

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

COMPOSITOS DE NITRURO DE CARBONO COMO FOTOCATALIZADORES ACTIVOS EN EL VISIBLE PARA LA DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES

Gómez Velázquez, Laura Sthefanía

González, Mónica C. (Dir.), Dell'Arciprete, María Laura (Codir.)

Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA). Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

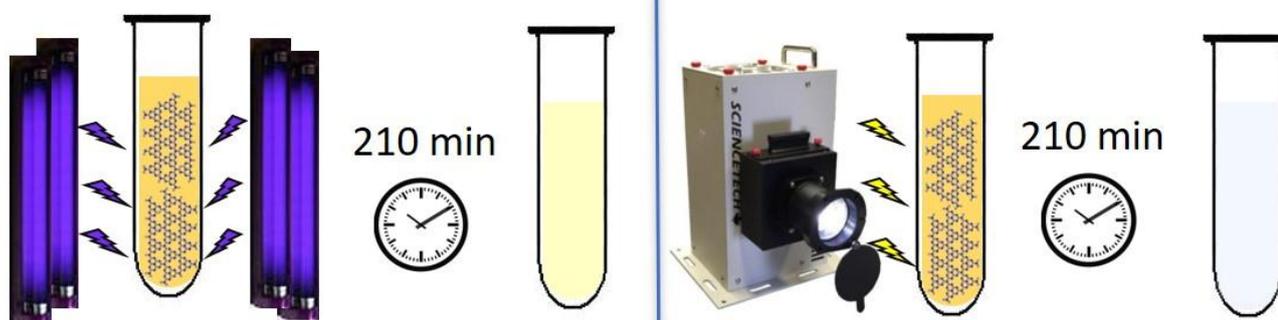
laugomezv13@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Fotocatálisis, Nitruro de Carbono, Fotoquímica.

GRAPHENE CARBON NITRIDE COMPOSITES AS ACTIVE PHOTOCATALYSTS IN THE VISIBLE FOR THE DEGRADATION OF EMERGING POLLUTANTS

KEYWORDS: Photocatalysis, Carbon Nitride, Photochemistry.

Resumen gráfico



Resumen

Los procesos fotocatalíticos basados en semiconductores son ideales para el tratamiento de aguas residuales gracias a su bajo costo y al no dejar residuos tóxicos luego de su uso. El nitruro de carbono (CN) como fotocatalizador, tiene baja toxicidad, estabilidad estructural bajo la acción de la luz, bajo costo y un band gap cerca de 2,70 eV. Sin embargo, requiere ensamblarse con otros materiales que le brinden una mayor capacidad como adsorbente de contaminantes y disminuyan la velocidad de recombinación de las partículas fotogeneradas. Por lo que, se propone en este trabajo de tesis, la síntesis y el acoplamiento de CN con nanotubos de carbono (NTC) y Al₂O₃ mesoporoso. Los NTC se utilizan como soportes de fotocatalizadores por tener gran área específica (>150 m² g⁻¹), excelentes propiedades mecánicas, estructura hueca que les da gran capacidad como adsorbentes de contaminantes y una excelente conductividad eléctrica que estabiliza la separación de las partículas fotogeneradas. Conjuntamente al sistema CN/NTC, se integra Al₂O₃ mesoporoso con capacidad para dispersar catalizadores y permitir la rápida difusión en sus poros. Se tiene la hipótesis que los CN acoplados a NTC y soportados sobre Al₂O₃ poroso constituyen un sistema fotocatalizador óptimo para el tratamiento de aguas residuales.

Se sintetizó CN a partir de procesos térmicos de entre 500°C y 600° de 2 entre 4 h, con distintos precursores: melamina, dicianidamida, urea. Los CN sintetizados se caracterizaron mediante difracción de rayos X (DRX), microscopía TEM, espectroscopia IR-ATR, ensayos de termogravimetría

(TGA) y se calculó el band gap mediante reflectancia difusa. Los resultados mostraron en DRX picos característicos 2θ aprox. en 13° y 27°, correspondientes a los planos (100) y (002); mientras que con la microscopía TEM se obtuvieron las distancias interplanares de 0,7 y 0,32 nm correspondientes de los planos (100) y (002) asociados de DRX. Mediante espectroscopia IR-ATR se observaron picos correspondientes a aminas, enlaces C-N y C=N, y anillos de triazina. Utilizando ensayos de TGA se determinó que las muestras son estables a altas temperaturas (620°C -670°C). Por último, se calculó el band gap de los diferentes CN, siendo 1,9 y 2,7 eV, lo que confirma fotoactividad en el visible. La actividad fotocatalítica se evaluó usando el colorante naranja de metilo (NM) con máximo de absorción a 462 nm. Se irradiaron suspensiones de 100 ml con 1x10⁻⁵ M de NM y 20 mg/l de fotocatalizador durante 210 min con 2 sistemas de irradiación; uno con un simulador solar y otro con sistema de 4 lámparas UV con emisión centrada en 350 nm. Como blancos de estos ensayos, se usó la fotólisis del NM en ausencia de CN y la desaparición del NM por adsorción sobre el CN en ausencia de luz. La degradación del NM, se obtuvo una mayor decoloración al irradiar los distintos CN con el simulador solar; en particular con los CN sintetizados a partir de urea, alcanzando casi un 100% de decoloración del NM en 210 min.

Multimedia

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/113900>