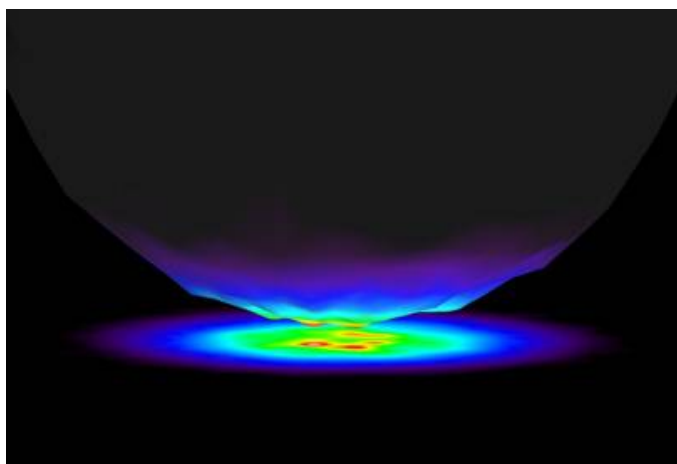


Primeras medidas de radiación térmica entre materiales a escala nanométrica

Investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid y otros centros internacionales han medido por primera vez la transferencia radiativa de calor entre materiales separados por distancias del orden de un nanómetro. El estudio revela que el intercambio radiativo de calor aumenta dramáticamente a estas escalas y sienta las bases para la descripción y diseño de nuevos dispositivos nanométricos que hagan uso de la radiación térmica.

UAM

9/12/2015 16:51 CEST



Radiación térmica entre una punta de un microscopio de fuerzas atómicas y una muestra de óxido de silicio separados por unos pocos nanómetros. / UAM

La comprensión de cómo dos objetos intercambian calor vía radiación térmica es fundamental en multitud de problemas de ingeniería, química y física. Dentro de las nuevas fuentes de energía, esa comprensión es crucial, por ejemplo, para el diseño de células termo-fotovoltaicas que aprovechen mejor la radiación del Sol.

El objetivo último en este y otros campos que hacen uso de la radiación térmica es miniaturizar los dispositivos para tener millones de ellos funcionando en paralelo, pero hasta ahora había un obstáculo. Mientras que la emisión de radiación térmica de objetos macroscópicos se comprende muy bien desde comienzos del siglo XX, no ocurre lo mismo cuando los

objetos son microscópicos o están separados por distancias microscópicas.

Descubrir los mecanismos básicos que gobiernan
la radiación térmica en la nanoescala puede
ayudar a desarrollar nuevas tecnologías

Estudios recientes sugieren que cuando dos objetos se acercan a distancias por debajo de una micra pueden intercambiar una cantidad mucho mayor de calor, lo cual podría usarse para mejorar dramáticamente las diversas tecnologías térmicas.

En este contexto, un equipo internacional ha sido capaz por primera vez de medir la transferencia radiativa de calor entre diversos materiales separados por distancias del orden de un nanómetro (la millonésima parte de un milímetro). El grupo está formado por ingenieros de la Universidad de Michigan dirigidos por los profesores Pramod Reddy y Edgar Meyhofer, los físicos del Centro de Investigación de Física de la Materia Condensada (IFIMAC) de la Universidad Autónoma de Madrid Víctor Fernández Hurtado, Johannes Feist, Juan Carlos Cuevas y Francisco José García Vidal, éste último también asociado al Donostia International Physics Center (DIPC), y el físico Homer Reid, del Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Los investigadores han demostrado que la transferencia radiativa de calor viene descrita de forma muy precisa por una teoría basada en el electromagnetismo. "Este descubrimiento fundamental establece los mecanismos básicos que gobiernan la radiación térmica en la nanoescala, lo que puede constituir la base para desarrollar nuevas tecnologías que hagan uso de la radiación térmica" explican los investigadores.

Un microscopio de fuerzas atómicas como herramienta

El equipo utilizó un nuevo tipo de microscopio de fuerzas atómicas que incorpora nanotermómetros para medir la transferencia de calor entre una punta y una muestra de diversos materiales, como dieléctricos y metales, cuando están separados por unos pocos nanómetros. Además, en este trabajo, que acaba de ser publicado en la revista *Nature*, se demostró que

una teoría basada en las famosas ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo es suficiente para describir de forma muy precisa todas las observaciones experimentales.

De este modo, el equipo ha logrado no sólo establecer los mecanismos físicos mediante los cuales la radiación térmica se intercambia a distancias nanométricas, sino también ha demostrado que dicha radiación aumenta dramáticamente a estas escalas.

Esto solventa el mayor obstáculo existente hasta la fecha para el aprovechamiento de la radiación térmica en la nanoescala y abre la puerta a la mejora de diversas aplicaciones como las mencionadas células termofotovoltaicas, la refrigeración de dispositivos electrónicos, la litografía térmica o el grabado magnético asistido por calor.

Referencia bibliográfica:

K. Kim, B. Song, V. Fernández-Hurtado, W. Lee, W. Jeong, L. Cui, D. Thompson, J. Feist, M.T.H. Reid, F.J. García-Vidal, J.C. Cuevas, E. Meyhofer, P. Reddy. "Radiative heat transfer in the extreme near field". *Nature*, 7 de diciembre de 2015. DOI:10.1038/nature16070

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

RADIACIÓN TÉRMICA | CALOR | NANOTECNOLOGÍA |

Creative Commons 4.0

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

