

# III Simposium de Nanotecnología y Calidad Ambiental

y III Coloquio del Posgrado  
en Ciencias e Ingeniería

## Libro de resúmenes

Noviembre de 2016



## **Universidad Autónoma Metropolitana**

### **Rector General**

**Dr. Salvador Vega y León**

### **Secretario General**

**M. en C. Q. Norberto Manjarrez Álvarez**

### **Unidad Azcapotzalco**

#### **Rector de la unidad**

**Dr. Romualdo López Zárate**

#### **Secretario de la unidad**

**Mtro. Abelardo González Aragón**

#### **Director de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería**

**Dra. Ma. de Lourdes Delgado Núñez**

#### **Coordinador Divisional de Posgrados**

**Dr. Mario Alberto Romero Romo**

#### **Coordinador de Posgrado en Ciencias e Ingeniería: Línea de Ambiental**

**Dra. Violeta Mugica Álvarez**

#### **Coordinador de Posgrado en Ciencias e Ingeniería: Línea de Materiales**

**Dr. Alberto Rubio Ponce**

#### **Comité Organizador:**

**Dra. Julia Aguilar Pliego**

**Dra. Nancy Martín Guaregua Coromoto**

**Dr. Mario Alberto Romero Romo**

**Dra. Violeta Mugica Álvarez**

**Dr. Alberto Rubio Ponce**

#### **Edición**

© Coordinación de Estudios de Posgrado de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería  
Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco  
Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas  
Delegación Azcapotzalco 02200, Ciudad de México

**Primera Edición: diciembre de 2016**

**Impreso en México**

## Presentación

Este año, los Coordinadores del Posgrado en Ciencias e Ingeniería, la Red de Catálisis Ambiental y la Academia de Catálisis, decidieron unir esfuerzos y optimizar recursos para la organización de un único evento relacionado con los temas de investigación en ciencia e ingeniería ambientales y de materiales.

Desde el I Coloquio de Posgrado en Ciencias e Ingeniería celebrado en la Universidad Autónoma Metropolitana–Azcapotzalco en noviembre de 2014 para conmemorar el XV aniversario de su creación, se estableció como un objetivo del mismo que los alumnos inscritos y egresados, comuniquen y compartan sus experiencias, conocimientos y avances de sus proyectos de investigación a través de la presentación de carteles como parte de un evento anual, en el cual además, se presentan ponentes de prestigio internacional y nacional que imparten conferencias magistrales, cursos y pláticas relacionadas con los temas ambientales y de materiales.

Asimismo, dar a conocer, motivar y estimular el talento de todos los jóvenes que se unen a este esfuerzo, permite que la academia cumpla con su responsabilidad en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, fomentando con ello la interacción entre todos, alumnos e investigadores. En este sentido, la Coordinación de Estudios de Posgrado de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería refrenda su compromiso en la formación de recursos humanos de excelente nivel académico al organizar el III Coloquio de Posgrado en Ciencias e Ingeniería.

Por su parte la Red de Catálisis Ambiental, conformada por el Cuerpo Académico de Nanotecnología y Calidad Ambiental de la UAM-Azcapotzalco, el Cuerpo Académico de Catálisis Heterogénea de la UAM-Iztapalapa y el Cuerpo Académico de Tamices Moleculares del Instituto de Catálisis y Petroleoquímica de Madrid, con financiamiento del PRODEP, coadyuva al cumplimiento de estos objetivos con la organización simultánea de su III Simposio de Nanotecnología y Calidad Ambiental que se organiza cada tres años.

En esta ocasión se presentaron 4 cursos tutorales, 12 Conferencias Magistrales y 37 Ponencias en Cartel. Se contó con la participación de alumnos y profesores, provenientes del Instituto Politécnico Nacional, Universidad Politécnica del Valle de México, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Universidad de Guadalajara, Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto Mexicano del Petróleo, Universidad Autónoma de Campeche, Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Colegio de Posgraduados-Córdoba, Veracruz, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Ulm Universität, Alemania, PRELINE-UNL, Argentina, ICP-CSIC, Universidad Autónoma de Madrid, España, Universitat Politècnica de Valencia, España y de la Universidad Autónoma Metropolitana. Los temas abordados durante las conferencias fueron diversos: Nanopartículas y nanociencia en la Catálisis y Catalizadores diversos, Energética en México, Protección y Control Ambiental, Calidad y Gestión Ambiental, Caracterización, Desarrollo, Evaluación, Modelación y Síntesis de Materiales y áreas relacionadas de ciencia y tecnología

El Comité organizador del III Coloquio del Posgrado y del III Simposio de Nanotecnología y Calidad Ambiental agradece la participación de todos los que contribuyeron decididamente en esta realización, haciendo con ello posible que el Coloquio del Posgrado en Ciencias e Ingeniería se consolide gradualmente como un evento académico de alto nivel que congrega a la comunidad académica nacional e internacional.

