Sale al mercado un equipo instrumental basado en una patente desarrollada por un grupo de investigación de la Universidad de Oviedo

**El dispositivo ELEM-SPOT es capaz de detectar y cuantificar, simultáneamente y sin necesidad de estándares específicos, compuestos que contienen oxígeno, azufre y nitrógeno, con la mayor sensibilidad analítica en muy diversos tipos de muestras industriales, medioambientales y biológicas**

**Las aplicaciones de este instrumento abarcan una amplia variedad de campos, que va desde el energético al de los productos químicos, sin olvidar la lucha contra el cambio climático**

**El desarrollo de este equipamiento, recientemente comercializado por la multinacional japonesa Shimadzu, ha sido posible gracias a la colaboración de los investigadores de la universidad asturiana Jorge Ruiz Encinar y Mariella Moldovan Feier con la Universidad de Pau (Francia) y la multinacional francesa TotalEnergies**

**Oviedo/Uviéu, 9 de julio de 2024**. La empresa multinacional de instrumentación analítica Shimadzu (Japón) ha presentado un instrumento (ELEM-SPOT) capaz de detectar y cuantificar, simultáneamente y sin necesidad de estándares específicos, compuestos que contienen oxígeno, azufre y nitrógeno con la mayor sensibilidad analítica en muy diversos tipos de muestras industriales, medioambientales y biológicas. Este desarrollo ha sido posible gracias a la investigación, publicada y patentada, llevada a cabo por los profesores Jorge Ruiz Encinar y Mariella Moldovan Feier y su Grupo de Investigación GEAB de la Universidad de Oviedo.

La mayoría de los compuestos orgánicos volátiles que existen en la naturaleza contienen mayoritariamente carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno y azufre. La técnica analítica empleada para separar estos compuestos, y poder averiguar así cuáles están presentes en las diferentes muestras, es la cromatografía de gases. A pesar del elevado número de detectores para esta técnica de separación --cada uno con sus características--, ambos profesores indican que no existe aún un único instrumento capaz de proporcionar una detección universal de todos los compuestos presentes, que a la vez sea selectiva y cuantitativa de sus diferentes elementos constitutivos.

**Concepto e historia**

La patente con origen en la Universidad de Oviedo ha sido extendida internacionalmente a Europa, Estados Unidos, China, Japón y Corea y, posteriormente, licenciada en 2020 a la empresa multinacional japonesa Shimadzu, una de las más potentes del mundo en instrumentación analítica. Después de un desarrollo conjunto de más de cuatro años entre esta empresa y los inventores de la Universidad de Oviedo, los profesores Jorge Ruiz Encinar y Mariella Moldovan, la Universidad de Pau (profesor Brice Bouyssiere) y la multinacional francesa TotalEnergies (Dr. Pierre Giusti), se ha conseguido desarrollar un equipo comercial que ha sido presentado oficialmente en Europa y Estados Unidos, en congresos de relevancia internacional celebrados en la primavera de 2024 en Múnich, Alemania (Analytica) y en Anaheim, California (ASMS), respectivamente.

El origen de la idea es la metodología analítica basada en la combustión de los compuestos previamente separados por cromatografía de gases antes de su análisis final por espectrometría de masas. Inicialmente, la desarrolló el profesor Jorge Ruiz Encinar, junto al profesor Nacho García Alonso en 2007, con el fin de medir de forma exacta y precisa el carbono presente en cada compuesto detectado. Sin embargo, existía un interés aún mayor en medir otros elementos como azufre, nitrógeno y, sobre todo, oxígeno, elemento para el que no había ningún detector específico disponible comercialmente capaz de medirlo de forma sensible, a niveles de pocas partes por millón o incluso partes por billón. La opción para el azufre y el nitrógeno llegó en 2013 cuando los profesores Jorge Ruiz y Mariella Moldovan firmaron una colaboración con la Universidad de Pau (Francia).

Para el oxígeno, llegó poco después gracias al apoyo de la empresa multinacional TotalEnergies (Francia). Con ella, los científicos asturianos establecieron un proyecto de dos años a través de la Fundación Universidad de Oviedo que permitió financiar la investigación que culminó en la patente internacional solicitada a finales de 2015. La innovación, y de ahí la patente, está en utilizar oxígeno enriquecido isotópicamente para conseguir la combustión de los compuestos. “Se emplea un tipo de oxígeno especial que sigue siendo oxígeno, pero que podemos diferenciar del que en su mayoría está presente en la atmósfera y respiramos”, comenta Jorge Ruiz. Es decir, “introducimos Oxígeno-18 para distinguirlo del normal, que es mayoritariamente (99,8 %) Oxígeno-16. Estos dos isótopos de oxígeno son iguales en cuanto a propiedades químicas, pero se distinguen en su masa, lo que hace que los podamos diferenciar empleando una técnica analítica como es la espectometría de masas”, añade este profesor.

