

## Matrices de óxidos inorgánicos mesoporosos como adsorbentes de tierras raras

Kurtz, Alexander<sup>1</sup>; Altieri, Tamara Antonela<sup>2</sup>; Lombardo, María Verónica<sup>1,2</sup>; Bordoni, Andrea Verónica<sup>1,2</sup>; Wolosiuk, Alejandro<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Gerencia Química (CAC-CNEA), Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Instituto de Nanociencia y Nanotecnología (CNEA-CONICET), Buenos Aires, Argentina

awolosiuk@unsam.edu.ar

Área temática: A. Síntesis de nanomateriales

Los materiales híbridos mesoporosos son atractivos para la adsorción sólido-líquido debido a su alta área específica y la posibilidad de incorporar funciones orgánicas que aporten selectividad. [1] En respuesta a las demandas industriales de tratamiento de efluentes, se propone el desarrollo de estos materiales diseñados para la adsorción de iones de tierras raras, combinando su síntesis con métodos escalables como el aerosol. [2] Entre los funcionalizantes más utilizados se encuentran los trialcóxidosilanos, aunque algunos grupos, como los fosfonatos, no son fácilmente accesibles comercialmente. Para incorporarlos, puede emplearse la reacción de adición radicalaria tiol-eno fotoinducida (ARTEF), una estrategia de química clic. [3] Estos grupos presentan alta afinidad por lantánidos y actínidos, formando complejos estables, lo que explica su uso en procesos de extracción.

En este trabajo se sintetizaron materiales mesoporosos de SiO<sub>2</sub> (síntesis Sol-Gel clásica en batch) y de TiO<sub>2</sub> y ZrO<sub>2</sub> por combinación de síntesis Sol-Gel con secado por pulverización. Estas matrices fueron luego funcionalizadas con un silano (ácido 2-((3-(trimetoxisilil)propil)tio)etilfosfónico) previamente sintetizado por química click tiol-eno entre 3-mercaptopropiltrimetoxisilano (MPTMS) y ácido vinilfosfónico (VPA) (SiO<sub>2</sub>-VPA; TiO<sub>2</sub>-VPA y ZrO<sub>2</sub>-VPA). Luego se siguió la adsorción de Eu<sup>3+</sup> de manera *in situ*. Para esto se midió la emisión de fluorescencia en el rango de 570 a 640 nm, de manera de observar cambios en las intensidades relativas de las bandas de emisión a 616 y 592 nm, correspondientes a las transiciones <sup>5</sup>D<sub>0</sub> → <sup>7</sup>F<sub>1</sub> y <sup>5</sup>D<sub>0</sub> → <sup>7</sup>F<sub>2</sub> respectivamente, debido a que la banda a 616 nm es muy sensible a los cambios en el entorno del ion. [3]

Las matrices mesoporosas de los óxidos funcionalizados con grupos fosfonato adsorben Eu<sup>3+</sup> en solución de manera notoria cuando son comparadas a las matrices sin funcionalizar. Haciendo los ajustes correspondientes por una isoterma tipo Langmuir se obtienen constantes de afinidad función-ion similares en todos los sistemas mesoporosos (K (M<sup>-1</sup>): SiO<sub>2</sub>-VPA= 2x10<sup>5</sup>; TiO<sub>2</sub>-VPA= 8x10<sup>4</sup> y ZrO<sub>2</sub>-VPA= 5x10<sup>5</sup>), presentando una capacidad máxima de adsorción q<sub>m</sub> (μmol/m<sup>2</sup>) mayor para TiO<sub>2</sub>-VPA (2,93) y ZrO<sub>2</sub>-VPA (2,44) que para SiO<sub>2</sub>-VPA (0,79), consistente con el grado de cubrimiento de función orgánica.

### REFERENCIAS

1. Da'na, E. *Microporous and Mesoporous Materials* 247 (2017) 145-157
2. Zelcer, A., et al., *Journal of Sol-Gel Science and Technology* 94 (2019) 195
3. Lombardo, M. V., et al., *Journal of Colloid and Interface Science* 507 (2017) 139-144