**El Comité Organizador**



# Programa

## Cursos tutorales en Materiales Aplicados al Medio Ambiente

HORARIO	MIÉRCOLES 23
14:00-15:00	<b>Comida</b>
15:00-15:30	<b>Marisol Grande Casas</b> El escenario energético y medioambiental
15:30-16:00	<b>Joaquín Pérez Pariente</b> Historia de la química y desarrollo sostenibles
16:00-16:20	<b>Receso</b>
16:20-16:50	<b>Enrique Sastre de Andrés</b> Tamices moleculares y sus aplicaciones en catálisis
16:50-17:20	<b>Joaquín Pérez Pariente</b> Metodologías para el control de sitios activos en materiales zeolíticos

HORARIO	JUEVES 24
9:00-9:30	<b>Registro</b>
9:30-10:00	<b>INAUGURACIÓN</b>
10:00-10:40	<b>Joaquín Pérez Pariente</b> Preparación de nanopartículas de oro inspirada en fuentes históricas. CSIC
10:40-11:20	<b>Guadalupe Montes de Oca</b> Nanopartículas metálicas para la oxidación de moléculas orgánicas y su aplicación en energías renovables. UAM-A
11:20-12:00	<b>Catherine Louis</b> From monometallic gold catalysts to no noble bimetallic catalysts: Catalysts for selective hydrogenation of 1,3-butadiene. CCADET
12:00-12:20	<b>Receso</b>
12:20-12:55	<b>Ilich Argel Ibarra Alvarado</b> Aumento en la Captura de CO <sub>2</sub> mediante el Confinamiento de Solventes en Polímeros de Coordinación Porosos (PCPs). UNAM
12:55-13:30	<b>Reyna Natividad Rangel</b> Reactores químicos y sustentabilidad. CCIQS-UAEM-UNAM
13:30-14:05	<b>Joaquín Pérez Pariente</b> Desarrollo de materiales para la eliminación de fluoruro de aguas para consumo humano. CSIC
14:15-15:30	<b>COMIDA</b>

HORARIO	VIERNES 25
9:00-9:30	<b>Montaje de carteles</b>
9:30-10:00	<b>Enrique Sastre</b> Catalizadores zeolíticos para la síntesis de hidrocarburos ligeros y gasolinas a partir de metanol. CSIC
10:00-10:30	<b>Joaquín Pérez Pariente</b> Obtención de combustibles líquidos a partir de biomasa. Necesidad de una visión holística. CSIC
10:30-11:00	<b>Carlos Alberto Campos Quezada</b> Director general de BIOFUELS DE MÉXICO Fuentes de Materia Prima para la Producción de Biodiesel, la Experiencia Mexicana
11:00-11:15	<b>Receso</b>
11:15-11:45	<b>Aída Gutiérrez Alexandre</b> Catalizadores Zn-Al tipo hidrotalcita modificados con Zr y su aplicación en la síntesis de biodiesel. UNICAT-UNAM
11:45-12:15	<b>Erika Masiel Salinas Talavera</b> Eficiencia energética en México CONUEE
12:15-12:45	<b>Omar Solorza</b> Nanocatalizadores en celdas de combustible poliméricas. CINVESTAV
12:45-14:30	<b>SESIÓN DE CARTELES</b>
14:30-15:30	<b>COMIDA</b>



## RESÚMENES

---

P01

Síntesis de hidrotalcitas Mg/Al y MgCo/AlFe útiles en la retención de arsénico de efluentes acuosos

Edgar Josafat Hernández Moreno, José Luis Contreras Larios, Deyanira Ángeles Beltrán

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco,  
Av. San Pablo No. 180, Azcapotzalco, Ciudad de México, C.P. 02200. México

Se sintetizaron hidrotalcitas Mg/Al y MgCo/AlFe por la técnica de co-precipitación partiendo de nitratos y se caracterizaron por difracción de Rayos X, espectroscopía de infrarrojo, fisiorción de nitrógeno y microscopía electrónica de barrido con espectroscopía de dispersión de electrones. Los sólidos resultaron cristalinos y por EDS se cuantificó su composición elemental. Las hidrotalcitas Mg/Al y MgCo/AlFe se emplearán en la remoción de especies de arsénico en agua para consumo humano como una posible solución al problema de contaminación por dicho elemento.

---

P02

Oxidación de ácido fórmico sobre partículas nanoestructuradas Au@Pt<sub>x</sub>/C

Alejandro Vásquez-Arango, Gerardo Vásquez-Huerta y Silvia Corona-Avendaño.

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Departamento de Materiales,  
Av. San Pablo 180, Col, Reynosa, C.P 02200 México D.F. México.

Las celdas de combustible de ácido fórmico se presentan como una alternativa en la generación de energía. En este tipo de celdas, la reacción de oxidación de ácido fórmico (FAO) produce  $CO_{ads}$  como especie intermediaria (vía indirecta), el  $CO_{ads}$  generado se adsorbe fuertemente en los catalizadores de Pt, fenómeno conocido como envenenamiento. Una forma de disminuir el envenenamiento es la utilización de catalizadores nanoestructurados del tipo núcleo-envolvente, donde la actividad catalítica del Pt es modificada por el metal del núcleo. En este trabajo se investiga la oxidación del ácido fórmico sobre catalizadores con núcleo de oro y envolvente variable de Pt soportados en carbón Vulcan XC-72R (Au@Pt<sub>x</sub>/C), para ello se utilizarán las técnicas físicas de: difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido-transmisión, así como las técnicas electroquímicas de: cronoamperometría (CA), voltamperometría cíclica (VC) y espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS). La EIS es de especial interés ya que permite diferenciar los procesos electroquímicos que ocurren durante la FAO.

