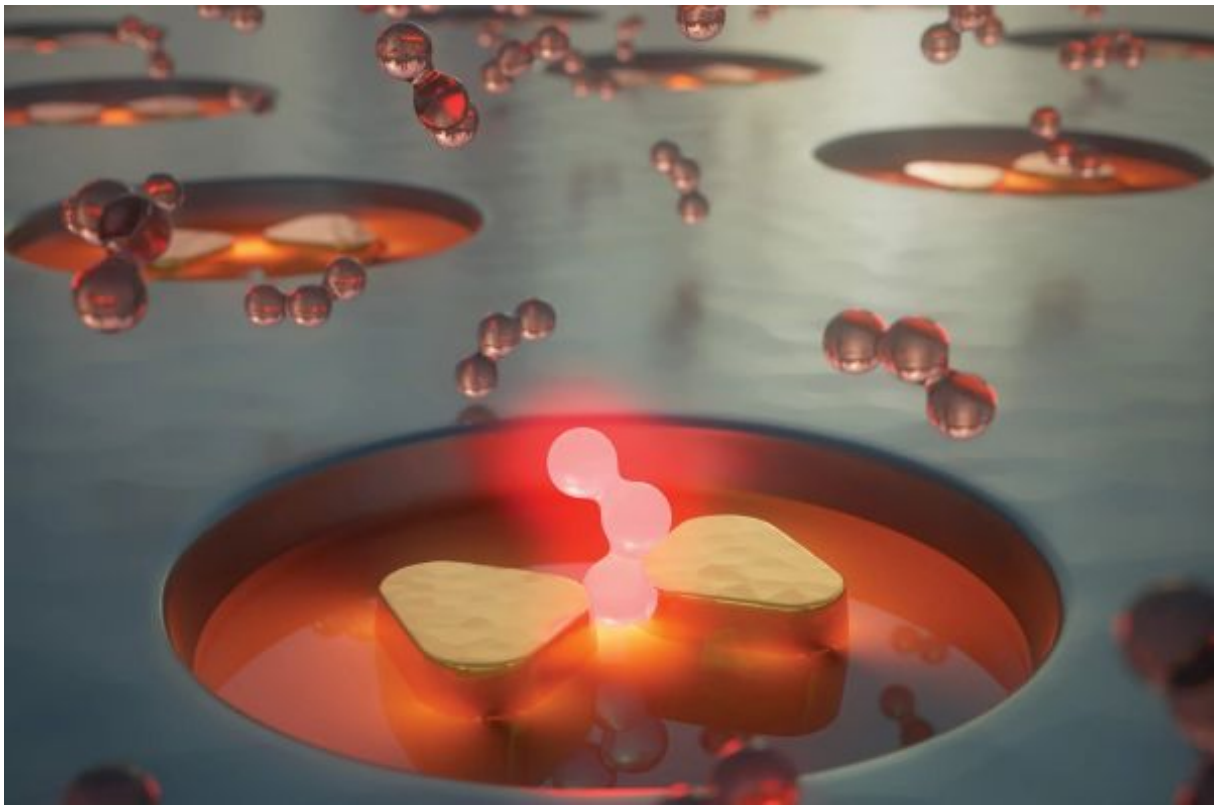


Nanosensores hibridos hechos de oro y aluminio para mejorar la deteccion de biomoleculas individuales

Un equipo de investigadores presenta, en un articulo publicado en portada en la revista ACS Nano, un nuevo tipo de biosensor que utiliza nanoantenas plasmonicas, hechas de oro y aluminio, para detectar moleculas individuales con una mayor sensibilidad, incluso en presencia de fuertes senales de fondo.

May 23, 2023

Comprender como interactuan las biomoleculas entre si nos permite tener un conocimiento mas profundo sobre como funcionan los procesos biologicos. Pero para poder detectar las biomoleculas a nivel individual en su medio natural, es necesario poder manipular la luz a escalas muy pequenas.

