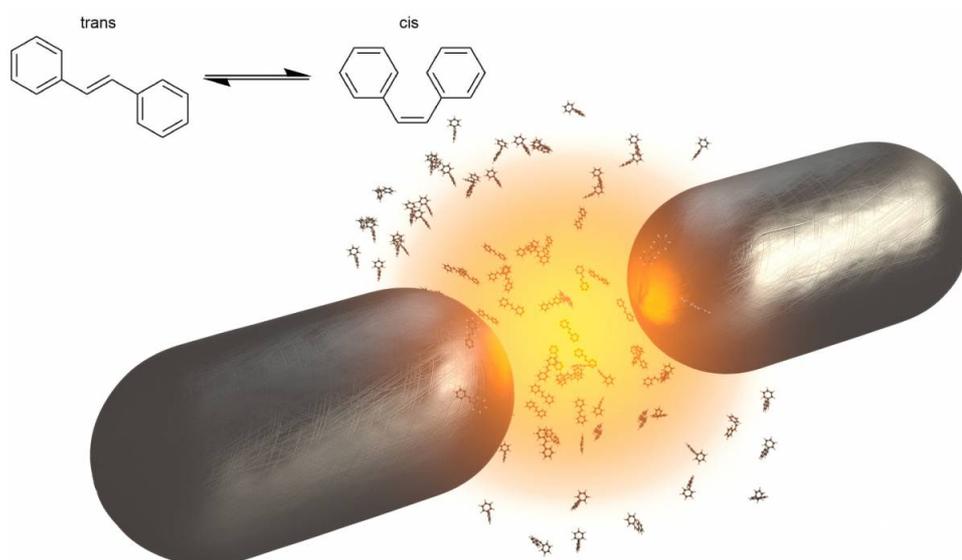


Cómo parar reacciones fotoquímicas con moléculas orgánicas y luz

Investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) han ideado una forma de detener reacciones fotoquímicas mediante experimentos de ‘acoplamiento fuerte’, unos sistemas en los que interactúan moléculas orgánicas y luz confinada. Este avance teórico puede ser útil para desarrollar multitud de aplicaciones nanotecnológicas.

SINC

18/1/2017 08:28 CEST



Sistema nanofotónico donde la luz puede ser confinada en un espacio de pocos nanómetros entre dos cápsulas metálicas. / UAM

Un sistema de ‘acoplamiento fuerte’ se produce cuando los procesos de intercambio de energía entre un emisor cuántico –por ejemplo, una molécula orgánica– y un modo electromagnético –por ejemplo, un fotón confinado– tienen lugar a mayor velocidad que la vida media de cada uno de los constituyentes del sistema. En estos casos surgen los [polaritones](#), estados híbridos de luz y materia.

Este avance teórico aprovecha el carácter híbrido de los polaritones, estados de luz y materia

Un reciente trabajo, publicado en [Nature Communications](#) por investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), presenta un avance teórico que aprovecha este carácter híbrido de los polaritones para suprimir completamente distintas reacciones fotoquímicas, lo que puede ser de mucha utilidad en nanotecnología y sentar las bases de nuevos materiales.

“El acoplamiento fuerte entre la molécula y la estructura nanofotónica provoca un cambio en la estructura energética de la molécula, creando una barrera de energía que dificulta el cambio de un isómero en otro”, explica Johannes Feist, coautor del trabajo e investigador del departamento de Física Teórica de la Materia Condensada y del Condensed Matter Physics Center (IFIMAC) de la UAM.

“Una característica del fenómeno de acoplamiento fuerte luz-materia es que cuando el número de moléculas del sistema aumenta el acoplamiento también lo hace”, agrega el investigador. “Así, un único modo electromagnético interactuando con un conjunto grande de moléculas se acopla fuertemente con todas ellas de manera simultánea. A esto lo llamamos ‘acoplamiento fuerte colectivo’ y es la manera habitual de conseguir experimentalmente el acoplamiento fuerte”.

Acoplamiento fuerte y fotoisomerización

De acuerdo con los autores, los efectos de acoplamiento fuerte sobre la estructura molecular interna desaparecen en acoplamiento colectivo con muchas moléculas. Sin embargo, inesperadamente, este fenómeno ayuda a parar la fotoisomerización.

Fotoisomerización es el fenómeno que se produce cuando un isómero se convierte en un isómero distinto después de absorber un fotón. Es un fenómeno que sucede en muchos procesos biológicos, por ejemplo cuando el ojo humano absorbe fotones y los transforma en energía química. También es el principio en el que hoy se basan muchas aplicaciones tecnológicas, como el almacenaje de energía solar, las memorias ópticas o los interruptores moleculares.

Sin embargo, la fotoisomerización también puede causar efectos negativos, como dañar el ADN expuesto a luz solar o limitar gravemente la eficiencia en células fotovoltaicas orgánicas. Generalmente estos problemas se pueden evitar protegiendo el sistema de fuentes de luz externas, pero esto no es deseable si el funcionamiento del sistema depende precisamente de estar expuesto a estas fuentes (como sucede, por ejemplo, en las células solares). Por tanto, se espera que la posibilidad de detener procesos de fotoisomerización mediante la interacción de moléculas orgánicas con luz confinada resulte útil en distintos campos de aplicación de la nanotecnología.

Referencia bibliográfica:

J. Galego, F. J. Garcia-Vidal, and J. Feist. "Suppressing photochemical reactions with quantized light fields". *Nat. Commun.*
DOI:10.1038/NCOMMS13841, diciembre 2016.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

MOLÉCULA | FOTOQUÍMICA | NANOTECNOLOGÍA |

Creative Commons 4.0

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