P03

ESTADOS MAGNÉTICOS DE LA SUPERFICIE  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(0001): UN ESTUDIO DFT+U

Arnulfo Montoya M.<sup>1</sup>, Oscar Olvera N.<sup>1</sup>, Víctor Domínguez S.<sup>2</sup>, Julio González T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Física Atómica Molecular Aplicada, CBI, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Ciudad de México, 02200, México.

<sup>2</sup>Área de Química Aplicada, CBI, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Ciudad de México, 02200, México.

La hematita ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) es uno de los soportes más utilizados para las nanopartículas de Au para catalizar las reacciones de oxidación de CO. En este trabajo se estudiaron las propiedades geométricas, electrónicas, y magnéticas de la superficie  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0001). Necesarias debido a que modifica la actividad catalítica de los metales soportados. Los cálculos se realizaron con el programa VASP-5.4.1 basado en la Teoría de Funcionales de la Densidad (DFT). Se utilizó el funcional de intercambio-correlación propuesto por Perdew-Burke-Ernzerhof (PBE) con el método DFT+U (U=4.3 eV). El parámetro de Hubbard considera la repulsión adicional de los electrones 3d del Fe. El estado magnético más estable es AF+---, además tiene un momento magnético de 4.2  $\mu_B$ . El estado magnético más estable en la superficie es el FM.

---

P04

Efecto de las fluctuaciones de espín en la Tc del PdH

Joaquín Rivera Velázquez, Alberto Rubio Ponce

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco, Av. San Pablo 180, 02200 México, D. F. México.

Los paramagnones se han propuesto como uno de los mecanismos responsables de la superconductividad en compuestos con elementos metálicos cuya presencia de electrones en la banda de valencia pertenecen a orbitales tipo "d". Para dilucidar el papel que juegan estas fluctuaciones de espín en la termodinámica superconductor de los materiales, se estudia en este proyecto al compuesto hidruro de paladio (PdH), en el marco de la Teoría del Funcional de la Densidad y la solución a la ecuación de Kohn, W. and L.J. Sham. Para ello se utilizan códigos de cálculo basados en la mecánica cuántica, para la simulación de dinámicas moleculares o redes cristalinas, a nivel ab-initio, como el código Wien2K para el cálculo de las propiedades electrónicas y estructurales. Así como el análisis de la densidad de estados fonónicos, constante de acoplamiento electrón-fonón y temperatura crítica con base en las ecuaciones de Eliashberg generalizadas, propuestas en código Elk. Esto se realiza con la finalidad de determinar la influencia de los paramagnones en la temperatura crítica del hidruro de paladio (PdH).



P05

Factores de emisión de PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>, carbono orgánico y elemental, CO y CO<sub>2</sub>  
provenientes de la quema de maíz y sorgo

Naxieli Santiago-De La Rosa, Daniel Antonio Rivera Valdez, Jose Jair González Rodríguez, José Juan Domingo Gutierréz, Marcos Josué Méndez García, Nayeli Lugo Cruz, Fernando Millán-Vázquez, Griselda González-Cardoso, Violeta Mugica-Álvarez

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Av. San Pablo 180,  
Col. Reynosa-Tamaulipas, D.F. 02200, México

La quema de residuos durante las prácticas agrícolas es una práctica común para facilitar la eliminación de los mismos y dar inicio al siguiente ciclo productivo. Sin embargo, esta práctica origina la emisión de diversos contaminantes atmosféricos, por ejemplo, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), partículas atmosféricas (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>), carbono orgánico (OC) y elemental (CE), por lo que, es importante conocer los factores de emisión de éstos y así poder determinar los inventarios de emisión en el sector agricultura e implementar políticas públicas que eliminen y/o regulen estas prácticas. En la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco se construyó y diseñó un quemador para simular la quema en los campos agrícolas de maíz y sorgo, y por medio de un muestreador isocinético semiautomático marca Apex Instruments se colectaron las partículas PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub> en filtros de cuarzo de 47 mm, los cuales se analizaron en el equipo OC/EC Analyzer Lab marca Sunset y así se determinaron los factores de emisión de PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, OC y EC, y de los gases de combustión de CO<sub>2</sub> y CO se cuantificaron en el analizador de gases marca Bacharach modelo Insight Plus y así también se calcularon los factores de emisión.

---

P06

Síntesis de zirconia sulfatada y su evaluación catalítica en la preparación de  
pirrolidin- Metil-4, 6-O-Benciliden- $\alpha$ -D- glucosa

Manuel Alejandro Cervantes Robles, Guillermo Enrique Negrón Silva, Claudia Isbeth Bautista  
Hernández

Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Ciencias Básicas. Av. San Pablo No. 180,  
Azcapotzalco, Ciudad de México. C.P. 02200. México

Se sintetizó el material súper ácido zirconia sulfatada, el que fue caracterizado por difracción de Rayos X, espectroscopia de infrarrojo y espectroscopia raman, posteriormente usado como catalizador en la preparación del compuesto pirrolidin-Metil-4,6-O-Benciliden- $\alpha$ -D- glucosa usando como producto de partida al compuesto comercial Metil- $\alpha$ -D-glucopiranososa. Los compuestos orgánicos fueron purificados por cromatografía en columna y cristalización e identificados por espectrometría de masas, espectroscopia de infrarrojo y resonancia magnética nuclear de protones y carbono 13.

