

SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN CATALÍTICA EN LA HDS DE DBT DE CATALIZADORES DE SULFUROS DE Ni, Mo y W SOPORTADOS EN Al_2O_3 JERÁRQUICA MODIFICADA CON CeO_2

A. Abrego-Cisneros ^a, J. Espino-Valencia ^a, J.L.G.Fierro ^b, Bárbara Pawelec ^b, Trino A. Zepeda ^c, G. Alonso-Núñez ^c, R. Huirache-Acuña ^a

^aFacultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán 58060, México, adrian_abregoc@hotmail.com

^bInstituto de Catálisis y Petroleoquímica, CSIC, C/Maria Curie, 2, Cantos blanco, 28049 Madrid, España.

^cUniversidad Nacional Autónoma de México, Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Carretera Tijuana-Ensenada Km. 107, 22800 Ensenada B.C., México

Resumen

Los catalizadores para la remoción de heteroátomos como el Azufre, Nitrógeno, Oxígeno; así como aromáticos y metales pesados de los compuestos presentes en los combustibles fósiles, son cada vez más indispensables en la producción de combustibles limpios. La síntesis de catalizadores trimetálicos soportados en Al_2O_3 jerárquica macro-mesoporosa pura y modificada con CeO_2 (5, 10 y 15%) se realizó utilizando los métodos de sol-gel y la impregnación de los metales se realizó mediante el método de impregnación incipiente por llenado de poro de las sales precursoras correspondientes a los metales de transición Níquel (Ni), Molibdeno (Mo) y Wolframio (W). Los catalizadores fueron evaluados en la reacción de Hidrodesulfuración (HDS) del Dibenzotiofeno (DBT) como molécula modelo de los compuestos de azufre en los combustibles fósiles. Para explicar dicha actividad se evaluaron las propiedades texturales, estructurales y morfológicas las cuales fueron estudiadas mediante diferentes técnicas de caracterización tales como espectroscopía Raman, difracción de rayos X (DRX) y adsorción-desorción de N_2 (S_{BET}), en el caso de los soportes catalíticos. El efecto de la incorporación de los metales de transición en el soporte se estudió mediante las siguientes estudios: isothermas de adsorción-desorción de N_2 (S_{BET}), difracción de rayos X (DRX), DRS en el rango UV-vis, espectroscopía Raman, desorción a temperatura programada de amoníaco (TPD) y reducción a temperatura programada (TPR) de los catalizadores en su estado de óxido. Además, mediante Microscopía electrónica de alta resolución (HRTEM) y Espectroscopía fotoelectrónica de rayos-X (XPS) se estudió las características estructurales y químicas de los catalizadores en su estado de sulfuros.

Introducción

El petróleo, después del agua, es el líquido natural más importante en nuestro planeta, ya que no existe otra fuente energética de la que dependa tanto la humanidad. Sin embargo, el hacer mención de un recurso natural no renovable conlleva a recordar que su existencia está limitada. Actualmente, el crudo es cada vez menor y la industria de la refinación se ve en la necesidad de utilizar los crudos pesados, contenedores de “impurezas” [1]. Entre las impurezas principales, se encuentran diferentes compuestos heterocíclicos de nitrógeno, oxígeno y azufre, los cuales provocan envenenamiento y desactivación de los catalizadores usados para el tratamiento de estas impurezas. En México existen principalmente 3 tipos de petróleo, el Istmo, el maya y el olmeca [7]. Nuestro país ocupa uno de los primeros lugares a nivel mundial como productor de petróleo del cual la mayoría es crudo maya, que representa el 43% de las reservas totales y que además es un petróleo del tipo de los pesados (22 grados API) que contiene 3.3 % de Azufre además cantidades sustanciales de nitrógeno (N) y oxígeno (O).