Las tecnicas tradicionales para observar biomoleculas individuales de forma no invasiva incluyen metodos basados en la deteccion de fluorescencia. En la fluorescencia, unas moleculas especificas conocidas como etiquetas fluorescentes, se unen a las biomoleculas

de interes, absorbiendo la luz de un color particular y emitiendola en un color ligeramente mas rojo. La luz que emiten estas etiquetas fluorescentes puede detectarse, revelando indirectamente las biomoleculas a las que estan unidas. Esta deteccion indirecta de biomoleculas permite a los investigadores entender mejor la interaccion de las biomoleculas en las celulas y los tejidos.

Los biosensores basados en nanoestructuras metalicas son particularmente utiles para detectar las etiquetas fluorescentes con alta sensibilidad, porque mejoran su emision de fluorescencia haciendolas brillar mas intensamente. Sin embargo, en entornos donde hay muchas biomoleculas con etiquetas fluorescentes, se genera un fondo de fluorescencia que puede dificultar la deteccion de las biomoleculas individuales y disminuir la sensibilidad de deteccion de fluorescencia. Para abordar este problema, se desarrollaron un tipo de nanoestructuras llamadas "antenas en caja" hechas de oro, capaces de mejorar la emision de las etiquetas fluorescentes y de reducir, a su vez, la excitacion de las etiquetas circundantes, a traves de un pequeno orificio en una pelicula de metal conocido como nanoapertura. Esto facilita la deteccion de biomoleculas a nivel individual. Sin embargo, el oro no es un material eficiente para filtrar el fondo, lo que en ultima instancia pone en peligro el potencial de los nanosensores de antena en caja.

Mejorar la deteccion individual de las moleculas

En un articulo que publica en portada la revista ACS Nano, un equipo de investigadores propone un nuevo diseno hibrido de i¿½antena en cajai¿½ que utiliza oro y aluminio que detecta con mayor sensibilidad las moleculas a nivel individual. Este sistema utiliza a bos materiales para reducir las senales de fondo y aumentar la emision de la etiq eta fluorescente. Los investigadores del ICFO **Ediz Herkert** y **Domenica Romina Bermeo,** liderados por la **Prof. ICREA en ICFO Maria Garcia-Parajo**, en colaboracion con Martina Recchia, Wolfgang Langbein y Paola Borri de la Universidad de Cardiff, describen la fabricacion y caracterizacion optica de unas nanoestructuras hibridas de tipo de i¿½ante a en cajai¿½ hechas de oro y aluminio. El equipo las optimizo para incrementar la ratio sen l - fondo y mejorar tanto la excitacion como la emision de fluorescencia de las nanoestructu as. El equipo demuestra que los biosensores basados en nanoestructuras hibridas de anten en caja pueden mejorar la sensibilidad de las aplicaciones de biodeteccion basada en fluorescencia. En su articulo, muestran que el usar materiales hibridos y controlar del diametro de la nanoapertura conllevan una mejor relacion senal-fondo. Y lo que es mas importante, el equipo descubrio que estas nanoestructuras hibridas finamente ajust das tambien proporcionan mejoras adicionales en la intensidad de excitacion y la fluorescen ia. Como resultado, se logra mejora sustancial de la sensibilidad, para la deteccio de biomoleculas individuales en presencia de fuertes senales de fondo, que es el escen rio comun de las muestras biologi

as. Sin embargo, a pesar de sus ventajas, la fabricacion de estos nanosensores hibridos e un desafio tecnologico. Para superarlo, el equipo establecio un proceso en dos paso

de litografia por haz de electrones, una tecnica que se utiliza para crear patrones en un sustr
to. Este proceso sirve para poder fabricar de manera reproducible los conjuntos de antena
en caja de material hibrido, demostrando una sensibilidad de deteccion mejorad
en comparacion con los metodos convencionales de biodeteccion de fluorescen
ia. Estos resultados evidencian que utilizar combinaciones de materiales alternativos
uede mejorar aun mas la sensibilidad de los biosensores de moleculas individuales. Al com
inar oro y aluminio, las nanoestructuras hibridas tienen un rendimiento mejor que las h
chas unicamente de oro, que era el material que se consideraba, hasta ahora, como el mat
rial ideal para la longitud de onda que se estudia.