



**PROPUESTA PARA LA CONTRATACIÓN DE  
PERSONAL ACADÉMICO VISITANTE**

<b>FOLIO</b>	PV.A.CBI.a.002.22	<b>FECHA</b>	DÍA	MES	AÑO
			07	04	2022

CONFORME A LO PREVISTO EN EL REGLAMENTO DE INGRESO, PROMOCIÓN Y PERMANENCIA DEL PERSONAL ACADÉMICO, SE PROPONE LA CONTRATACIÓN DE PERSONAL ACADÉMICO VISITANTE, PARA OCUPAR CON CARÁCTER TEMPORAL LA SIGUIENTE PLAZA:

TIEMPO DE DEDICACIÓN COMPLETO	NO. DE HORAS (SOLO TIEMPO PARCIAL) DE CLASE:	DE OTRAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS:						
UNIDAD AZCAPOTZALCO	DIVISIÓN CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA							
DEPARTAMENTO CIENCIAS BÁSICAS	HORARIO DE LU. A VI DE 10:00 A 18 :00 HRS							
DURACIÓN DE LA LA CONTRATACIÓN	FECHA DE INICIO DE LABORES	DÍA	MES	AÑO	FECHA DE TÉRMINO DE LABORES	DÍA	MES	AÑO
		04	07	2022		03	07	2023

ACTIVIDADES A REALIZAR

DOCENCIA

- 1.- IMPARTIR CURSOS DE LICENCIATURA, CURSOS TALES COMO (i. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES EN INGENIERÍA, ii. FISICOQUÍMICA DE LOS MATERIALES) Y DE POSGRADO (i. SÍNTESIS DE MATERIALES. ii. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES. iii. EVALUACIÓN DE MATERIALES) DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS.
- 2.- ELABORAR EXÁMENES Y GUIÁS DE PROBLEMAS DE UEA DEL TRONCO GENERAL DE QUÍMICA

INVESTIGACIÓN

- 1.- DESARROLLAR EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ADJUNTO.
- 2.- PARTICIPAR EN LAS ACTIVIDADES DEL ÁREA DE QUÍMICA APLICADA.
- 3.- PARTICIPAR EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEL ÁREA DE QUÍMICA APLICADA.

RECURSOS HUMANOS

- 1.- DIRIGIR Y COLABORAR EN PROYECTOS DE INTEGRACIÓN PARA LICENCIATURA Y POSGRADO EN LA DIVISIÓN DE CBI. \*CONSTANCIA S.N.I.

LA PLAZA HABRÁ DE SER OCUPADA POR:

APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE (S)	CURP
CHEN		LIFANG	CEXL670115MNEHXF09

DOCUMENTOS QUE SE ANEXAN:	CURRÍCULUM VITAE <input checked="" type="checkbox"/>	R.F.C. <input checked="" type="checkbox"/>	CURP <input checked="" type="checkbox"/>
	ACTA DE NACIMIENTO O CARTA DE NATURALIZACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	FORMA MIGRATORIA (FM) <input type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>
			OTROS ESPECIFIQUE <input checked="" type="checkbox"/>

Para uso exclusivo de la Comisión Dictaminadora

Aprobada en la Sesión No. _____	Categoría: TITULAR	Nivel: C	Puntaje: 67,460
del Consejo Divisional de fecha	FECHA: DÍA 03	MES MAYO	AÑO 2022

PRESIDENTE DEL CONSEJO DIVISIONAL
DRA. TERESA MERCHAND HERNÁNDEZ
NOMBRE Y FIRMA

PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DICTAMINADORA
DRA. MA. GABRIELA BÁEZ JUÁREZ
NOMBRE Y FIRMA

SECRETARIO DE LA COMISIÓN DICTAMINADORA
MTR. MARIO REYES AYALA
NOMBRE Y FIRMA

T1 RECTORÍA GENERAL - DIPPPA  
T2 COMISIÓN DICTAMINADORA DIVISIONAL  
T3 JEFE DE DEPARTAMENTO

T4 RECTORÍA DE UNIDAD  
T5 DIRECTOR DE DIVISIÓN  
T6 CONSEJO DIVISIONAL

**NOTA:** SE UTILIZA ÚNICAMENTE AL REVERSO DEL TANTO 1

Vo. BO. PLANTILLA DE UNIDAD

SELLO

Vo. BO. PLANTILLA DE RECTORÍA GENERAL

SELLO

CODIFICACIÓN INTERNA (No. DE PLAZA EN PLANTILLA)

---

CONTROL DE PLANTILLA

NOMBRE Y FIRMA

Universidad  
Autónoma  
Metropolitana



Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

DCB-APP.048.22.

Mayo 04 de 2022.

DRA. TERESA MERCHAND HERNÁNDEZ  
Presidenta del Consejo Divisional de la  
División de Ciencias Básicas e Ingeniería  
P r e s e n t e

Por este conducto le hago llegar la propuesta de contratación como Profesor Visitante de la **DRA. LIFANG CHEN**, por un año a partir del 04 de julio de 2022.

De ser aprobada su contratación, la profesora apoyará la docencia de las UEA de Química del Departamento de Ciencias Básicas y fortalecerá las actividades de investigación del Área de Química Aplicada, colaborando en los proyectos de investigación divisionales del Área. Se anexan la carta de postulación de la Jefa del Área, el Plan de Trabajo y el *Curriculum Vitae* de la Dra. Chen. El recurso que se utilizará será:

<3046 >.

Agradezco su atención a la presente, reciba un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e  
“Casa Abierta al Tiempo”

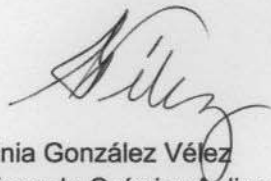
DR. RAFAEL PÉREZ FLORES  
Jefe del Departamento de  
Ciencias Básicas

Azcapotzalco 11 de abril del 2022.

Dr. Rafael Pérez Flores  
Jefe del departamento de Ciencias Básicas

Por medio de la presente, y con el respaldo de todos los integrantes del área de Química Aplicada, solicito a usted la contratación de la Dra. Lifang Chen como profesora visitante del Área a partir del 4 de Julio del presente año.

Atentamente,



Dra. Virginia González Vélez  
Jefa del área de Química Aplicada

# **Currículum Vitae**

**Dra. Lifang Chen**

## **Datos Personales**

Profesora Titular C  
Plaza en Propiedad de Tiempo Completo  
Departamento de Ingeniería Química Petrolera (DIQP)  
Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE)  
Instituto Politécnico Nacional (IPN)  
Email: chenlf2001@yahoo.com, lchen@ipn.mx  
Tel: 57296000 Ext. 54224

## **Estudios**

1. Abr. 2003 – Ene. 2007, Doctorado en Ciencias e Ingeniería de Materiales, Universidad Autónoma Metropolitana-A, Ciudad de México, México
2. Sep. 1985 - Jun. 1989, Licenciatura en Química, Departamento de Química, Universidad Normal de Xinyang, Henan, China

## **Distinciones y Premios**

1. Miembro de SNI nivel II, Enero 2015- Dic. 2023
2. Miembro de SNI nivel I, Enero 2008- Dic. 2014
3. La Mención Académica (2008)
4. La Medalla al Mérito Universitario (2007)

## **Trabajos Profesionales**

1. Mar. 2007 al presente, Profesora titular C de tiempo completo, ESIQIE-IPN
2. Jul. 2014-jun. 2015, Año Sabático, Instituto Mexicano del Petróleo, México
3. Oct.2000 – mar. 2003, Profesora visitante, ESIQIE-IPN
4. Sep. 1989 - nov. 1996, Profesora de Química, Escuela Industrial Ligera de Zhengzhou, China

## **Cursos Impartidos**

1. Lab. Valoración Tecnológica del Petróleo y sus Productos
2. Física y Química de los Materiales Nanoestructurados (Doctorado de DNMN)
3. Seminario I (Doctorado de DNMN)
4. Química del Petróleo
5. Ingeniería Ambiental
6. Lab. de Química del Petróleo

7. Lab. de Ingeniería de Reactores I
8. Lab. de Química del Petróleo y Catálisis
9. Lab. de Cinética y Reactores Homogéneos
10. Lab. de Cinética Química en Reactores Homogéneos

## Cursos tomados

1. Inglés intermedio nivel 4 y 5. Inglés avanzado nivel 1-5. Duración: 280 hrs (19 Febrero 2019-17 de Enero 2020)
2. Primeros Auxilios. Duración: 30 hrs (9 de Enero – 20 de Enero 2012). ESIQIE-IPN
3. Diplomado: Formación y actualización docente para un nuevo modelo educativo. Duración: 240 hrs (Enero-Septiembre 2008). ESIQIE-IPN
4. Tecnologías del Hidrógeno 2007. Duración: 20 hrs. (30-31 Agosto 2007). La Sociedad Mexicana del Hidrógeno A. C.
5. Microscopía Electrónica Aplicada a la Catálisis. Duración: 25 hrs. (24 de Nov.-2 de Dic. 2003) UAM-A

## Dirección de Tesis de Doctorado

1. Natali De La Fuente Maldonado (ESIQIE-IPN)  
Título de la tesis: Estudio de las propiedades catalíticas de heteropoliácidos dispersos en SBA-15 y Zr-MCM-41.  
Fecha de ingreso: Enero de 2017  
Fecha de examen: 10 de Agosto de 2021
2. Julio González García (ESIQIE-IPN)  
Título de la tesis: Estudio de catalizadores de  $WO_3$  y  $MoO_3$  soportados en SBA-15 para la desulfuración oxidativa de un diesel modelo.  
Fecha de ingreso: Marzo de 2015  
Fecha de examen: 24 de Enero de 2018

## Dirección de Tesis de Maestría

1. Eleazar Castañeda Morales (ESIQIE-IPN)  
Título de la tesis: Fenómenos redox interfaciales en presencia de carbohidratos sobre nanopartículas basadas en carbón.  
Fecha de ingreso: Enero de 2019  
Fecha de examen: 5 de Agosto de 2021
2. Luis Fernando Gómez Sastré (ESIQIE-IPN)  
Título de la tesis: Estudio de catalizadores ultra-dispersos para el hidroprocesamiento de petróleo.  
Fecha de ingreso: Agosto de 2014  
Fecha de examen: 26 de Enero de 2017
3. Natali De La Fuente Maldonado (ESIQIE-IPN)  
Título de la tesis: Estudio de nanoestructuras y propiedades catalíticas de catalizadores mesoporosos tipo Pt/ $H_3PW_{12}O_{40}$ /SBA-15.  
Fecha ingreso: Agosto de 2014  
Fecha de examen: 26 de Enero de 2017

4. Dante Esaí González Anota (ESIQIE-IPN)  
 Título de la tesis: Isomerización de n-heptano con catalizadores de Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/ZrO<sub>2</sub> y Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-41.  
 Fecha de ingreso: Enero de 2013  
 Fecha de examen: 27 de Julio de 2015
5. Julio González García (ESIQIE-IPN)  
 Título de la tesis: Desulfuración oxidativa de dibenzotiofeno presente en diesel con catalizadores de VO<sub>x</sub>/MCM-41 y VO<sub>x</sub>/Ti-MCM-41.  
 Fecha de ingreso: Enero de 2013  
 Fecha de examen: 23 de Marzo de 2015
6. Silvia Patricia Ramírez Sebastián (ESIQIE-IPN)  
 Título de la tesis: Estudio de la isomerización del n-heptano con catalizadores Pd/WO<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub>.  
 Fecha de examen: 13 de Diciembre de 2012
7. I.Q. Alberto Hernández Hernández (UAM-A)  
 Título de la tesis: Obtención de gasolinas a partir de polietileno usando zeolita natural y materiales mesoporosos.  
 Fecha de examen: 28 de Abril de 2011  
 Número de acta de examen: 00126

## Dirección de Tesis de Licenciatura

1. Estefany Rocío Robles Bautista  
 Título de la tesis: Desarrollo de nuevos catalizadores de WO<sub>3</sub>/SBA-15 para la reacción de desulfuración oxidativa (ODS).  
 Fecha de inicio: Marzo 2017  
 Fecha de examen: 28 de Noviembre 2019
2. Jorge Vera Iturriaga (ESIQIE-IPN)  
 Título de la tesis: Estudio de catalizadores mesoporosos tipo Ni/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-41.  
 Fecha de inicio: mayo 2014  
 Fecha de examen: 06 de Diciembre de 2016
3. Claudia Rosa Santiago Ramírez (ESIQIE-IPN)  
 Título de la tesis: Síntesis y caracterización de materiales mesoporosos tipo Pd/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-41.  
 Fecha de inicio: mayo 2014  
 Fecha de examen: 18 de Noviembre de 2016

## Dirección de Alumnos Servicio Social

1. Flores González Karla Vanessa (Noveno) Oct. 2021-Abr. 2022
2. Bernabé Rodríguez Germán Eduardo (Egresado) Oct. 2021-Abr. 2022
3. Sánchez García Ivan, (Egresado) Abril-Nov. 2021
4. Hugo Velázquez Cabrera, Sep. 2017-Abril 2018
5. María Guadalupe Sánchez Puga, Mayo 2017-Dic. 2017
6. Jorge Alberto Pérez Meza, (Semestre 9) Dic. 2013-Julio 2014
7. Carlos Daniel Montes Díaz, (Semestre 9) Marzo-Oct. 2013

## Dirección de Alumno Práctica Profesional

1. Martínez Delgado Azareel, (Semestre 6) Marzo-Mayo 2012.

### Proyectos Responsables

1. **Clave SIP 20220117**  
Título del proyecto: Catalizadores bifuncionales  $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{ZSM-5}$  para la promoción de biodiésel mediante la esterificación del ácido oleico.
2. **Clave SIP 20210451**  
Título del proyecto: Reducción fotocatalítica de  $\text{CO}_2$  con  $\text{Pt}/\text{CeO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  para la producción de metanol y etanol.
3. **Clave SIP 20201639**  
Título del proyecto: Catalizadores híbridos de  $\text{Ag}/\text{CeO}_2/\text{SBA-15}$  para la eliminación de *Escherichia coli* en el sistema de agua potable.
4. **Clave SIP 20196194**  
Título del proyecto: Estudio de catalizadores de  $\text{Ag}/\text{CeO}_2/\text{SBA-15}$  para la fotodegradación del ROJO CONGO.
5. **Clave SIP 20180199**  
Título del proyecto: Fotodegradación de p-nitrofenol con catalizadores de  $\text{WO}_3\text{-TiO}_2$  dispersados en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y  $\text{SiO}_2$ .
6. **Clave SIP 20170628**  
Título del proyecto: Estudio de catalizadores de  $\text{WO}_3/\text{SBA-15}$  para la oxidación de 4,6-dimetildibenzotiofeno en diesel modelo.
7. **Clave SIP 20161182**  
Título del proyecto: Síntesis, caracterización y evaluación catalítica de catalizadores de  $\text{Pt}/\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{SBA-15}$ .
8. **Clave SIP 20150553**  
Título del proyecto: Estudio de catalizadores modificados con Pt y heteropoliácido dispersado para obtener hidrocarburos con alto número de octano.
9. **Clave SIP 20140652**  
Título del proyecto: Oxidación catalítica de los compuestos de azufre aromático en diesel en un sistema de reacción bifásica.
10. **Clave SIP 20130520**  
Título del proyecto: Investigation of transition metal oxides supported catalysts for oxidative removal of dibenzothiophene from fuels.
11. **Clave SIP 20120624**  
Título del proyecto: Estudio de isomerización del n-heptano con catalizadores de  $\text{Pd}/\text{WO}_3\text{-ZrO}_2$ .
12. **Clave SIP 20110732**  
Título del proyecto: Investigation of simultaneous elimination both CO and NO using Au Nanocatalysts.
13. **Clave SIP 20100733**  
Título del proyecto: Study of ultraclean fuel by using a catalysis-oxidation-adsorption pathway.
14. **Clave SIP 20091076**  
Título del proyecto: Study of a full green chemistry approach: n-heptane catalytic hydroisomerization.

15. **Clave SIP 20080745**  
 Título del proyecto: Study of a full green chemistry approach: n-heptane catalytic hydroisomerization.