P07

### BIOFIJACION DE CO<sub>2</sub>, NO, Y SO<sub>2</sub> PRESENTES EN LOS GASES DE PLANTAS TERMOELÉCTRICAS UTILIZANDO MICROALGAS

Citlalli A. Arroyo Gómez<sup>1</sup>, José Luis Contreras<sup>1</sup>, Rocío Cruz Colín<sup>1</sup>, Carlos Alberto Aguilar S<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División de CBI, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Av. Sn. Pablo 180,  
Col. Reynosa, México D.F. C.P. 02200 MEXICO.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional,  
Casco de Sto. Tomas, México D.F., MEXICO.

En el presente trabajo se realizaron estudios acerca de los efectos que tienen los gases óxido nítrico (NO) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en la fijación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por la microalga *Scenedesmus dimorphus*. La microalga del presente estudio fue aislada del lago de Chapultepec en la Ciudad de México. Los experimentos fueron llevados a cabo en reactores tipo Airlift que fueron suministrados con aire y cuatro diferentes mezclas de gases: (aire – 12% CO<sub>2</sub>), (aire – 12% CO<sub>2</sub> – 100 ppm NO), (aire – 12% CO<sub>2</sub> – 60 ppm SO<sub>2</sub>) y (aire – 12% CO<sub>2</sub> – 100 ppm NO – 60 ppm SO<sub>2</sub>). Las mezclas utilizadas fueron de una composición similar a las emisiones de una Planta Termoeléctrica. En este estudio se encontró que la microalga *S. dimorphus* fue capaz de utilizar el NO como fuente de nitrógeno para la formación de biomasa. También la adición de NO redujo el de cultivo en donde se alcanzó la máxima concentración de biomasa. Así mismo, la microalga asimiló mejor el NO que los NO<sub>3</sub><sup>-</sup> que son utilizados en los medios de cultivo comerciales. El cultivo que se alimentó con la mezcla de 12% CO<sub>2</sub> y 100 ppm NO mostro la mayor eficiencia de utilización de CO<sub>2</sub> (0.2 %) y la mayor velocidad de fijación de CO<sub>2</sub> (0.051 g CO<sub>2</sub> l<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>). En los experimentos con adición de SO<sub>2</sub> se encontró que éste gas tuvo un efecto inhibitorio en el crecimiento de la microalga, y con esto también la eficiencia de utilización de CO<sub>2</sub> (0.11%).

---

P08

### CÁLCULO DE LAS CONSTANTES DE ACIDEZ DE CEFTIOFUR EN MEDIO ACUOSO POR ESPECROFOTOMETRÍA UV-Vis

Giovanni M. Ramos-Reyes<sup>1</sup>, Silvia Corona-Avendaño<sup>1</sup>, Dafne S. Guzmán-Hernández<sup>2</sup>,  
María T. Ramírez-Silva<sup>2</sup>, Manuel E. Palomar-Pardavé<sup>1</sup>, Mario Romero-Romo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Av. San Pablo #180, Col. Reynosa  
Tamaulipas, C.P, 02200, Ciudad de México, México

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, San Rafael Atlixco 108, Iztapalapa,  
Vicentina, 09340 Ciudad de México, CDMX

La utilización indiscriminada de fármacos como el ceftiofur (CF) en la industria ganadera y de lácteos, conlleva que éste o algún subproducto de él, no se metabolicen completamente, lo que provoca su presencia en alimentos procedentes de esta industria [1]. Al ser consumido alguno de estos productos contaminados, puede generarse resistencia a fármacos de la misma familia, destinados al tratamiento de infecciones en humanos, e inclusive alergias [2,3]; es por ello, que es

importante conocer el comportamiento químico del fármaco en medio acuoso, su estabilidad química, así como sus constantes de acidez en el rango de pH, y además por medios experimentales, ya que han sido reportadas únicamente mediante simulación. En este trabajo, se presentan por primera vez, y de manera experimental, las constantes de acidez del CF (2.004, 3.117, 9.581 y 11.597), obtenidas a partir de titulaciones espectrofotométricas realizadas a soluciones de CF; y calculadas a partir del uso del programa computacional SQUAD.

- [1] S. R. El-shaboury, G. A. Saleh, F. A. Mohamed, and A. H. Rageh, "Analysis of cephalosporin antibiotics," *J. Pharm. Biomed. Anal.*, vol. 45, pp. 1–19, 2007.
- [2] F. Yu, S. Sun, S. Han, J. Zheng, and J. Ma, "Adsorption removal of ciprofloxacin by multi-walled carbon nanotubes with different oxygen contents from aqueous solutions," *Chem. Eng. J.*, vol. 285, pp. 588–595, 2016.
- [3] P. Puig, F. Borrull, M. Calull, F. Benavente, V. Sanz-nebot, and C. Aguilar, "Improving the sensitivity of the determination of ceftiofur by capillary electrophoresis in environmental water samples: In-line solid phase extraction and sample stacking techniques," vol. 587, pp. 208–215, 2007.

---

P09

#### Caracterización mecánica de un acero herramental con recubrimiento duro bifásico

D. Sánchez Huerta<sup>1</sup>, N. López Perrusquia<sup>2</sup>, I. Hilerio Cruz<sup>1</sup>, M.A. Doñu Ruiz<sup>2</sup>,  
E.D. García Bustos<sup>3</sup>, D.V. Melo Máximo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>CBI, Doctorado en Ciencias e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco, Av. San Pablo 180, Azcapotzalco, Reynosa Tamaulipas, 02200, Ciudad de México

<sup>2</sup>Universidad Politécnica del Valle de México, Av. Mexiquense s/n con esq. Av. Universidad Politécnica, Villa Esmeralda, 54910 Tultitlán de Mariano Escobedo, México.