PREPARACIÓN DE CATALIZADORES DE Fe, Co, Ni y CoMo SOPORTADOS SOBRE SÍLICE MESOPOROSA SBA-15 PARA LA SÍNTESIS DE NANOESTRUCTURAS DE CARBONO MEDIANTE DEPÓSITO QUÍMICO DE VAPOR.

*José Manuel Rivera Garnica^a, Javier Lara Romero^a, Eric M. Rivera-Muñoz^b,
Francisco Paraguay Delgado^c, Rafael Huirache Acuña^a*

^aDivisión de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Gral. Francisco J. Mugica S/N, Felicitas del Río, 58030, Morelia, Mich., México. rafael_huirache@yahoo.it

^bCentro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México, Blvd. Juriquilla 3001, Juriquilla, 76230 Santiago de Querétaro, Qro., México. emrivera@fata.unam.mx

^cCentro de Investigación en Materiales Avanzados, Miguel de Cervantes 120, 31109 Chihuahua, Chih., México. francisco.paraguay@cimav.edu.mx

Resumen.

El método de Depósito Químico de Vapor (CVD) ha demostrado ser más controlable y eficiente que los métodos de descarga de arco o vaporización láser para la producción de nanoestructuras de carbono. El método requiere del uso de un catalizador con una alta estabilidad térmica que provea de sitios activos para el crecimiento de estas nanoestructuras. Se ha demostrado previamente que la morfología de la sílice mesoporosa SBA-15 le confiere propiedades específicas favorables para ser utilizada como soporte en la preparación de catalizadores. Posee un arreglo hexagonal de canales tubulares uniformes con diámetros de poro de 5 a 30 nm, área superficial elevada (600-1000 m²/g), espesores de pared más gruesos que los de sus predecesores (MCM-41 y HMS) y en consecuencia mejor estabilidad térmica.

En el presente proyecto se prepararon una serie de catalizadores de metales de transición (Fe, Co, Ni y CoMo) soportados en sílice mesoporosa SBA-15 y se estudió su aplicación como sustratos en el crecimiento de nanoestructuras de carbono dentro de un sistema de Depósito Químico de Vapor a 750°C y 800°C.

Introducción.

En 1991, Sumio Iijima, caracterizó por microscopía electrónica de alta resolución una nueva forma alotrópica del carbono que denominó nanotubo de carbono, que consistía en láminas de grafeno enrolladas de forma concéntrica. [1] Iijima inicialmente observó solamente nanotubos de pared múltiple (MWNT), estructuras formadas por varias láminas concéntricas de grafeno enrolladas de forma cilíndrica. En 1994, el propio Iijima [2] y de forma independiente Donald Bethune y col. [3] descubrieron los nanotubos de carbono de pared única (SWNT), constituidos por átomos de carbono dispuestos en una red hexagonal cilíndrica, de forma que su estructura es la misma que se obtendría si se enrollara sobre sí misma una lámina de grafeno, lo que les confiere propiedades eléctricas y mecánicas únicas. [4] (Fig. 1)

DESARROLLO DE CATALIZADORES TRIMETÁLICOS DE HIDRODESULFURIZACIÓN SOPORTADOS EN SÍLICE MESOPOROSA HMS MODIFICADA CON TITANIO

P. J. Vázquez-Salas¹; R. Huitrache-Acuña¹; B. Pawelec²;

T. A. Zepeda³; E. M. Rivera-Muñoz⁴; G. Alonso-Núñez³, J.L.G. Fierro³

¹Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,
Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México, 58060, chatorock_17@hotmail.com.

²Instituto de Catálisis y Petroleoquímica, CSIC, c/Maria Curie 2,
Cantoblanco, Madrid, España, C.P. 28049

³Centro de Nanociencias y Nanotecnología, UNAM,
Ensenada, Baja California, México, C.P. 22860.

⁴Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional
Autónoma de México, A.P. 1-1010, Querétaro, México, C.P. 76000.

