



RiUPTC

Repositorio Institucional
UPTC

repositorio.uptc@uptc.edu.co



Conditions on the Crystallization of Zeolite Beta. Zeolites 1991, 11, 792–797., Influence of the Synthesis Conditions on the Crystallization of Zeolite Beta. Zeolites 1991, 11, 792–797.

9. Oliveira L, Petkowic D, Smaniotto A, Perghe S. Magnetic zeolites: a new adsorbent for removal of metallic contaminants from water. Water Research 38 (2004) 3699–3704.

437 Degradación fotocatalítica de fenol sobre catalizadores Au-TiO₂ y Pt-TiO₂ en presencia de luz visible - Jhonatan Guarín, Julie Murcia Jairo Cubillos, Hugo Rojas, Efrén Muñoz -

Jhonatan Guarín¹, Julie Murcia¹, Jairo Cubillos¹, Hugo Rojas¹, Efrén Muñoz².

¹Grupo de Catálisis GC-UPTC de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av central norte, Tunja, Colombia.

²Grupo Desarrollo y Aplicación de Nuevos Materiales de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Av central norte, Tunja, Colombia.

*jhoriguro@hotmail.com

Introducción

Los compuestos fenólicos presentes en aguas de desecho provienen de fuentes industriales tan diversas como gasificación del carbón, refinerías de petróleo, coquización, producción de herbicidas, de resinas, y algunos procesos farmacéuticos. Estos contaminantes representan un importante problema de salud pública, dada su capacidad de alteración mutagénica y carcinogénica.

De ahí la importancia de encontrar alternativas de alta eficiencia para la degradación de compuestos

tóxicos. Actualmente, la fotocatalisis, se presenta como una alternativa viable para la eliminación de compuestos fenólicos y otros contaminantes orgánicos, la fotocatalisis además resulta muy económica, dada la posibilidad de usar luz solar o artificial presente en cualquier lugar del mundo.

El TiO₂ es un fotocatalizador ampliamente estudiado, demostrando gran eficiencia en catálisis heterogénea y en procesos de química verde. En comparación con otros semiconductores, el dióxido de titanio tiene gran importancia en fotocatalisis dada su relación costo-eficacia, baja toxicidad y su alta estabilidad fotoquímica [1]. Sin embargo, este óxido presenta algunas complicaciones que limitan su aplicación, tales como: baja área superficial, este óxido puede aprovechar menos del 5% de la radiación UV-vis en el espectro electromagnético, disminuyendo su aplicación práctica bajo luz solar directa [2]. Adicionalmente, el TiO₂ presenta un alto grado de recombinación de los pares electrón – hueco fotogenerados durante el proceso fotocatalítico.

Es por lo anterior, que existe gran interés en ampliar la absorción de este material en la región visible del espectro. Para lograr este objetivo se han adicionado metales nobles a la superficie del TiO₂, los cuales actúan como colectores de electrones, disminuyendo así el grado de recombinación. De igual manera, los metales nobles pueden ampliar la absorción de luz del TiO₂ en la región visible.

En el presente trabajo se ha estudiado la degradación de fenol sobre fotocatalizadores de TiO₂ modificados por adición de Au y Pt. En general se encontró que la fotodeposición de estos metales permite aumentar la actividad del TiO₂ en la degradación de fenol bajo luz visible.

Materiales y Métodos

Síntesis de los fotocatalizadores

El TiO₂ se preparó por el método sol-gel, el polvo seco se sometió a un proceso de sulfatación por inmersión de este en solución de H₂SO₄ 1M, utilizando el procedimiento descrito por J. Murcia *et.al* [3]. La fotodeposición de los metales sobre el TiO₂ sulfatado se realizó por iluminación de una suspensión de este óxido en solución de los precursores metálicos con una concentración adecuada para obtener en los fotocatalizadores 0.5%

wt. de metal. Para la iluminación se usó una lámpara Osram Ultra-Vitalux (300 W) con espectro de radiación similar al Sol y una línea principal en el rango UVA a 365 nm, con un tiempo de iluminación de 120 min. La intensidad de la radiación fue de 0.15 y 60 W/m² para el Au y el Pt respectivamente.

