

Redes plasmónicas para la intensificación de luminiscencia por dos fotones de nanocristales dopados con Er/Yb

Pereyra Abril J.¹; Gonzalez Peñafiel José L.¹; Mina M. Cristina¹; Izadshenas Saeid²; Słowik Karolina²; Piątkowski Dawid¹; Gargiulo Julián¹; Violi Ianina L.¹

¹ Laboratorio de Nanofotónica, Instituto de Nanosistemas, Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina

² Institute of Physics, Nicolaus Copernicus University, Toruń, Poland

abpereyra@unsam.edu.ar

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

Los sistemas de fotoluminiscencia por up-conversion basados en lantánidos, particularmente los materiales co-dopados con Er³⁺/Yb³⁺, son candidatos prometedores para aplicaciones en bioimagen, sensado y fotocatalisis.¹ Los mismos funcionan mediante un proceso óptico no lineal, en el que dos fotones de baja energía son absorbidos por los nanocristales dopados, para luego emitir un fotón de alta energía. Sin embargo, su aplicabilidad práctica se ve limitada por las bajas secciones eficaces del proceso. Las nanoestructuras plasmónicas permiten superar esta limitación mediante la intensificación del campo electromagnético local.

En este trabajo se propone utilizar arreglos ordenados de nanoesferas plasmónicas de Au, denominadas redes plasmónicas.² La resonancia plasmónica de las esferas individuales coincide con la longitud de onda de emisión del Er³⁺/Yb³⁺. Además, su disposición en arreglos periódicos permite producir resonancias plasmónicas de red, sintonizadas a la longitud de onda de absorción del Er³⁺/Yb³⁺. De esta forma, las redes plasmónicas intensificarán tanto la absorción como la emisión de fotoluminiscencia.

En primer lugar, presentaremos simulaciones de FDTD (Finite-Difference Time-Domain, por sus siglas en inglés), que permiten predecir la respuesta óptica de las redes plasmónicas. En base a estas simulaciones, se optimizan los diseños de las redes plasmónicas a fabricar. Luego, presentaremos la fabricación de redes plasmónicas mediante la técnica de impresión óptica de nanopartículas.³ Una vez fabricadas, las estructuras se integrarán con nanocristales dopados con Er/Yb embebidos en una matriz de PMMA, en colaboración con colegas de la Universidad Nicolaus Copernicus, Polonia. La caracterización óptica del sistema completo permitirá la comparación directa con las predicciones de las simulaciones y la cuantificación de la intensificación de luminiscencia.

REFERENCIAS

1. Jing Zhou, et al., Chemical Reviews 115 (2015) 395-465
2. Kravets, et al., Chemical Reviews 118 (2018) 5912–5951
3. Ianina Violi, et al., Journal of Chemical Physics 156 (2022) 034201