## Sinodal de Exámenes

1. Nombre del alumno: Paola Moreno Nájera (ESIQIE-IPN)  
 Examen de Maestría, Título de la tesis: Simulación de un proceso de producción de biodiesel a partir de aceite de microalgas usando un líquido iónico.  
 Fecha de examen: 5 de agosto 2021
2. Nombre del alumno: José Domenzain González (ESIQIE-IPN)  
 Examen doctoral, Título de la tesis: Obtención de un reactor fotocatalítico de membrana para la degradación de compuestos orgánicos presentes en efluentes líquidos.  
 Fecha de examen: 17 de Septiembre 2020
3. Nombre del alumno: Ernesto Alonso Piña, (ESIQIE-IPN)  
 Examen Predoctoral, Título de la tesis: Estudio de acuaprocamiento catalítico de petróleo crudo extrapesado.  
 Fecha de examen: 15 de Septiembre 2020
4. Nombre del alumno: Luz Margarita Balcazar Villartoro (ESIQIE-IPN)  
 Examen de Maestría, Título de la tesis: Fotodegradación del rojo congo mediante fotocatalisis usando catalizadores de Ag/CeO<sub>2</sub>/SBA-15.  
 Fecha de examen: 02 Agosto 2019
5. Nombre del alumno: Ana Rebeca Martínez Martínez (ESIQIE-IPN)  
 Examen de Maestría, Título de la tesis: Obtención de biodiesel mediante catálisis heterogénea con CaO/SBA-15 y su análisis de ciclo vida.  
 Fecha de examen: 30 de Julio 2019
6. Nombre del alumno: Boris Guzmán Martínez (ESIQIE-IPN)  
 Examen pre-doctoral, Título de la tesis: Estudio Experimental de lecho fluidizado para la obtención de biodiesel de aceite de Jatropha curcas mediante enzimas inmovilizadas.  
 Fecha de examen: 29 de Julio 2019
7. Nombre del alumno: Natali De La Fuente Maldonado (ESIQIE-IPN)  
 Examen pre-doctoral, Título de la tesis: Estudio de las propiedades catalíticas de heteropoliácidos dispersos en SBA-15.  
 Fecha de examen: 17 de Enero de 2019
8. Nombre del alumno: Josué Flores Cantera (ESIQIE-IPN)  
 Examen maestría, Título de la tesis: Estudio de catalizadores de  $3\text{ WO}_3/\text{TiO}_2$  para la desulfuración oxidativa.  
 Fecha de examen: 30 de Noviembre de 2018
9. Nombre del alumno: Jesús Miguel Ramos Cansigno (ESIQIE-IPN)  
 Examen doctoral, Título de la tesis: Oxidación catalítica de compuestos de azufre de un diésel modelo en una reacción bifásica.  
 Fecha de examen: 12 de Noviembre de 2018
10. Nombre del alumno: Erick Medardo Tejada Carbajal (ESIQIE-IPN)  
 Examen predoctoral, Título de la tesis: Simulación de una biorrefinería a partir de biomasa microalgal para la producción de biocombustibles y productos de alto valor agregado.  
 Fecha de examen: 3 de Agosto de 2018

11. Nombre del alumno: Yohuali Zarazua Aguilar (ESIQIE-IPN)  
Examen doctoral, Título de la tesis: Encapsulamiento de fotocatalizadores sintetizados por irradiación de microondas-ultrasonido y modo combinado para la degradación de contaminantes.  
Fecha de examen: 26 de Enero 2018
12. Nombre del alumno: Euler Haroldo Herrera Marroquín (ESIQIE-IPN)  
Examen de Maestría, Título de la tesis: Modelado y simulación del proceso de producción a nivel planta piloto de biodiesel a partir de jatropha curcas.  
Fecha de examen: 20 de Enero de 2017
13. Nombre del alumno: Julio González García (ESIQIE-IPN)  
Examen pre-doctoral, Título de la tesis: Estudio de catalizadores de  $\text{CeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$  y  $\text{WO}_3$  soportados en SBA-15 para la desulfuración oxidativa de un diesel modelo.  
Fecha de examen: 12 de Diciembre de 2016
14. Nombre del alumno: Miguel Ángel Hernández Gasca (UAM-A)  
Examen de Maestría, Título de la tesis: Síntesis, caracterización y evaluación catalítica de materiales híbridos MCM-41 ácidos.  
Fecha de examen: 27 de Julio de 2015
15. Nombre del alumno: Jesús Miguel Ramos Cansigno (ESIQIE-IPN)  
Examen pre-doctoral, Título de la tesis: Oxidación catalítica de compuestos de azufre de un diesel modelo en una reacción bifásica.  
Fecha de examen: 10 de Marzo de 2015
16. Nombre del alumno: Jesús Miguel Ramos Cansigno (ESIQIE-IPN)  
Examen de Maestría, Título de la tesis: Desulfuración oxidativa (ODS) de compuestos azufrados presentes en el diesel con catalizadores Co-Mo/SBA-15.  
Fecha de examen: 17 de Diciembre de 2012
17. Nombre del alumno: Edgar Hernández Ramírez (ESIQIE-IPN)  
Examen de Maestría, Título de la tesis: Estudio de catalizadores de oro para la producción de hidrógeno.  
Fecha de presentación: 15 de Diciembre de 2011
18. Nombre: Marycarmen Ávila Calderón (ESIQIE-IPN)  
Examen de oposición, Asignatura: Laboratorio de química orgánica II  
Fecha de examen: 12 de Marzo de 2008

## Derecho de Autor y Certificado

1. Autores: **Chen Lifang**, José Salmenes Blásquez José G., Wang Jin An  
Título: Conversión de biomasa a productos químicos de interés mediante descarboxilación cetónica.  
Número de registro: 03-2018-100810495200-01
2. Autores: **Chen Lifang**, José Salmenes Blásquez José G., Wang Jin An  
Título: Producción de anhídrido ftálico via oxidación catalítica con catalizadores tipo  $\text{V}_2\text{O}_5$ .  
Número de registro: 03-2018-100810511900-01

## Patentes

**Chen Lifang**, José Salmenes Blásquez José G., Wang Jin An

Título: Catalizadores a base de sulfuros de metal.

Número de expediente: MX/a/2021/15487

Folio: MX/E/2021/090824

Fecha de solicitud: 13/oct/2019

## Publicaciones Internacionales

1. **L.F. Chen**, U. Arellano, J.A. Wang, L.M. Balcazar, R. Sotelo, S. Solis, M. Azomosa, J. González, O.A. González Vargas, Y. Song, J. Liu, X.L. Zhou, Oxygen defects, electron transfer and photocatalytic activity of Ag/CeO<sub>2</sub>/SBA-15 hybrid catalysts *Catalysis Today*, XX (2022) XX-XX (ISSN: 0920-5861), PB, Online 10 Nov 2021, <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2021.10.014>
2. **L.F. Chen**, Natali de la Fuente, Jin An Wang, Sinong Zhou, Yueqin Song, Xiaolong Zhou, Roles of the structural defects and the combined acidity of H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-41 catalysts in ultralow sulfur diesel production, *New Journal of Chemistry*, 46 (2022) 2081-2093, (ISSN: 1144-0546 print, 1369-9261 web), DOI: 10.1039/d1nj04204a
3. **Lifang Chen**, Luis Enrique Noreña, Jin An Wang, Roberto Limas, Oscar Arturo González Vargas, Ulises Arellano, Promoting role of amorphous carbon and carbon nanotubes growth modes of methane decomposition in one-pot catalytic approach, *Catalysts*, 11, 1217 (2021) 1-15, (ISSN: 2073-4344) Switzerland, <https://doi.org/10.3390/catal11101217>
4. Sinong Zhou, Yueqin Song, Jigang Zhao, Xiaolong Zhou, **Lifang Chen**, Study on the mechanism of water poisoning of Pt-promoted sulfated zirconia alumina in n-hexane isomerization, *Energy & Fuels*, 35(18) (2021) 14860-14867 (ISSN: 0887-0624 print, 1520-5029 online) <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.1c01440>
5. Julio González-García, **Lifang Chen**, Omar Campuzano-Calderon, Sara Núñez-Correa, Enrique A. López-Guajardo, Jin An Wang, Alejandro Montesinos-Castellanos, Modified natural dolomite and its influents on the production of glycerol carbonate: Effects of structural and basicity properties, *Materials*, 14 (9) (2021) 1-19, (ISSN: 1996-1944) Switzerland, <https://doi.org/10.3390/ma14092358>
6. Jesús Miguel Ramos, Jin An Wang, Sergio O. Flores, **Lifang Chen**, Ulises Arellano, Luis Enrique Noreña, Julio González, Juan Navarrete, Ultrasound-assisted hydrothermal synthesis of VO<sub>x</sub>/Zr-SBA-15 catalysts for the production of ultralow sulfur diesel, *Catalysts*, 11, 408 (2021) 1-21, (ISSN: 2073-4344) Switzerland, <https://doi.org/10.3390/catal11040408>
7. Natali de la Fuente, **Lifang Chen**, Jin An Wang, Julio González, Juan Navarrete, Roles of oxygen defects and surface acidity of Keggin-type phosphotungstic acid dispersed on SBA-15 catalysts in the oxidation of 4,6-dimethyldibenzothiophene, *Reaction Kinetics, Mechanism and Catalysis*, 132 (2) (2021) 1119-1135 (ISSN: 1878-5190 print, 1878-5204 online), Budapest, Hungary, <https://doi.org/10.1007/s11144-021-01966-1>
8. O. A. González Vargas, J.A. de Los Reyes Heredia, V. A. Suarez-Toriello, Sean M. Anderson, **L. F. Chen**, J. A. Wang, Enhanced catalytic performance of Ce-MCM-41-supported Rh for CO oxidation, *Research on Chemical Intermediates*, 47 (7) (2021) 2857-2880, (ISSN: 0922-6168 print 1568-5675 online) online 5 April 2021, <https://doi.org/10.1007/s11164-021-04436-4>
9. Ulises Arellano, Jin An Wang, Luz M. Balcázar, **Lifang Chen**, José Salmenes, Silvia Solís, Maximiliano Asomoza, Julio González, Ag/CeO<sub>2</sub>/SBA-15 hybrid catalysts for the elimination of

- E. coli* in potable water system, *Journal of Applied Research and Technology*, 18 (5) (2020) 315-332 (ISSN: 1665-6423 print, 2448-6736 E) Mexico, Nivel B, Online 31 Oct. 2020, <https://doi.org/10.22201/icat.24486736e.2020.18.5.1285>
10. S.P. Ramírez, J. A. Wang, M. A. Valenzuela, **L.F. Chen**, A. Dalai, CuO@TiO<sub>2</sub> Core-Shell Catalysts for Hydrogen Production from the Photocatalytic Reforming of Glycerol, *Journal of Applied Research and Technology*, 18 (6) (2020) 390-409, (ISSN: 1665-6423 print, 2448-6736 E), México, Nivel B, Online 31 Dic. 2020, <https://doi.org/10.22201/icat.24486736e.2020.18.8.1365>
  11. Jing Liu, Ning Ding, Xuesi Hong, Sinong Zhou, Xiaolong Zhou, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Isobutane/1-butene alkylation performance of Ammonium fluoride-modified HUSY zeolite, *Catalysis Letters*, 150 (10) (2020) 2996-3006 (ISSN: 1011-372X print, 1572-879X E), PB <https://doi.org/10.1007/s10562-020-03187-y>
  12. E. Hernández, J. A. Wang, M. A. Valenzuela, **L.F. Chen**, U. Arellano, A. K. Dalai, Au/Ce<sub>0.5</sub>Zr<sub>0.5</sub>O<sub>2</sub> catalysts for hydrogen production via partial oxidation of methanol, *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*, 131 (1) (2020) 167-186, (ISSN: 1878-5190) PB? Budapest, Hungary, Online 1 Sep. 2020, <https://doi.org/10.1007/s11144-020-01850-4>
  13. U. Arellano, J.A. Wang, **L.F. Chen**, M. Asomoza, A. Guzmán, S. Solís, A. Estrella, S. Cipagauta, L.E. Noreña, Transition metal oxides dispersed on Ti-MCM-41 hybrid core-shell for the photocatalytic degradation of Congo red colorant, *Catalysis Today*, 349 (2020) 128-141 (ISSN: 0920-5861), PB, Online 12 Nov. 2018, <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2018.05.017>
  14. J. M. Ramos, J.A. Wang, S.O. Flores, **L.F. Chen**, N. Nova, J. Navarrete, J.M. Domínguez, J.A. Szpunar, Ultrasound-assisted synthesis and catalytic activity of mesostructured FeO<sub>x</sub>/SBA-15 and FeO<sub>x</sub>/Zr-SBA-15 catalysts for the oxidative desulfurization of model diesel, *Catalysis Today*, 349 (2020) 198-209 (ISSN: 0920-5861), PB, Online 5 May 2018, <https://doi.org/j.cattod.2018.04.059>
  15. Ulises Arellano Sánchez, **Lifang Chen**, Jin An Wang, Luis Enrique Noreña, Maximiliano Asomoza, Silvia Solis, Xiaolong Zhou, Yueqing Song, Jing Liu, One-pot synthesis of W-TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub> catalysts for the photodegradation of p-nitrophenol, *International Journal of Photoenergy*, 2019 (2019) 1-13, (ISSN: 1110-662X print, 1687-529X online), Egypt, Online xx 2019 DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/5748586>
  16. Maria E. Manríquez, Luis Enrique Noreña, Jin An Wang, **Lifang Chen**, José Salmones, Julio González-García, Carmen Reza, Francisco Tzompantzi, José G. Hernández Cortez, Liqun Ye, Haiquan Xie, One-Pot synthesis of Ru-doped ZnO oxides for photodegradation of 4-chlorophenol, *International Journal of Photoenergy*, (2018) 1-12, (ISSN: 1110-662X print, 1687-529X online), Egypt, Online 29 Oct. 2018.
  17. O.A. González Vargas, J.A. de los Reyes Heredia, V.A. Suárez-Toriello, R. Hurtado Rangel, J.A. Wang, **L.F. Chen**, Characterization of structural and optical properties of the mesoporous Ce-MCM-41 hybrid materials, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 29 (18), (2018) 15621-15631, (ISSN: 0957-4522), PB, Online 27 April 2018
  18. U. Arellano, J.A. Wang, M. Asomoza, **L.F. Chen**, J. González, A. Manzo, S. Solís, V.H. Lara, Crystalline structure, surface chemistry and catalytic properties of Fe<sup>3+</sup> doped TiO<sub>2</sub> sol-gel catalysts for photooxidation of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, *Materials Chemistry and Physics*, 214 (2018) 247-259, (ISSN: 0254-0584), SUIZA, Online 26 April 2018
  19. Julio González, Jin An Wang, **Lifang Chen**, María Manríquez; José Salmones, Roberto Limas, Ulises Arellano, Quantitative determination of oxygen defects, surface Lewis acidity, and catalytic properties of mesoporous MoO<sub>3</sub>/SBA-15 catalysts, *Journal of Solid State Chemistry*, 263 (2018) 100-114, (ISSN: 0022-4596), United States, Online 11 April 2018
  20. J. González, J.A. Wang, **L.F. Chen**, R. Limas, R. Manzo, J.T. Vázquez Rodríguez, O.A. González Vargas, New insights into oxygen defects, Lewis acidity and catalytic activity of vanadia

- hybrid nanomaterials, *Materials Letters*, 220 (2018) 70-73, (ISSN: 0167-577X), PB, Online 23 Feb. 2018
21. Zhang Hong-yan, Song Yue-qin, Wang Zhao-hui, Zhou Xiao-long, **Chen Li-fang**, n-Heptane Hydroisomerization over Alumina Binder-Shaped Pt-WO<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalysts, *Journal of East China University of Science and Technology (Natural Science Edition)*, Vol. 44 No. 6 (2018) Article number: 1006-3080(2018) 06-0807-09 DOI: 10.14135/j.cnki.1006-3080.20171114003
  22. WANG Zhaohui, DONG Shumiao, SONG Yueqin, XU Jun, ZHOU Xiaolong, **CHEN Lifang**, Effect of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Introduction Method on Catalytic Performance of Pt-WO<sub>3</sub>/ZrO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalyst for n-Heptane Hydroisomerization, *Acta Petrolei Sinica (Petroleum Processing Section)*, 33 (2) (2017) 210-218, (ISSN: 1001-8719), China
  23. Ulises Arellano, Zhiqi Wang, **Lifang Chen**, Jin An Wang, Maximiliano Asomoza, Alberto Estrella, VO<sub>x</sub> Core-shell Catalysis for One-Pot Oxidation and Separation of Refractory Multiaromatic Sulfur Compounds in a Model Diesel, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 56 (42) (2017) 12080-12091, (ISSN: 0888-5885), United States, Online 02 Oct. 2017
  24. Dolores Silvia Solís Mendiola, Ulises Arellano Sánchez, Maximiliano Joel Asomoza Palacios, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Francisco Javier Tzompantzi Morales, Bactericidal Action of Silver Nanoparticles Dispersed in Silica Synthesized through the Sol Gel Method, *Journal of Materials Science and Engineering A*, 7 (9-10) (2017) 246-257, (ISSN: 2161-6213), United States
  25. J. González, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. E. Manríquez, J. M. Domínguez, Structural Defects, Lewis Acidity, and Catalysis Properties of Mesostructured WO<sub>3</sub>/SBA-15 Nanocatalysis, *The Journal of Physical Chemistry C*, Q1, 121 (43) (2017) 23988-23999, (ISSN: 1932-7447) Washington, USA, Online 05 Oct. 2017
  26. N. de la Fuente, J. A. Wang, **L.F. Chen**, J. González, J. Salmones, J. L. Contreras, J. Navarrete, Skeletal Isomerization of n-heptane with Highly Selective Pt/H3PW12O40/SBA-15 Trifunctional Catalysis, *Catalysis Communications*, 102 (2017) 93-97, (ISSN: 1566-7367) United States, Online 01 Sep. 2017
  27. E. Hernández-Ramírez, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, A. K. Dalai, Partial Oxidation of Methanol Catalyzed with Au/TiO<sub>2</sub>, Au/ZrO<sub>2</sub> and Au/ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> Catalysts, *Applied Surface Science*, Q1, 399 (2017) 77-85, (ISSN: 0169-4332) PB Online 10 Dic. 2016.
  28. U. Arellano, J. A. Wang, **L.F. Chen**, G. Z. Cao, M. Asomoza, S. Cipagauta, Oxidation/elimination of Heterocyclic Sulfur Compounds in a Biphasic System with Mesostructured FeOx/Ti-MCM-41 Catalysts, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*, Q1, 421 (2016) 66-75, (ISSN: 1381-1169) PB
  29. J. González, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Ma. Manriquez, R. Limas, P. Schachat, J. Navarrete, J. L. Contreras, Surface Chemistry and Catalytic Properties of VO<sub>x</sub>/Ti-MCM-41 Catalysts for Dibenzothiophene Oxidation in a Biphasic System, *Applied Surface Science*, Q1, 379 (2016) 367-376, (ISSN: 0169-4332) PB Online 12 April 2016.
  30. M. E. Manríquez, J. G. Hernández-Cortez, J. A. Wang, **L.F. Chen**, A. Zuñiga-Moreno, R. Gómez, Synthesis of Transition Metal Doped Lamellar Double Hydroxides as Base Catalysts for Acetone Aldol Condensation, *Applied Clay Science*, Q1, 118 (2015) 188-194 (ISSN: 0169-1317) PB Online xx. 2015.
  31. J. M. Ramos, J. A. Wang, **L.F. Chen**, U. Arellano, S. P. Ramírez, R. Sotelo, P. Schachat, Synthesis and Catalysis Evaluation of CoMo/SBA-15 Catalysts for Oxidation Removal of Dibenzothiophene from a Model Diesel, *Catalysis Communications*, 72 (2015) 57-62, (ISSN: 1566-7367) United States, Online 18 Sep. 2015.

