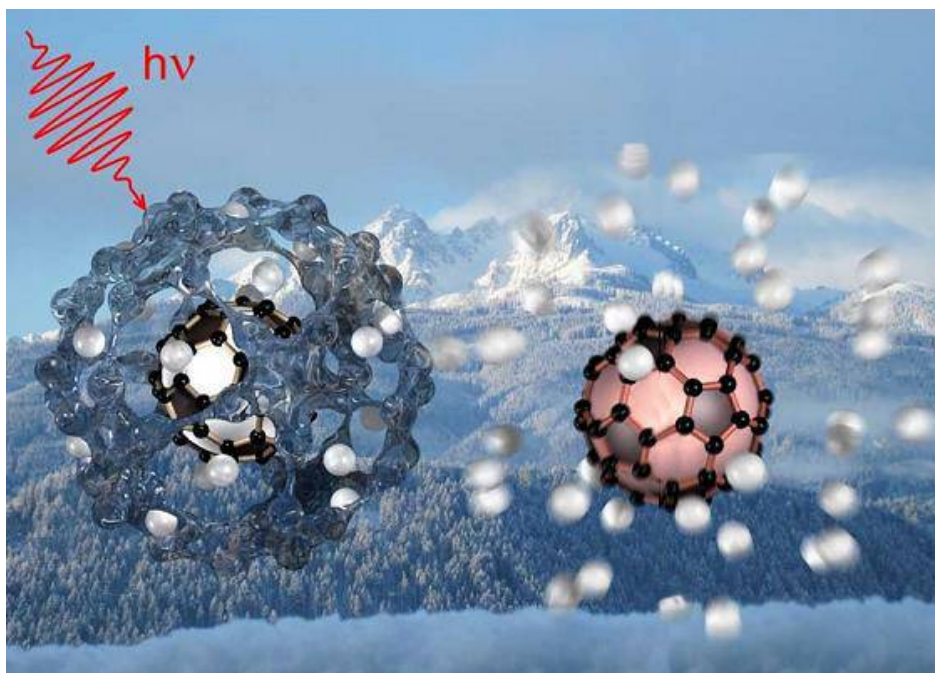


Nanogotas de helio para confirmar que hay fullerenos cargados en el espacio

Investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid y otros centros internacionales han logrado estudiar por primera vez en condiciones similares a las del medio interestelar las propiedades de moléculas cargadas: los fullerenos, unas diminutas esferas de carbono. Los resultados demuestran la importancia que pueden tener estos fullerenos cargados como reserva de carbono en el universo.

UAM Gazette

1/12/2016 12:00 CEST



Representación gráfica del experimento. El fullereno C60+ (cuyos átomos de carbono se ilustran como esferas negras), está rodeado por una 'bola de nieve de Atkins' formada por una capa de átomos de helio (esferas transparentes que rodean al C60+). Al irradiar al fullereno con un pulso láser de luz infrarroja se evaporan los átomos de helio. / UAM

Las nanogotas de helio son una herramienta única para estudiar las propiedades de las moléculas en condiciones similares a las del espacio interestelar (bajas temperaturas y casi total ausencia de interacción con el entorno) gracias a la superfluidez que tiene el helio líquido. Esto hace que las moléculas embebidas en él no experimenten fricción en su movimiento,

Esta técnica, sin embargo, no se había podido utilizar para estudiar moléculas cargadas, ya que producen modificaciones sustanciales en el interior de las nanogotas de helio, especialmente en las primeras capas de solvatación (donde se produce la asociación de moléculas del disolvente y el soluto).

Hasta ahora no se había constatado
experimentalmente la existencia de fullerenos
cargados en el medio interestelar

Ahora, un equipo internacional en el que participa la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), ha logrado desvelar las propiedades de las primeras capas de helio que rodean una especie molecular cargada, el fullereno C_{60}^+ .

Los resultados, publicados en la revista *Nature Communications*, fueron posibles gracias a cálculos de dinámica molecular y a técnicas de espectroscopia fotoelectrónica. En concreto, irradiación con pulsos de luz infrarroja de iones de fullerenos embebidos en las nanogotas de helio.

Dado el entorno de aislamiento y de baja temperatura proporcionado por las nanogotas de helio, el trabajo permite confirmar la asignación de dos 'bandas interestelares difusas' (BID, por sus siglas en inglés) a la presencia del ion C_{60}^+ en el espacio, lo que, según los autores, demuestra el importante papel de los fullerenos cargados como reserva de carbono en el universo.

"El experimento demuestra la aparición de transiciones de fase en las primeras capas de helio a medida que se va aumentando el número de átomos de helio en la nanogota", explica Fernando Martín, investigador teórico del departamento de Química de la UAM y coautor del trabajo.

La bola de nieve de Atkins

"En particular, hemos logrado observar la transición desde una fase sólida de helio, formada por una capa que contiene un número característico de átomos de helio, denominada habitualmente bola de nieve de Atkins, hasta una fase líquida, que es cuando empieza a formarse la segunda capa, y

finalmente a la fase de superfluidez. Y todo ello antes de llegar a un centenar de átomos de helio”, detalla el investigador.

La precisión alcanzada en el trabajo demuestra además la posibilidad de determinar los espectros de absorción de otras especies astrofísicamente relevantes, por ejemplo fullerenos más pequeños, o hidrocarburos aromáticos policíclicos y sus derivados.

A diferencia de otras formas moleculares del carbono, como las que componen el grafito o el diamante, los fullerenos adoptan estructuras tridimensionales cerradas y huecas, generalmente esféricas. Su descubrimiento en 1985 mereció, 11 años después, el premio Nobel de Química, dando un impulso definitivo a lo que conocemos como nanotecnología.

Los fullerenos cargados se producen cuando en el interior de un fullereno se acopla una carga eléctrica, por ejemplo otra molécula. Estas especies moleculares cargadas han resultado ser muy útiles en distintas disciplinas científicas. En biomedicina, por ejemplo, sirven hoy como agentes de contraste en las resonancias magnéticas y en las imágenes de rayos X, también como radiotrazadores e incluso como drogas antimicrobianas y antitumorales.

Hasta ahora su existencia en el medio interestelar no había sido constatada experimentalmente, ya que los fullerenos cargados son especies moleculares descubiertas en el laboratorio.

Referencia bibliográfica:

M. Kuhn, M. Renzler, J. Postler, S. Ralser, S. Spieler, M. Simpson, H. Linnartz, A.G.G.M. Tielens, J. Cami, A. Mauracher, Y. Wang, M. Alcamí, F. Martín, M.K. Beyer, R. Wester, A. Lindinger & P. Scheier. "[Atomically resolved phase transition of fullerene cations solvated in helium droplets](#)". *Nature Communications* 7, 13550, 2016. Doi: 10.1038/ncomms13550.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

SUPERFLUIDEZ | FULLERENOS | CARBONO | HELIO | NANOTECNOLOGÍA

Creative Commons 4.0

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