

106° Reunión de la Asociación Física Argentina

Segunda Webinar



12 al 15 de octubre de 2021

Polvos nano y microestructurados de ZnO y ZnO:Cd para su uso en la degradación de azul de metileno: análisis de la eficiencia fotocatalítica de los polvos suspendidos e inmovilizados en sustratos de vidrio

• Martina Franco,¹ Oscar Marin,¹ Nadia C. Vega,¹ Monica Tirado,² Maria L Tereschuk,³ David Comedi¹

¹Nanoproject- LAFISO, INFINOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán

²Nanoproject- LNP, INFINOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán

³Cátedra de Química Orgánica, Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, INFINOA (CONICET-UNT), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán

La contaminación ambiental es una problemática mundial y su magnitud aumenta cada día debido al aumento de las urbanizaciones, la intensiva producción industrial, el consumo y el estilo de vida de las personas. El avance de la nanotecnología permite la oportunidad para la fabricación de nanomateriales deseados con excelentes propiedades fotocatalíticas para tratar diversos tipos de contaminantes. Nanoestructuras de óxidos metálicos como TiO_2 y ZnO se han utilizado como fotocatalizadores para la degradación de contaminantes orgánicos en aire y agua [1] [2] [3]. Sin embargo, estudios recientes ubican a los óxidos metálicos nanoestructurados de origen antropogénicos como contaminantes emergentes, a los cuales se deben analizar rigurosamente dado que se encuentran presentes en los sistemas ambientales y aún no se han estudiado en profundidad su comportamiento en el ambiente y su toxicidad. Debido a esta problemática, se busca desarrollar métodos para evitar el volcado y fuga de las nanoestructuras fotocatalizadoras a los sistemas ambientales. Una de las estrategias más promisorias es la inmovilización de los catalizadores en diferentes sustratos. Con esta idea, se fabricaron nanoestructuras de ZnO y ZnO:Cd al 2% mediante el método hidrotermal seguido de un recocido a 300°C para ser utilizados para la degradación de azul de metileno. Se estudiaron dos alternativas de degradación: polvos suspendidos e inmovilizados en sustratos de vidrio. Para la inmovilización se formularon suspensiones coloidales de las nanoestructuras en etilenglicol y dietanolamina, las cuales fueron depositadas sobre el vidrio. Las muestras se caracterizaron mediante espectroscopia Raman y de fotoluminiscencia para conocer su composición química y sus propiedades ópticas. La morfología fue estudiada mediante microscopia SEM. Se observó que posterior al recocido las muestras estaban compuestas por ZnO. El análisis de los corrimientos de las señales Raman sugirió la inclusión del Cd^{2+} dentro de la red de ZnO. Estos experimentos demostraron que las muestras recocidas fueron más eficientes para la degradación del azul de metileno, obteniendo un 96% de degradación en 40 minutos. Las muestras recocidas dopadas con Cd^{2+} mostraron una leve mejoría respecto al ZnO puro evidenciado por el valor de la constante cinética de pseudo primer orden. Si bien los polvos suspendidos mostraron mayor eficiencia que los inmovilizados, se consiguió la degradación del compuesto orgánico con ambas alternativas.

Referencias:

- [1] Mya Khin *et al.*, Energy Environ. Sci. **5**, 8075 (2012).
- [2] Flores *et al.*, RSC Adv. **4**, 41099 (2014).
- [3] Le Pivert *et al.*, Microsystems & Nanoengineering **5**, 57 (2019).