

Nanocatalizadores renovables para la remediación de efluentes contaminados con colorantes

Farias Padilla, Sergio Tomas¹; Carrillo, Germán¹; Vega, Nadia Celeste^{2,3}; Elías, Verónica Rita¹; Vaschetto, Eliana Gabriela¹

¹ Centro de Investigación y Tecnología Química, Universidad Tecnológica Nacional, CONICET, FRC, Córdoba, Argentina.

² Laboratorio de Investigación y Análisis por Rayos X (LINARX), Instituto de Física del Noroeste Argentino (INFNOA), CONICET- FACET UNT, Tucumán, Argentina.

³ Laboratorio de Nanomateriales, Instituto de Física del Noroeste Argentino (INFNOA), CONICET- FACET UNT, Tucumán, Argentina.

tomaspadilla0412@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

Debido a su estabilidad y naturaleza xenobiótica, los colorantes industriales resisten los tratamientos convencionales, lo que impone la búsqueda de alternativas como la oxidación húmeda con aire (OHA) por su capacidad de mineralizar contaminantes bajo condiciones moderadas¹. Este escenario demanda el diseño de sólidos con propiedades adecuadas que optimicen estos procesos. Así, se propone la síntesis de nanomateriales a través de la ruta sol-gel, utilizando tetraetilortosilicato como precursor de silicio. Un aspecto distintivo del proceso presentado en este trabajo es el empleo de monoestearato de glicerilo (MEG) como agente plantilla renovable. En tanto que, por incorporación directa se agregó Fe. Los sólidos sintetizados se nombraron como M-MEG (matriz) y Fe-(10)-M-MEG siendo "10" la relación molar Si/Fe. Por DRX, se observaron patrones a bajo ángulo característicos de ordenamiento mesoporoso. Las isotermas de adsorción/desorción de N₂ evidenciaron una mesoporosidad bien definida. Mediante el método BJH se determinaron diámetros de poro de 10-11 nm y áreas específicas entre 300-390 m²/g, valores típicos para estos materiales. La estructura fue confirmada por TEM, donde las micrografías dan cuenta de un ordenamiento hexagonal de poros con mesocanales rectos dispuestos longitudinalmente. Por FTIR se estudió la presencia de grupos silanoles; identificándose en la matriz señales intensas asociadas a silanoles vecinales/terminales y nidos, siendo esta última señal imperceptible tras la incorporación de Fe en la muestra Fe-(10)-M-MEG. Los materiales fueron evaluados en la degradación del Ácido Naranja 7 (AO7) mediante OHA donde mostraron una remoción del 65,69% para la matriz, frente al 26,57% para el sólido con Fe. Ensayos realizados con flujo de N₂ (en lugar de aire) y el análisis FTIR sugieren que la matriz pura opera por un mecanismo de adsorción a través de los silanoles nidos. Por otro lado, tras 5 semanas de almacenamiento de las muestras obtenidas al final de las reacciones, se observó un incremento en la degradación del AO7 de hasta 87% cuando se usó el sólido con Fe, mientras que la remoción del medio utilizando la matriz permaneció constante, evidenciando una degradación mediada por radicales libres para el primer caso. El desempeño observado en ambos sólidos los posiciona como posibles materiales sostenibles para optimizar procesos de eliminación de contaminantes orgánicos persistentes en efluentes acuosos.

REFERENCIAS

1. Vaschetto, E.G.; Ochoa Rodríguez, P.A.; Pérez Pariente, J.; Eimer, G.A. *Microporous and Mesoporous Materials* 360 (2023) 112719