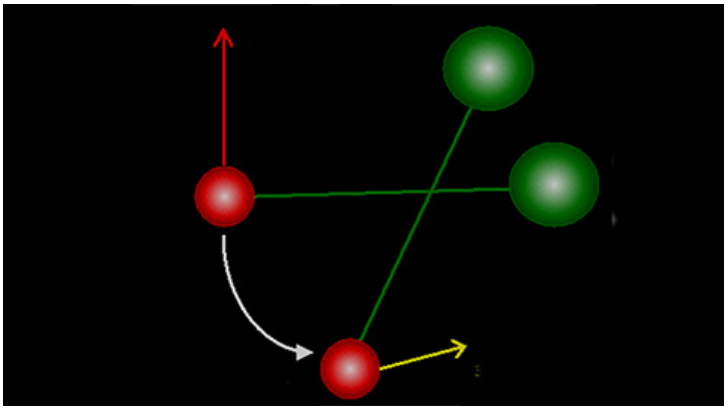
Los físicos de la SibFU están aprendiendo a cortar moléculas con un bisturí de rayos X

Los científicos de la Universidad Federal de Siberia, como parte de un grupo de investigación internacional, por primera vez lograron acelerar la rotación de la molécula, fijándola con la ayuda de rayos X. Este descubrimiento, publicado en la revista PNAS, permitirá que las moléculas se corten con un bisturí ultrafino de rayos X.



«El efecto Doppler es relevante para cualquier onda –ondas sonoras y ondas en el agua, para fotones y electrones. Lo observamos cuando se acerca una ambulancia con la sirena encendida y se escucha un sonido agudo o, por el contrario, cuando un coche produce un sonido grave. A medida que las moléculas se mueven, el efecto Doppler puede detectarse por un cambio característico en la frecuencia o energía del fotón o electrón emitido. Es importante tener en cuenta que este efecto se puede observar tanto durante el movimiento de translación de las moléculas como durante su rotación (el efecto Doppler rotativo). Anteriormente, los científicos creían que era imposible detectar rotaciones en los espectros de rayos X debido a la naturaleza ultrarrápida del proceso de rayos X, cuya duración era demasiado corta en comparación con el período de rotaciones moleculares lentas. Parecía increíble "ver" la rotación de la molécula.

Resolvimos este problema ionizando la molécula con fotones de alta energía (alrededor de 10 keV). Un rápido fotoelectrón emitido como un proyectil desde un átomo de carbono impartió un momento angular a este átomo. Como resultado de este retroceso, se impartió una gran velocidad de rotación a la molécula con una temperatura de rotación característica cercana a la de la superficie del Sol. Gracias a la rotación ultrarrápida, la molécula ahora tiene tiempo de girar en un ángulo notable en poco tiempo (aproximadamente 8 femtosegundos) del proceso de rayos X», — dijo investigador líder de la Universidad Federal de Siberia, profesor del Instituto Real de Tecnología (Suecia) **Faris Guelmujánov**.

Al cambiar la energía del fotón de rayos X y, como resultado, la velocidad de la rotación inducida, los científicos pudieron mostrar la dinámica de esta rotación en la pantalla.

Este fundamental estudio tiene una indudable aplicación práctica. En el futuro, los científicos podrán desarrollar nuevos enfoques para manejar las reacciones químicas con luz de rayos X, que sirve como un "bisturí" ultrafino de tamaño atómico que puede cortar una molécula cerca de un átomo dado.

«La siguiente etapa de trabajo será la disociación de la molécula en el proceso de ionización por fotones con una energía de más de 10 keV. La salida de un fotoelectrón rápido llevará a la molécula a un estado de rotación ultrarrápida. Esperamos romper el enlace químico debido a la fuerza centrífuga. El mecanismo de romper un enlace químico es similar a romper un hilo, al final del cual se ata un peso giratorio», — dijo Faris Guelmujánov

En el estudio también participaron los especialistas de laUniversidad de Electricidad de China, la

Universidad Libre de Berlín (Alemania), el Instituto Real de Tecnología y la Universidad de Uppsala (Suecia), el sincrotrón SOLEIL y la Universidad de la Sorbona (Francia).

13 mayo 2019

© Universidad Federal Siberiana. Editorial Web: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Dirección de la página Web: https://news.sfu-kras.ru/node/21737