32. U. Arellano, J. M. Shen, J. A. Wang, M.T. Timko, **L.F. Chen**, J. T. Vázquez Rodríguez, M. Asomoza, A. Estrella, O. A. González Vargas, M. E. Llanos, Dibenzothiophene Oxidation in a Model Diesel Fuel Using CuO/GC Catalysts and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in the Presence of Acetic Acid under Acidic Condition, *Fuel*, Q<sub>1</sub>, 149 (2015) 15-25 (ISSN: 0016-2361) England, Online 17 Nov. 2014.
33. U. Arellano, J. A. Wang, M. T. Timko, **L.F. Chen**, S. P. Paredes Carrera, M. Asomoza, O.A. González Vargas, M. E. Llanos, Oxidative Removal of Dibenzothiophene in a Biphasic System Using sol-gel Fe-TiO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Promoted with Acetic Acid, *Fuel*, Q<sub>1</sub>, 126 (2014) 16-25, (ISSN: 0016-2361) England, Online 28 Feb. 2014.
34. F. Galindo-Hernández, J. A. Wang, **L.F. Chen**, X. Bokhimi, Alejandro Pérez-Larios, R. Gómez, Ni/C Nanostructures: Impregnating-method Preparation, Textural and Structural Features, and Catalytic Property for the Hydrogen Production, *J. of Materials Research*, 28 (23) (2013) 3297-3309. (ISSN: 0884-2914) USA, Online 12 Aug. 2013
35. F. Galindo-Hernández, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Xim Bokhimi, R. Gómez, Alejandro Pérez-Larios, Noel Nava Entzana, On the Role of Fe<sup>3+</sup> Ions in Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>/C Catalysts for Hydrogen Production From the Photodehydrogenation of Ethanol, *Journal of Hazardous Materials*, Q<sub>1</sub>, 263 Part 1 (2013) 11-19, (ISSN: 0304-3894) PB Online 12 Aug. 2013, printed 15 Dec. 2013
36. O.A. González Vargas, J. A. de los Reyes Heredia, J. A. Wang, **L.F. Chen**, A. Montesinos Castellanos, M. E. Llanos, Hydrogen Production over Rh/Ce-MCM-41 Catalysts via Ethanol Steam Reforming, *Int. J. of Hydrogen Energy*, Q<sub>1</sub>, 38 (32) (2013) 13914-13925, (ISSN: 0360-3199), England, Online 14 Sep. 2013, printed 25 Oct. 2013
37. E. Martínez-Belmonte, J. Aguilar, M. Gutiérrez, J. A. Montoya, J. A. De los Reyes, M.Torres, **L. F. Chen**, Ga and Al Containing MCM-41 Mesoporous Molecular Sieves: Structure and Catalytic Performance for the 4, 6 Dimethyldibenzothiophene Hydrodesulfurization, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 212 (2013) 45-51, (ISSN: 0920-5861) PB Online 31 Oct. 2012 printed 1 Sep. 2013
38. Guo-Xian Yu, Jing Sun, Xiao-Long Zhou, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Oxidative Modifications of Rice Hull-Based Carbons for Dibenzothiophene Adsorptive Removal, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 212 (2013) 31-37, (ISSN: 0920-5861) PB Online 15 Nov. 2012, printed 1 Sep. 2013
39. Mei Jin, Ping Lu, Guo-Xian Yu, Zhen-Min Cheng, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Effect of Additives Doping on Catalytic Properties of Mg<sub>3</sub>(VO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> Catalysts in Oxidative Dehydrogenation of Cyclohexane, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 212 (2013) 142-148, (ISSN: 0920-5861) PB Online 9 Nov. 2012, printed 1 Sep. 2013
40. O. A. González Vargas, J. A. de los Reyes Heredia, A. Montesinos Castellanos, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Cerium Incorporating into MCM-41 Mesoporous Materials for CO Oxidation, *Materials Chemistry and Physics*, 139 (1) (2013) 125-133, (ISSN: 0254-0584) SUIZA printed 15 April 2013
41. Xinkun Yang, J. A. Wang, **L. F. Chen**, Silvia P. Ramírez Sebastian, Arturo Manzo Robledo Heteropolyacid Grafted Pt/Si-MCM-41 Catalyst for C<sub>7</sub> Skeletal Isomerization, *Catalysis Communications*, 28 (2012) 202-206, (ISSN: 1566-7367) United States, Online 1 Sep. 2012, printed 5 Nov. 2012
42. G.X. Yu, D.L. Lin, Y. Hu, X. L. Zhou, C.L. Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, RE<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Promoted Pt-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalyst in n-Hexane Hydroisomerization, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 166 (1) (2011) 84-90, April, 2011 (ISSN: 0920-5861) PB Online 11 July 2010
43. **L.F. Chen**, Jesús López, J. A. Wang, Luis E. Noreña, Guoxian Yu, Fahai Cao, Yueqing Song, Xiaolong Zhou, Synthesis of Si-based Mesoporous Materials With Different Structural Regularity, *Advanced Materials Research*, 132 (2010) 38-44, Aug. 2010, (ISSN: 1022-6680) SUIZA Online 11 Aug. 2010 (ISBN: 13978-0-87849-240-4)
44. L. B. Wu, D. M. Jiao, **L.F. Chen**, J. A. Wang, F. H. Cao, Comparative Studies of the CoMo/MgO, CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and CoMo/MgO-MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Catalysts Prepared by a Urea-Matrix Combustion

- Method, *Advanced Materials Research*, 132 (2010) 45-54, Aug. 2010, (ISSN: 1022-6680) SUIZA Online 11 Aug. 2010 (ISBN: 13978-0-87849-240-4)
45. G. X. Yu, Rui Xue Zhou, Ji-Bing Li, X. L. Zhou, Cheng-Lie Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Oxidative Removal of Dibenzothiophene by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Over Activated Carbon-supported Phosphotungstic Acid Catalysts, *Advanced Materials Research*, 132 (2010) 126-132, Aug. 2010, (ISSN: 1022-6680) SUIZA Online 11 Aug. 2010 (ISBN: 13978-0-87849-240-4)
  46. G. X. Yu, Jing Sun, Xiao-Ming Hou, X. L. Zhou, Cheng-Lie Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Adsorptive Removal of Dibenzothiophene in Diesel Fuel On An Adsorbent From Rice Hull Activated Phosphoric Acid, *Advanced Materials Research*, 132 (2010) 133-140, Aug. 2010, (ISSN: 1022-6680) SUIZA Online 11 Aug. 2010 (ISBN: 13978-0-87849-240-4)
  47. G. X. Yu, Ji-Bing Li, X. L. Zhou, Cheng-Lie Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Adsorption of Dibenzothiophene On Transition Metals Loaded Activated Carbon, *Advanced Materials Research*, 132, (2010) 141-148, Aug. 2010, (ISSN: 1022-6680) SUIZA Online 11 Aug. 2010 (ISBN: 13978-0-87849-240-4)
  48. G. X. Yu, Yang Hu, Dan-Ni Lin, Xiao-Long Zhou, Cheng-Lie Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Promoted Pt-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalyst in n-Hexane Hydroisomerization, *Advanced Materials Research*, 132 (2010) 174-182, Aug. 2010, (ISSN: 1022-6680) SUIZA Online 11 Aug. 2010 (ISBN: 13978-0-87849-240-4)
  49. Alberto Hernández, L. E. Noreña, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Julia Aquilar, Refinery Oil Fraction Fuels Obtained From Polyethylene Catalytic Cracking Employing Heteropolyacid-MCM-41 Materials, *Advanced Materials Research*, 132 (2010) 236-245, Aug. 2010, (ISSN: 1022-6680) SUIZA Online 11 Aug. 2010 (ISBN: 13978-0-87849-240-4)
  50. J. C. Guevara, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, P. Salas, A. García-Ruiz, J. A. Toledo, M. A. Cortés-Jácome, C. Ángeles-Chávez, O. Novaro, Ni/Ce-MCM-41 Mesostructured Catalysts for Simultaneous Production of Hydrogen and Nanocarbon via Methane Decomposition, *International Journal of Hydrogen Energy*, Q<sub>1</sub>, 35 (8) (2010) 3509-3521, April 2010, (ISSN: 0360-3199), England, Online 19 Feb. 2010
  51. Libao Wu, Dongmei Jiao, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Fahai Cao, The Role of MgO in the Formation of Surface Active Phases of CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Mgo Catalysts for Hydrodesulfurization of Dibenzothiophene, *Catalysis Communications*, 11 (4) (2009) 302-305. (ISSN: 1566-7367) United States, Online 28 Oct. 2009
  52. X. K. Yang, **L.F. Chen**, J. A. Wang, L. E. Noreña, O. Novaro, Study of the *Keggin* Structure and Catalytic Properties of Pt-promoted Heteropoly Compound/Al-MCM-41 Hybrid Catalysts, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 148 (1-2) (2009) 160-168. (ISSN: 0920-5861) PB Online 29 Apr. 2009
  53. W. B. Li, X. F. Yang, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Adsorption/Desorption of NO<sub>x</sub> on MnO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> Oxides Prepared in Reverse Microemulsions, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 148 (1-2) (2009) 75-80. (ISSN: 0920-5861) PB Online 29 Apr. 2009
  54. G. X. Yu, X. L. Zhou, C. L. Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Esterification over Rare Earth Oxide and Alumina Promoted SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub>, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 148 (1-2) (2009) 169-173. (ISSN: 0920-5861) PB Online 15 Apr. 2009
  55. G. X. Yu, X. L. Zhou, C. L. Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Effect of Isopropanol Aging of Zr(OH)<sub>4</sub> on n-hexane Isomerization Over Pt-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub>, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 148 (1-2) (2009) 70-74. (ISSN: 0920-5861) PB Online 29 Apr. 2009
  56. G.X. Yu, Mo-Bin Sun, X. L. Zhou, Cheng-Lie Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Preparation and Characterization of Lanthanum Self-assembled Nano-films, *Advanced Materials Research*, Vols. 79- 82 (2009) 871-874. (ISSN: 1022-6680) SUIZA

57. X. L. Zhou, Q. Tan, G. X. Yu, **L.F. Chen**, J. A. Wang, O. Novaro, Removal of Dibenzothiophene in Diesel Oil by Oxidation over a Promoted Activated Carbon Catalyst, *Kinetics and Catalysis*, 50 (4) (2009) 543-549. (ISSN: 0023-1584) NY, USA.
58. J. A. Wang, **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. Navarrete, Spectroscopic Study and Catalytic Evaluation of Mesostructured Al-MCM-41 and Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Al-MCM-41 Catalysts, *Applied Catalysis A: General*, Q<sub>1</sub>, 357 (2) (2009) 223-235. (ISSN: 0926-860X) PB, Online 24 Jan. 2009
59. J. A. Wang, X. L. Zhou, **L.F. Chen**, L. E. Noreña, G. X. Yu, C. L. Li, Hydroisomerization of n-Heptane on the Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-41 Catalysts, *J. of Molecular Catalysis A: Chemical*, Q<sub>1</sub>, 299 (1-2) (2009) 68-76. (ISSN: 1381-1169). PB, Online 17 Oct. 2008
60. P. Salas, J. A. Wang, H. Almendáriz, C. Ángeles-Chávez, **L.F. Chen**, Effect of the Si/Zr Molar Ratio on the Synthesis of Zr-based Mesoporous Molecular Sieves, *Materials Chemistry and Physics*, 114 (1) (2009) 139-144, 15 March 2009. (ISSN: 0254-0584) SUIZA Online 29 Aug. 2008
61. J. A. Wang, **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. Navarrete, M. E. Llanos, J. L. Contreras, O. Novaro, Mesoporous Structure, Surface Acidity and Catalytic Properties of the Pt/Zr-MCM-41 Catalysts Promoted by 12-tungstophosphoric Acid, *Microporous and Mesoporous Materials*, Q<sub>1</sub>, 112 (1-3) (2008) 61-76. (ISSN: 1387-1811), PB, Online 19 Sep. 2007
62. J. A. Wang, **L.F. Chen**, L. E. Noreña, Al-MCM-41 and Pt/ H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Al-MCM-41 Structure Characterization and Catalytic Properties, *Studies in Surface Science and Catalysis*, 174 B, (2008) 1259-1262. (ISSN: 0167-2991) (ISBN: 9780444532978)
63. J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, J. Salmones, D.R. Acosta, X. Bohkimi, O. Novaro. Surfactant-assisted Synthesis of Defective Zirconia Mesophases and Pd/ZrO<sub>2</sub>: Crystalline Structure and Catalytic Properties, *Applied Surface Science*, Q<sub>1</sub>, 254 (16) (2008) 5061-5072. (ISSN: 0169-4332), PB, Online 12 Feb. 2008
64. **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. A. Wang, X. L. Zhou, J. Navarrete, I. Hernández, A. Montoya, P. Pérez Romo, P. Salas, S. Castella Pergher, A Study of n-Hexane Hydroisomerization Catalyzed with the Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr- MCM- 41 Catalysts, *Catalysis Today*, Q<sub>1</sub>, 133-135 (2008) 331-338. (ISSN: 0920-5861), PB, Online 7 Feb 2008
65. **L.F. Chen**, J. A. Wang, L. E. Noreña, J. Aguilar, J. Navarrete, P. Salas, J. A. Montoya, P. Del Ángel Synthesis and Physicochemical Properties of Zr-MCM-41 Mesoporous Molecular Sieves and Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-41 Catalysts, *J. Solid State Chemistry*, 180 (10), (2007) 2958-2972. (ISSN: 0022-4596), United States, Online 6 Sep. 2007
66. J. A. Wang, G. González, **L.F. Chen**, Miguel Ángel Valenzuela, María Morán-Pineda, A. Vázquez, S. Castillo, Templated Synthesis and Catalytic Properties of an Rh/ceria-zirconia Catalyst, *Reaction Kinetics and Catalysis Letters*, 90 (2), (2007) 381-387. (ISSN: 0133-1736)
67. **L.F. Chen**, X. L. Zhou, L. E. Noreña, G. X. Yu, C. L. Li, J. A. Wang, Framework Modification and Acidity Enhancement of Zirconium-Containing Mesoporous Materials, *Studies in Surface Science and Catalysis*, 165 (2007) 199-202. (ISSN: 0167-2991) (ISBN: 978-0-444-52178-1)
68. **L.F. Chen**, X. L. Zhou, L. E. Noreña, J. A. Wang, J. Navarrete, P. Salas, A. Montoya, P. del Ángel, M. E. Llanos, Comparative Studies of Zr-based MCM-41 and MCM-48 Mesoporous Molecular Sieves: Synthesis and Physicochemical Properties, *Applied Surface Science*, Q<sub>1</sub>, 253 (5) (2006) 2443-2451. (ISSN: 0169-4332), PB, Online 12 Jan. 2006
69. **L.F. Chen**, J. A. Wang, M. A. Valenzuela, X. Bohkimi, D. R. Acosta, O. Novaro, Hydrogen Spillover and Structural Defects in a PdO/Zirconia Nanophase Synthesized through a Surfactant-templated Route, *J. of Alloys and Compounds*, Q<sub>1</sub>, 417 (1-2) (2006) 220-223. (ISSN: 0925-8388), SUIZA, Online 16 Nov. 2005