Resumen

Se prepararon materiales de sílice hexagonal mesoporosa (HMS) pura y modificada con titanio (Ti-HMS) y se utilizaron como soportes para catalizadores de hidrotratamiento a base de níquel, molibdeno y tungsteno (NiMoW).

Se determinaron algunas de sus propiedades mediante técnicas de caracterización. La actividad de los catalizadores de NiMoW soportados en HMS pura y modificada con titanio se determinó en la reacción de hidrodesulfurización (HDS) del dibenzotiofeno (DBT).

Se encontró un área superficial que claramente se ve afectada por la incorporación de titanio al soporte.

Se observa una relación entre la actividad catalítica y la acidez total superficial la cual podría relacionarse con la susceptibilidad de los sitios ácidos, sin embargo ésta relación no es del todo precisa.

Por otro lado, respecto a la selectividad se observó una tendencia hacia la trayectoria de desulfurización directa.

Introducción

Durante los últimos 30 años se ha tenido una tendencia global de reducir los niveles de compuestos azufrados presentes en los combustibles fósiles debido a que éstos son precursores del óxido de azufre además de que envenenan a los metales de transición presentes en otras etapas del refinamiento. Entre los compuestos azufrados presentes en las fracciones medias de petróleo destacan los tioles, sulfuros, disulfuros, tiofenos, benzotiofenos y dibenzotiofenos. Las constantes de reactividad de los compuestos disminuyen en el orden: tiofenos > benzotiofenos > dibenzotiofenos. La reactividad de la hidrodesulfuración depende del tamaño molecular y de la estructura del compuesto organoazufrado [1]. En años recientes, para los procesos de HDS profunda, se explora e investiga el diseño de nuevos catalizadores basados en la síntesis y aplicación de nuevas mallas moleculares mesoporosas a base de sílice (puras o modificadas superficialmente) como soportes catalíticos [2-4]. El procedimiento de diseño hace uso de las altas áreas superficiales que presentan este tipo de materiales para lograr más alta actividad por unidad de peso, mesoporo uniforme para facilitar la difusión de compuestos de azufre policíclicos, y un control en la acidez superficial para facilitar la dispersión metálica.

La sílice hexagonal mesoporosa (HMS) pura o modificada con Ti, Al y Zr [5-10], ha atraído gran atención como un posible soporte. La HMS tiene ciertas ventajas en comparación con la MCM-41, debido en parte a que presenta un espesor de pared más grueso, poros más cortos con morfología "wormhole" y mayor mesoporosidad textural [11]. Estas características de la HMS han permitido preparar mejores catalizadores de HDS en comparación con los catalizadores de HDS soportados en alúmina [7, 8]. Estudios previos, han demostrado que cuando la HMS modificada superficialmente con Ti se utiliza como soporte para

COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE CARBÓN ACTIVADO OBTENIDOS A PARTIR DE MADERA DE PINO EN ATMÓSFERA INERTE Y NO INERTE

Oswaldo Moreno-Anguiano^a, Francisco Márquez-Montesino^b, José Luis Rico-Cerdas^c, Artemio Carrillo-Parras^d, Pablo López-Albarrán^e, Fermín Correa-Méndez^f, José Guadalupe Rutiaga-Quñones^g

^aFacultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Mújica S/N Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, C.P. 58030, MÉXICO.
oma7387@hotmail.com

^bFacultad de Ciencias Técnicas, Universidad de Pinar del Río, José Martí No. 270, Pinar del Río, C.P. 20100, CUBA. ^cFacultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Mújica S/N Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, C.P. 58030, MÉXICO.

^dFacultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Carretera Nacional Num. 85, km 145, Linares, Nuevo León, C. P. 67700, MÉXICO

^eDesarrollo Sustentable, Tecnologías Alternativas, Universidad Intercultural Indígena de Michoacán, Carretera San Juan Tumbio-Cherán, km 16.2, Patzcuaro, Michoacán, C. P. 60291, MÉXICO
rutiaga@umich.mx

Resumen

En el presente trabajo se empleó la madera en forma de harina de dos especies de pino: *Pinus pseudostrobus* y *Pinus leiophylla*. Se realizó un análisis químico inmediato de la madera en el que se determinó el contenido de humedad, el porcentaje de materia volátil y el porcentaje de cenizas. Los carbones activados fueron preparados utilizando como precursores dichas maderas, la activación se realizó en un horno tubular horizontal y se llevó a cabo empleando como agente activante al ácido fosfórico (H_3PO_4) al 30% y el tiempo de activación fue de 2 horas, teniendo como variables en el proceso la relación de impregnación y la temperatura de activación. Las relaciones de impregnación utilizadas fueron $R = 0, 1, 2$ y 3 ($R = \text{masa disolución/masa madera}$), mientras que las temperaturas de activación fueron 400 y 500°C , obteniendo así 8 tratamientos por especie. Se determinaron los rendimientos de carbón activado para cada combinación, obteniendo mejores rendimientos la madera de *P. pseudostrobus* con una relación de impregnación de $R = 1$ y una temperatura de activación de 400°C .

Introducción

Biomasa

La biomasa es la materia de origen vegetal o animal o resultado de la transformación natural o artificial de la misma que es susceptible de aprovechamiento energético. La biomasa está siendo considerada en todo el mundo como una fuente de energía inagotable y limpia [1]. Se podría clasificar la biomasa en cinco grandes grupos: biomasa forestal, biomasa agrícola, biomasa ganadera, biomasa industrial y biomasa urbana. Uno de los principales exponentes de la biomasa es la madera, ya sea como material primario o como residuo de la transformación de esta. La madera es un material natural formado por cadenas de celulosa, hemicelulosa y lignina.

Conversión termoquímica

Los procesos termoquímicos son aquellas en los que se encuentran implicadas reacciones químicas irreversibles, a elevadas temperaturas y en condiciones variables de oxidación. Entre los procesos termoquímicos más importantes podemos encontrar los siguientes:

CARACTERIZACIÓN DE NANOWHISKAS DE QUITINA OBTENIDAS POR HOMOGENIZACIÓN DINÁMICA CONTROLADA

Violeta Campos-Cornelio^a, Salomón Ramiro Vázquez-García^b, José Luis Rico-Cerda^b, Lada Domratcheva-Lvova^c, Nelly Flores-Ramírez^a

^a Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Avenida Francisco J. Mújica S/N, Morelia, Michoacán, 58030, México.

^b Facultad de Ingeniería Química, UMSNH, Morelia, Michoacán, 58030, México.

^c Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera, UMSNH, Morelia, Michoacán, 58030, México. E-mail: fnellyv@umich.mx

Resumen

La astaxantina es un carotenoide xantofila encontrada en diversos microorganismos y animales marinos, su principal función es la de ser un antioxidante muy potente, presenta propiedades como la prevención de cáncer, diabetes y otras enfermedades. Es una molécula altamente insaturada por lo que se descompone fácilmente por calor, luz UV y oxígeno. Para conservar sus propiedades se han creado estrategias como la microencapsulación, incorporación en emulsiones y suspensiones para darle mejor estabilidad y solubilidad o bien, materiales como son los polímeros. Los biopolímeros como la quitina permiten desarrollar excelentes propiedades mecánicas a través de la formación de fibras o películas. Por lo que en este proyecto se pretende aportar a la astaxantina un sistema de protección frente a procesos de foto y termo degradación a través de su incorporación en nanowhiskas de quitina (NWQ). La obtención de los NWQ se realizó mediante dos métodos a) criotratamiento/agitación mecánica y b) criotratamiento/ultrasonido, se llevó a cabo los análisis estructurales y morfológicos de los NWQ obtenidos.