Actividad fotocatalítica

La fotodegradación del fenol se realizó usando una solución de 50ppm, 1g/L de catalizador y un reactor tipo batch, en presencia de oxígeno (35L/h), en agitación constante y bajo iluminación a 0.15W/m² durante 120 minutos. Se tomaron muestras a diferentes intervalos de tiempo y la concentración de fenol se determinó usando un espectrofotómetro SENWAY modelo 7305.

Caracterización de los fotocatalizadores

Los materiales preparados se analizaron por XRD, XRF y microscopías TEM y SEM.

Resultados y Discusión

Por DRX se observó únicamente la presencia de la fase anatasa del TiO₂ en todos los materiales analizados, no se observaron picos correspondientes a los metales, dado el bajo contenido de los mismos en las muestras.

Por XRF se determinó que el porcentaje de metal en los fotocatalizadores preparados está por debajo del valor teórico (0.5% wt.), evidenciando una reducción incompleta del precursor metálico durante la fotodeposición.

Los análisis por microscopía permitieron observar que el platino se deposita de manera más homogénea sobre la superficie del TiO₂ comparado con el Au.

La Figura 1, muestra los espectros de Reflectancia difusa obtenidos para los fotocatalizadores analizados. En la región de 200 a 400 nm se observa la absorción característica del TiO₂. En los catalizadores metalizados se observa una mayor absorción en la región visible, debido a la coloración de estos materiales; en el caso del fotocatalizador Au-TiO₂ de color violeta, se observa el plasmón característico del oro ubicado a 540 nm. El Pt-TiO₂ presenta una mayor absorción entre 400 y 800 nm debido a su color gris oscuro. Lo anterior indica que la fotodeposición de los metales sobre el TiO₂ aumenta la absorción de este óxido en la región visible, lo cual indica la posibilidad de aprovechar esta parte del espectro

de irradiación solar en el proceso fotocatalítico, mejorando así la fotoeficiencia y la aplicabilidad del TiO₂.

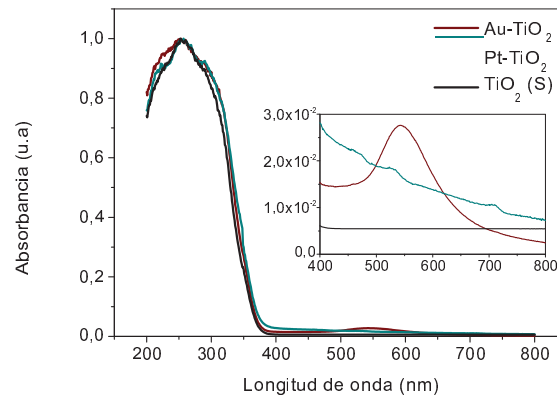


Figura 1. Espectros de Reflectancia difusa para TiO₂, Au-TiO₂ y Pt-TiO₂

La Figura 2, muestra la velocidad de degradación de fenol sobre cada uno de los catalizadores analizados. Se realizaron ensayos de fotólisis del fenol en presencia de iluminación y sin catalizador, se encontró que la degradación del fenol bajo estas condiciones es demasiado baja o inexistente, lo que indica que la eliminación de este compuesto se lleva a cabo a través de un proceso que requiere la presencia de un catalizador.

Se observó también que al adicionar metales sobre el TiO₂ aumenta significativamente la velocidad de degradación del fenol; obteniéndose el mayor valor sobre el catalizador Pt-TiO₂.

Lo anterior se puede explicar teniendo en cuenta que la presencia de metales nobles en superficie, disminuye la recombinación y aumenta la fotorespuesta del TiO₂ en la región visible del espectro, aumentando su efectividad en la eliminación de contaminantes orgánicos. La mayor actividad del catalizador Pt-TiO₂ puede ser debida a la mejor distribución de las partículas metálicas en superficie observada en este material.

