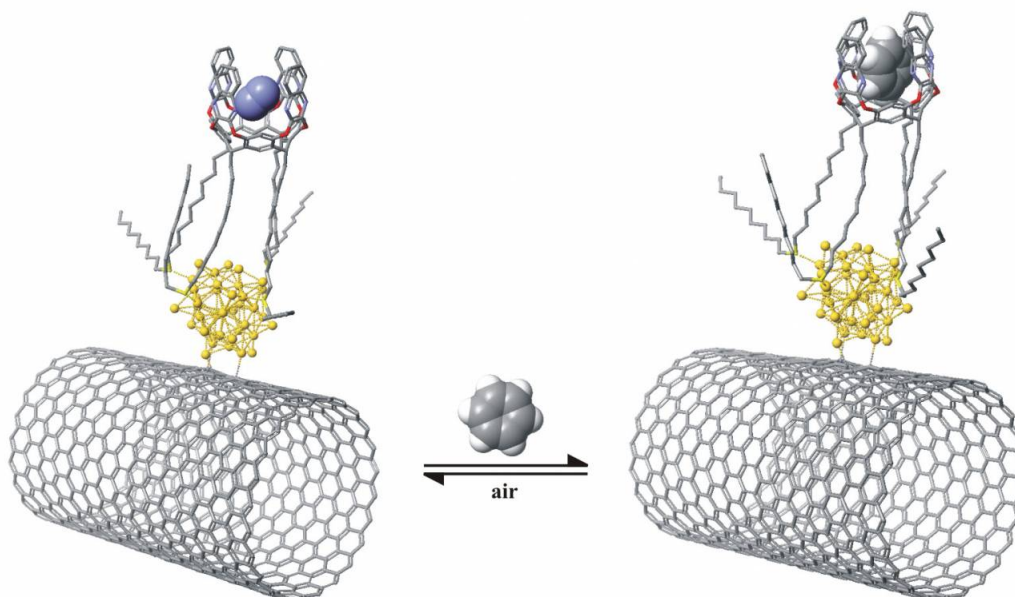


Desarrollan un sensor portátil selectivo para benceno en aire

Un equipo del Instituto Catalán de Investigación Química y de la Universidad Rovira i Virgili ha desarrollado un dispositivo capaz de detectar benceno –un compuesto orgánico volátil muy tóxico y cancerígeno– en aire en cantidades inferiores a los límites legales permitidos. Con los resultados obtenidos, los científicos han presentado una solicitud de patente.

ICIQ/URV

9/7/2015 09:57 CEST



Nanotubo decorado con nanopartículas de oro y un cavitando en presencia de aire puro. En el interior del cavitando hay una molécula de oxígeno o nitrógeno. En presencia de benceno la molécula de aire del interior del cavitando es substituida por una molécula de benceno. / ICIQ/URV

Existen diferentes métodos para la detección de trazas de benceno, pero requieren varios pasos como bombeo de la muestra, preconcentración de la misma y análisis por métodos cromatográficos. Estos métodos son selectivos y alcanzan límites de detección por debajo de las ppb, pero son largos y tienen un coste muy elevado.

Para ciertas industrias y actividades donde se puede producir exposición a benceno es necesario disponer de dispositivos portátiles de bajo coste que

detecten benceno en concentraciones por debajo de los límites legales permitidos y que puedan funcionar de forma continua.

El proceso es reversible: el paso de aire limpio elimina el benceno de su interior y lo deja preparado para ser utilizado de nuevo

Con estos objetivos, los investigadores del Instituto Catalán de Investigación Química (ICIQ) y de la Universidad Rovira i Virgili (URV) han desarrollado un sensor basado en nanotubos de carbono con nanopartículas de oro funcionalizadas con cavitandos de quinoxalina.

Un sensor molecular tiene dos objetivos: en primer lugar necesita interactuar con la molécula que quiere detectar y, en segundo, necesita que esa interacción se pueda ver a nivel macroscópico con un cambio de color, fluorescencia, corriente, etc.

En este caso el cavitando, una estructura molecular en forma de copa, atrapa al benceno y los cambios que esto produce se transmiten a través del oro y los nanotubos de carbono hasta producir un aumento de la resistencia eléctrica que permite detectar la presencia del compuesto aromático en el aire.

El sensor es selectivo para benceno incluso en presencia de otros compuestos aromáticos similares y tiene la ventaja de que el proceso es reversible, por lo que el paso de aire limpio elimina el benceno de su interior y lo deja preparado para ser utilizado de nuevo. Estas características lo hacen muy apropiado para su utilización como dispositivo portátil con un amplio abanico de aplicaciones, como la monitorización ambiental o la seguridad laboral, entre otras.

"Hemos podido incorporar receptores moleculares sintetizados en el grupo en un dispositivo sensor nanométrico y medir el cambio de una propiedad macroscópica del mismo como respuesta a un sustrato que es reconocido selectivamente por el receptor sintetizado", dice Pau Ballester, investigador en el ICIQ y coautor del estudio publicado en [Advanced Functional Materials](#).

La exposición prolongada a concentraciones relativamente bajas de benceno puede dar lugar a anemia aplásica o leucemia

"Puede decirse que las propiedades de selectividad y sensibilidad para detectar el benceno que ha mostrado este dispositivo son únicas y excepcionales considerando que se basa en el uso de un único receptor molecular, cuando en sistemas biológicos la detección de sustancias volátiles suele implicar el uso de múltiples receptores", añade Ballester.

Para el grupo de la URV, que lleva casi diez años desarrollando sensores de gases empleando nanotubos de carbono como material sensible, la colaboración ha supuesto "un salto cualitativo importante ya que nos ha permitido funcionalizar el material con el receptor molecular sintetizado en el ICIQ", señalan los autores.

Además de conseguir una sensibilidad y selectividad al benceno nunca antes registradas, "la metodología empleada se podría aplicar al desarrollo de sensores específicos para otros compuestos volátiles de interés en ámbitos de calidad del aire, protección personal, seguridad o medicina", indica Eduard Llobet, de la URV y coautor.

Un compuesto cancerígeno reconocido

El benceno es un compuesto orgánico volátil y el más tóxico entre los compuestos BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos) que se pueden encontrar en el medio ambiente.

El nivel de benceno en el aire puede aumentar por emisiones provenientes de la combustión de carbón y petróleo, tubos de escape o humo de tabaco. Todas las personas están expuestas diariamente a pequeñas cantidades de benceno tanto en la calle como en el trabajo o en casa a niveles que oscilan entre 0,02 y 34 ppm.

El benceno ha sido reconocido como cancerígeno para los humanos tanto por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos como por la

Comisión Europea. La exposición prolongada a concentraciones relativamente bajas de benceno produce daños severos y puede dar lugar a enfermedades como la anemia aplásica o leucemia. En los últimos diez años, los límites de exposición permitidos han ido disminuyendo de 10 ppm a 100 ppb.

Referencia bibliográfica:

P. Clément, S. Korom, C. Struzzi, E. J. Parra, C. Bittencourt, P. Ballester, E. Llobet "[Deep Cavitand Self-Assembled on Au NPs-MWCNT as Highly Sensitive Benzene Sensing Interface](#)" *Adv. Funct. Mater.*, 2015, 25, 4011-4020

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

ICIQ URV SENSOR BENCENO |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)