70. **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. Navarrete, J. A. Wang, Improvement of Surface Acidity and Structural Regularity of Zr-doped Mesoporous MCM-41, *Materials Chemistry and Physics*, 97 (2-3) (**2006**) 236-242. (ISSN: 0254-0584), SUIZA
71. **L.F. Chen**, G. González, J. A. Wang, L. E. Noreña, A. Toledo, S. Castillo, M. Morán-Pineda Surfactant-controlled Synthesis of Pd/Ce<sub>0.6</sub>Zr<sub>0.4</sub>O<sub>2</sub> Catalyst for NO Reduction by CO with Excess Oxygen, *Applied Surface Science*, Q<sub>1</sub>, 243 (1-4) (**2005**) 319-328. (ISSN: 0169-4332), PB, Online 2 Nov. 2004
72. P. Salas, **L.F. Chen**, J. A. Wang, H. Armendáriz, M. L. Guzmán, J. A. Montoya, D. R. Acosta Thermal Stability and Surface Acidity of Mesoporous Silica Doubly Doped by Incorporation of Sulfate and Zirconium Ions, *Applied Surface Science*, Q<sub>1</sub>, 252 (4) (**2005**) 1123-1131. (ISSN: 0169-4332) PB Online 26 Feb. 2005
73. J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, A. Montoya, J. Salmenes, Paz Del Ángel, Rietveld Refinement and Activity of CO Oxidation over Pd/Ce<sub>0.8</sub>Zr<sub>0.2</sub>O<sub>2</sub> Catalyst Prepared via a Surfactant-assisted Route, *Applied Surface Science*, Q<sub>1</sub>, 230 (1-4) (**2004**) 34-43. (ISSN: 0169-4332) PB Online 1 Apr. 2004
74. J. A. Wang, **L.F. Chen**, R. Limas-Ballestreros, A. Montoya, J. M. Domínguez, Evaluation of Crystalline Structure and SO<sub>2</sub> Storage Capacity of a Series of Composition-sensitive De-SO<sub>2</sub> Catalysts, *J. Molecular Catalysis A: Chemical*, Q<sub>1</sub>, 194 (1-2) (**2003**) 181-193. (ISSN: 1381-1169), PB
75. J. A. Wang, **L.F. Chen**, T. López, R. Gómez, O. Novaro, Dehydrogenation and Dehydration of Isopropanol Catalyzed with Sol-Gel MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Oxide, in the book “*Emerging Fields in Sol-gel Science and Technology*,” Edited by Tessa María López, David Avnir, Michel Aegerter, Kluwer Academic Publishers, (**2003**) 78-83. (ISBN: 1-4020-7458-1)
76. J. A. Wang, **L.F. Chen**, J. C. Guevara, L. Balderas-Tapia, Novel Synthesis of Nanosized Pd/Ce<sub>x</sub>Zr<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> Catalysts, in the book “*Frontiers of Solid State Chemistry*”, Edited By S. H. Feng and J. S. Chen, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. (**2002**) 461-466. (ISBN: 981-238-105-8)
77. J.A. Wang, **L.F. Chen**, C. L.Li, O. Novaro, Characterization of Structure and Combustion Behavior of the Coke Formed on a Hydroisomerization Catalyst, *Studies in Surface Science and Catalysis* 139 (**2001**) 53-60. (ISSN: 0167-2991), (ISBN: 0-44450477-X)
78. J. A. Wang, **L.F. Chen**, A. Montoya, J. M. Domínguez, J. Salmenes, Synthesis and Structural Refinement and Catalytic Evaluation of Pd-supported Nanoceria Catalysts, in the book “*Mechanics and Material Engineering for Science and Experiments*”, Edited by Yichun Zhou, Yuanxian Gu, Zheng Li, Science Press New York Ltd. (**2001**) 22-25. (ISBN: 1-880132-79-6)
79. J. A. Wang, **L.F. Chen**, C. L. Li, Roles of Cerium Oxide and the Reducibility and Recoverability of the Surface Oxygen Species in the CeO<sub>2</sub>/MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Catalysts, *J. Molecular Catalysis A: Chemical*, Q<sub>1</sub>, 139 (2-3) (**1999**) 315-323. (ISSN: 1381-1169), PB
80. J. A. Wang, **L.F. Chen**, C. L. Li, Relationship between the Basicity, De-SO<sub>2</sub> Activity and Reductivity of Sulfate in Mg-Al-Fe-O Mixed Spinel Catalyst, *Reaction Kinetics and Catalysis Letters* 64 (1) (**1998**) 73-78. (ISSN: 0133-1736)
81. J. A. Wang, **L.F. Chen**, C. L. Li, Monolayer Dispersion Capacity of CeO<sub>2</sub> on the Surface of the CeO<sub>2</sub>/MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Catalyst and its Effect on the De-SO<sub>2</sub> Activity, *J. Materials Science Letters*, 17 (7) (**1998**) 533-535. (ISSN: 1573-4811)

## Artículos Extensos en Congresos Internacionales

1. Ulises Arellano Sánchez, Maximiliano Asomoza Palacios, Dolores Silvia Solís Mendiola, Victor Hugo Lara Corona, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Luz Margarita Balcázar Villatoro, Natali de la Fuente Maldonado, Síntesis de Fotomateriales AgO/CeO<sub>2</sub>/SBA-15, Degradación de Rojo Congo, *XXVII Congreso Iberoamericano de Catálisis*, en manera virtual, 26-28 Oct. (2020) 844-849.
2. González Vargas O.A., de Los Reyes Heredia J.A., Suarez-Tirriello V.A., Valdés-Martínez O.U., Wang J.A., **Chen L.F.**, Propiedades Ópticas y Acidas de los Compuestos Mesoporosos Ordenados Ceria-Sílice, *XX Congreso Argentino de Catálisis*, Córdoba-Argentina, Nov. 1-3 (2017).
3. U. Arellano, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. Asomoza, S. Cipagauta, A. Estrella, Desulfuración Oxidativa de DBT con Fe/MCM-41 Modificada con Ti, *XXIV Congreso Iberoamericano de Catálisis, CICAT2014*, Plaza Mayor Medellín Convenciones y Exposiciones, Medellín, Colombia, Sep. 14-19 (2014)
4. **L.F. Chen**, S. P. Ramirez Sebastián, J. A. Wang, J. L. Contreras, Pd/WO<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub> Catalysts: Synthesis, Characterization and Catalytic Evaluation, *TechConnect World Summit & Innovation Showcase 2013*, Washington D. C. USA. Mayo 12-16 (2013) 479-482.
5. Guo-Xian Yu, Wei Pan, Xiao-Long Zhou, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Synthesis of Sulfated Pt-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> Catalysts Using Different Precipitants for n-Hexane Hydroisomerization, *Materials Research Society, Symposium Proceedings "New Catalytic Materials Research and Applications"* edited by Jin-An Wang and José Manuel Domínguez, 1279, (2010) 151-156. (ISBN: 978-1-60511-256-5)
6. J. A. Wang, J. C. Guevara, **L.F. Chen**, J. Salmones, M. A. Valenzuela, P. Salas, F. H. Cao, G. X. Yu, Synthesis of Ce-MCM-41 Mesoporous Solids and Catalytic Evaluation of Ni/Ce-MCM-41 Catalysts for Hydrogen Production, *Materials Research Society, Symposium Proceedings "New Catalytic Materials Research and Applications"* edited by Jin-An Wang and José Manuel Domínguez, 1279, (2010) 65-80. (ISBN: 978-1-60511-256-5)
7. **L.F. Chen**, Luis E. Noreña, Jin-An Wang, Juan Navarrete, A. Montoya, Pedro Salas, Patricia Pérez Romo, Sibeles Castella Pergher, Heteropolyacid Doped Pt/Zr-MCM-41 Catalysts for n-Hexane Hydroisomerization, *Proceedings of the XX Simposio Ibero-americano de Catálise*, Gramado, Brazil, Sep. 17-22 (2006) pp 1-7.

## Artículos Extensos en Congresos Nacionales

1. Ulises Arellano Sánchez, Julio César Méndez Medina, Dolores Silvia Solís Mendiola, Maximiliano Asomoza Palacios, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Alberto Jaqueline Padilla Zuñiga, Víctor Hugo Corona, Luz Margarita Balcazar Villatoro, Inmovilización de Lipasa en SBA-15 Modificada con Ca, *XL Encuentro Nacional de la AMIDIQ*, Oaxaca, México, 7-10 Mayo (2019) 80-83.
2. Natali de la Fuente Maldonado, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Elizabeth Rojas García, Luz M. Balcázar Villatoro, Síntesis y Caracterización de heteropoliácidos soportados en SBA-15: Estabilidad Térmica, *XL Encuentro Nacional de la AMIDIQ*, Oaxaca, México, 7-10 Mayo (2019) 122-126.
3. Luz Margarita Balcázar Villatoro, Jin An Wang, Rogelio Sotelo Boyás, Ulises Arellano Sánchez, Natali de la Fuente Maldonado, **Lifang Chen**, Fotodegradación de Rojo Congo con Nanomateriales de Ag/CeO<sub>2</sub> Soportados en SBA-15, *XL Encuentro Nacional de la AMIDIQ*, Oaxaca, México, 7-10 Mayo (2019) 354-359.
4. Ulises Arellano Sánchez, J. César Méndez Medina, M. Asomoza Palacios, Dolores Silvia Solís Mendiola, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Desulfuración Oxidativa de Diesel Modelo en un Sistema de Reacción Bifásica con Fe/Ti-MCM-41, *53° Congreso Mexicano de Química*, Ciudad de México, México, 2-5 Oct. (2018).

5. Ulises Arellano Sánchez, J. César Méndez Medina, Dolores Silvia Solís Mendiola, M. Asomoza Palacios, Víctor Hugo Lara Corona, Alberto Jaqueline Padilla Zúñiga, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Síntesis de Materiales Híbridos, Inmovilización de Lipasa en SBA-15 Modificada con Ca, *53° Congreso Mexicano de Química*, Ciudad de México, México, 2-5 Oct. (2018).
6. E. Hernández, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, R. Azargohar, A. K. Dalai, Au/CeO<sub>2</sub> and Au/Ce<sub>x</sub>Zr<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> Sol-Gel Catalysts for Hydrogen Production via Partial Oxidation of Methanol, *XVIII International Congress of the Mexican Hydrogen Society*, Ciudad de México, Sep 18-21 (2018) 288-297.
7. De la Fuente Maldonado Natali, Hernández Ramírez Edgar, **Chen Lifang**, Wang Jin An, Síntesis y Medición de Acidez Superficial de Catalizadores Soportados en SBA-15, *VII Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química*, Sep. 21-23 (2016) 277-281.
8. Natali de la Fuente Maldonado, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Luis F. Gómez Sastré, Síntesis y Caracterización de Catalizadores Mesoporosos de Pt/H<sub>3</sub>W<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/SBA-15, *XI Simposio Internacional de Ingeniería Química de ESQIE del IPN, SIMPOQUÍMIA 2016*, Mayo 25-27 (2016) 275-284.
9. Luis Fernando Gómez Sastré, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Natali de la Fuente Maldonado, Estudio de Catalizadores Ultra-dispersos para el Hidroprocesamiento de Petróleo, *XI Simposio Internacional de Ingeniería Química de ESQIE del IPN, SIMPOQUÍMIA 2016*, Mayo 25-27 (2016) 306-318.
10. González García Julio, Wang J. A., **Lifang Chen**, Manríquez Ramírez M. E., Desulfuración Oxidativa de Dibenzotiofeno Presente en Diésel con Catalizadores VO<sub>x</sub>/MCM-41, *VI Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química*, Sep. 23-25 (2015) 261-269.
11. Núñez Francisco, Wang Jin An, **Lifang Chen**, Flores Sergio Odín, Estudio de la Actividad Catalítica de Ag/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub> Sobre la Oxidación del M-Cresol, *VI Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química*, Sep. 23-25 (2015) 227-233.
12. Núñez Francisco, Wang Jin An, **Lifang Chen**, Tzompatzi Francisco, Flores Sergio Odín, Caracterización de los Catalizadores de Co/ZSM-5 para la Producción de Biodiésel, *VI Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química*, Sep. 23-25 (2015) 221-226.
13. Fragoso Reséndiz Alfonso, Manríquez Ramírez M. E., Wang J. A., **Lifang Chen**, Romero H. Adrián, Esterificación de Glicerol por Medio de Catalizadores Básicos CaO-MgO, *VI Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química*, Sep. 23-25 (2015) 501-510.
14. Hernández-Cortez J. G., Manríquez Ramírez M. E., Wang Jin An, **Lifang Chen**, Camacho García Francisco, Materiales Tipo Hidrotalcita con Diferente Cation como Zn, Fe, Cu y Ni para la Condensación Aldólica, *VI Congreso Internacional de Docencia e Investigación en Química*, Sep. 23-25 (2015) 511-520.
15. Edgar Hernández Ramírez, J. A. Wang, Jesús Miguel Ramos Cansigno, **Lifang Chen**, Xochitl Andrea Hernández Contreras, Determinación de Propiedades Texturales y Micro-estructurales de Catalizadores Au/ZrO<sub>2</sub>, Au/TiO<sub>2</sub> y Au/ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>, *Coloquio de Investigación Multidisciplinaria CIM-2014*, Orizaba, Ver., México, Oct. 23-24 (2014) 711-716.
16. Jesús Miguel Ramos Cansigno, Jin An Wang, Silvia P. Ramírez Sebastián, Edgar Hernández Ramírez, **L. F. Chen**, Desulfuración Oxidativa (ODS) de Compuestos Azufrados Presentes en el Diesel con Catalizadores Co-Mo/SBA-15, *Proceedings of the X International Symposium of the ESQIE*, Mayo 21-23 (2014) 176-185.
17. Edgar Hernández Ramírez, Jin An Wang, **L.F. Chen**, Silvia P. Ramírez Sebastián, Jesús Miguel Ramos Cansigno, Caracterización Micro-estructural de Catalizadores Au/ZrO<sub>2</sub>, Au/TiO<sub>2</sub> y Au/ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> Usando el Método de Rietveld, *Proceedings of the X International Symposium of the ESQIE*, Mayo 21-23 (2014) 311-318.
18. Silvia P. Ramírez Sebastián, **L.F. Chen**, Jin An Wang, Jesús Miguel Ramos Cansigno, Edgar Hernández Ramírez, Estudio de la Reacción de Isomerización con Catalizadores Ácidos Pd/WO<sub>3</sub>-

- ZrO<sub>2</sub>, *Proceedings of the X International Symposium of the ESIQIE*, Mayo 21-23 (2014) 207-212.
19. Edgar Hernández Ramírez, Jin An Wang, **L.F. Chen**, S. Patricia Ramírez Sebastian, J. M. Ramos Cansigno, Síntesis y Caracterización de Catalizadores Au/TiO<sub>2</sub> y Au/ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> por el Método de Depósito por Precipitación con Urea, *Memorias del XXXV Encuentro Nacional y IV Congreso Internacional de la AMIDIQ*, Puerto Vallarta, Jalisco, México, Mayo 6-9 (2014) 1648-1653. ISBN: 978-607-95593-2-8
  20. Silvia P. Ramírez Sebastian, Jin An Wang, **L.F. Chen**, Jesús M. Ramos Cansigno, Edgar Hernández Ramírez, Caracterización de Catalizadores Bifuncionales (XRD, SEM-EDS, RAMAN y FTIR) para el Proceso de Isomerización de Alcanos, *Memorias del XXXV Encuentro Nacional y IV Congreso Internacional de la AMIDIQ*, Puerto Vallarta, Jalisco, México, Mayo 6-9 (2014) 1720-1725. ISBN: 978-607-95593-2-8
  21. Jesús Miguel Ramos Cansigno, Jin An Wang, **L.F. Chen**, Silvia Patricia Ramírez Sebastian, Edgar Hernández Ramírez, Desulfuración Oxidativa de Compuestos de Azufre con Catalizadores Óxidos CoMo Soportados en SBA-15, *Memorias del XXXV Encuentro Nacional y IV Congreso Internacional de la AMIDIQ*, Puerto Vallarta, Jalisco, México, Mayo 6-9 (2014) 1660-1665. ISBN: 978-607-95593-2-8
  22. Silvia Patricia Ramírez Sebastian, **L.F. Chen**, Jin An Wang, Jesús Miguel Ramos Cansigno, Edgar Hernández Ramírez, Síntesis y Caracterización (XRD, SEM, FTIR-Piridina, XPS) del Catalizador WO<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub> Modificado con Pd Para su Estudio en el Proceso de Isomerización del n-heptano, *Coloquio de Investigación Multidisciplinaria CIM-2013*, Veracruz, México, Oct. 24-25 (2013) 24-30.
  23. Jesús Miguel Ramos Cansigno, **L.F. Chen**, Jin An Wang, Silvia Patricia Ramírez Sebastián, Edgar Hernández Ramírez, Estudio de Catalizadores CoMo/SBA-15, *Memorias del XXXIV Encuentro Nacional y III Congreso Internacional de la AMIDIQ*, Mazatlán, Sinaloa, México, Mayo 7-10 (2013) 1078-1083. ISBN: 978-607-95593-1-1
  24. Silvia Patricia Ramírez Sebastian, **L.F. Chen**, Jin An Wang, Jesús Miguel Ramos Cansigno, Edgar Hernández Ramírez, Isomerización de n-heptano Mediante Catalizadores Pd/WO<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub>, *Memorias del XXXIV Encuentro Nacional y III Congreso Internacional de la AMIDIQ*, Mazatlán, Sinaloa, México, Mayo 7-10 (2013) 1084-1089. ISBN: 978-607-95593-1-1
  25. Edgar Hernández Ramírez, **L.F. Chen**, Jin An Wang, Silvia Patricia Ramírez Sebastián, Catalizadores Au-Ni/SBA-15 para la Producción de Hidrógeno vía Descomposición Catalítica de Metano, *Memorias del XXXIV Encuentro Nacional y III Congreso Internacional de la AMIDIQ*, Mazatlán, Sinaloa, México, Mayo 7-10 (2013) 36-41. ISBN: 978-607-95593-1-1
  26. Edgar Hernández Ramírez, **L.F. Chen**, J. A. Wang, J. Miguel Ramos Cansigno, Estabilización de Nano Partículas de oro con L-cisteína para la síntesis de Catalizadores, *Memorias del XXXIV Encuentro Nacional y III Congreso Internacional de la AMIDIQ*, Mazatlán, Sinaloa, México, Mayo 7-10 (2013) 42-47. ISBN: 978-607-95593-1-1
  27. U. Arellano, J.A. Wang, L. F. Chen, M. Asomoza, A. Estrella, Eliminación Oxidativa de Dibenzotiofeno con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/ Ácido Acético, Catalizado por CuO Soportado en Grafito, *XIII Congreso Mexicano de Catálisis y IV Congreso Internacional de Academia Mexicana de Catálisis*, Puerto Vallarta, Jalisco, México, Abril 16-19 (2013) 1-5.
  28. Silvia P. Ramírez Sebastián, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Síntesis y Caracterización de Catalizadores Pd/WO<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub>, *Proceedings of the IX International Symposium of the ESIQIE*, Mayo 23-25 (2012) 79-88
  29. Jesús M. Ramos Cansigno, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Síntesis y Caracterización de Catalizadores CoMo/SBA-15, *Proceedings of the IX International Symposium of the ESIQIE*, Mayo 23-25 (2012) 109-120.
  30. Edgar Hernández Ramírez, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Estudio de Catalizadores Bimetálicos Au:Ni para

- la Producción de Hidrógeno, *Proceedings of the IX International Symposium of the ESIQIE*, Mayo 23-25 (2012) 89-101.
31. **L.F. Chen**, L.E. Noreña, J. Navarrete, J. A. Wang, Spectroscopic Characterization of Highly Ordered Al Doped MCM-41 Mesoporous Materials, *Proceedings of the VII International Symposium of the ESIQIE*, Mayo 20-22 (2008) 106-116.
  32. Julio C. Guevara Aguirre, **L.F. Chen**, Miguel A. Valenzuela, J. A. Wang, Producción de Hidrógeno y Nanotubos de Carbono por Descomposición Catalítica de Metano con Catalizadores de Ni/Si-Ce-O, *Proceedings of the VII International Symposium of the ESIQIE*, Mayo 20-22 (2008) 596-606.
  33. J. Guevara, B. Zeifert, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Estudios de Producción de Hidrógeno por Descomposición Catalítica de Metano en Aleaciones Ni-Fe, *X Congreso Mexicano de Catálisis*, Universidad Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México Nov. 25-28 (2007) 1-7.
  34. J. Salmenes, B. Zeifert, **L.F. Chen**, J. A. Wang, J. L. Contreras Larios, Adriana Ponce, Obtención de H<sub>2</sub> a Partir de Etanol con Hidrotalcitas de Co. *X Congreso Mexicano de Catálisis*, Universidad Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. Nov. 25-28 (2007) 1-6.
  35. J.A. Wang, **L.F. Chen**, R. Sotelo Boyás, Study of Mesoporous Zirconia Nanophase and CO Adsorption Behaviors of Pd/ZrO<sub>2</sub> Catalyst, *IV Congreso Internacional de Ingeniería Física*, UAM-A, México, Oct. 15-19 (2007) 250-254. (ISBN: 978-970-31-0986-9)
  36. **L.F. Chen**, J. A. Wang, J. López, L. E. Noreña, J. Navarrete, Influence of Silicon Precursors on the Structural Ordering of Si-based Mesoporous Materials, *IV Congreso Internacional de Ingeniería Física*, UAM-A, México Oct. 15-19 (2007) 245-249. (ISBN: 978-970-31-0986-9)
  37. **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. Navarrete, Synthesis and Structure Characterization of Zr-MCM-48 Mesoporous Molecular Sieves, *Proceedings of the VI International Symposium of the ESIQIE*, Mayo 24-26 (2006), pp. 92-105.

