

Control del tamaño cristalino y propiedades luminiscentes en MOF-76 dopado con Er³⁺/Yb³⁺/Gd³⁺ para emisión *up-conversion*

Martínez-Villarroel, Rosmaira^{1,2}; Gómez, Germán Ernesto^{1,2}; Illescas, Marcos^{3,4}; Barja, Beatriz Carmen^{3,4}; Bernini, María Celeste^{1,2}

¹ Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis (UNSL), San Luis, Argentina

² Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI, CONICET-UNSL), San Luis, Argentina

³ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

⁴ Instituto de Química, Física De Los Materiales, Medioambiente y Energía (INQUIMAE, CONICET-UBA), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

germangomez1986@gmail.com

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

Las redes metal-orgánicas (MOFs) son materiales híbridos cuyas propiedades pueden modularse mediante la selección racional de los ligandos orgánicos y centros metálicos que las conforman. En particular, el empleo de iones de tierras raras permite obtener MOFs con propiedades luminiscentes [1]. Una propiedad óptica relevante es el fenómeno de *up-conversion* (UC), en el cual, a través de un proceso no lineal, fotones de menor energía (NIR) son absorbidos secuencialmente, generando la emisión de un fotón de mayor energía (UV o visible) [2].

En este trabajo se estudia la MOF-76 basada en ácido 1,3,5-bencenotricarboxílico (H₃BTC), con Y³⁺ como matriz ópticamente inactiva, dopada con Yb³⁺ como sensibilizador y Er³⁺ como emisor de la luminiscencia UC. Además, se evalúa el efecto del co-dopaje con Gd³⁺ sobre la transferencia de energía.

Esta propiedad es relevante para bioimagen y terapia fotodinámica, además constituye una alternativa para mejorar la eficiencia de celdas fotovoltaicas. En este contexto, un desafío clave es la reducción del tamaño de partícula a la nanoescala para su aplicación en medios biológicos o la deposición como films delgados. Para ello, partiendo de una metodología de síntesis previamente reportada [3], se emplearon estrategias *bottom-up*, utilizando moduladores como sales de ácidos mono- (acetato de sodio, NaAc) y dicarboxílicos (oxalato de sodio, NaOx), surfactantes (bromuro de cetiltrimetilamonio, CTAB) y polímeros (polivinilpirrolidona, PVP), así como combinaciones entre ellos.

El análisis por PXRD (difracción de rayos X de polvos) y la aplicación de la ecuación de Scherrer, evidenciaron que el NaAc permite un mejor control del tamaño cristalino. La optimización de la síntesis, incluyendo la relación BTC:NaAc hasta 1:4 y la disolución previa de los reactivos, permitió obtener nanopartículas homogéneas, reduciendo el tamaño desde aproximadamente 570 nm hasta 90 nm, según micrografías SEM.

Posteriormente, se prepararon materiales con distintas proporciones de dopantes, observándose que la muestra con 1% molar de Er³⁺ presenta mayor intensidad de luminiscencia UC bajo excitación a 980 nm, mientras que la incorporación de Yb³⁺ y Gd³⁺ disminuye la eficiencia de emisión. Además, presenta un tiempo de vida de 0,2 ms y corresponde a un proceso de segundo orden. Estos resultados abren la posibilidad de diseñar MOFs nanoestructurados con propiedades luminiscentes ajustables, posicionándolos como plataformas prometedoras para aplicaciones en bioimagen y dispositivos fotónicos.

REFERENCIAS

1. Bünzli, J. *Chem. Rev.* 110 (2010) 2729-2755
2. Liu, X.; Yan, C.; Capobianco, J. *Chem. Soc. Rev.* 44 (2015) 1299-1301
3. Zhang, X.; Li, B.; Ma, H.; Zhang, L.; Zhao, H. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 8 (2016) 17389-17394