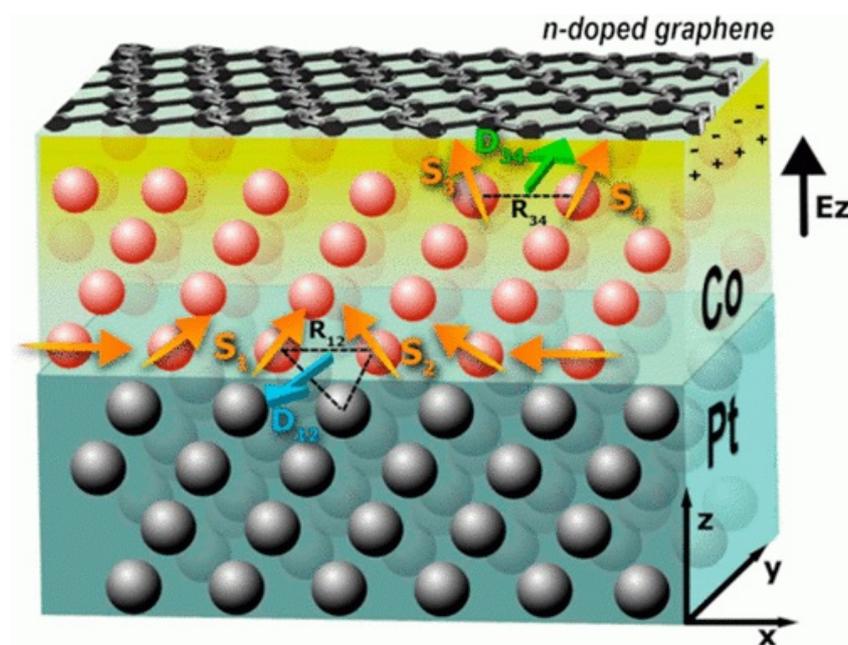


Grafeno y cobalto para crear nuevos dispositivos electromagnéticos

Investigadores de IMDEA Nanociencia y otros centros europeos han descubierto que la unión del grafeno con el cobalto ofrece propiedades muy relevantes en el campo del magnetismo. El avance sienta las bases para desarrollar nuevos dispositivos lógicos capaces de almacenar gran cantidad de datos, de forma rápida y con un consumo de energía reducido.

Enrique Sacristán

5/12/2018 09:00 CEST



Esquema de las películas apiladas de grafeno, cobalto (Co) y platino (Pt) con los vectores de interacción magnética. / Adrián GuDín, Paolo Perna, IMDEA Nanociencia (*Nano Letters*)

Una de las últimas tecnologías para codificar de forma digital la información es la 'espín-orbitrónica', que no solo explota la carga del electrón (electrónica) y su espín (espintrónica), sino también la interacción de este con su órbita, que ofrece multitud de propiedades relevantes en magnetismo.

Esta tecnología se aplica en ciertos materiales para generar configuraciones magnéticas muy estables, pero que se pueden controlar y mover rápidamente mediante corrientes eléctricas muy pequeñas. Las estructuras

resultantes se consideran muy prometedoras para los futuros dispositivos 'espin-orbitrónicos', ya que proporcionan gran velocidad de procesamiento y alta capacidad para almacenar datos, con un consumo bajo de energía.

El dispositivo fabricado con películas apiladas de grafeno, cobalto y platino ofrecen propiedades magnéticas que permiten el transporte de información binaria

Ahora, un equipo europeo liderado por el instituto IMDEA Nanociencia ha desarrollado una metodología para preparar uno de estos sistemas. En concreto, un dispositivo fabricado con películas apiladas de grafeno (una sola capa atómica de grafito) colocado sobre un material ferromagnético: el cobalto, dispuesto a su vez sobre una capa de platino con una determinada orientación cristalográfica. Los detalles se publican en la revista [Nano Letters](#).