## Memorias en Congresos Internacionales

1. Eleazar Castañeda Morales, Arturo Manzo Robledo, **Lifang Chen**, Direct electrochemistry of glucose oxidase immobilized on reduced graphene oxide/naftion for electro-oxidation of glucose, *the 72nd Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry*, Jeju Island, Korea/Online (Hybrid), 29 August - 3 September (2021).
2. Ulises Arellano Sánchez, Luz Margarita Balcazar Villatoro, Natali de la Fuente Maldonado, Maximiliano Asomoza, Silvia Solis, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Photocatalytic properties of Ag/CeO<sub>2</sub>/SBA-15 catalysts, *the A6. Advances in Functional Semiconducting Materials Symposium at the XXIX International Materials Research Congress*, Cancun, Mexico 15-20 Agosto (2021).
3. Luz Margarita Balcázar Villatoro, Jin An Wang, Ulises Arellano Sánchez, José Manuel Barrera Andrade, Rogelio Sotelo Boyás, Natali de la Fuente Maldonado, **Lifang Chen**, Evaluation of the Photocatalytic Activity of the Composites (Ag/CeO<sub>2</sub>/SBA-15) in the Degradation of a Textile Colorant, *The Advances in Functional Semiconducting Materials Symposium at the XXVIII International Materials Research Congress*, Cancun, August 18 -23 (2019) SB6-P042.
4. Natali de la Fuente Maldonado, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Ernesto Alonso Piña, Luz Margarita Balcazar Villatoro, Tungstophosphoric Acid Supported on SBA-15 as Catalyst in ODS, *the Advanced Catalytic Materials: Nano and Bulk Symposium at the XXVIII International Materials Research Congress*, Cancun, August 18 -23 (2019) SB7-P037.
5. B. Guzmán Martínez, J. Wang, R. Limas Ballesteros, **Lifang Chen**, Lipase Enzymes on Graphene Oxide Support for High-Efficiency Reusable Nanobiocatalysis of Biodiesel, *International Congress on*

*Transdisciplinary Nanoscience and Nanotechnology, ICTNN, Mexico City, Mexico, October 28-31 (2018).*

6. U. Arellano, M. Asomoza, S. Solis, J. A. Wang, **L.F. Chen**, F. Tzompantzi, Bactericidal Action of Silver (Ag) Nanoparticles Dispersed in a Matrix of Silica (SiO<sub>2</sub>), Synthesized Through the Sol Gel Method, *Materials and the Environment at the XXVI International Materials Research Congress*, Cancun, August 20 -25 (2017) SF.9-P070.
7. O. A. González Vargas, J. A. los Reyes Heredia, V. A. Suárez-Toriello, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Enriched Production of H<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> via the Wet Reforming of Ethanol Over Rh/Ce-MCM-41 Catalysts, *Advanced Catalytic Materials at the XXVI International Materials Research Congress*, Cancun, August 20 -25 (2017) SF.3-P048.
8. O. A. González Vargas, J. A. los Reyes Heredia, V. A. Suárez-Toriello, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Characterization of Acid Properties of Ordered Mesoporous Ceria-Silica Composites, *Advanced Catalytic Materials at the XXVI International Materials Research Congress*, Cancun, August 20 -25 (2017) SF.3-P047.
9. J. González, J. A. Wang, **L.F. Chen**, N. de la Fuente, Ma. E. Manríquez, E. Tejada, O. A. González Vargas, Synthesis, Characterization and Evaluation of WO<sub>3</sub>/SBA-15 Catalysts for Oxidative Desulfurization, *Advanced Catalytic Materials at the XXVI International Materials Research Congress*, Cancun, August 20 -25 (2017) SF.3-P046.
10. U. Arellano, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. Asomoza, A. Estrella, VO<sub>x</sub> Core-Shell Catalysts for Oxidation of Refractory Organosulfur compounds in a Model Diesel with Different Oxidants and Promoters, *Advanced Catalytic Materials at the XXVI International Materials Research Congress*, Cancun, August 20 -25 (2017) SF.3-P045.
11. Natali de la Fuente Maldonado, Jin An Wang, **Lifang Chen**, José Luis Contreras Larios, Julio González García, Isomerization of n-heptane on H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub> Promoted Pt/SBA-15, *Advanced Catalytic Materials at the XXVI International Materials Research Congress*, Cancun, August 20 -25 (2017) SF.3-P026.
12. O.A González Vargas, J.A. de los Reyes, V.A. Suárez-Toriello, J.A. Wang, **L.F. Chen**, CO Oxidation Over Rhodium catalysts Supported on Ordered Mesoporous Ceria-Silica, *25<sup>th</sup> North American Catalysis Society Meeting*, Denver, USA, June 4-9 (2017).
13. Natali de la Fuente Maldonado, **Lifang Chen**, Jin An Wang, Synthesis of Heteropolyacid (H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>)/SBA-15 Nanoparticles and Their Catalytic Properties, *8<sup>th</sup> International Symposium on Acid-Base Catalysis*, Rio de Janeiro, Brazil, may 7-10, (2017) P149.
14. A. Hernández, J. A. Wang, **L.F. Chen**, J. González, N. De la Fuente, Synthesis and Characterization of FeO<sub>x</sub>/AC Catalysts for Oxidative Desulfurization of 4,6-Dimethylbenzothiophene, *Advanced Catalytic Materials at the XXV International Materials Research Congress*, Cancun, August 14 -19 (2016) SF1-P059.
15. U. Arellano, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. Asomoza, S. Cipagauta, A. Estrella, S. Solís, Oxidation/Elimination DBT's Using VO<sub>x</sub>/Ti-MCM-41 Catalysts with Different Oxidants, *Advanced Catalytic Materials at the XXV International Materials Research Congress*, Cancun, August 14 -19 (2016) SF1-P003.
16. **L.F. Chen**, L. F. Gómez Sastré, J. M. Domínguez Esquivel, Ultra-dispersed Ni-Mo Nanoparticles for Hydrotreatment of Mexican Heavy Crude Oil, *the symposium F1, Advanced Catalytic Materials at the XXV International Materials Research Congress*, Cancun, August 14 -19 (2016) SF1-P035.
17. Julio González, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Natali de la Fuente Maldonado, Alberto Hernández Hernández, Synthesis and Characterization of CeO<sub>x</sub>/SBA-15 Catalysts for Oxidative Desulfurization of fuel Oils, *the symposium F1, Advanced Catalytic Materials at the XXV International Materials Research Congress*, Cancun, August 14 -19 (2016) SF1-P045.

18. Francisco Núñez, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Sergio Odín Flores, Hydrodesulfuration of Heavy Oil Using Ultra-dispersed Mo, Mo/Ni Catalysts in a Batch Reactor, *the symposium F3, Materials and the Environment at the XXV International Materials Research Congress*, Cancun, August 14 -19 (2016) SF3-P088.
19. Natali de la Fuente Maldonado, **Lifang Chen**, Jin An Wang, Julio González, Alberto Hernández Hernández, Synthesis and Characterization of Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/SBA-15 Catalysts, *the symposium F1, Advanced Catalytic Materials at the XXV International Materials Research Congress*, Cancun, August 14 -19 (2016) SF1-P036.
20. F. Nuñez, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Transterification of Oleic Acid with Methanol over Co/ZSM-5 Catalysts, *The 16<sup>th</sup> International Congress on Catalysis*, Beijing, China, July 3-8 (2016) PF119.
21. **L.F. Chen**, Dante Esaí González Anota, J. L. Contreras Larios, Structural Characterization and Catalytic Evaluation of Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>/ZrO<sub>2</sub> Catalysts for the Hydroisomerization of n-heptane, *The 16<sup>th</sup> International Congress on Catalysis*, Beijing, China, July 3-8 (2016) PC152.
22. F. Nuñez, Jin An Wang, **L.F. Chen**, F. Tzompatici, Production of Biodiesel from the Esterification of Oleic Acid on Catalysts Co/ ZSM-5, *the symposium 3A, Advanced Catalytic Materials at the XXIV International Materials Research Congress*, Cancun, August 16 -20 (2015) S3A-P014.
23. Dante Esaí González Anota, **L.F. Chen**, Jin An Wang, J. L. Contreras, Effect of Preparation Method on the Catalytic Behaviors of Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-41 in the n-Heptane Hydroisomerization, *the symposium 6A, Advanced Catalytic Materials at the XXIV International Materials Research Congress*, Cancun, August 16 -20 (2015) S6A-P018.
24. U. Arellano, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. Asomoza, S. Cipagauta, A. Estrella, S. Solís, Effect of Oxidant Type in Oxidation/Elimination DBTS with V/MCM-41 Modified by Ti, *the symposium 6A, Advanced Catalytic Materials at the XXIV International Materials Research Congress*, Cancun, August 16 -20 (2015) S6A-P016.
25. **L.F. Chen**, Jin An Wang, J. M. Domínguez, Heterocyclic Sulfur Compounds Oxidation with VO<sub>x</sub>/Ti-MCM-41 Catalysts in a Model Diesel, *the symposium 6A, Advanced Catalytic Materials at the XXIV International Materials Research Congress*, Cancun, August 16 -20 (2015) S6A-P015.
26. E. Hernández Ramírez, J. A. Wang, **L.F. Chen**, X. A. Hernández Contreras, Synthesis, Characterization and Properties of Au/TiO<sub>2</sub> an Au/ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> Catalysts, *The International Congress on Applications of Nanotechnology ICANano 2014*, Mexico City, Sep. 29- Oct. 2 (2014) S1\_P0084.
27. **L. F. Chen**, Synthesis of Multiwalled Carbon Nanotubes via Methane Catalytic Decomposition Technique, *International Conference on Diamond and Carbon Materials*, Madrid, España, Sep. 7-11 (2014) P2.012.
28. Julio González García, Jin An Wang, **L.F. Chen**, Crystalline Structure, VO<sub>x</sub> Monolayer Dispersion and Surface Acidity of VO<sub>x</sub>/Ti-MCM-41 Catalysts, *the symposium 6A, Advanced Catalytic Materials at the XXIII International Materials Research Congress*, Cancun, August 17 -21 (2014) S6A-P053.
29. Edgar Hernández Ramírez, Jin An Wang, S. Patricia Ramírez Sebastian, J. M. Ramos Cansigno, **Lifang Chen**, A Study of Au/ZrO<sub>2</sub>, Au/TiO<sub>2</sub> and Au/ZrO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub> Catalysts for Partial Oxidation of Methanol, *the symposium 3C, Renewable Energy and Sustainable Development at the XXIII International Materials Research Congress*, Cancun, August 17 -21 (2014) S3C-P033.
30. Ulises Arellano Sanchez, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Maximiliano Asomoza, Sandra Cipagauta, Alberto Estrella, Oxidation/Elimination DBT's with Fe/MCM-41 Modified by Ti, Using H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/Acetic Acid as Oxidants, *the symposium 6A, Advanced Catalytic Materials at the XXIII International Materials Research Congress*, Cancun, August 17 -21 (2014) S6A-P006.
31. Silvia Patricia Ramírez Sebastian, Jin An Wang, Jesús Miguel Ramos Cansigno, Edgar Hernández Ramírez, **Lifang Chen**, Study of Tungstated Zirconia Modified with Palladium as Catalyst for n-

- heptane Isomerization, *International Mexican Congress on Chemical Reaction Engineering IMCCRE 2014*, Acapulco, México, Junio 7-13 (2014) 236-237.
32. Edgar Hernández Ramírez, Jin An Wang, S. Patricia Ramírez Sebastian, J. M. Ramos Cansigno, **Lifang Chen**, Synthesis and Characterization of Nanosized Au Supported TiO<sub>2</sub> and ZrO<sub>2</sub>- TiO<sub>2</sub> Catalysts Prepared by Deposition-Precipitation Method, *International Mexican Congress on Chemical Reaction Engineering IMCCRE 2014*, Acapulco, México, Junio 7-13 (2014) 226-227.
  33. Maricela Sánchez, Jin An Wang, **Lifang Chen**, Julia Aguilar, Catalytic Cracking of Low Density Waste Plastics for Fuel Production, *International Mexican Congress on Chemical Reaction Engineering IMCCRE 2014*, Acapulco, México, Junio 7-13 (2014) 312-313.
  34. J. González, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Synthesis and Characterization of VO<sub>x</sub>/MCM-41 Catalysts for Oxidative Desulfurization of fuel Oils, *International Mexican Congress on Chemical Reaction Engineering IMCCRE 2014*, Acapulco, México, Junio 7-13 (2014) 318-319.
  35. J. M. Ramos, **L.F. Chen**, J. M. Shen, J. A. Wang, U. Arellano, E. Hernández, S. P. Ramírez, R. Sotelo, J. Ancheyta, Synthesis and Characterization of CoMo/SBA-15 Catalysts for Removal of Dibenzothiophene from a Model Diesel, *International Mexican Congress on Chemical Reaction Engineering IMCCRE 2014*, Acapulco, México, Junio 7-13 (2014) 292-293.
  36. U. Arellano, J. A. Wang, J. M. Shen, **L.F. Chen**, M. Asomoza, A. Estrella, O. A. González Vargas, M. E. Llanos, Oxidative Desulfurization of a Model Diesel Using CuO/GC catalysts and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in Acidic Media, *International Mexican Congress on Chemical Reaction Engineering IMCCRE 2014*, Acapulco, México, Junio 7-13 (2014) 294-295.
  37. U. Arellano, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. Asomoza, A. Estrella, Oxidative Desulfurization of Dibenzothiophene with Peracetic Acid in the Presence of Fe-TiO<sub>2</sub>, *XXII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 11-15 (2013) S6A-0020.
  38. **L.F. Chen**, M. Asomoza, A. Estrella, Oxidative Removal of Dibenzothiophene Catalyzed by CuO/CG Catalysts Promoted by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, *XXII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 11-15 (2013) S6A-P014.
  39. **L.F. Chen**, G. X. Yu, X. L. Zhou, O. A. González Vargas, Catalytic Synthesis of Ethyl Acetate Catalyzed with Rare Earth Oxides Promoted SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> /ZrO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalysts, *XXII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 11-15 (2013) S6A-P032.
  40. González Vargas, J. A. de Los Reyes Heredia, A Montesinos Castellanos, **L.F. Chen**, Synthesis and Catalytic Evaluation of Rh/Ce-MCM-41 Catalysts for Hydrogen Production via Ethanol Reforming, *XXII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 11-15 (2013) S6A-P053.
  41. E. Hernández Ramírez, J. A. Wang, **L.F. Chen**, A. K. Dalai, R. Azargohar, J. M. Ramos Cansigno, Hydrogen Production by Partial Oxidation of Methanol Using Au/CeO<sub>2</sub> and Au/ZrO<sub>2</sub> as Catalysts, *XXII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 11-15 (2013) S3B-P040.
  42. G. X. Yu, Z. M. Li, X. L. Zhou, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Preparation of Sludge Carbon-Based Adsorbent and DBT Adsorption Behavior, *XXI International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 12-16 (2012) S3D-P13.
  43. Edgar Hernández Ramírez, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Effect of Au Loading on Ni/SBA-15 Catalysts for Methane Decomposition, *XXI International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 12-16 (2012) S3D-P14.
  44. Jesús Miguel Ramos, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Investigation of CoMo/SBA-15 Catalysts for Oxidative Desulfurization of Diesel, *XXI International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 12-16 (2012) S3D-P18.

