



MATERIALES TiO₂ [001] Y TiO₂ [001] [101]/OXIFLUORURO CON ALTA ACTIVIDAD FOTOCATALÍTICA SINTETIZADOS MEDIANTE TRATAMIENTO HIDROTERMAL

Julían A. Rengifo-Herrera,¹ Manuela Manrique-Holguín,¹ Federico Agostini¹, Juan M. Padró,² Nicolás R. Ronco,² Karina G. Irvicelli,² Jorge A. Donadelli,² Luis R. Pizzio¹

¹ Laboratorio de Procesos Avanzados de Oxidación y Fotocatálisis (LAPh), Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas, Dr. Jorge J. Ronco, CINDECA CONICET, UNLP, CICPBA; ² CONICET, YPF TECNOLOGÍA S. A. Av. Del Petroleo s/n – (Entre 129 y 143), (1925) Berisso – Buenos Aires, Argentina.

Correo electrónico de contacto: julianregifo@quimica.unlp.edu.ar

La fotocatalisis heterogénea sobre TiO₂ ha sido ampliamente explorada en los últimos 50 años en reacciones de degradación de compuestos orgánicos y, actualmente, en reacciones reductivas para la generación de combustibles alternativos como hidrogeno verde (*water splitting*) y producción de combustibles solares (metano y metanol) a partir de la reducción de CO₂. Sin embargo, el TiO₂ presenta limitaciones intrínsecas como su incapacidad de absorber luz visible y su alta recombinación de portadores de carga fotogenerados [1]. La ingeniería de facetas (*facet engineering*) es utilizada para sintetizar materiales fotocatalíticos basados en TiO₂ con una determinada orientación, la cual puede ser [101] o [001]. Ambas facetas pueden presentar diferentes reactividades en reacciones fotocatalíticas [2].

En este trabajo, se exploró un procedimiento hidrottermal a 200 °C en presencia de NaF para la preparación de nano láminas de TiO₂ con una faceta específica [001]. Como variables se evaluaron la concentración de NaF (30 y 60% p/p) y el tiempo de tratamiento hidrottermal (24 y 72 h). Los materiales obtenidos fueron llamados TiF30-24h, TiF30-72h, Ti60-24h y Ti60-72h. Se usó una estrategia de caracterización multitécnica de los materiales mediante DRS, DRX, XPS, TEM de alta resolución y EPR a 77 K encontrando como principales resultados que los materiales TiF30-24h y TiF60-72h mostraron exclusivamente estructura cristalina anatasa mientras que aquellos denominados TiF30-72h y TiF60-24h presentaron, además de la fase anatasa, la presencia de una nueva fase identificada como oxifluoruro de titanio y sodio (Na₅Ti₃O₃F₁₁), el cual es conocido por presentar características ferroeléctricas. Por otro lado, las imágenes de microscopia de transmisión de alta resolución mostraron evidencia de la presencia de estructuras nano laminares y facetas [001], principalmente en los materiales TiF30-24h y TiF60-72h. Los materiales TiF30-72h y TiF60-24h presentaron también nano laminas, sin embargo, se identificaron igualmente otro tipo de estructuras de forma piramidal con facetas [101] y [001]. Todos los materiales presentaron absorción de luz a longitudes de onda menores a 400 nm mientras la caracterización mediante XPS mostró que la superficie de los materiales estuvo compuesta principalmente por Ti, O, C, Na y F. Los espectros de XPS F1s revelaron la presencia de enlaces Ti-F y Ti-OH-F en la superficie de los materiales. La evaluación fotocatalítica se realizó mediante iluminación con LEDs UVA (365 nm) en la oxidación de verde de malaquita (VM), una tinta de trifenil metano y la conversión de nitrobenzeno (NB) a anilina (A), esta última realizada en atmosfera de nitrógeno.

Referencias

[1] Rengifo-Herrera, J.A.; Pulgarin, C. *Chem. Eng. J.*, **2023**, 477, 146875.

[2] He, Y.; Yan, Q.; Liu, X.; Dong, M.; Yang, J. *J. Photoch. Photobiol. A. Chem.* **2020**, 393, 112400.