Introducción

La astaxantina se usa como suplemento nutricional, agente antioxidante, previene, enfermedades cardiovasculares y trastornos neurodegenerativos [1]. Sin embargo es una molécula altamente insaturada que se descompone fácilmente, cuando se expone al calor, la luz UV y el oxígeno. Por lo que diversos derivados de astaxantina con una mejor solubilidad o estabilidad, se han preparado mediante estrategias tales como microencapsulación en matriz de quitosano y su incorporación en emulsiones, o bien en suspensiones y liposomas [2].

El aprovechamiento de los polímeros en esta área, depende en gran medida de sus propiedades y en base a éstas se hacen las modificaciones necesarias para cumplir con las necesidades que la industria demande. Un polímero de origen natural es la quitina, su estructura molecular permite desarrollar excelentes propiedades mecánicas a través de la formación de fibras o películas. Es el segundo polisacárido más abundante en la naturaleza, se puede obtener de plantas, invertebrados marinos, insectos, y de la pared celular de algunos hongos y microorganismos, es el principal constituyente del caparazón de crustáceos, tales como cangrejos y camarones [3-5].

Por otra parte, de acuerdo a la nanotecnología se ha reportado que la reducción de tamaño de partícula puede mejorar la biodisponibilidad, debido a que ofrece una mayor área superficial por unidad de volumen y por lo tanto su actividad biológica. Es por ello que el interés en una primera etapa de este proyecto es desarrollar whiskas de quitina en tamaño nanométrico que pueda interaccionar con mayor contacto con la astaxantina.

ANÁLISIS DE TRES SISTEMAS DE CONTROL APLICADOS A PROCESOS BATCH

Francisco Javier Sánchez Ruiz^a, Luis Ignacio Salcedo Estrada^b, José Luis Rico Cerda^b

^a Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Av. Adolfo López Mateos 1801, C.P.20256, Aguascalientes Ags. México

^b División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Fco. J Mujica S/N, Col. Felicitas del Río, C.P 58040, Morelia Michoacán, México

Resumen

Los sistemas de control usados en la industria química son en su mayoría controladores para sistemas lineales, estos tipos de controles se han tomado para aplicación en sistemas de tipo no lineal (sistemas batch), por lo cual, las acciones de control no proporcionan buenos resultados para estos sistemas que tienen una dinámica no predecible. En el presente trabajo se da una alternativa de control para sistemas de tipo no lineal como lo son las reacciones de polimerización, que presentan además una dinámica no predecible, esto mediante el diseño de un controlador de redes neuronales de tipo multicapa en donde se aplican algoritmos de evolución, los algoritmos de evolución de la red neuronal deben estar basados en los tres parámetros de evolución de una red neuronal (entrenamiento, función de excitación y número de neuronas o salidas de la neurona), tales parámetros obtenidos para la red multicapa son una neurona de entrada, una neurona en la capa oculta la cual tiene tres salidas y una neurona de salida, las tres salidas de la neurona de la capa oculta proporcionan la evolución de la red neuronal generando nuevas neuronas dentro de la capa oculta, la respuesta de control se compara con la respuesta del control PID (Proporcional Integral Derivativo) y con el control GMC (Generic Model Control) que presentan perturbaciones dinámicas con respecto al tiempo, la respuesta del control basado en redes neuronales evolutivas para el sistema no lineal proporciono excelentes resultados con respecto a los dos controladores tomados como referencia.

Introducción

Los controles basado en inteligencia artificial son una de las tecnologías que más interés ha despertado en la industria por cuanto su posible aplicación a una gran diversidad de tareas de forma cooperante con el ser humano [1].

Redes Neuronales Evolutivas Estáticas

Muchas de las redes neuronales artificiales (ANNs por sus siglas en inglés) designan arquitecturas estáticas lo cual es funcional para cuando el programador no es experto en computación evolutiva, una de las limitaciones de las redes neuronales evolutivas estáticas radica principalmente en la definición del número de neuronas en las capas ocultas en las cuales no se puede predecir las interconexiones que se formaran entre ellas, para limitar las interconexiones entre las neuronas de una capa oculta en una red neuronal estática se establecen parámetros como el número de salidas de la neurona en la capa oculta si se trata de una red neuronal de tipo multicapa [2,3]. Una de las formas más eficientes de evolución de redes neuronales estáticas es el establecer la optimización de la arquitectura de la red de forma secuencial con los demás parámetros de evolución [4].