45. **L.F. Chen**, J. A. Wang, R. Sotelo, Spectroscopic Studies of Keggin Structure and Catalytic Properties of 12-Tungstophosphoric Acid Promoted Pt/Al-MCM-41 Hybrid Catalysts, *XXI International Research Congress*, Cancún, México, August 12-16 (2012) S3D-P32.
46. Silvia P. Ramírez Sebastian, J. A. Wang, **L.F. Chen**, Crystalline Structure, Surface Acidity and Reducibility of Pd/WO<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub> Catalysts, *XXI International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 12-16 (2012) S3D-P35.
47. J. A. Wang, **L.F. Chen**, S. Castillo, M. Morán-Pineda, NO Reduction with CO Catalyzed with Pd/CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> Catalysts, *XXI International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 12-16 (2012) S3D-P65.
48. **L.F. Chen**, J. A. Wang, L. E. Noreña, Synthesis of Mesoporous Materials and Their Applications in Fuels Production, *ICCE- 20, the Twentieth Annual International Conference on Composites or Nano Engineering*, Beijing, China. July 22-28 (2012)
49. J. A. Wang, **L.F. Chen**, R. Sotelo, Mesostructural Catalysts for Simultaneous Production of Hydrogen and Carbon Nanotubes, *ICCE- 20, the Twentieth Annual International Conference on Composites or Nano Engineering*, Beijing, China. July 22-28 (2012)
50. Mei Jin, Ping Lu, Guo-Xian Yu, Zhen-Min Cheng, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Effect of Additives Doping on Catalytic Properties of Mg<sub>3</sub>(VO<sub>4</sub>) Catalysts in Oxidative Dehydrogenation of Cyclohexane, *XX International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 14-19 (2011) S6-P49.
51. Guo-Xian Yu, Jing Sun, Xiao-Long Zhou, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Effect of Surface Chemical Properties of Rice Hull-Based Carbon on DBT Adsorption, *XX International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 14-19 (2011) S6-P51.
52. J. C. Guevara, F. J. Escamilla, B. Zeifert, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, J. A. Wang, Hydrogen Production via Methane Catalytic Decomposition over Ni-Fe Alloy Catalysts, *XIX International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 15-19 (2010) S11-P2.
53. G. X. Yu, P. Lu, Z. M. Li, X. L. Zhou, C. L. Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Cyclic Carbonation Behavior of Ca-based CO<sub>2</sub> Sorbent from Sewage Sludge/Cao/Rice Husk Ash, *XIX International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 15-19 (2010) S11-P25.
54. A. Hernández-Hernández, L. E. Noreña-Franco, **L.F. Chen**, J. A. Wang, J. Aguilar-Pliego, Production of Fuel Fractions from the Catalytic Cracking of Polyethylene Employing Natural Clinoptilolite and Mesoporous Materials, *XVIII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 16-20 (2009) S15-09.
55. **L.F. Chen**, J. A. Wang, L. E. Noreña, Heteropolyacid Grafted Pt/Si-MCM-41 Catalysts for C<sub>6</sub>/C<sub>7</sub> Skeleton Isomerization, *XVIII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August, 16-20 (2009) S15-12.
56. G. X. Yu, W. L. Zhang, X. L. Zhou, C. L. Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Oxidative Removal of Dibenzothiophene in Diesel Fuel with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Catalyzed by Phosphotungstic Acid Supported by Activated Carbon, *XVIII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 16-20 (2009) S15-P15.
57. G. X. Yu, F. Liu, X. L. Zhou, C. L. Li, **L.F. Chen**, J. A. Wang, N-Hexane Hydroisomerization over Pt-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalyst, *XVIII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 16-20 (2009) S15-P25.
58. J. Guevara, F. J. Escamilla, B. Zeifert, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, J. A. Wang, Ni-Fe Alloys Prepared by High Energy Milling Technique for Hydrogen Production, *XVIII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 16-20 (2009) S15-P43.
59. **L.F. Chen**, J. A. Wang, Correlation of Surface Acid-base Properties with Isopropanol Dehydration and Dehydrogenation over Mg-Al-O Sol-gel Catalysts, *XVIII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 16-20 (2009) S15-P49.

60. J. C. Guevara, F. J. Escamilla, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, A. García-Ruiz, J. A. Toledo, P. Salas, Methane Decomposition Catalyzed With Ni/Ce-MCM-41 Mesoporous Catalysts for the Production of Hydrogen and Carbon Nanotubes, *XVIII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 16-20 (2009) S15-17.
61. **L.F. Chen**, J. A. Wang, L. E. Noreña, J. Navarrete, Catalytic Studies of n-heptane Hydroisomerization Catalyzed with Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-41 Catalysts, *International Symposium on Advances in Hydroprocessing of Oil Fractions*, Ixtapa-Zihuatanejo, México, June 14-18, (2009) Pag. 213-214
62. J. A. Wang, **L.F. Chen**, L. E. Noreña, Al-MCM-41 and Pt/ H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Al-MCM-41 Catalyst: Structure Characterization and Catalytic Properties, *4<sup>th</sup> International FEZA Conference*, Paris, France, Sept. 2-6 (2008) PIII-H45.
63. **L.F. Chen**, J. Navarrete, L. E. Noreña, J. A. Wang, Hydroisomerization of n-Heptane Catalyzed with a Pt/H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/Zr-MCM-48 Catalyst, *XVII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 17-21 (2008) S22-P39.
64. W. B. Li, X. F. Yang, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Adsorption/Desorption of NO<sub>x</sub> on Mesoporous MnO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> Oxides Prepared in Reverse Microemulsions, *XVII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 17-21 (2008) S22-13.
65. **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. Navarrete, J. A. Wang, Creation of Brønsted Acidity and Catalytic Activity of Si-MCM-41 Modified by Surface Grafting and Al<sup>3+</sup> Substitution, *XVII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 17-21 (2008) S22-10.
66. J. C. Guevara, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. A. Valenzuela, J. A. Toledo, Simultaneous Production of Hydrogen and Carbon Nanotubes via Methane Decomposition Catalyzed with Ni/Ce-Si-O Catalyst, Nanocatalysis: Fundamentals and Applications, *A Pre-conference of the 14th International Congress on Catalysis*, Dalian, China, July 9-12 (2008) OC-06.
67. J. A. Wang, **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. Navarrete, Mesoporous Molecular Sieves Supported Catalysts: Acidity and Catalytic Property, *International NANOPOROUS MATERIALS-V*, Vancouver, Canada, May 25-28 (2008) P-13. Pag. 205.
68. **L.F. Chen**, J. A. Wang, J. A. Toledo, C. Ángeles-Chávez, M. Morán-Pineda, Catalytic Property of Au/TiO<sub>2</sub> Catalysts for NO Reduction by CO in Oxygen-rich Condition, *XVI International Materials Research Congress*, Cancún, México, Oct. 28-Nov. 1 (2007) S6-P19, Pag. 22.
69. **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. Navarrete, J. A. Wang, Synthesis and Characterization of Zr-doped Mesoporous Molecular Sieves, *XVI International Materials Research Congress*, Cancún, México, Oct. 28-Nov. 1 (2007) S1-P9, Pag.17.
70. **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. A. Wang, J. Navarrete, A. Montoya, P. Salas, P. Pérez Romo, Sibebe Castella Pergher, Heteropolyacid Doped Pt/Zr-MCM-41 Catalysts for n-Hexane Hydroisomerization, *XX Simpósio Ibero-americano de Catálise*, Gramado, Brasil, Sep. 17-22, (2006) P-174, Pag. 195.
71. **L.F. Chen**, L. E. Noreña, I. Hernández, J. Navarrete, J. A. Wang, Surface Structure and Catalytic Activity of Pt Supported Si-MCM-41 Mesoporous Molecular Sieves Promoted by H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>, *the 3rd International SOL-GEL Science and Applications Congress*, Guanajuato, México, Sep. 3-9 (2006) P1-26
72. J. A. Wang, **L.F. Chen**, A. Vázquez, Studies of Mesoporous Zirconia and CO Adsorption Behaviors and Catalytic Activity of Pd/ZrO<sub>2</sub> Catalyst, *The 3<sup>rd</sup> International SOL-GEL Science and Applications Congress*, Guanajuato, México, Sep. 3-9 (2006) P1-27.
73. **L.F. Chen**, L. E. Noreña, J. Navarrete, J. A. Wang, Effects of Zirconium Incorporation into the Framework of MCM-41 on Its Structure Feature and Surface Acidity, *China 2005 International Congress of NanoScience and Technology*, Beijing, China, June 9-11 (2005)

74. **L.F. Chen**, G. González, J. A. Wang, S. Castillo, M. Morán-Pineda, Surfactant-Assisted Synthesis of Pd/Ce-Zr-O for NO Reduction by CO in the Presence of Oxygen, *The 3th Asia-Pacific Conference on Catalysis*, Dalian, China, October 12-15 (2003) Pag. 216-217
75. J. A. Wang, **L.F. Chen**, X. Bokhimi, O. Novaro, C. L. Li, Studies of a Pd/H-Mordenite Hydroisomerization Catalyst: From Laboratory to Pilot, *II International Applied Statistical Physical Molecular Engineering Conference*, Puerto Vallarta, México, August 25-29 (2003) Pag. 127.
76. J. A. Wang, **L.F. Chen**, Y. Martínez, A. Montoya, J. Navarrete, S. Castillo, M. Morán-Pineda, Mesoporous Ceria and Pd/Ceria Nanophases: Preparation, Structure and Catalytic Application, *VII International Workshop on Sol-Gel Science and Technology*, Austrila, August 24-29 (2003)
77. **L.F. Chen**, G. González, J. A. Wang, T. López, R. Gómez, X. Bokhimi, O. Novaro, Inhibition of Thermal Sintering of Sol-Gel Zirconia Nanophases by Doping with Ceria, *XII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 17-21 (2003) S4-P37, Pag. 21-4.
78. **L.F. Chen**, G. González, J. A. Wang, Synthesis of Mesoporous ZrO<sub>2</sub> and Pd/ZrO<sub>2</sub> Nanophases: Precipitation, Sol-Gel and Surfactant-Assistant Method, *XII International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 17-21 (2003) S4-P36, Pag. 21-4.
79. J. A. Wang, **L.F. Chen**, T. López, R. Gómez, Correlation between Acidity, Basicity and Catalytic Performance of Binary Sol-Gel MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalysts, *the 18<sup>th</sup> North American Catalysis Society Meeting*, Cancún, Mexico, June 1-6 (2003) P-297.
80. J. A. Wang, **L.F. Chen**, T. López, R. Gómez, Dehydrogenation and Dehydration of Isopropanol Catalyzed with Sol-Gel MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Oxides, *XI International Materials Research Congress*, Cancún, México, August 25-29 (2002) P2-4.
81. **L.F. Chen**, J. A. Wang, J. Balderas, Novel Synthesis of Nanophases of Pd/Ce<sub>x</sub>Zr<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> Catalysts, *International Congress of Solid State Chemistry*, Jilin University, China, August 12-16 (2002)
82. J. Salmones, J. A. Galicia, **L. F. Chen**, J. A. Wang, Influences of Synthetic Methods on the Reduction Behavior and Catalytic Activity of Pt-Sn Bimetallic Catalyst, *8<sup>th</sup> International Conference on the Chemistry of the Platinum Group Metals*, University of Southampton, UK, July 7-12 (2002)
83. J. A. Wang, **L.F. Chen**, C. L. Li, O. Novaro, Characterization of Structure and Combustion Behaviour of the Coke Formed on a Hydroisomerization Catalyst, *9th International Symposium on Catalysis Deactivation*, Lexington, Kentucky, USA, Oct. 7-10 (2001)
84. J. A. Wang, **L.F. Chen**, J. Salmones, A. Montoya, J. Navarrete, J. M. Domínguez, Synthesis and Structural Refinement and Catalytic Evaluation of Pd-supported Nanoceria Catalysts, *International Symposium of Young Scholars on Mechanics and Materials Engineering for Science and Experiments*, Changsha, China, August 11-16 (2001)
85. J. A. Wang, **L.F. Chen**, C. L. Li, Kinetics and Mechanism of Solid State Reaction for the Formation of MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Sulfate-transfer Catalysts, *VI International Materials Research Congress*, Cancún, México, September 1-4 (1997) S19-1.
86. J. A. Wang, **L.F. Chen**, C. L. Li, New Experimental Design Method for the Synthesis of Magnesium-alumina SO<sub>x</sub> Control Catalysts, *VI International Materials Research Congress*, Cancún, México, September 1-4 (1997) S19-2.
87. J. A. Wang, **L.F. Chen**, C. L. Li, Studies on the Mechanism of Ceria Promoting to the Activity of SO<sub>2</sub> Adsorbed on CeO<sub>2</sub>/MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Catalyst, *VI International Materials Research Congress*, Cancún, México, September 1-4 (1997) S19-3.
88. J. A. Wang, **L.F. Chen**, C. L. Li, The Effects of the Substitution of Aluminum by Iron Ions in the Structure of Mg-Al-Fe-O Spinel Catalyst on the Activity of De-SO<sub>2</sub>, *VI International Materials Research Congress*, Cancún, México, September 1-4 (1997) S19-4.

## Memorias en Congresos Nacionales

1. Eleazar Castañeda Morales, **Lifang Chen**, Arturo Manzo Robledo, Síntesis y evaluación de nanopartículas de Pt soportadas sobre estructuras de carbón para la oxidación de carbohidratos, *XXXVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ) 2021 y 14th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society (ECS), Electroquímica de Materiales, EM* con la clave EM O22, Modalidad Virtual, 14-15 Oct. (2021) Pág. 41.
2. E. Castañeda-Morales, **L.F. Chen**, C.R. Santiago-Ramírez, A. Manzo-Robledo, Síntesis y Evaluación Electroquímica de Nanoestructuras de Glucosa Oxidasa Soportadas en Oxído de Grafeno Reducido, *XXXV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Electroquímica (SMEQ) 2020 y 13th Meeting of the Mexican Section of the Electrochemical Society (ECS)*, En modalidad virtual, 14-16 Oct. (2020) 101.
3. Guzmán Martínez Boris, Limas Ballesteros R., Wang J.A., **Lifang Chen**, Obtaining Biodiesel from Jathropa Curcas L Oil (Toxic Var.) Through the Use of Immobilized Enzymes (Selection of Enzyme) for Bioreactor, *XXI Biochemical Engineering National Congress*, Mérida, Yucatán, México Marzo 21-23 (2018).
4. U. Arellano, A. Estrella, S. Cipagauta, J. A. Wang, M. Asomoza, **L.F. Chen**, S. Solís, Fotodegradación de p-Nitrofenol con Nanopartículas de W-TiO<sub>2</sub>, Dispersas en Matrices de SiO<sub>2</sub> y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, *5er Coloquio Diseño y Textura de Nanoestructuras*, Cuernavaca, Morelos, México, Oct. 23-25 (2016).
5. U. Arellano, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. Asomoza, S. Cipagauta, A. Estrella, S. Solís, Síntesis de Óxidos de Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup> y V<sup>5+</sup> Soportado en MCM-41 Modificado con Ti, *3er Coloquio Diseño & Textura de Nanoestructuras*, San Luis Potosí, México, Dic. 1-2 (2014) 58-60.
6. U. Arellano, J. A. Wang, **L.F. Chen**, M. Asomoza, S. Cipagauta, A. Estrella, Síntesis de Fe/MCM-41 modificado con Ti, *2º Coloquio Diseño & Textura de Nanoestructuras*, Guadalajara, México, Nov. 25-26 (2013) 193-194.
7. J. Guevara, B. Zeifert, **L.F. Chen**, J. A. Wang, Estudios de Producción de Hidrógeno por Descomposición Catalítica de Metano en Aleaciones Ni-Fe, *X Congreso Mexicano de Catálisis*, Universidad Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México, Nov. 25-28 (2007) SC-49.
8. J. Salmones, B. Zeifert, **L.F. Chen**, J. A. Wang, J. L. Contreras Larios, Adriana Ponce, Obtención de H<sub>2</sub> a Partir de Etanol con Hidrotalcitas de Co. *X Congreso Mexicano de Catálisis*, Universidad Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México, Nov. 25-28 (2007) SC-72.

# **PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN DEL AÑO SABÁTICO**

## **Periodo del Año Sabático:**

04 de julio 2022- 03 de Julio de 2023

## **Título del Proyecto:**

**Investigación de una nueva técnica para la producción de diésel con ultra baja concentración de azufre**

## **Responsable:**

### **Dra. Lifang Chen**

Departamento de Ingeniería Química Petrolera  
Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias extractivas  
Instituto Politécnico Nacional  
Col. Zacatenco, 07738, Ciudad de México  
Email: lchen@ipn.mx

## **Colaboración con profesoras y profesores del área de investigación de Química Aplicada, colaboración coordinada por:**

### **Dr. Luis Enrique Noreña Franco**

Departamento de Ciencias Básicas  
División de Ciencias básicas e Ingeniera  
Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco  
Av. San Pablo No. 180, 02200 Ciudad de México, México  
Email: lnf@correo.azc.uam.mx

# **Investigación de una nueva técnica para la producción de diésel con ultra baja concentración de azufre**

## **RESUMEN DE LA PROPUESTA**

En la actualidad, tanto en EE.UU. como en México el contenido aceptable de azufre en el diésel es de 15 ppm como máximo. Esta restricción ha estimulado la investigación de nuevas técnicas para la eliminación profunda de azufre destacando la desulfuración oxidativa (ODS). El estudio de esta propuesta se centrará fundamentalmente en la eliminación oxidativa de compuestos azufrados presentes en el diésel como el 4,6-dimetildibenzotiofeno (4,6-DMDBT). Particularmente, se intenta desarrollar una nueva técnica de la ODS combinando la catálisis y la extracción para que se pueda realizar la eliminación del 4,6-DMDBT en una sola etapa (operación). En el diseño de los catalizadores, se usarán óxidos de metal de transición y heteropoliácidos como fases activas y SBA-15 y Zr-SBA-15 como soportes. En la reacción de ODS, se utilizará peróxido de hidrógeno como agente oxidante y ácido fórmico como promotor. Las condiciones de reacción se pueden optimizar a partir de considerar los efectos del tiempo de reacción, temperatura, carga de catalizador, agente oxidante, promotor y el pH de la mezcla. Se estudiará la influencia del diámetro de poro del catalizador, la dispersión de la fase activa, la acidez superficial y los defectos estructurales de la fase activa en la actividad de la reacción. Además, se explorarán los mecanismos de oxidación del 4,6-DMDBT en diferentes condiciones.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día, en muchos países se han hecho legislaciones estrictas para controlar el nivel de azufre en los combustibles. Por ejemplo, en EE.UU. por la Ley de Aire Limpio, el nivel aceptable de azufre en el diésel se limitó a 500 ppm en 1995, y luego en el año 2000 se redujo a 350 ppm, posteriormente en 2005 a 50 ppm y a partir del 2006 a 15 ppm. Por su parte, en la Unión Europea y Japón el contenido máximo de azufre en los combustibles de diésel se limitó a 10 ppm en los años 2008 y 2010, respectivamente [1-2]. Para el caso de México, se han realizado algunas modificaciones de la NOM-086-SEMARNAT-2006 estableciendo el contenido máximo

de azufre en la gasolina a 30 ppm y para el diésel a 15 ppm en 2020.

