

Un nuevo grafeno magnético puede revolucionar la electrónica

Investigadores del instituto Imdea-Nanociencia y las universidades Autónoma y Complutense de Madrid han logrado dotar al grafeno de propiedades magnéticas. El avance, que publica la revista *Nature Physics*, abre la puerta al desarrollo de dispositivos de grafeno espintrónicos, es decir, basados en el espín o giro del electrón, lo que puede transformar la industria electrónica.

SINC

9/5/2013 10:34 CEST

Los científicos ya sabían que el grafeno, un material increíble formado por una malla de hexágonos de carbono, presenta unas propiedades conductoras, mecánicas y ópticas extraordinarias. Ahora se le puede dotar de una más: el magnetismo, lo que supone todo un avance en electrónica.

Así lo demuestra el estudio que un equipo del Instituto Madrileño de Estudios Avanzados en Nanociencia (Imdea-Nanociencia) y las universidades Autónoma y Complutense de Madrid acaba de publicar en la revista *Nature Physics*. Los investigadores han conseguido crear con este material una superficie híbrida que se comporta como un imán.

“A pesar del gran esfuerzo llevado a cabo hasta ahora por científicos de todo el mundo, no se encontraba la forma de añadir las funcionalidades magnéticas necesarias para el desarrollo de una espintrónica basada en grafeno, pero estos resultados abren la puerta a esa posibilidad”, destaca Rodolfo Miranda, director de Imdea-Nanociencia y responsable de la investigación.

La espintrónica se basa en la carga del electrón –como la electrónica tradicional– pero también en su espín. Este se puede imaginar como el sentido de giro de un electrón, lo que determina su momento magnético. Un material es magnético cuando la mayoría de sus electrones tienen el mismo espín.

Como el espín puede tomar dos valores, su uso añade dos estados más a la electrónica tradicional. De esta forma se multiplica tanto la velocidad de procesamiento de la información como la cantidad de datos que se pueden almacenar en los dispositivos electrónicos, con aplicaciones en campos como las telecomunicaciones, la informática, la energía y la biomedicina.

Para poder desarrollar una espintrónica basada en grafeno, el reto era ‘hacer magnético’ a este material, y los investigadores madrileños han encontrado el camino al descender al mundo nanométrico y cuántico.

La técnica consiste en hacer crecer una capa de grafeno sobre un cristal metálico de rutenio dentro de una cámara de ultra alto vacío. Después, se evaporan encima moléculas orgánicas de tetraciano-*p*-quinodimetano (TCNQ), una sustancia gaseosa que actúa como un semiconductor a bajas temperaturas.

Al observar los resultados con un potente
microscopio de efecto túnel los científicos
quedaron sorprendidos

Al observar los resultados con un potente microscopio de efecto túnel los científicos quedaron sorprendidos: las moléculas orgánicas se organizaban solas y se distribuían de forma periódica interactuando electrónicamente con el sustrato de grafeno-rutenio.

“Hemos comprobado experimentalmente que la estructura de moléculas de TCNQ adquiere sobre el grafeno un orden magnético de largo alcance –en toda la superficie– con electrones situados en diferentes bandas según su espín”, aclara Amadeo L. Vázquez de Parga, otro de los autores.

Por su parte, su colega el profesor Fernando Martín ha efectuado estudios de modelización que revelan cómo el grafeno favorece la periodicidad magnética de las moléculas de TCNQ. Aunque no interactúa directamente con ellas, sí permite una transferencia de carga muy eficiente entre estas y el sustrato metálico.

El resultado es una nueva capa imantada basada en grafeno, lo que abre la posibilidad de crear dispositivos basados en el que ya se consideraba el material del futuro, pero que ahora, además, puede tener funcionalidades magnéticas.

Referencia bibliográfica:

Manuela Garnica, Daniele Stradi, Sara Barja, Fabian Calleja, Cristina Díaz, Manuel Alcamí, Nazario Martín, Amadeo L. Vázquez de Parga, Fernando Martín, Rodolfo Miranda. "Long-range magnetic order in a purely organic 2D layer adsorbed on epitaxial grapheme". *Nature Physics*, 28 de abril de 2013. Doi:10.1038/nphys2610.

Los autores principales Manuela Garnica y Daniele Stradi están realizando su doctorado dentro del marco de colaboración entre Imdea-Nanociencia y la Universidad Autónoma de Madrid, uno de los pocos programas de postgrado del mundo enfocados al estudio del grafeno.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

IMDEA | GRAFENO | NANOTECNOLOGÍA | MATERIALES | ELECTRÓNICA |

Creative Commons 4.0

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