Metodología

Se estableció el modelo matemático de un reactor batch de polimerización que presenta una reacción exotérmica. La reacción elegida fue la reacción de polimerización del metil metacrilato (MMA) en presencia de peróxido de benzoilo (PBO) para obtener poli-metil metacrilato, el cual es un polímero que presenta características semejantes al vidrio, además que puede ser usado como cementante o modelador de implantes en la medicina. Se establecen los balances de masa correspondientes al iniciador y monómero, así como los balances de energía para la chaqueta como para el reactor, además de plantear el modelo cinético de las reacciones presentes que tienen no linealidades [5,6].

COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE CARBÓN ACTIVADO OBTENIDOS A PARTIR DE MADERA DE PINO EN ATMÓSFERA INERTE Y NO INERTE

Oswaldo Moreno-Anguiano^a, Francisco Márquez-Montesino^b, José Luis Rico-Cerdas^c, Artemio Carrillo-Parrá^d, Pablo López-Albarrán^a, Fermín Correa-Méndez^a, José Guadalupe Rutiaga-Quiriones^a

^aFacultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Mújica S/N Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, C.P. 58030, MÉXICO.
oma7387@hotmail.com

^bFacultad de Ciencias Técnicas, Universidad de Pinar del Río, José Martí No. 270, Pinar del Río, C.P. 20100, CUBA. ^cFacultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Francisco J. Mújica S/N Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, C.P. 58030, MÉXICO.

^dFacultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Carretera Nacional Núm. 85, km 145, Linares, Nuevo León, C. P. 67700, MÉXICO

^eDesarrollo Sustentable, Tecnologías Alternativas, Universidad Intercultural Indígena de Michoacán, Carretera San Juan Tumbío-Cherán, km 16.2, Patzcuaro, Michoacán, C. P. 60291, MÉXICO
rutiaga@umich.mx

Resumen

En el presente trabajo se empleó la madera en forma de harina de dos especies de pino: *Pinus pseudostrobus* y *Pinus leiophylla*. Se realizó un análisis químico inmediato de la madera en el que se determinó el contenido de humedad, el porcentaje de materia volátil y el porcentaje de cenizas. Los carbones activados fueron preparados utilizando como precursores dichas maderas, la activación se realizó en un horno tubular horizontal y se llevó a cabo empleando como agente activante al ácido fosfórico (H_3PO_4) al 30% y el tiempo de activación fue de 2 horas, teniendo como variables en el proceso la relación de impregnación y la temperatura de activación. Las relaciones de impregnación utilizadas fueron $R = 0, 1, 2$ y 3 ($R = \text{masa disolución/masa madera}$), mientras que las temperaturas de activación fueron 400 y 500°C , obteniendo así 8 tratamientos por especie. Se determinaron los rendimientos de carbón activado para cada combinación, obteniendo mejores rendimientos la madera de *P. pseudostrobus* con una relación de impregnación de $R=1$ y una temperatura de activación de 400°C .

Introducción

Biomasa

La biomasa es la materia de origen vegetal o animal o resultado de la transformación natural o artificial de la misma que es susceptible de aprovechamiento energético. La biomasa está siendo considerada en todo el mundo como una fuente de energía inagotable y limpia [1]. Se podría clasificar la biomasa en cinco grandes grupos: biomasa forestal, biomasa agrícola, biomasa ganadera, biomasa industrial y biomasa urbana. Uno de los principales exponentes de la biomasa es la madera, ya sea como material primario o como residuo de la transformación de esta. La madera es un material natural formado por cadenas de celulosa, hemicelulosa y lignina.