<sup>3</sup>Cátedras CONACYT, CUCEI, Universidad de Guadalajara, Jalisco, Guadalajara, Departamento de Proyectos Edificio H- Segundo piso-C. 07.

<sup>4</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, carretera Lago de Guadalupe km. 3.5 Atizapán de Zaragoza, Col. Margarita Maza de Juárez, Atizapán de Zaragoza.

Se determinan las características mecánicas de un recubrimiento bifásico de boro (FeB/Fe<sub>2</sub>B) aplicado a un acero herramental (AISI L6) utilizado para cuchillas de corte de papel. El tratamiento termoquímico se compone de temperaturas de 950 y 1000 °C con tiempo de permanencia de 0.5, 2 y 3 h. Se realizan ensayos de HRC para establecer la tipología de la adherencia cualitativa comparando con la norma VDI 3198 y obteniendo clasificaciones optimas de HF1-HF2 en las muestras de 3h. Por nanoindentacion se obtiene durezas de 1000-2000 HV así como el módulo de Young para cada fase presente del recubrimiento. Mediante MEB se toman las micrografías que al ser analizadas con software se prescriben espesores de hasta  $79.52 \pm 18.82 \mu\text{m}$  para FeB y  $97.80 \pm 20.01 \mu\text{m}$  para Fe<sub>2</sub>B y se evidencia una morfología de tipo aserrado para todos los especímenes. A través de EDS y DRX se evalúa la presencia de los elementos químicos formados.

P10

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS CONDUCTORAS Y TRANSPARENTES TIPO-n  
DE ZnO DOPADAS CON Si MEDIANTE LA TÉCNICA DE RF-SPUTTERING

Dante Rodrigo Alfaro Flores, Miguel Ángel Meléndez Lira, Mario Francisco Ávila Meza

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Posgrado en Ciencias e  
Ingeniería de Materiales CEP-CBI

Con el objetivo de obtener capas conductoras tipo N y transparentes a la luz visible, con posibles aplicaciones en dispositivos fotovoltaicos, se obtuvieron películas delgadas de ZnO dopadas con Si mediante la técnica de RF-Sputtering en atmósfera reactiva, en substratos de Si tipo P y vidrio. Controlando las condiciones de depósito, se crecieron las capas de ZnO y Si, y por co-Sputtering se obtuvo el depósito del Si como material dopante, manejando temperatura de sustrato de 723K. La espectroscopía UV-Vis muestra una disminución del porcentaje de transmitancia en función del depósito de las capas, demostrando la presencia del depósito del óxido de Zn y del dopante sin afectar en gran medida transparencia de las muestras. También fue posible observar una modificación en el ancho de la banda prohibida del ZnO. La espectroscopía Raman muestra la presencia de interacciones Zn-O-Si confirmando la incorporación de Si en el ZnO, lo cual prevemos genere un incremento en la conductividad eléctrica del semiconductor ZnO. Por mediciones corriente-voltaje esperamos corroborar la hipótesis del incremento en la conductividad eléctrica de capas delgadas transparentes de ZnO dopadas con Si.

---

P11

Síntesis y caracterización de nanomateriales a base de sílica, alúmina y titanía mesoporosas  
por el método de sol-gel asistido por ultrasonido

Salazar-Salazar R., Angeles-Beltrán D., Medina-Mendoza M.

Laboratorio de Química de Materiales, UAM- Azcapotzalco, Av. San Pablo 180,  
C. P. 02200, Ciudad de México, México.

En el presente trabajo se describen las actividades para sintetizar nanomateriales a base de sílica, alúmina y titanía mesoporosas; con alcoholóxidos de los metales seleccionados como precursores se establecieron las rutas de síntesis, utilizando radiación ultrasónica en una de las etapas; para cada una de las estructuras se obtuvieron muestras de los materiales en un tiempo considerablemente menor a los empleados en la técnica SOL-GEL tradicional; con alcoholóxidos de los metales seleccionados como precursor y el radiación ultrasónica: La caracterización de los materiales obtenidos nos muestran resultados positivos, ya que los análisis realizados indican que las estructuras deseadas se encuentran presentes después de seguir las rutas de síntesis establecidas.

P12

### ESTUDIO TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE ELECTROCATALIZADORES BIMEÁLICOS EN LA REACCIÓN DE EVOLUCIÓN DE HIDRÓGENO

Domínguez F.<sup>1</sup>, Montes de Oca M. G.<sup>1</sup>, Juárez M.F.<sup>2</sup>, Santos E.<sup>2</sup>, Quaino P.<sup>3</sup>, Palomar M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Av. San Pablo 180, Reynosa Tamaulipas, Del. Azcapotzalco, C.P. 02200.

<sup>2</sup>Institute of Theoretical Chemistry, Ulm Universität, D-89069 Ulm, Alemania.

<sup>3</sup>PRELINE, Fac. Ing. Química, UNL, 3000 Santa Fe, Argentina.