El proceso de hidrodesulfuración (HDS) convencional debe ser modificado fuertemente con el fin de satisfacer las nuevas regulaciones medioambientales. Algunas medidas especiales se deben tomar en cuenta como mejorar la actividad del catalizador, aumentar la temperatura y la presión del proceso, así como la alimentación de hidrógeno de alta pureza al reactor, etc. Sin embargo, las modificaciones de las condiciones de reacción en la HDS convencional resultan en un mayor consumo de hidrógeno acortando la vida del catalizador y un aumento en el costo del proceso [3]. De esta forma, en la HDS convencional se ha determinado que, para reducir el contenido de azufre a 15 ppm, el volumen de catalizador en el proceso real se incrementa en más de 3 veces. Además, al disminuir a 500 ppm el contenido de azufre en el diésel, la mayor parte de los compuestos orgánicos azufrados que quedan en el aceite hidro-tratado son alquilo sustituidos del DBT como el 4,6 dimetildibenzotiofeno (4,6-DMDBT), el cual, tiene un impedimento estérico y su reactividad con los catalizadores es muy baja. Por tanto, el proceso de HDS convencional no permite llegar a los niveles bajos de azufre en los combustibles que son necesarios para cumplir con la nueva normativa. Es por ello que se ha motivado a la investigación y el desarrollo de tecnologías alternativas que permitan la producción de diésel de ultra bajo contenido de azufre (ULS) y, además, se realicen con un costo mínimo de operación. Una de las técnicas que cumple estos requisitos es la desulfuración oxidativa.

En comparación con la HDS convencional, la ODS tiene algunas ventajas de las cuales destacan: condiciones de reacción suaves (presión atmosférica y temperatura relativamente baja entre 25 y 100 °C), no hay consumo de hidrógeno, y una gran capacidad para la desulfuración de compuestos de azufre estéricamente impedidos el 4,6-DMDBT [4,5]. Durante la oxidación de compuestos órgano-sulfurados a sus correspondientes sulfonas/sulfóxidos, el azufre divalente se oxida a azufre hexavalente. Por tanto, las propiedades fisicoquímicas de las sulfonas/sulfóxidos son considerablemente diferentes a las de sus precursores. Por ejemplo, las sulfonas/sulfóxidos son solubles en disolventes polares y se pueden eliminar fácilmente por extracción. Es por ello que la ODS tiene ventajas económicas y técnicas considerables frente a la HDS convencional.

La eliminación del azufre del combustible diésel también se puede lograr mediante el uso de la técnica de adsorción que opera a temperatura ambiente y presión atmosférica. Las ventajas de ser un proceso estrictamente de baja energía, la regeneración y una amplia disponibilidad del adsorbente gastado hacen que este proceso sea muy atractivo [6-8].

## 2. ANTECEDENTES

Existe una variedad de estudios centrados en el proceso de ODS usando diferentes agentes oxidantes tales como  $\text{NO}_2$ , ter-butil-hidroperóxido y  $\text{H}_2\text{O}_2$  [9-11]. Particularmente, el  $\text{H}_2\text{O}_2$  se conoce por ser benigno al medio ambiente y es el agente oxidante más común. En general, el  $\text{H}_2\text{O}_2$  se utiliza en presencia de un promotor tal como el ácido acético [12, 13], ácido fórmico [14, 15], polioxometalato [16, 17],  $\text{CF}_3\text{COOH}$  [18] y catalizadores como silicatos de titanio [19], bases sólidas [20], tungstenato de sodio, ácido acético [21], líquidos iónicos [22],  $\text{Mo}/\text{Al}_2\text{O}_3$  [23] y muchos otros.

Los catalizadores utilizados en ODS juegan un papel muy importante en las tendencias reactivas de los compuestos órgano-sulfurados presentes en el diésel. Recientemente, se informó que los catalizadores basados en Ti como Ti-zeolita, Ti-Beta, Ti-HMS y TS-1 se pueden utilizar para la ODS, pero necesita mejorarse aún más la eficiencia para la eliminación de DBT y 4,6-DMDBT [24]. Algunos autores afirman que la oxidación del DBT a su correspondiente sulfona/sulfóxido se puede catalizar con hidrotalcita (HT) a través de un mecanismo catalítico base donde los compuestos activos son probablemente hidroxilos [25].

Los catalizadores heterogéneos basados en metales de transición son la mejor opción para lograr un buen rendimiento de oxidación de los compuestos de azufre. Los metales de transición con configuración *d* electrón como Mo (VI), W (VI), Mn (V), Ru (VI) se aplican habitualmente en el proceso de ODS [26]. Se han probado a los óxidos de vanadio soportado sobre  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CeO}_2$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_3$ , SBA-15 y  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{TiO}_2$  en la ODS usando  $\text{H}_2\text{O}_2$  o hidroperóxido de terc-butilo (TBHP) como oxidante mostrando una buena actividad catalítica [27-29].

Para la reacción de ODS se ha reportado también de un catalizador de transferencia de fase. Mei y col., reportaron que la desulfuración de diésel se puede realizar en un sistema de reacción que consiste en  $\text{H}_2\text{O}_2$ , bromuro de tetrabutilamonio, ácido fosfotungsténico como oxidante, un agente de transferencia de fases y el catalizador [30].

La eliminación del azufre del combustible diésel también se puede lograr mediante el uso de la técnica de adsorción, que opera a temperatura ambiente y presión atmosférica. En el proceso de adsorción, las reacciones pueden implicar la oxidación-reducción, la interacción ácido-base, grietas y polimerización, etc. [6-9]. Se ha estudiado intensamente al proceso de

desulfuración mediante carbón activado [31-33], carbón activado cargado con fase activa [34-36] y materiales mesoporosos [37]. En términos económicos y por razones de seguridad operacional, este proceso parece ser más viable que la HDS convencional.

En un trabajo anterior, para la ODS del combustible diésel con peróxido de hidrógeno en presencia de carbón activado y ácido fórmico, se demostró que el carbón activado tiene una alta actividad para el tratamiento oxidativo y se puede utilizar varias veces [38]. Deliyanni y colaboradores reportaron que los poros en el carbón activado con un diámetro menor a 10 Å son los responsables de la adsorción del 4,6-DMDBT, mientras que las transformaciones químicas de oxidación probablemente se lleven a cabo en los poros grandes [39].

Como se ha mencionado, la superficie del carbón activado tiene un papel clave en la adsorción del azufre y sus características se pueden modificar por tratamientos oxidativos. Se han reportado cuatro modificaciones oxidativas tales como la oxidación con (i) ácido nítrico concentrado, (ii) ácido sulfúrico concentrado, (iii) ácido peracético y (iv) aire caliente. Estos métodos además de disminuir el volumen total de poros y de microporos, también crean varias especies funcionales de oxígeno. Por tanto, la cantidad de grupos ácidos totales en la superficie aumenta de manera significativa y se enriquece la capacidad de adsorción de azufre [40].

Timko y colaboradores reportaron algunos resultados interesantes para la desulfuración oxidativa de combustibles utilizando carbón activado y ultrasonido. Ellos encontraron que la potencia del ultrasonido promueve la dispersión de la multifase (agua, combustible y carbón), acelerando la transferencia en la interfaz y activando la reacción a través de los efectos sonoquímicos [41]. La ODS y la adsorción suelen producir un aceite oxidado con bajo contenido de azufre residual. Los carbones activados poseen alta capacidad de adsorción y selectividad para los DBT's impedidos por grupos metilo [42], por lo que tienen un uso potencial para los procesos de desulfuración oxidativa.

Recientemente, en nuestro grupo de investigación, hemos investigado las reacciones de ODS utilizando  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MoO}_3$  y  $\text{WO}_3$  soportados en MCM-41, Ti-MCM-41, SBA-15, Zr-SBA-15 y carbón activado como catalizadores en diferentes condiciones [43-56]. En este trabajo, una síntesis hidrotérmica de los catalizadores ( $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Zr-SBA-15}$ ,  $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{SBA-15}$  y  $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}/\text{SBA-15}$ ) asistida por ultrasonido serán investigados con el propósito de acortar el tiempo de síntesis y la reducción del costo de los catalizadores. Se prestará especial atención a la influencia de la acidez de Lewis de los catalizadores sobre la actividad de desulfuración

oxidativa con el objetivo de establecer una posible correlación cuantitativa de la acidez superficial con la actividad del catalizador. Se propondrá el mecanismo de la reacción de desulfuración oxidativa que involucran nanoclusters de fase activa, sitios ácidos de Lewis, formación de complejos peroxometálicos, y defectos estructuras. Con el sistema de reacción ODS diseñado propuesto aquí, la oxidación de organosulfuros y la separación de sulfonas resultantes pueden ser operado en una unidad de operación.

Esta investigación se contempla construir un sistema de reacción bifásico aceite (non polar)/solvente (polar) con el objetivo de realizar en una sola etapa (operación) la oxidación de los compuestos de azufre en la fase aceitosa y extraer simultáneamente a los productos de oxidación correspondientes (sulfonas/sulfóxidos) por el solvente polar. Las condiciones de reacción se pueden optimizar a partir de considerar los efectos del tiempo de reacción, temperatura, carga del catalizador, oxidante, promotor y el pH de la mezcla. Se pondrá a prueba el catalizador y reciclaje del adsorbente. Se explorarán los mecanismos de oxidación y extracción.

En esta propuesta se intenta llevar a cabo la ODS combinando la catálisis, oxidación y la separación para la obtención de combustible diésel de ultra bajo contenido de azufre. Para cumplir con las estrictas normas ambientales se emplearán un óxido de metal de transición ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ) y heteropoliácidos de tungsteno y molibdeno como fases activas, y SBA-15 o Zr-SBA-15 como soportes de los catalizadores para la oxidación del 4,6-DMDBT, con objetivo de la producción de diésel ultra limpio con una concentración de azufre inferior a 15 ppm en una sola unidad de operación que consiste en aceite, catalizador, oxidante, promotor y solvente polar. El agente oxidante será peróxido de hidrógeno y se utilizará ácido fórmico como promotor.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Actualmente en muchos países se han hecho legislaciones estrictas para controlar el nivel de azufre en los combustibles. La restricción ha estimulado la investigación de nuevas técnicas para conseguirlo. Hoy en día, se exigen nuevos procesos para la eliminación ultra-profunda del azufre presente en los combustibles debido a que este compuesto contribuye a la contaminación del ambiente formando lluvia ácida, además de envenenar a los catalizadores de los automóviles.

#### 4. HIPÓTESIS

- ❖ La temperatura de calcinación de los catalizadores tendrá una influencia significativa en la estructura, textura, acidez superficial.
- ❖ La relación molar de oxidante a azufre afecta la conversión de 4,6-DMDBT.
- ❖ La actividad catalítica en la reacción de ODS tiene relación con los defectos estructurales y acidez superficial.
- ❖ La oxidación y separación de compuestos azufrados se pueden hacer en una misma etapa.

#### 5. OBJETIVOS

##### Objetivo General:

Desarrollar una nueva técnica para la producción de diésel con ultra bajo contenido de azufre inferior a 15 ppm en una sola unidad de operación que consiste en aceite, catalizador, oxidante, promotor y solvente polar para cumplir con las nuevas normativas ambientales.

##### Objetivos Particulares:

- ❖ Obtener una serie de nanocatalizadores utilizando óxidos metálicos de transición ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ) como fase activa, y empleando material mesoporoso (Zr-SBA-15) como soporte mediante la técnica de impregnación asistida por la radiación ultrasónica.
- ❖ Obtener una serie de nanocatalizadores de heteropoliácidos con estructura *Keggin* ( $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$  y  $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$ ) dispersados en materiales mesoporosos de SBA-15.
- ❖ Optimizar las condiciones de reacción teniendo en cuenta los efectos del tiempo de reacción, temperatura, carga del catalizador, cantidad de oxidante y el promotor.
- ❖ Determinar la influencia de las propiedades texturales, la dispersión de óxido metálico en los catalizadores, la acidez superficial, y defectos estructurales de catalizadores en la eliminación de azufre.
- ❖ Diseñar un sistema de reacción bifásico aceite/solvente polar de manera que la oxidación de los compuestos azufrados y la separación de sus correspondientes productos

(sulfonas/sulfóxidos) se puedan oxidar y extraer en una sola operación.

- ❖ Aclarar los mecanismos de oxidación de 4,6-DMDBT y la separación de sulfonas.

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1 Preparación del soporte Zr-SBA-15

Los soportes SBA-15 y Zr-SBA-15 se sintetizarán mediante el uso de Pluronic (copolímero de tres bloques) (BASF, EO20-PO70-EO20, P123) como agente director de estructura. El Zr-SBA-15 se sintetizará a través de un método hidrotérmico asistido por ultrasonido usando tetraetilortosilicato (TEOS) como precursor de Si, butóxido de zirconio (IV) (solución al 80 % en peso en 1-butanol, Sigma) como precursor de Zr. En todos los casos, se utilizará como fuente de sílice al tetraetil ortosilicato (TEOS, pureza 98%, Aldrich). En una síntesis típica el copolímero se disolverá en una solución de agua y HCl con agitación continua, después se añadirá en la solución anterior la cantidad requerida de TEOS a 35 °C y se mantendrá en agitación durante 2 h. La mezcla se transferirá a una botella de polipropileno y se calentará a 85 °C durante 24 h en condiciones estáticas. Después de la síntesis hidrotérmica, el sólido obtenido se filtrará, se lavará con agua destilada, se secará a 100 °C y finalmente se calcinará a 500 °C durante 6 h para eliminar la plantilla orgánica.

### 6.2 Preparación de los catalizadores cargados con óxido metálico de transición

Para preparar los catalizadores Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Zr-SBA-15, se cargará al soporte con el precursor de Niobio con el método de impregnación incipiente por alícuotas sucesiva a partir de soluciones de niobio de nitrato. Después de la impregnación las muestras se secarán durante la noche a 70 °C en aire. En el procedimiento de síntesis, el método impregnación se asistió por ultrasonido con un generador ultrasónico (frecuencia 42 kHz, Brasonic 5510R-DTH). Luego se calcinarán durante 4 horas a 600 °C en aire. Los catalizadores se identificarán como Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Zr-SBA-15.

### 6.3 Preparación de los catalizadores cargados con heteropoliácidos

Los catalizadores H<sub>3</sub>PMo<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/SBA-15 se prepararán impregnando SBA-15 con una cantidad dada de H<sub>3</sub>PMo<sub>12</sub>O<sub>40</sub> (términos HPMo) en metanol (99,9 %). La cantidad de HPMo sobre el soporte variará del 10 % en peso al 20, 30, 40 y 50 % en peso. Como ejemplo, se añadirá una cantidad calculada de SBA-15 a una solución de 30 ml de metanol que contenían una cantidad

calculada de  $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$ . Después de la evaporación completa del metanol, la muestra se secará a  $100\text{ }^\circ\text{C}$  durante 24 h y se calcinará a  $200\text{ }^\circ\text{C}$  durante 2 h y  $400\text{ }^\circ\text{C}$  por 2 h, respectivamente. Estos catalizadores se etiquetarán como xHPMo/SBA-15, donde x corresponde al porcentaje en peso de  $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$  cargado.

#### **6.4 Caracterización de los materiales sintetizados**

El área superficial, el volumen de poro y la distribución de tamaño de poro de los soportes y los catalizadores se medirán por las isothermas de adsorción de  $\text{N}_2$  a 77 K en un equipo Micromeritics 2010.

La estructura, fase cristalina, tamaño y distribución de cristalitas se analizarán por difracción de rayos X (DRX) para polvos.

El diámetro de partícula y la morfología de la fase activa se estudiarán por microscopía electrónica de barrido y microscopía electrónica de transmisión.

La interacción de la fase activa con el soporte y la dispersión serán exploradas por las técnicas XPS y reducción a temperatura programada (TPR), respectivamente.

Las especies presentes en la superficie de los catalizadores se investigarán por las técnicas espectroscópicas de infrarrojo, Raman y reflexión difusa de UV-vis.

La acidez de la superficie (número, tipo y fuerza) se medirá utilizando FTIR in-situ de adsorción-desorción de piridina.

La distribución del azufre adsorbido en la superficie se puede analizar por comparación antes y después de la adsorción del dibenzotiofeno y 4,6 dimetildibenzotiofeno utilizando mapas de dispersión de electrones de rayos X en el área seleccionada de las muestras.

#### **6.5 Evaluación catalítica**

Para llevar a cabo la evaluación catalítica, usaremos  $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Zr-SBA-15}$ ,  $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{SBA-15}$ ,  $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}/\text{SBA-15}$  como catalizadores,  $\text{H}_2\text{O}_2$  como oxidante y ácido fórmico como promotor para explorar la oxidación de compuestos de azufre. La reacción se realizará en un intervalo de  $40$  a  $80\text{ }^\circ\text{C}$ , presión atmosférica, tiempo de reacción de 20 a 120 min,

en un sistema bifásico que consiste en 15 mL de n-hexadecano y 15 mL de acetonitrilo con una concentración de azufre de 300 ppm.

