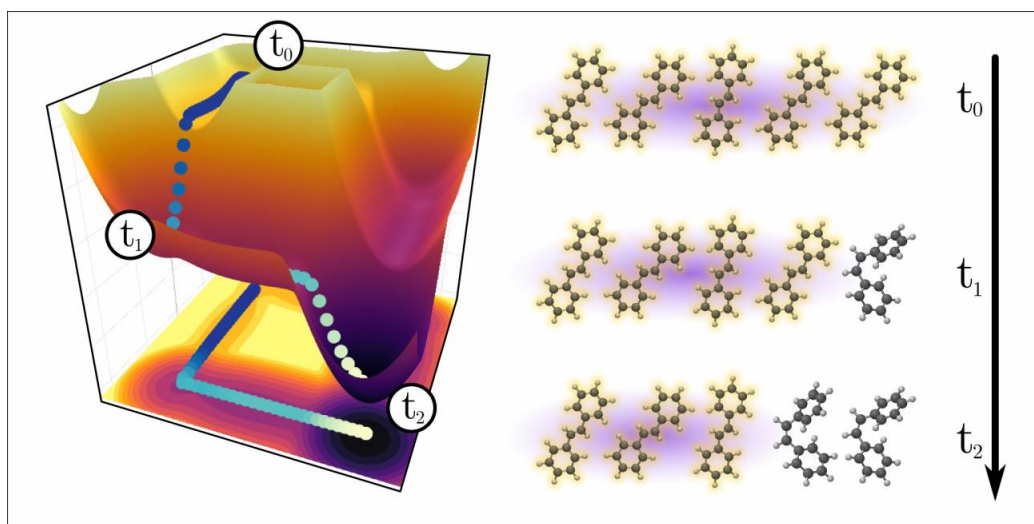


Cómo desencadenar una reacción en cadena con un fotón

Investigadores de la Universidad Autónoma en Madrid han demostrado teóricamente que se puede generar una reacción fotoquímica en cadena a partir de un sólo fotón, algo que hasta ahora no era posible. Se trata de un importante avance en la denominada química polaritónica, donde se une la química y la electrodinámica cuántica para activar reacciones 'prohibidas' para la química convencional.

SINC

13/11/2017 08:19 CEST



Estructura energética que gobierna la reacción química de dos moléculas tras la absorción de un sólo fotón. En (t_0) se muestran cinco moléculas en acoplamiento fuerte con la luz, en (t_1) el sistema ha evolucionado y presenta una molécula con una estructura distinta, en (t_2) ya hay dos, y así sucesivamente. / UAM

La fotoisomerización es un proceso químico en el cual la estructura nuclear de una molécula orgánica es alterada como consecuencia de la absorción de un fotón. Este proceso no sólo tiene una gran relevancia en procesos fundamentales de la naturaleza, como la fotosíntesis o la visión humana, también es una herramienta de extrema utilidad en aplicaciones tecnológicas. Por ejemplo, en el diseño de interruptores moleculares o en el almacenamiento de energía solar.

Se logra que una molécula reaccione detrás de otra como consecuencia de la absorción de un solo fotón al principio del proceso

En condiciones normales, estas reacciones fotoquímicas son gobernadas por la ley de Stark-Einstein, que establece que solo una molécula puede reaccionar por cada fotón absorbido.

Ahora, los investigadores Javier Galego, Francisco José García Vidal y Johannes Feist del departamento de Física Teórica de la Materia Condensada y el Centro de Investigación en Física de la Materia Condensada (IFIMAC) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) han demostrado teóricamente la posibilidad de ir más allá de la ley de Stark-Einstein gracias a un fenómeno propio de la electrodinámica cuántica conocido como 'acoplo fuerte'.

Química polaritónica

En este régimen de acoplo fuerte, la luz y la materia interaccionan muy intensamente, lo que genera que el material presente unas excitaciones, llamadas polaritones, que tienen propiedades tanto de la luz como de la materia.

Este carácter híbrido de los polaritones tiene un impacto importante en las propiedades químicas del sistema, por lo que se ha acuñado el término de 'química polaritónica' para describir el efecto de los polaritones en las reacciones químicas. Gracias a este campo emergente de la ciencia, es posible activar reacciones que de otra manera estarían prohibidas en la química convencional.

La química polaritónica ofrece una herramienta para manipular la estructura energética que determina algunas reacciones químicas

En su trabajo, publicado en *Physical Review Letters*, los autores consideran unas moléculas orgánicas que permiten almacenar energía solar y demuestran cómo la química polaritónica ofrece una herramienta para manipular la estructura energética que determina las reacciones químicas en esas moléculas.

En particular, muestran la posibilidad de generar una reacción en cadena en un conjunto de moléculas, donde una molécula reacciona después de otra como consecuencia de la absorción de un solo fotón al principio de la reacción.

“Este trabajo se añade a la lista de ejemplos del gran potencial que nos ofrece la química polaritónica, un novedoso campo interdisciplinar que reúne ramas de la ciencia que normalmente no van de la mano como son la química y la electrodinámica cuántica”, aseguran los autores.

“En las reacciones químicas corrientes, las moléculas y la luz tienen roles muy distintos. Sin embargo, la química polaritónica requiere que cambiemos nuestro concepto habitual de molécula por uno nuevo que involucre a la luz, y que posibilite nuevos procesos químicos que desafían las leyes de la fotoquímica convencional”, concluyen.

Referencia bibliográfica:

Javier Galego, Francisco J. Garcia-Vidal, and Johannes Feist. "Many-Molecule Reaction Triggered by a Single Photon in Polaritonic Chemistry". *Phys. Rev. Lett.* Doi: 10.1103/PhysRevLett.119.136001

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

QUÍMICA POLARITÓNICA | MATERIA |

Creative Commons 4.0

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