Este estudio muestra resultados experimentales de la cinética de la reacción de evolución de hidrógeno (HER), sobre nanopartículas (NPs) oro-paladio (Au-Pd), sintetizadas por el método de crecimiento de semilla, con diferentes espesores de Pd (1, 3, 5 y 10 nm) y corazón de Au (19 nm) en medio ácido. Cuantificada por medio de la densidad de corriente de intercambio ( $j_0$ ) utilizando métodos Electroquímicos, donde la actividad catalítica de las NPs para la HER, fue mayor para las de NPs Pd 1.0 y 3.0 nm. Utilizando la Teoría de los Funcionales de la Densidad (DFT) y la paquetería computacional GPAW, se construyeron los sistemas bimetálicos de Au-Pd y platino-cobalto (Pt-Co), con una la superficie (111) de Au y Pt y sobre de esta, un cluster de 4 átomos de Pd y Co respectivamente. Cuyas energías de adsorción ( $E_{ads}$ ) confirman que la adsorción de hidrógeno sobre la superficie de Au y Co, no es favorable. Sin embargo, la adsorción de hidrógeno sobre sitios de Au más cercanos al cluster de Pd, son los más favorecidos, y sobre toda la superficie de Pt, en ambos casos las mejores  $E_{ads}$  se obtienen por la presencia del cluster sobre de la superficie.

---

P13

### Síntesis de hidrotalcitas calcinadas Cu/Al y su evaluación catalítica en la obtención de Triazol-Dihidropirimidinonas (T-DHPM).

Itzel Guadalupe López Álvarez, Guillermo Enrique Negrón Silva, Deyanira Ángeles Beltrán

Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Ciencias Básicas. Av. San Pablo No. 180, Azcapotzalco, Ciudad de México. C.P. 02200. México

Se sintetizaron hidrotalcitas Cu/Al variando el tiempo de añejamiento del gel, las cuales fueron caracterizadas por las técnicas de difracción de Rayos X, análisis térmico gravimétrico, microscopia electrónica de barrido, espectroscopia de energía dispersiva, fisisorción de nitrógeno y espectroscopia de infrarrojo. El sólido con menor tiempo de añejamiento y más cristalino se calcinó y se usó como catalizador heterogéneo en la síntesis multicomponentes de compuestos orgánicos tipo Triazol-Dihidropirimidinonas con buenos rendimientos. Los productos intermedios y finales fueron purificados por cromatografía en columna y cristalización e identificados por espectrometría de masas, espectroscopia de infrarrojo y resonancia magnética nuclear de protones y carbono 13.

P14

### Construcción y caracterización de un cristal artificial elástico

Filiberto Ramírez Ramírez<sup>1</sup>, María Gabriela Báez Juárez<sup>2</sup> y Rafael Alberto Méndez Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Posgrado en ciencias e Ingeniería

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Físicas. Universidad Nacional Autónoma de México. A.P. 20-364, 622 Cuernavaca, Morelos, México

Se presenta el diseño de un cristal artificial elástico cuasi-unidimensional finito para ondas torsionales basado en el método de la matriz de transferencia. Los cálculos numéricos concuerdan con un modelo empírico de acoplamiento evanescente para el caso de dos celdas. El modelo empírico está basado en un modelo cuántico que acopla un sistema de  $N$  átomos en una cadena unidimensional. Los niveles asociados a dichos átomos artificiales acoplados del sistema empírico coincidieron con los niveles obtenidos con el método de matriz de transferencia. Se muestra que las amplitudes de onda, asociadas a tales estados, están localizadas. El acuerdo entre el modelo empírico y los resultados de la simulación numérica son satisfactorios.

---

P15

### Síntesis de biodiesel a partir de grasa animal y vegetal por catálisis heterogénea

Jesus Josimar Oliva-Montes, Ricardo López-Medina, Elizabeth Rojas-García, Marcos May-Lozano, Ana Marisela Maubert-Franco, José Antonio Santos-Camacho

División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco  
Av. San Pablo 180 Col. Reynosa Tamaulipas, CP. 02200, Azcapotzalco, Ciudad de México.

Los recientes eventos de contaminación presentados en la Ciudad de México nos llevan a pensar en alternativas viables para el transporte de la gente con el objetivo de garantizar la movilidad generando menor daño al ambiente. Una alternativa es el biodiesel, que es un biocombustible con propiedades y características similares a las del diésel convencional, generando menor cantidad de emisiones contaminantes. En esta investigación se llevó a cabo la síntesis de biodiesel a partir de grasa de pollo cruda y aceite de ricino con dos catalizadores diferentes (Zirconia sulfatada y KOH soportado en  $\gamma$ -alúmina). El desarrollo experimental consistió en cuatro etapas: recolección de materias primas, síntesis de catalizadores, reacción de transesterificación y análisis del biodiesel. En la reacción se varió la materia prima, el catalizador y tiempo de reacción; mientras que la relación molar alcohol/materia prima fue de 6:1 añadiendo el 1% en peso del catalizador respecto a la materia prima y temperatura de 60°C. Se determinaron la eficiencia de conversión, la selectividad y rendimiento de la reacción; concluyendo que la reacción más adecuada para la síntesis del biodiesel es utilizar grasa de pollo como materia prima, KOH soportado en  $\gamma$ -alúmina (KOH/  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) como catalizador y tiempo de 6 horas.