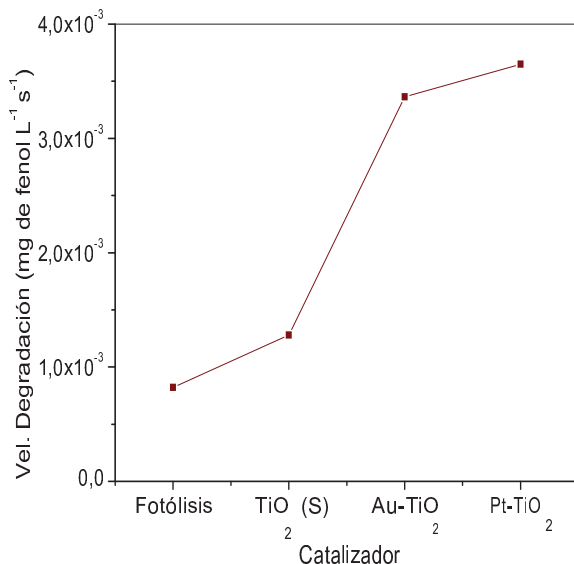


Figura 2. Velocidad de degradación de fenol sobre TiO₂ sulfatado y metalizado bajo irradiación de visible.

Importancia y aplicación

El trabajo realizado permitió obtener materiales fotocatalíticos con alta eficiencia en la degradación de contaminantes orgánicos, específicamente el fenol que es un compuesto altamente tóxico para los seres vivos y nocivo para el medio ambiente.

Referencias

1. Andrade, M, A. Carmona, R, J. Mestre, A, S. Matos, J. Carvalho, A, P. Ania, C, O. "Visible light driven photooxidation of phenol on TiO₂/Cu-loaded carbon catalysts". *Carbon*. 76, 183, (2014).
2. Murcia, S. Hidalgo, M, Cand Navío, J, A. "Degradation of Rhodamine B/Phenol Mixtures in Water by Sun-Like Excitation of a Bi₂WO₆-TiO₂ Photocatalys". *Photochem. Photobiology*. 89, 832, (2013).
3. Murcia, J, J. Navío, J, A. Hidalgo, M, C. "Insights towards the influence of Pt features on the photocatalytic activity improvement of TiO₂ by platinisation". *Appl. Catal., B*. 126, 76, (2012).

4.3.8 Determinación de la población Fitoplanctónica del lago de Tota - Raul Martin, Oswaldo Cárdenas

Raul Martin *, Oswaldo Cárdenas I.

I Laboratorio de Espectroscopia y Análisis Instrumental, Grupo de investigación de Química-Física Molecular y Modelamiento Computacional (QUIMOL), Escuela de Ciencias Químicas, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Kr16-1#36C-09, Tunja, Boyacá, Colombia
[*luarnitram21@gmail.com](mailto:luarnitram21@gmail.com)

Introducción

Una manera práctica de hacer un estudio ecológico, químico, físico y ambiental de sistemas acuáticos de agua salada (mar) así como de agua dulce (embalses, lagos, ríos, lagunas, etc.), es basarse en las poblaciones de Fitoplancton, que se encuentran presentes en el sistema acuático de interés. Estas especies de fitoplancton comúnmente han sido analizadas por medio de pigmentos como clorofilas y carotenos; para realizar un estudio detallado es necesario tener en cuenta todas las especies y saber que las poblaciones cambian de agua dulce a agua salada. Existe gran diversidad de poblaciones Fitoplanctónicas, tal como es el caso de diatomeas, algas verdes, entre otras [1]. Dentro de estas, han tenido especial interés científico y académico, especies que pueden causar efectos nocivos sobre el sistema acuático, como las cianobacterias [2], que son las que normalmente contienen o generan toxinas, que pueden alterar las cadenas tróficas del sistema acuático.

El análisis cualitativo y cuantitativo de poblaciones de Fitoplancton realizado con microscopio, es muy tedioso, además de la necesidad de contar con un largo periodo de tiempo para realizar el estudio, ya que este se realiza individualmente para cada especie, no simultáneamente. Es por esto que se tiene como objetivo determinar la población de fitoplancton del Lago de Tota, mediante un método de cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC).

A nivel nacional el lago de Tota es uno de los más importantes, hace parte de los municipios de Aquitania, Cúitiva, Tota y Sogamoso; el agua proveniente de este lago tiene diversos usos dentro de los cuales se encuentran uso industrial, acueductos, en los municipios mencionados.