

Valencia, 29 de abril de 2020

Diseñan un nanosensor que mejora un 300% la sensibilidad y durabilidad de los actuales al detectar la presencia de dióxido de nitrógeno

- **Está elaborado por un material híbrido formado por nanocristales de perovskita y grafeno, y ha demostrado ser más económico, fiable y sostenible que los que existen hasta ahora**

Un grupo de investigadores del Instituto de Tecnología Química (ITQ), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), en colaboración con la Universitat Rovira i Virgili (URV) ha diseñado un nanosensor capaz de detectar la presencia de dióxido de nitrógeno en el ambiente en cantidades muy bajas y que mejora en un 300% la fiabilidad y sensibilidad de los sensores actuales. Esta investigación, publicada en la revista *Sensors*, supone un paso adelante en el desarrollo de este tipo de dispositivos hechos con nanomateriales de carbono.

El dióxido de nitrógeno (NO₂) es un compuesto tóxico que hay que detectar a muy bajas concentraciones. Encontrarlo plantea todo un reto, sobre todo en cuanto a la detección selectiva de este compuesto, ya que en el ambiente puede haber otros gases en concentraciones más elevadas que dificulten su identificación.

El grupo investigador, encabezado por Juan Casanova y Eduard Llobet, del Departamento de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Automática de la URV, trabajó con dos materiales. Por un lado, utilizaron grafeno, que es muy hidrofóbico -repele el agua y la humedad-, y bastante sensible en la detección de gases, pero que tiene algunas limitaciones: es poco selectivo y su sensibilidad deriva a lo largo del tiempo. Por otro lado, han empleado perovskitas, un material de estructura cristalina muy utilizado en el campo de las células solares. Su limitación es que se degradan rápidamente cuando están expuestas al ambiente. Por eso decidieron combinar las perovskitas con un material hidrofóbico que hiciera huir las moléculas de agua como es el grafeno, para comprobar si así se evitaba o retrasaba su degradación.

"Este híbrido (grafeno y perovskitas) dio como resultado un material mucho más sensible en la detección de este tipo de gases. La perovskita por sí sola se degrada con el tiempo y hemos comprobado que cuando la ponemos encima del grafeno mantiene invariables sus propiedades y la respuesta del sensor durante mucho más tiempo", explica Eduard Llobet.

Sensores de nanomateriales de carbono, un futuro prometedor

Los investigadores llevan años trabajando para buscar alternativas a los sensores convencionales, y el campo de los nanomateriales de carbono augura resultados prometedores en este ámbito. Estos materiales, además de ser muy pequeños y necesitar muy poca energía para su funcionamiento, han demostrado buenas respuestas y una recuperación muy rápida a temperatura ambiente, a diferencia de los sensores actuales. "Por su tamaño son dispositivos portables, incluso todos se pueden llevar encima, y el hecho de que trabajen a temperatura ambiente es muy importante ya que esto hace que necesiten baterías muy pequeñas, un hecho que con otros materiales es implantable", afirma Llobet.

Esta investigación, que ha utilizado por primera vez grafeno con nanocristales de perovskita como sensor de gases tóxicos, ha demostrado que esta combinación es una buena alternativa para detectar estos compuestos por su alta sensibilidad a lo largo del tiempo. Con resultados como los de esta investigación, las perovskitas se convierten en una alternativa a los metales, óxidos metálicos, polímeros u otras moléculas que se utilizaban habitualmente para modificar la superficie de los nanomateriales de carbono como el grafeno.

El grupo de investigación del ITQ lleva varios años trabajando en diferentes líneas orientadas a la síntesis y aplicación de las perovskitas en campos tales como celdas solares o fotocatalizadores, sin embargo, su empleo como sensor es relativamente nuevo. Desde el ITQ, se ha llevado a cabo el control del tamaño y composición de los nanocristales para que puedan ser altamente sensibles frente al dióxido de nitrógeno.

"Estos materiales presentan un elevado potencial para el desarrollo de nuevos sensores de gases, ya que aquí se aprovecha una limitación de los mismos en el campo de las celdas solares: "los defectos" que en el caso de los sensores juegan un papel muy importante en el mecanismo de funcionamiento. Además, si se tiene en cuenta todas las posibilidades de modificación estructural que presentan las perovskitas, tenemos la oportunidad de encontrar una gran familia de sensores para la detección de otros gases. Cabe destacar también que las perovskitas son fáciles de sintetizar y emplean elementos abundantes en la naturaleza", explica Pedro Atienzar, científico titular del CSIC en el Instituto de Tecnología Química (ITQ, CSIC-UVP).



Fotografía mostrando la luminiscencia de disoluciones de nanocristales de perovskita.

CSIC Comunicación Valencia

Fuente: ITQ

casadelacienciavalencia@dicv.csic.es

Más información:
Javier Martín López
Tel.: 96.362.27.57

<http://www.dicv.csic.es>
jmartin@dicv.csic.es