P16

Tratamiento de aguas residuales a través de un Humedal modificado de flujo  
sub-superficial en la UAM-A

Luis Jesús Osornio Berthet

Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Azcapotzalco

En este trabajo, se estudió la eficiencia y calidad de agua por un humedal artificial con flujo subsuperficial. El sistema fue plantado con *Phragmites australis* y *Typha latifolia*. El humedal tiene 12,15 m de largo y 8 m de ancho con tres canales. El lecho de sustrato consiste en piedra volcánica (Tezontle) con tres tamaños diferentes de partícula (0-5, 5-10 y 10-15 cm). Se diseñaron curvas peraltadas para reducir los cortos circuitos en los cambios de canal, con radios de 2,67m, teniendo en cuenta una curvatura mínima del 6%, con una pendiente del 1%. El caudal de diseño en el afluente es de 2 L / s. Se obtuvo la porosidad del material que compone el sustrato. También se evaluaron los parámetros fisicoquímicos y químicos en 9 pozos de muestreo, se determinó la calidad de agua tratada mediante el método que establece la CONAGUA. Posteriormente se modeló el flujo en cada estrato mediante el software IBER, se modeló la hidrodinámica del humedal. Se concluyó a partir de los resultados, que las curvas peraltadas mejoran el tratamiento, logrando mayor eficiencia. El resultado del modelado hidrodinámico indica que el flujo entre canales es homogéneo, continuo y se evitan los cortocircuitos.

---

P17

CUANTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE METALES TÓXICOS EN POLVOS POR  
TAMAÑO DE PARTICULA, RECOLECTADOS EN UNA AVENIDA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Santos Camacho José A, Flores Rodríguez Julio, Múgica Álvarez Violeta, Oliva Montes Jesús J

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. Avenida San Pablo 180,  
Col. Reynosa Tamaulipas, Del. Azcapotzalco, 02200 México D.F., México

En este trabajo se cuantificaron los niveles de concentración de metales totales de plomo, cadmio, hierro, zinc y cobre por tamaño de partícula, (1190, 250 220 y 200  $\mu\text{m}$ ), lo suficientemente pequeño para ser inhalado o incluso ingerido accidentalmente. Las muestras de polvo fueron recolectadas de la avenida Paseo de la Reforma con diferente intensidad de tráfico. La extracción de metales en polvos se llevó a cabo mediante digestión ácida, los análisis se realizaron por espectroscopia de absorción atómica. Fueron establecidos diez sitios de muestreo, de las muestras obtenidas más del 60% de las partículas tuvieron un tamaño mayor a 250  $\mu\text{m}$ . En cuanto a las concentraciones de los metales se observa para el caso del plomo, cadmio y hierro, las concentraciones más altas se encuentran en las partículas de mayor tamaño (1190  $\mu\text{m}$ ). En caso de la concentración del cobre no existe una tendencia definida en los tamaños de partícula y la distribución de la concentración del zinc es homogénea, presentando concentraciones muy cercanas en todos los tamaños de partícula.

P18

### Mecanismo de degradación del Anaranjado Ácido 7

Julio César González Torres, Óscar Olvera Neria, Luis Antonio Cipriano Marcos

Área de Física Atómica Molecular Aplicada (FAMA), División de Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI),  
Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México, D. F. 02200, México.

La industria de la moda desechable – fast fashion industry – se ha convertido en la segunda más contaminante después del petróleo y sus derivados. Esto debido a que se producen enormes cantidades de ropa en todas las estaciones del año. La industria textil desecha toneladas de colorantes y detergentes a los mantos acuíferos en todo el mundo. Los colorantes tipo azo R-N=N-R' son muy populares debido a su gran estabilidad. Uno de los procesos de oxidación avanzada más utilizados para la remoción de estos colorantes, es la degradación fotocatalítica utilizando TiO<sub>2</sub> (101) fase anatasa, peróxido de hidrógeno y luz UV. La luz UV genera portadores de carga que a su vez reaccionan con diferentes especies moleculares en el medio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O) para generar los radicales que servirán para la degradación de los colorantes. Los radicales ●OH generados por el peróxido son idóneos para llevar la degradación del Anaranjado Ácido 7 hasta la mineralización, debido a que son moléculas pequeñas (con relación a radicales que tienen compuestos aromáticos), lo que permite a estas especies reaccionar en lugares que se encuentran protegidos por impedimentos estéricos. Se encontró que la degradación se lleva a cabo a través mecanismo de ataque simultáneo, en el cual dos radicales ●OH generan reacciones de transferencia de hidrógeno del colorante rompiendo los enlaces del anillo aromático del colorante. Este mecanismo está en acuerdo con datos experimentales ya que solo se requiere una energía de activación de 40 kcal/mol lo que permite que la degradación ocurra a temperatura ambiente.

---

P19

Estudio de composites de Hidroxiapatita y Quitosano para su aplicación como biomateriales

Adriana Romero-Hernández<sup>1</sup>, Julia Aguilar-Pliego<sup>1</sup>, Virginia González-Vélez<sup>1</sup>, Juan F. Illescas<sup>1</sup>,  
Marisela Vélez-Tirado<sup>2</sup> y J. Rafael Godínez-Fernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Area Química Aplicada, UAM – Azcapotzalco, CDMX, México.

<sup>2</sup>ICP-CSIC, Universidad Autónoma de Madrid, España.

<sup>3</sup>Area de Ingeniería Biomédica, UAM-Iztapalapa, CDMX, México.