**Descripción del instrumento comercial: ELEM-SPOT**

El dispositivo consta de un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas (GC-MS) entre los que se instala un reactor de combustión, que consiste en un tubo cerámico de 0,5 mm de diámetro con hilos de platino en su interior que funcionan como catalizadores. Una vez que los compuestos presentes en las muestras analizadas se separan y se oxidan en línea dentro del reactor, todos los elementos de interés (carbono, hidrógeno, nitrógeno, azufre y oxígeno) de cada compuesto se detectan selectivamente mediante espectrometría de masas. Por tanto, “este instrumento permite detectar y cuantificar, sin necesidad de estándares específicos, compuestos que contienen dichos elementos con la mayor sensibilidad y en muy diversos tipos de muestras”, subraya Mariella Moldovan.

**Posibles aplicaciones**

Ambos investigadores comentan que las posibles aplicaciones de este instrumento abarcan una amplia variedad de campos, que van desde el energético (petróleo y nuevos combustibles) al de los productos químicos (polímeros y plásticos). Sin olvidar campos específicos, de gran relevancia actual, como la metabolómica cuantitativa o el análisis medioambiental. Un ejemplo importante, que ha crecido exponencialmente en los últimos años, es la investigación y el desarrollo de nuevas fuentes de energía encaminadas a alcanzar la neutralidad de carbono. “Es particularmente interesante el empleo en procesos termoquímicos, como la pirolisis, que convierten los residuos sólidos como la biomasa o los plásticos en sustancias más simples. El aceite de pirólisis obtenido en este proceso puede utilizarse posteriormente para generar energía (biocombustibles) o materias primas (nuevos productos químicos)”, destacan los investigadores. Este aceite de pirolisis contiene muchos compuestos orgánicos desconocidos, diferentes de los que se encuentran en los combustibles fósiles; es necesario identificar y cuantificar estos compuestos para optimizar los procesos industriales para su obtención y/o uso. En este sentido, son especialmente importantes los compuestos de oxígeno y nitrógeno y azufre, ya que conducen a una disminución de la eficiencia de la producción por corrosión y formación de espumas y de la calidad final de los biocombustibles producidos.

**Referencias**

Sensitive Detection and Quantification of Oxygenated Compounds in Complex Samples Using GC-Combustion-MS. Javier García-Bellido, Montserrat Redondo-Velasco, Laura Freije-Carrelo, Gaëtan Burnens, Mariella Moldovan, Brice Bouyssiere, Pierre Giusti, and Jorge Ruiz Encinar. Analytical Chemistry 2024 96 (26), 10756-10764

[DOI: 10.1021/acs.analchem.4c01858](https://pubs.acs.org/action/showCitFormats?doi=10.1021%2Facs.analchem.4c01858&href=/doi/10.1021%2Facs.analchem.4c01858)

Potential of GC-Combustion-MS as a Powerful and Versatile Nitrogen-Selective Detector in Gas Chromatography. Javier García-Bellido, Laura Freije-Carrelo, Montserrat Redondo-Velasco, Marco Piparo, Mariosimone Zoccali, Luigi Mondello, Mariella Moldovan, Brice Bouyssiere, Pierre Giusti, and Jorge Ruiz Encinar. Analytical Chemistry 2023 95 (31), 11761-11768

[DOI: 10.1021/acs.analchem.3c01943](https://pubs.acs.org/action/showCitFormats?doi=10.1021%2Facs.analchem.3c01943&href=/doi/10.1021%2Facs.analchem.3c01943)

**Equipo comercial**

<https://www.shimadzu.com/an/products/gas-chromatography/application-specific-system-gc/elem-spot/index.html>

**Patentes**

https://patents.google.com/patent/WO2017114654A1/en

https://patents.google.com/patent/US11740212B2/en

|  |  |
| --- | --- |
| **Más información:** | [www.uniovi.es](file:///C%3A%5CUsers%5CUsuario%5CAppData%5CLocal%5CMicrosoft%5CWindows%5CC%3A%5CUsers%5CLuis%5CAppData%5CLocal%5CMicrosoft%5CWindows%5CINetCache%5CContent.Outlook%5C7M53EHZX%5Cwww.uniovi.es)  |
| [UniversidadOviedo](https://www.facebook.com/UniversidadOviedo) |  | [uniovi\_info](https://twitter.com/uniovi_info) |  | [Universidad de Oviedo](https://es.linkedin.com/school/uniovi/) |  |
| [universidad\_de\_oviedo](https://www.instagram.com/universidad_de_oviedo) |  | [uniovi](https://www.tiktok.com/%40uniovi) |  | [uniovi](https://www.youtube.com/c/UniversidadOviedo/) |  |