

CIENCIA

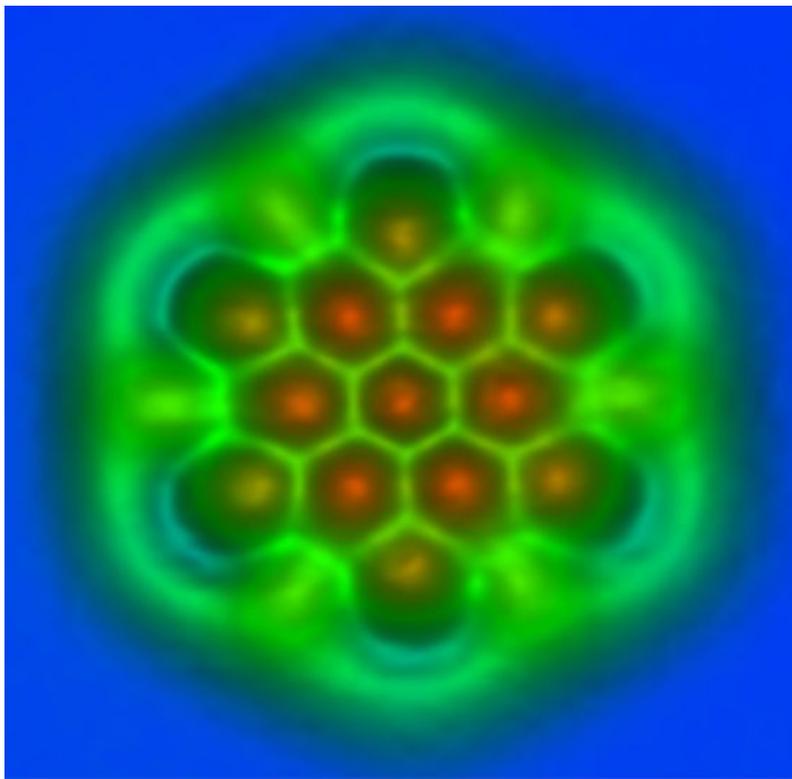
Enlaces químicos a la vista

Científicos de IBM y la Universidad de Santiago de Compostela consiguen diferenciar las uniones en una molécula

EL PAÍS | Madrid | 18 SEP 2012 - 21:45 CET

2

Archivado en: Nanotecnología Zúrich Biología molecular Científicos Química Tecnología Suiza Europa occidental Gente Investigación científica Ciencias exactas Biología Ciencias naturales Europa Ciencia Sociedad



Una molécula de nanografeno en la que se observan los enlaces carbono-carbono de distintas longitudes con una punta de monóxido de carbono en un microscopio de fuerza atómica. / IBM RESEARCH – ZURICH

Un gran salto adelante es lo que han conseguido científicos del centro de investigación de IBM en Zúrich, que han podido diferenciar por primera vez los distintos enlaces químicos existentes en moléculas individuales utilizando la microscopía de fuerza atómica (AFM), una técnica que cada vez tiene más aplicaciones y que nació en ese mismo laboratorio en 1986. La investigación, a la que han suministrado las moléculas estudiadas el [Centro de Investigación en Química Biológica y Materiales Moleculares](#) de la Universidad de Santiago de Compostela e investigadores del CNRS francés, ha sido portada del último número de la revista *Science*.

Este logro en el ámbito de la nanotecnología está próximo al límite de resolución de la técnica utilizada y puede ser importante para el estudio de los dispositivos fabricados con grafeno. Actualmente, se está

estudiando la aplicación de estos dispositivos en ámbitos como las comunicaciones inalámbricas de banda ancha o las pantallas electrónicas.

“Hemos encontrado dos mecanismos de contraste diferentes para distinguir los enlaces. El primero se basa en pequeñas diferencias en la fuerza medida sobre los enlaces. Esperábamos este tipo de contraste pero ha sido un reto el resolverlo” afirma Leo Gross, de IBM. “El segundo mecanismo de contraste llegó por sorpresa: los enlaces aparecieron con diferentes longitudes en las medidas del AFM. Con la ayuda de cálculos computacionales encontramos que la inclinación de una molécula de monóxido de carbono en el ápice de la punta de la sonda era la causa del contraste”. La molécula de CO en la terminación de la punta actúa como una potente lupa para revelar la estructura atómica de la molécula, incluyendo sus enlaces

Los investigadores lograron visualizar el orden y la longitud de enlaces individuales entre átomos de carbono en nanoestructuras de fullerenos, también conocidas como *buckyball* por su forma de balón de fútbol, y en dos hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs por sus siglas en inglés) planos. Los enlaces individuales entre átomos de carbono en estas moléculas

difieren sutilmente en su fuerza y longitud.

“Caracterizar la fuerza de los diferentes enlaces en una molécula compleja es importante para predecir su geometría, estabilidad, aromaticidad y reactividad”, señala Rubén Pérez (Universidad Autónoma de Madrid) en un artículo que acompaña al de los autores del descubrimiento.

Este incremento del conocimiento de moléculas individuales es importante para las investigaciones sobre nuevos dispositivos electrónicos, células solares orgánicas y diodos orgánicos emisores de luz (OLEDs por sus siglas en inglés). En particular, mediante esta técnica podría observarse la relajación de los enlaces alrededor de los defectos en el grafeno, o los cambios que experimentan los enlaces en las reacciones químicas y en estados excitados

En investigaciones anteriores el equipo tuvo éxito logrando imágenes de la estructura química de moléculas individuales, pero no lograron hasta ahora la imagen de las sutiles diferencias entre los enlaces. La ciencia lleva años esforzándose en “visualizar” y manipular átomos y moléculas con el objetivo de tener un mayor conocimiento y ser capaz de fabricar a escala nanométrica. IBM fue pionera en el ámbito de la nanociencia y la nanotecnología con el desarrollo del microscopio de efecto túnel (STM) en 1981 a cargo de Gerd Binnig y Heinrich Rohrer, científicos del laboratorio de Zúrich de IBM. Por este invento, que hizo posible la visualización de átomos individuales y más tarde su manipulación, Binnig y Rohrer obtuvieron en 1986 el Premio Nobel de Física. El microscopio de fuerza atómica, sucesor del STM, fue inventado por Binnig en 1986 y está reconocido como el instrumento que abrió las puertas al nanomundo.

En 2011, IBM inauguró en el campus de su laboratorio de Zurich el [Centro de Nanotecnología Binnig and Rohrer](#), que forma parte de una asociación estratégica en materia de nanotecnología con ETH Zurich, una de las mejores universidades técnicas de Europa.