Las variaciones de la concentración de 4,6-DMDBT y sus productos oxidados (sulfóxidos/sulfonas) se pueden analizar utilizando un espectrofotómetro UV-vis. La alícuota se puede tomar de la fase aceitosa (hexadecano o n-octano) para el análisis de 4,6-DMDBT, mientras que la muestra tomada de la fase acetonitrilo (fase polar) es para analizar los productos (sulfóxido o sulfona). La absorbancia UV de las muestras se determinarán mediante un espectrofotómetro Varian Cary 100 UV-vis. La banda de absorción a 283 nm se puede utilizar para controlar la variación de la concentración de 4,6-DMDBT. La absorbancia correspondiente a sulfóxido y sulfona aparece en aproximadamente 210 nm y 235 nm, respectivamente.

## **7. PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

### **Actividades del primer trimestre (04 de julio de 2022 a 30 de septiembre de 2022)**

1. Sintetizar los soportes mesoporosos (SBA-15 y Zr-SBA-15) mediante el uso de surfactante y copolímero como enlazador de estructura, respectivamente.
2. Analizar la estructura de los catalizadores, composición de fase y morfología de los soportes mediante el uso de difracción de rayos X de ángulo bajo (DRX) y microscopía electrónica de transmisión (MET).
3. Determinar el área específica, distribución de tamaño de poro y volumen de poro de los mismos usando el método de isoterma de adsorción-desorción de N<sub>2</sub>.

### **Actividades del segundo trimestre (01 de octubre de 2022 a 31 de diciembre de 2022)**

1. Sintetizar los catalizadores Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Zr-SBA-15, H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/SBA-15 y H<sub>3</sub>PMo<sub>12</sub>O<sub>40</sub>/SBA-15 utilizando la técnica de impregnación.
2. Analizar la valencia química de los metales en los compuestos químicos mediante el uso de la técnica XPS.
3. Determinar las propiedades texturales, distribución de tamaño de cristales y morfología de los catalizadores por fisorción de N<sub>2</sub> (BET) y microscopía electrónica de transmisión con análisis elemental.
4. Determinar la acidez de los catalizadores por la técnica FTIR in-situ de adsorción-desorción de piridina.

### **Actividades del tercer trimestre (01 de enero de 2023 a 31 de marzo de 2023)**

1. Simular la estructura cristalina usando la técnica de refinamiento de Rietveld y DRX.
2. Determinar los efectos del tiempo de reacción, temperatura, carga del catalizador en la actividad catalítica.
3. Investigar el efecto de la relación molar de O/S en la actividad.

### **Actividades del cuarto trimestre (01 de abril de 2023 a 03 de julio de 2023)**

1. Investigar el efecto de acidez superficial y los defectos estructurales en la actividad catalítica.
2. Investigar el efecto de la adición del promotor.
3. Estudiar el mecanismo de reacción.
4. Redactar uno o dos artículos científicos para sus publicaciones en revistas internacionales JCR.

## **8. PRODUCTOS ESPERADOS**

- ❖ Se obtendrán los nanocatalizadores activos tipo  $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Zr-SBA-15}$ ,  $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{SBA-15}$  y  $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}/\text{SBA-15}$ .
- ❖ Se comprenderá profundamente el mecanismo de la reacción de desulfuración oxidativa y el papel que juegan de la fase activa, de los soportes, de la acidez y de los defectos estructurales.
- ❖ Se graduará un alumno posgrado por la participación del tema de investigación.
- ❖ Se publicarán uno o dos artículos científicos en revista internacionales JCR.

## **REFERENCIAS:**


1. A. Stanislaus, A. Marafi, M. S. Ran, Recent advances in the science and technology of ultra low sulfur diesel (ULSD) production, Catal. Today 153 (2010) 1-68.
2. H. J. Jeon, C. H. Ko, S. H. Kim, J. N. Kim, Removal of refractory sulfur compounds in diesel using activated carbon with controlled porosity, Energy Fuels 23 (2009) 2537-2543.

3. C.S. Song, X.L. Ma, New design approaches to ultra-clean diesel fuels by deep desulfurization and deep dearomatization *Appl. Catal. B: Environ.* 41 (2003) 207-238.
4. A. Attar, W. H. Corcoran, Desulfurization of organic sulfur compounds by selective oxidation. 1. Regenerable and nonregenerable oxygen carriers, *Ind. Eng. Chem. Prod. Res. Dev.* 17(1978) 102-109.
5. A. Ishihara, D. Wang, F.Dumeignil, H.Amano, E. W. Qian, T. Kabe, Oxidative desulfurization and denitrogenation of a light gas oil using an oxidation/adsorption continuous flow process, *Applied Catalysis A: General* 279 (2005) 279-287.
6. A. M. Puziy, O. I. Poddubnaya, A. Martínez-Alonso, F. Suárez-García, J.M.D. Tascón, Synthetic carbons activated with phosphoric acid: II. Porous structure, *Carbon* 40 (2002) 1507-1519.
7. G.X. Yu, W.L. Zhang, X.L. Zhou, C.L. Li, L.F. Chen, J.A. Wang, Oxidative removal of dibenzothiophene in diesel fuel with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> catalyzed by phosphotungstic acid supported by activated carbon, *Advanced Materials Research* 132 (2010) 126-132.
8. H. Farag, Selective adsorption of refractory sulfur species on active carbons and carbon based CoMo catalyst, *J. Colloid and Interface Science* 307 (2007) 1-8.
9. P.S. Tam, J.R. Kittrel and J.W. Eldridge, Desulfurization of fuel oil by oxidation and extraction. 1. Enhancement of extraction oil yield. *Ind. Eng. Chem. Res.* 29 (2002) 321-324.
10. J.M. Fraile, J.I. García, B. Lázaro and J.A. Mayoral, A mild, efficient and selective oxidation of sulfides to sulfóxidos, *Chem. Commun.* (1998) 1807-1808.
11. D. Wang, E.W. Qian, H. Amano, K. Okata, A. Ishihara and T. Kabe, Oxidative desulfurization of fuel oil Part I. Oxidation of dibenzothiophenes using tert-butyl hydroperoxide, *Appl. Catal. A: Gen.* 253 (2003) 91-99.
12. F. Zannikos, E. Lois, S. Stournas, Desulfurization of petroleum fractions by oxidation and solvent extraction, *Fuel Process. Technol.* 42 (1995) 35-45.
13. W. Gore, U.S. Patent 6160193. (2000)
14. A.S. Rappas, U.S. Patent 6402940. (2002)
15. L.S. Madeira, V. S. Ferreira, E. Pinto, Dibenzothiophene oxidation by horseradish peroxidase in organic media: Effect of the DBT: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> molar ratio and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> addition mode, *Chemosphere* 71 (2008) 189-194.
16. F.M. Collins, A.R. Lucy, C. Sharp, Oxidative desulphurisation of oils via hydrogen peroxide and heteropolyanion catalysis, *J. Mol. Catal. A: Chem.* 117 (1997) 397-403.
17. Y. Daia, Y. Qia, D.Zhao, H. Zhang, An oxidative desulfurization method using ultrasound/Fenton's reagent for obtaining low and/or ultra-low sulfur diesel. *Fuel* 89 (2008) 927-932.
18. A. Treiber, P.M. Dansette, H. El Amri, J.P. Girault, D. Ginderow, J.P. Mornon, Chemical and Biological Oxidation of Thiophene: Preparation and Complete Characterization of Thiophene S-Oxide Dimers and Evidence for Thiophene S-Oxide as an Intermediate in Thiophene Metabolism in Vivo and in Vitro, *J. Am. Chem. Soc.* 119 (1997) 1565-1571.
19. S. Otsuki, T. Nonaka, N. Takashima, W. Qian, A. Ishihara, T. Imai, T. Kabe, Oxidative desulfurization of light gas oil and vacuum gas oil by oxidation and solvent extraction, *Energy Fuels* 14 (2000) 1232-1239.
20. V. Hulea, F. Fajula, J. Bousquet, Mild Oxidation with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> over Ti-Containing molecular sieves a very efficient method for removing aromatic sulfur compounds

- from fuels, *J. Catal.* 198 (2001)179-186.
21. F. Al-Shahrani, T. Xiao, S.A. Llewellyn, S. Barri, Z. Jiang, H. Shi, G. Martinie, M.L.H. Green, Desulfurization of diesel via the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oxidation of aromatic sulfides to sulfones using a tungstate catalyst, *App. Catal. B: Environ.* 73 (2007) 311-316.
  22. D. Zhao, J. Wang, E. Zhou, Oxidative desulfurization of diesel fuel using a Brønsted acid room temperature ionic liquid in the presence of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, *Green. Chem.* 9 (2007) 1219-1222.
  23. J.L. Gutiérrez, G.A. Fuentes, M.E. Hernández, P. García, F. Murrieta-Guevara, F. Jiménez, Ultra-deep oxidative desulfurization of diesel fuel by the Mo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> system: The effect of system parameters on catalytic activity, *Appl. Catal. A: Gen.* 334 (2008) 366-373.
  24. L. Lu, S.F. Cheng, J.B. Gao, G.H. Gao, M.Y. He. Deep oxidative desulfurization of fuels catalyzed by ionic liquid in the presence of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. *Energy Fuels* 21 (2007) 383-394.
  25. J. Palmequw, J. M. Clacens, F. Figueras, Oxidation of dibenzothiophene by hydrogen peroxide catalyzed by solid bases, *J. Catal.* 211 (2002) 103-108.
  26. I. W. C. E. Arends, R. A. Shekdon, Activities and stabilities of heterogeneous catalysts in selective liquid phase oxidations: recent developments, *Appl. Catal. A.* 212 (2001) 175-187.
  27. L. Cedeño, J. Hernandez, F. Pedraza, F. Murrta, Oxidative desulfurization of synthetic diesel using supported catalysts: Part I. Study of the operation conditions with a vanadium oxide based catalyst, *Catal. Today* 107 (2005) 564-569.
  28. L. Cedeño, H. Gomez, A. Fraustro, G. H. Guerra, R. Cuevas, Oxidative desulfurization of synthetic diesel using supported catalysts Part III. Support effect on vanadium-based catalysts, *Catal. Today* 133 (2008) 244-254.
  29. J. B. Becerra, H. Gomez, J. F. Navarro, L. Cedeño, Effect of the extraction process on the oxidative desulfurization of benzothiophenic compounds with supported V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> catalysts, *Revista Mexicana de Ingeriaria Química* 5 (2006) 301-310.
  30. H. Mei, B. W. Mei, T. F. Yen, A new method for obtaining ultra-low sulfur diesel fuel via ultrasound assisted oxidative desulfurization, *Fuel* 82 (2003) 405-415.
  31. A. Zhou, X. Ma, C. S. Song, Liquid-phase adsorption of multi-ring thiophenic sulfur compounds on carbon materials with different surface properties, *J. Phys. Chem. B* 110 (2006) 4699-4707.
  32. Y. Sano, K. H. Choi, Y. Korai, I. Mochida, Selection and further activation of activated carbons for removal of nitrogen species in gas oil as a pretreatment for its deep hydrodesulfurization, *Energy Fuels* 18 (2004) 644-651.
  33. E. Deliyanni, M. Seredych, T. J. Bandosz, Role of microporosity and surface chemisphene with the surface of activated carbons, *Langmuir* 25 (2009) 9302-9312.
  34. C.O. Ania, T. J. Bandosz, Metal-loaded polystyrene-based activated carbons as dibenzothiophene removal media via reactive adsorption, *Carbon* 44 (2006) 2404-2412.
  35. G. X. Yu, X. B. Li, X. L. Zhou, C. L. Li, L. F. Chen, J. A. Wang, Adsorption of dibenzothiophene on transition metals loaded activated carbon, *Advanced Materials Research* 132 (2010) 141-148.
  36. N. Karatepe, I. Orbak, R. Yavuz, A. Zyuguran, Sulfur dioxide adsorption by activated carbons having different textural and chemical properties, *Fuel* 87 (2008) 3207-3215.

37. C. H. Ko, J. G. Park, J. C. Park, H. J. Song, S. S. Han, J. S. Kim. Surface status and size influences of nickel nanoparticles on sulfur compound adsorption, *Appl. Surf. Sci.* 253 (2007) 5864 -5867.
38. G. Yu, S. Lu, H. Chen, Z. Zhu, Oxidative desulfurization of diesel fuels with hydrogen peroxide in the presence of activated carbon and formic acid, *Energy Fuel* 19 (2005) 447-452.
39. E. Deliyanni, M. Seredych, T. J. Bandosz. Role of microporosity and surface phenols with the surface of activated carbons, *Langmuir* 25 (2009) 9302-9312.
40. G. X. Yu, M. Jin, J. Sun, X.L. Zhou, L.F. Chen, J.A. Wang. Oxidative modifications of rice hull-based carbons for dibenzothiophene adsorptive removal, *Catalysis Today* 212 (2013) 31-37.
41. L.A. Gonzalez, P. Kracke, W. H. Green, J. W. Tester, L. M. Shafer, M. T. Timko. Oxidative desulfurization of middle-distillate fuels using activated carbon and power ultrasound, *Energy & Fuel* 26 (2012) 5164-5176.
42. Zhou, X. Ma, and C. Song, Liquid-phase adsorption of multi-ring thiophenic sulfur compounds on carbon materials with different surface properties, *J. Phys. Chem. B.* 110 (2006) 4699-4707.
43. J.M. Ramos, J.A. Wang, S.O. Flores, L.F. Chen, L.E. Noreña, U. Arellano, J. González, J. Navarrete, Ultrasound-Assisted Hydrothermal Synthesis of V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Zr-SBA-15 Catalysts for Production of Ultralow Sulfur Fuel, *Catalysts*, 2021, Vol. 11, Issue 4, No. 408, pp. 1-21.
44. Natali de la Fuente, Lifang Chen, Jin An Wang, Julio González, Juan Navarrete, Roles of oxygen defects and surface acidity of *Keggin*-type phosphotungstic acid dispersed on SBA-15 catalysts in the oxidation of 4,6-dimethyldibenzothiophene, *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*, 132 (2), (2021) 1119-1135.
45. J.M. Ramos, J.A. Wang, S.O. Flores, L.F. Chen, S.P. Ramírez, N. Nova, J.A. Szpunar. Ultrasound-assisted synthesis and catalytic activity of mesostructured FeOx/SBA-15 and FeOx/Zr-SBA-15 catalysts for the oxidative desulfurization of model diesel. *Catalysis Today* 349 (2020) 198-209.
46. U. Arellano, J.A. Wang, L.F. Chen, M. Asomoza, A. Guzman, S. Solís, A. Estrella, S. Cipagauta, L.E. Noreña, Transition metal oxides dispersed on Ti-MCM-41 hybrid core-shell catalysts for the photocatalytic degradation of Congo red colorant, *Catalysis Today* 349 (2020) 128-140.
47. J. González, J.A. Wang, L.F. Chen, M.E. Manríquez. MoO<sub>3</sub>/SBA-15 catalysts: Structural defects, surface Lewis acidity and catalytic activity. *Journal of Solid State Chemistry* 263 (2018) 100-114.
48. J. González, J.A. Wang, L.F. Chen, R. Limas. R. Manzo, J. T. Vázquez Rodríguez, O.A. González Vargas. New insights into oxygen defects, Lewis acidity and catalytic activity of MCM-41 supported vanadia nanocatalysts in the oxidation of dibenzothiophene. *Materials Letters* 220 (2018) 70-73.
49. J. González, J.A. Wang, L. F. Chen, M. E. Manríquez, J. M. Domínguez. Structural Defects, Lewis Acidity and Catalysis Properties of Mesostructured WO<sub>3</sub>/SBA-15 Nanocatalysts. *Journal of Physical Chemistry C* 121 (2017) 23988-23999.
50. U. Arellano, Z. Wang, J.A. Wang, M.T. Timko, L.F. Chen, M. Asomoza, A. Estrella. VOx Core-Shell Catalysts for One-Pot Oxidation and Separation of Refractory Multiaromatic Sulfur Compounds in a Model Diesel. *Industrial & Engineering*

- Chemistry Research* 56 (42), (2017) 12080 –12091.
51. U. Arellano, J.A. Wang, G.Z. Cao, L.F. Chen, M. Asomoza, A. Estrella, S. Cipagauta, S. Solís. Oxidation/elimination of heterocyclic sulfur compounds in a biphasic system with mesostructured FeO<sub>x</sub>/Ti-MCM-41 catalysts, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemicals* 421 (2016) 66–75.
  52. J. González, J.A. Wang, L.F. Chen, Ma. Manriquez, R. Limas, P. Schachat, J. Navarrete, J.L. Contreras. Surface chemistry and catalytic properties of VO<sub>x</sub>/Ti-MCM-41 catalysts for dibenzothiophene oxidation in a biphasic system. *Applied Surface Science* 379 (2016) 367–376.
  53. Michael T. Timko, Jin An Wang, James Burgess, Peter Kracke, Lino Gonzalez, Chernoy Jaye, Daniel A. Fischer. Roles of surface chemistry and structural defects of activated carbons in the oxidative desulfurization of benzothiophenes. *Fuel* 163 (2016) 223–231.
  54. U. Arellano, J.M. Shen, J.A. Wang, M.T. Timko, L.F. Chen, J. T. Vázquez Rodriguez, M. Asomoza, A. Estrella, O.A. Gonzalez Vargas, M.E. Llanos. Dibenzothiophene oxidation in a model diesel fuel using CuO/GC catalysts and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> in the presence of acetic acid under acidic condition. *Fuel* 149 (2015) 15–25.
  55. J.M. Ramos, J. A. Wang, U. Arellano, L. F. Chen, S. P. Ramirez Sebastian, R. Sotelo Boyás. Oxidative removal of dibenzothiophene from model diesel fuel using CoMo/SBA-15 catalysts. *Catalysis Communications* 72 (2015) 57–62.
  56. U. Arellano, J.A. Wang, M.T. Timko, L.F. Chen, S.P. Paredes Carrera, M. Asomoza, O.A. González Vargas, M.E.. Oxidative removal of dibenzothiophene in a biphasic system using sol-gel Fe/TiO<sub>2</sub> catalysts and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> promoted with acetic acid, *Fuel* 126 (2014) 16–25.



---

Dra. Lifang Chen