Conversión termoquímica

Los procesos termoquímicos son aquellas en los que se encuentran implicadas reacciones químicas irreversibles, a elevadas temperaturas y en condiciones variables de oxidación. Entre los procesos termoquímicos más importantes podemos encontrar los siguientes:

SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN CATALÍTICA EN LA HDS DE DBT DE CATALIZADORES DE SULFUROS DE Ni, Mo y W SOPORTADOS EN Al_2O_3 JERÁRQUICA MODIFICADA CON CeO_2

A. Abrego-Cisneros ^a, J. Espino-Valencia ^a, J.L.G.Fierro ^b, Bárbara Pawelec ^b, Trino A. Zepeda ^c, G. Alonso-Núñez ^c, R. Huitrache-Acuña ^a

^aFacultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán 58060, México, adrian_abregoc@hotmail.com

^bInstituto de Catálisis y Petroleoquímica, CSIC, C/María Curie, 2, Cantos blanco, 28049 Madrid, España.

^cUniversidad Nacional Autónoma de México, Centro de Nanociencias y Nanotecnología, Carretera Tijuana-Ensenada Km. 107, 22800 Ensenada B.C., México

Resumen

Los catalizadores para la remoción de heteroátomos como el Azufre, Nitrógeno, Oxígeno; así como aromáticos y metales pesados de los compuestos presentes en los combustibles fósiles, son cada vez más indispensables en la producción de combustibles limpios. La síntesis de catalizadores trimetálicos soportados en Al_2O_3 jerárquica macro-mesoporosa pura y modificada con CeO_2 (5, 10 y 15%) se realizó utilizando los métodos de sol-gel y la impregnación de los metales se realizó mediante el método de impregnación incipiente por llenado de poro de las sales precursoras correspondientes a los metales de transición Níquel (Ni), Molibdeno (Mo) y Wolframio (W). Los catalizadores fueron evaluados en la reacción de Hidrodesulfuración (HDS) del Dibenzotiofeno (DBT) como molécula modelo de los compuestos de azufre en los combustibles fósiles. Para explicar dicha actividad se evaluaron las propiedades texturales, estructurales y morfológicas las cuales fueron estudiadas mediante diferentes técnicas de caracterización tales como espectroscopia Raman, difracción de rayos X (DRX) y adsorción-desorción de N_2 (S_{BET}), en el caso de los soportes catalíticos. El efecto de la incorporación de los metales de transición en el soporte se estudió mediante las siguientes estudios: isotermas de adsorción-desorción de N_2 (S_{BET}), difracción de rayos X (DRX), DRS en el rango UV-vis, espectroscopia Raman, desorción a temperatura programada de amoníaco (TPD) y reducción a temperatura programada (TPR) de los catalizadores en su estado de óxido. Además, mediante Microscopia electrónica de alta resolución (HRTEM) y Espectroscopia fotoelectrónica de rayos-X (XPS) se estudió las características estructurales y químicas de los catalizadores en su estado de sulfuros.

Introducción

El petróleo, después del agua, es el líquido natural más importante en nuestro planeta, ya que no existe otra fuente energética de la que dependa tanto la humanidad. Sin embargo, el hacer mención de un recurso natural no renovable conlleva a recordar que su existencia está limitada. Actualmente, el crudo es cada vez menor y la industria de la refinación se ve en la necesidad de utilizar los crudos pesados, contenedores de “impurezas” [1]. Entre las impurezas principales, se encuentran diferentes compuestos heterocíclicos de nitrógeno, oxígeno y azufre, los cuales provocan envenenamiento y desactivación de los catalizadores usados para el tratamiento de estas impurezas. En México existen principalmente 3 tipos de petróleo, el Istmo, el maya y el olmeca [7]. Nuestro país ocupa uno de los primeros lugares a nivel mundial como productor de petróleo del cual la mayoría es crudo maya, que representa el 43% de las reservas totales y que además es un petróleo del tipo de los pesados (22 grados API) que contiene 3.3 % de Azufre además cantidades sustanciales de nitrógeno (N) y oxígeno (O).

