](mailto:info@gallpe.com)**  
**Soporte: <https://soportegallpe.zendesk.com>**  
**web: [www.gallpe.com](http://www.gallpe.com)**

### Redes Sociales

