

Zaragoza, 20 de julio de 2023

Investigadores del Instituto de Carboquímica crean un nuevo material sostenible que podría revolucionar los dispositivos electrónicos

- **Esta combinación de nanomateriales es un híbrido de un polímero conductor y grafeno, capaz de convertir la luz en electricidad y viceversa de forma muy eficiente**

Un grupo de investigadores del Instituto de Carboquímica (ICB) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha conseguido un importante avance en el desarrollo de dispositivos más eficientes y sostenibles. Se trata de una combinación especial de nanomateriales que da como resultado un nuevo producto capaz de transformar la luz en electricidad y viceversa mucho más rápido que los materiales convencionales. Se trata de un híbrido de dos nanomateriales: un polímero conductor llamado politiofeno, en forma de nanopartículas 1D; y un nanomaterial 2D derivado del grafeno, el óxido de grafeno. Las propiedades únicas que presenta son muy prometedoras para mejorar la eficiencia de dispositivos optoelectrónicos como las pantallas de dispositivos electrónicos y paneles solares, entre otros.

El investigador principal a cargo del proyecto, Wolfgang Maser, explica el proceso. “Hemos encontrado que la estrategia de síntesis empleada para crear el nuevo material permite al polímero adoptar una estructura especial en forma de nanopartículas dispersables en agua, lo que favorece un contacto íntimo con las láminas de óxido de grafeno”, argumenta. Este contacto, a su vez, genera cambios en el comportamiento eléctrico del material, haciéndolo más eficiente eléctricamente.

“Nos interesaba mucho **el politiofeno porque tiene unas propiedades ópticas, eléctricas y electrocrómicas muy ventajosas**. Cuando se ilumina, crea electricidad y cuando recibe electricidad, produce luz, **pero lo hace de forma muy lenta**”, añade Ana Benito, investigadora y líder, junto con Maser, del **Grupo de Nanoestructuras de Carbono y Nanotecnología (G-CNN)**. Este grupo de investigación lleva años estudiando el óxido de grafeno, un nanomaterial derivado del grafeno, con propiedades únicas, dispersable en agua y sencillo de producir. “Creímos que creando un material híbrido entre ambos podía solucionarse este problema”, apunta Maser.

“Nuestra idea fue modificar el **politiofeno** convirtiéndolo en pequeñas esferas nanométricas, lo que denominamos nanopartículas, que se unen fácilmente al óxido de grafeno. Además, esta metodología permitía trabajar en medio acuoso, lo cual es muy difícil con este tipo de polímeros”, destaca Benito, quien reconoce que al principio no observaban ningún cambio en las propiedades electrónicas del material. “Sin embargo, **al analizarlo en mayor profundidad, descubrimos que el nuevo material hace que la electricidad viaje tan rápido que no podíamos detectarlo con los procedimientos normales.** La colaboración con investigadores de las universidades de Murcia, Cartagena y Zaragoza nos confirmó la relevancia de lo que habíamos encontrado”, subraya. Los resultados se han publicado en una de las revistas más importantes del sector, *Chemistry of materials*, de la editorial ACS.

Revolución tecnológica

Este descubrimiento tiene importantes implicaciones para diversas aplicaciones tecnológicas, como la fabricación de pantallas flexibles, dispositivos electrónicos portátiles y papel electrónico de alta eficiencia. Según Eduardo Colom, principal autor del artículo e investigador del G-CNN, “estos dispositivos serían más eficientes, ligeros, flexibles y sostenibles en comparación con los actuales, ya que se basarían en materiales amigables con el medio ambiente y con excelentes propiedades eléctricas”. Además, este desarrollo también podría mejorar la eficiencia de las células solares orgánicas, lo que permitiría una mayor captación de energía solar de forma más eficiente y económica. “**Gracias a este nuevo avance, estaríamos hablando de la posibilidad de fabricar dispositivos energéticamente más eficientes, es decir, con menor consumo energético y de respuesta rápida. Todo ello nos acerca a un futuro con tecnología más sostenible y avanzada**”, añade Colom.

Una apuesta por la sostenibilidad

El nuevo material híbrido es, además, sostenible porque el proceso de síntesis empleado para crear estos materiales utiliza agua como disolvente en lugar de sustancias químicas tóxicas, a diferencia de otros procedimientos que se emplean actualmente. Esto es importante porque podría ayudar a reducir el impacto ambiental de la fabricación de dispositivos electrónicos. Además, esta estrategia de síntesis puede extenderse a otro tipo de polímeros conductores, con implicaciones en variedad de aplicaciones tecnológicas. El descubrimiento es, por tanto, de relevancia para el diseño sostenible de nuevas estructuras de dispositivos optoelectrónicos de alto rendimiento.

Los cinco investigadores en plantilla que forman el G-CNN se han especializado en los últimos años en crear nanomateriales altamente funcionales y sostenibles medioambientalmente. Estos nanomateriales pueden emplearse para un gran número de aplicaciones, que van desde procesos relacionados con la obtención de energías limpias -como la producción de hidrógeno verde, la catálisis, o el almacenamiento de energía- hasta la conservación del patrimonio, la creación de (bio)sensores o el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Estas investigaciones se realizan en el ICB, un centro del CSIC situado en Zaragoza de referencia internacional en la búsqueda de respuesta a los grandes retos sociales y tecnológicos actuales, como la generación sostenible de energía, la lucha contra el cambio climático y la contaminación, así como el desarrollo de nanomateriales, nanotecnología y nuevos sensores sostenibles.

Acerca del CSIC

La Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y una de las primeras de Europa. Adscrita al Ministerio de Ciencia e Innovación, su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta la colaboración con entidades españolas y extranjeras. El motor de la investigación lo forman sus 123 centros e instituciones, distribuidos por todas las comunidades autónomas, y sus más de 14.000 trabajadores, de los cuales cerca de 3.000 son investigadores en plantilla. El CSIC cuenta con el 6% del personal dedicado a la investigación y el desarrollo en España, que genera aproximadamente el 20% de la producción científica nacional. Es responsable del 45% de las patentes solicitadas por el sector público en España y desde 2004 ha creado más de medio centenar de empresas de base tecnológica.

La delegación de CSIC en Aragón ostenta la representación institucional del CSIC en la comunidad, siendo la delegada, María Jesús Lázaro Elorri, la interlocutora del CSIC con las instituciones públicas y privadas de Aragón. En Aragón, el CSIC cuenta con cinco institutos y personal del centro nacional IGME, Instituto Geológico y Minero de España. Los cinco institutos de nuestra comunidad son la Estación Experimental de Aula Dei, el Instituto Pirenaico de Ecología y el Instituto de Carboquímica –propios del CSIC– y el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón y el Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea –mixtos del CSIC y de la Universidad de Zaragoza-, que cuentan con más de 550 trabajadores. En Zaragoza, el Instituto Geológico y Minero de España tiene una sede.