EFFECTO DEL DISOLVENTE EN LA DEGRADACION DE DENDRIMEROS PAMAM QUE ENCAPSULAN NANOPARTICULAS DE PT SOPORTADAS EN SILICE

F.J.M. Equihua^a, S.J. Guevara-Martínez^a, J.L. Rico^b, J. Espino-Valencia^b, F. Zaera^c, M. A. Albitzer^a

^aLaboratorio de Catalisis, Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio B-1, Ciudad Universitaria, 58030, Morelia, Mich., México. albitmanuel@gmail.com

^bDivisión de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Ciudad Universitaria, 58060, Morelia, Mich., México.

^cDepartamento de Química, Universidad de California, Riverside, CA 92521, EE.UU.

Resumen

Los metales nobles en forma de nanopartículas estabilizadas han sido usados como catalizadores en solución durante muchos años para diversos tipos de reacciones. El área superficial total del sólido tiene un efecto importante en la velocidad de reacción. Generalmente cuanto menor sea el tamaño de partícula de la fase activa del catalizador, el área superficial disponible es mayor. Está demostrado que los dendrímeros son ideales para la formación y estabilización de nanopartículas metálicas, aunque es necesario estudiar mecanismos de liberación de estas, manteniendo su tamaño. Mediante el uso de extractor soxhlet con disolvente polar y no polar en condiciones similares se pretende comparar la eliminación exitosa del dendrímero soportado en sílice.

Introducción

La nanotecnología se basa en reconocer que las partículas con tamaños inferiores a 100 nanómetros confieren nuevas propiedades y nuevos comportamientos a las nanoestructuras que con ellas se construyan. Esto sucede porque las partículas, que son menores que las longitudes características asociadas a un fenómeno particular, frecuentemente manifiestan una nueva química y física, llevando a un nuevo comportamiento que depende del tamaño [1].

La catálisis es la aplicación más importante de la química de nanopartículas metálicas y ha sido ampliamente estudiada. Metales de transición, especialmente metales preciosos, muestran muy altas habilidades catalíticas para muchas reacciones orgánicas [2]. Los metales utilizados en catalizadores soportados pertenecen generalmente a los grupos de transición de la tabla periódica, siendo los más empleados el platino y el paladio [3].

Los principales inconvenientes que presentan las nanopartículas metálicas durante su uso en catálisis son, por un lado, la tendencia de estas partículas a aglomerarse para reducir su tensión superficial y, por otro, la difícil manipulación que conlleva su pequeño tamaño. Tradicionalmente, estos inconvenientes se han resuelto soportando las nanopartículas de metal en materiales porosos [4]. Las nanopartículas metálicas, en particular cuando están dispersas en la superficie de un óxido u otro soporte, pueden ser catalizadores mucho más activos y selectivos comparados con partículas másicas [5]. Las nanopartículas de Pt son catalíticamente activas en temperatura ambiente, en reacciones de electro-oxidación para aplicaciones en celdas de combustible, también se han depositado en películas de múltiples capas y se utilizan como electrocatalizadores para la reducción de oxígeno [6]. Una amplia gama de reacciones químicas orgánicas puede ser catalizada por nanopartículas de Pt como: hidrosililaciones, oxidaciones e hidrogenaciones [7]. Por lo tanto, la síntesis de nanopartículas de Pt se ha convertido en un área de investigación cada vez más importante [8].

El descubrimiento en los años 80's de un nuevo tipo de moléculas poliméricas ramificadas, por Donald Tomalia [9] y colaboradores ha representado un gran avance en el campo de los materiales poliméricos. La estructura particular de estos materiales ha tenido un gran impacto debido a sus propiedades físicas y químicas. Estas moléculas hiperramificadas fueron llamadas -Dendrímeros-.