1st. Latin-American Congress of Photocatalysis

Señor (a):
Virginia Collins
PRESENTE

Tengo el agrado de comunicar a Ud., que el Comité Científico del **1st. Latin-American Congress of Photocatalysis**, ha evaluado su trabajo titulado:

Ferritas Nanoestructuradas de Mn y Co como Fotocatalizadores para Producción de H_2 a partir de la Molécula del Agua y Luz Visible

De los Autores:

Ortega-López Mercedes Yudith[1], *Salinas-Gutiérrez Jesús Manuel*[1], López-Ortiz Alejandro[2], Collins-Martínez Virginia

Y ha decidido ACEPTARLO en la modalidad POSTER.

Agradeceré confirmarnos a la brevedad que alguno de los autores asistirá para la presentación de este trabajo.

Le saluda muy cordialmente,

Dr. Alejandro Pérez Larios
Chairman of LACP 2012

c.c.: Archivo

1st. Latin-American Congress of Photocatalysis

Morelia, Michoacán, September 25-28, 2012.

Ferritas Nanoestructuradas de Mn y Co como Fotocatalizadores para Producción de H_2 a partir de la Molécula del Agua y Luz Visible

Ortega-López Mercedes Yudith[1,], Salinas-Gutiérrez Jesús Manuel[1], López-Ortiz Alejandro[2], Collins-Martínez Virginia[3*]

[1,2,3] *Centro de Investigación en Materiales Avanzados S. C., Laboratorio Nacional de Nanotecnología, Depto. de Materiales Nanoestructurados, Miguel de Cervantes 120, C. P. 31109, Chihuahua, Chih. México.*
*e-mail: virginia.collins@cimav.edu.mx

Palabras clave: $MnFe_2O_4$, $CoFe_2O_4$, Nanopartículas, Actividad fotocatalítica, water splitting.

Introducción

La energía solar como un recurso inagotable [1] y la producción de hidrógeno como elemento portador de energía [2], constituyen una opción limpia, económica y sustentable para la generación de energía a través celdas de combustible. Dentro de este aspecto, la producción de hidrógeno utilizando energía de la luz visible [3] mediante el proceso fotocatalítico de la separación de la molécula del agua, representa una alternativa.

Desde 1972 cuando Fujishima y Honda emplearon por primeva vez fotoánodos de TiO_2 en la evolución del hidrógeno con resultados exitosos, el uso de óxidos semiconductores ha sido considerado como un camino prometedor en la producción sustentable de hidrógeno [4]. Una de las metas principales para mejorar la eficiencia de los sistemas fotocatalíticos es contar con materiales que se activen con la luz visible. Uno de los caminos para alcanzar esta meta, es buscar materiales alternos al TiO_2 que absorban energía en este espectro.

Dentro de este grupo de materiales las ferritas han sido estudiadas como fotocalizadores. Entre sus principales características se encuentran sus excelentes propiedades magnéticas, alta conductividad electrónica, alta estabilidad térmica, su efectiva actividad catalítica [5], su resistencia a la corrosión [3] y sobre todo un ancho de banda prohibida cuyo valor se encuentra dentro del espectro de luz visible (~1.4 eV) [1]. El objetivo principal de este trabajo es la síntesis, caracterización y evaluación fotocatalítica de ferritas de manganeso y cobalto para la producción hidrogeno, mediante la separación de la molécula del agua e irradiando con luz visible.

Proceso Experimental

Las espinelas de $MnFe_2O_4$ y $CoFe_2O_4$ se prepararon por co-precipitación partiendo de nitratos y expuestas posteriormente a temperatura moderada para obtener el óxido cristalino de tamaño nanométrico. La caracterización se realizó mediante difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de transmisión (TEM), área BET y espectroscopia Uv-Vis. La evaluación fotocatalítica se realizó mediante la separación de la molécula del agua, empleando luz artificial y metanol como agente de sacrificio (2% vol). El seguimiento de la reacción se monitoreó por cromatografía de gases (GC).

Resultados

El análisis de los patrones de difracción indica que ambos materiales son cristalinos, prevaleciendo la fase espinel de $MnFe_2O_4$ y $CoFe_2O_4$. Por microscopia electrónica de transmisión se determinó la morfología y el tamaño de partícula de las muestras, observando aglomerados con forma irregular y un tamaño de partícula de ~25 nm. El área superficial específica de los fotocatalizadores es de alrededor de 40 m^2/g y 20 m^2/g para $MnFe_2O_4$ y

$CoFe_2O_4$, respectivamente. Los espectros UV-Vis de las muestras corroboran que los valores de la energía de su banda prohibida se encuentran dentro del rango de la luz visible (1.77eV para $MnFe_2O_4$ y 2.05eV para $CoFe_2O_4$). La evaluación fotocatalítica a 10h de irradiación se muestran en la figura 1. El análisis de esta figura indica que la ferrita de cobalto y manganeso presentan actividades considerablemente superiores para la producción de hidrógeno al compararse con la que exhibe el TiO_2 Degussa P25.

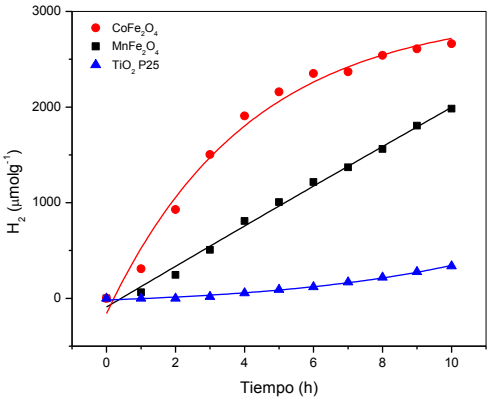

Figura 1. Producción de hidrógeno para ferritas de manganeso y cobalto.

Agradecimientos

Los autores agradecen al M. C. Enrique Torres, al M.C. Raúl Ochoa y al Ing. Luis de la Torre por sus aportaciones en los resultados de DRX, TEM, área BET y espectroscopia UV-Vis y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por su apoyo en financiamiento.

Referencias

[1] A. Kezzim, N. Nasrallah, A. Abdi, M. Tari,Visible light induced hydrogen on the novel hetero-system $CuFe_2O_4/TiO_2$; Energy Conversion and Management 52 (2011) 2800–2806. 2800–2806.

[2] N. Shimoda , K. Faungnawakij, R. Kikuchi, T. Fukunaga, K. Eguchi, Catalytic performance enhancement by heat treatment of $CuFe_2O_4$ spinel and g-alumina composite catalysts for steam reforming of dimethyl ether; Applied Catalysis A: General 365 (2009) 71–78.

[3] Haihua Yang, Jianhui Yan, Zhouguang Lu, Xiang Cheng, Yougen Tang, Photocatalytic activity evaluation of tetragonal $CuFe_2O_4$ nanoparticles for the H_2 evolution under visible light irradiation; Journal of Alloys and Compounds 476 (2009) 715–719.

[4] Zhonghai Zhang, Md. Faruk Hossain, Takakazu Takahashi, Photoelectrochemical water splitting on highly smooth and ordered TiO_2 nanotube arrays for hydrogen generation; International Journal of Hydrogen Energy 35, 16 (2010) 8528–8535.

[5] N.M. Deraz, Production and characterization of pure and doped copper ferrite nanoparticles/Pyrolysis; J. Anal. Appl. 82 (2008) 212–222.