

Importancia de la morfología de estructuras de ceria-titania en la fotodegradación de azul de metileno bajo UV y luz solar simulada

C. Alberoni¹, I. Barroso-Martín², A. Infantes-Molina², E. Rodríguez-Castellón², L. Storaro¹, A. Talon¹, E. Moretti^{1*}

¹*Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca' Foscari Venezia, INSTM Venice Research Unit, Via Torino 155/B, 30172 Mestre Venezia, Italia.*

²*Departamento de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Unidad Asociada al ICP-CSIC), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, 29071 Málaga, España*

La contaminación del agua constituye un problema de alcance mundial hoy día cuyos efectos perjudiciales se manifiestan tanto a corto como a largo plazo. De entre todas las fuentes antropogénicas de polución del agua, se estima que alrededor del 20 % proviene de la industria textil, que descarga grandes cantidades de efluentes conteniendo colorantes orgánicos e inorgánicos que pueden afectar a los ecosistemas marinos y a la salud humana ¹. Tradicionalmente, la adsorción ha sido la técnica más empleada para la eliminación de estos colorantes de los efluentes acuosos, sin embargo, esta tecnología no permite la degradación de estos. Es por ello que la comunidad científica busca desarrollar metodologías más efectivas para este fin, como son los procesos de oxidación avanzados (AOPs) que permiten utilizar la radiación UV y visible para producir especies con alto poder oxidativo, como los radicales hidroxilo ². La titania, TiO₂, se presenta como el fotocatalizador más efectivo en procesos AOPs, pero su amplio band gap (3.2 eV) requiere el uso de radiación UV, que solo comporta el 5% de la radiación solar incidente. Con el objeto de ampliar el rango de operación al visible, la titania puede doparse con metales nobles que presenten actividad fotocatalítica, como el oro, o con óxidos reducibles que presentan gran capacidad redox ^{3,4}.

En este trabajo se ha estudiado la influencia de la adición de ceria, CeO₂, en nanoestructuras de titania con diferente morfología, nanotubos y nanopartículas, en la fotodegradación de azul de metileno bajo radiación UV y bajo luz solar simulada. Los resultados de catálisis y caracterización revelan que el comportamiento fotocatalítico es fuertemente dependiente de la morfología y la cantidad de ceria presente en las nanoestructuras. La familia de catalizadores basados en nanotubos, CeTNT, mostró un mejor comportamiento catalítico bajo radiación UV cuando se emplearon bajas cargas de ceria. Sin embargo, bajo luz solar simulada, se requieren cargas mayores al 2.5 wt% de ceria. Con respecto a la familia basada en nanopartículas, CeTNP, los resultados catalíticos obtenidos bajo radiación UV resultaron independientes de la carga de ceria aplicada, mientras que bajo luz solar simulada demostraron un mejor comportamiento catalítico aquellas con mayor carga de ceria, ya que de esta manera se consigue disminuir el band gap de la titania para operar en el rango visible.

Referencias

1. M.A. Hassaan, A. E. Nemr, Am. J. Environ. Sci. Eng., **2017**, 1, 64-67.
2. Y. Deng, R. Zhao, Current Pollution Reports, **2015**, 1, 167-176.
3. B. Ohtani, J. Photochem. Photobiol. C Photochem. Rev., **2010**, 11, 157-178.
4. F. Zhou, C. Yan, C. Wang, S. Zhou, S. Komarmeni, Mater. Lett., **2018**, 228, 100-103.