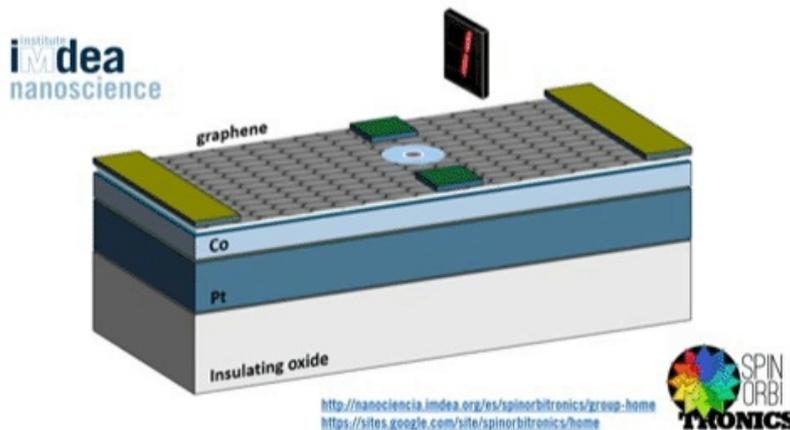
El autor principal del estudio, Paolo Perna, de IMDEA Nanociencia, explica las ventajas que ofrece esta configuración: "Por una parte, las excepcionales propiedades del grafeno permiten obtener una capa magnética homogénea, plana y protegida, que además es atómicamente perfecta".

"Aunque lo más importante –destaca el investigador– son las dos propiedades magnéticas que se consiguen: una mejora en la anisotropía magnética del cobalto (sus espines se orientan preferentemente en una determinada dirección), y una fuerte interacción llamada Dzyaloshinskii-Moriya, que permite la presencia de unas estructuras magnéticas quirales (no se superponen con su imagen especular)".

***Skyrmions* para llevar información binaria**

Estas estructuras magnéticas quirales de tamaño nanométrico se denominan *skyrmions*, son muy estables y actúan como portadores de información binaria mientras viajan por el canal que proponen los autores: el grafeno. "Al pasar a través de dos contactos eléctricos, cada *skyrmion* produce un cambio en la respuesta eléctrica que se puede decodificar en

ceros y unos”, explica Perna.



Principio de funcionamiento de la memoria basada en grafeno y skyrmions pasando. / IMDEA Nanociencia

“De esta manera, en un futuro cercano se podrán fabricar dispositivos magnéticos espín-orbitrónicos, como memorias magnéticas o sensores mucho más rápidos y más densos que los actuales, y con un consumo energético mucho más reducido”, subraya el investigador.

De esta manera se podrían fabricar dispositivos magnéticos como memorias y sensores con un consumo energético mucho más reducido

Para detectar las propiedades los autores han utilizado técnicas de espectroscopia y microscopía combinadas, incluidas algunas con luz en el sincrotrón ALBA cerca de Barcelona. En el estudio también han participado investigadores de las universidades Complutense y Autónoma de Madrid, junto al Instituto Néel en Grenoble (Francia).

Como base del dispositivo, los autores han empleado sustratos aislantes óxidos. Para obtener un grafeno de alta calidad, en los laboratorios se suelen usar sustratos metálicos, pero resultan muy caros para la industria, además de que, al ser conductores, no permitirían el aislamiento eléctrico del dispositivo con el chip.

“Nosotros demostramos que es factible la preparación de estructuras magnéticas de alta calidad basadas en grafeno y sobre substratos aislantes óxidos, que pueden ser implementados en los procesos de fabricación actuales”, apunta Perna.

Este trabajo se ha logrado en el marco de la iniciativa europea Graphene Flagship, dentro del proyecto SOgraphene, coordinado por el profesor Rodolfo Miranda de IMDEA Nanociencia y donde participan el premio Nobel de Física Albert Fert y su grupo del Unité Mixte de Physique CNRS/THALES, así como investigadores del sincrotrón SOLEIL en Francia y el instituto PM en Italia.

Referencia bibliográfica:

Fernando Ajejas, Adrian Gudín, Ruben Guerrero, Alberto Anadón Barcelona, Jose Manuel Diez, Leticia de Melo Costa, Pablo Olleros, Miguel Angel Niño , Stefania Pizzini, Jan Vogel, Manuel Valvidares, Pierluigi Gargiani , Mariona Cabero, Maria Varela, Julio Camarero, Rodolfo Miranda and Paolo Perna. “Unraveling Dzyaloshinskii–Moriya Interaction and Chiral Nature of Graphene/Cobalt Interface”. *Nano Letters* 18 (9): 5364–5372, 2018. DOI: 10.1021/acs.nanolett.8b00878

La agencia Sinc participa en el proyecto europeo [SCOPE](#), coordinado por FECYT y financiado por la Unión Europea a través de [Horizon 2020](#). Los objetivos de SCOPE son comunicar resultados visionarios de la investigación de proyectos asociados al [Graphene Flagship](#) y el [Human Brain Project](#), así como promover y reforzar las relaciones en la comunidad científica de las Iniciativas de Investigación Emblemáticas de las Tecnologías Futuras y Emergentes ([FET Flagships](#)) en la UE.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

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