Los biomateriales a base de fosfatos de calcio como la hidroxiapatita (Hap) tienen gran potencial para la reparación de tejidos óseos por su gran parecido a la composición química del hueso natural. Su combinación con biopolímeros mejora las propiedades mecánicas y biológicas de la Hap. En particular, el quitosano (CS), es un material interesante debido a que posee propiedades anti-microbianas, anti-tumorales y anti-inflamatorias. En este estudio se presenta un análisis de la influencia de dos métodos de síntesis en las propiedades fisicoquímicas y en la viabilidad de composites HAp/CS. Los métodos estudiados fueron precipitación y sol-gel en un solo paso. Los composites se prepararon variando la relación %W de la combinación HAp/CS (80/20, 50/50 y



20/80). La caracterización fisicoquímica de los materiales sintetizados se llevó a cabo mediante XRD, FTIR, SEM, EDS, BET y AFM, y la viabilidad se evaluó realizando pruebas in vitro utilizando la línea celular RIN-m mediante SEM y microscopía de fluorescencia. Nuestros resultados muestran que existen claras diferencias en la morfología, tamaño de partícula, topografía y porosidad de los composites dependiendo del método de síntesis. Las partículas y el tamaño de los poros fueron más pequeñas por el método de precipitación, y disminuyeron a medida que se incrementaba Cs para ambos métodos. En todos los casos se obtuvieron materiales homogéneamente dispersos pero con diferentes morfologías. En los composites mediante sol-gel, las partículas tienen forma de bloque, mientras que en los de precipitación resultaron esféricas. El área superficial y porosidad más alta se obtuvo para el biomaterial con la mayor proporción de HAp (80/20) sintetizada con el método de precipitación. El análisis de viabilidad indica que los composites no son tóxicos y que permiten la proliferación celular.

---

P20

#### ANÁLISIS TOPOLÓGICO Y DE FUERZAS DE CONTACTO DE UNA PROTESIS TUMORAL DE RODILLA

Tomas de la Mora Ramírez<sup>1</sup>, Isaías Hilerio Cruz<sup>1</sup>, Marco A. Doñu Ruiz<sup>2</sup>, Noé López Perrusquia<sup>2</sup>,  
E. David García Bustos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, UAM. Avenida San Pablo 180, Azcapotzalco, Reynosa Tamaulipas, 02200 Ciudad de México, D.F.

<sup>2</sup>Universidad Politécnica del Valle de México, UPVM. Av. Mexiquense s/n Esquina Av. Universidad Politécnica, Col Villa Esmeralda, 54910, Tultitlan. Edo de México.

<sup>3</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería CUCEI, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq. Calzada Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México.

En el presente trabajo se realizó un análisis topológico de una prótesis tumoral de rodilla de material de aleación de Titanio grado 5 (Ti6Al4V) e inserto de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE), usando un modelo tridimensional de análisis de elemento finito, tomando en consideración el esfuerzo de Von Mises y las cargas de contacto, especialmente en las zonas de mayor desgaste que se presenta en el Polietileno de ultra alto peso molecular en las siguientes tres condiciones: punto crítico del ciclo de marcha a 15 grados de flexión de fémur con respecto a la tibia con una carga de 2.5 veces el peso del cuerpo (PC), subiendo escaleras con un ángulo de flexión de 83 grados y 3.3 PC y la posición en cuclillas con un ángulo de 130 grados y 5.5 PC. Se parametrizó la prótesis tumoral de rodilla mediante un escaneo de las piezas, digitalizándolas en un formato IGES y depurando las imágenes mediante un software CAD, se realizó la simulación de las tres condiciones antes mencionadas con la ayuda de un Software de análisis de elemento finito obteniendo un esfuerzo máximo de 198 MPa en la condición de cuclillas y un desplazamiento de 0.02014 mm en esta misma condición, los estudios de topología indican que hay un ahorro de material del 50% principalmente en la aleación de Titanio y una reducción en los esfuerzos de contacto del 15%. Se tomó como referencia al fenotipo masculino del paciente mexicano con un peso de 70 kg y 1.70 mts de estatura.

P21

FILTRO DE FRECUENCIAS PARA ONDAS MECÁNICAS COMPRESIONALES: ANÁLISIS EXPERIMENTAL

M. R. Quintana<sup>1</sup>, G. Báez<sup>1</sup>, A. Arreola-Lucas<sup>2</sup>, R. A Méndez-Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM-Azcapotzalco. Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas 02200 Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM-Azc. Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas 02200 Ciudad de México, México.

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 48-3, 62251 Cuernavaca Morelos, México.

Usando la técnica experimental llamada Espectroscopia acústica resonante (ARS por sus siglas en inglés), se generan vibraciones mecánicas compresionales en tres varillas estructuradas, de longitud 1m. Dos de ellas tienen estructura periódica diferente entre sí, mientras que la tercera es una combinación de los periodos de las dos primeras. La respuesta de cada varilla a excitaciones compresionales, de diferentes frecuencias, es analizada. Las gráficas de amplitud como función de la frecuencia, muestran el espectro acústico resonante de cada sistema. Los espectros medidos para las dos varillas periódicas muestran estructura de bandas, es decir, intervalos de frecuencia donde la respuesta es máxima y zonas prohibidas o gaps. La tercera varilla exhibe una banda permitida más angosta, resultado de la combinación de ambas, produciendo un filtro de vibraciones mecánicas en el intervalo de 100 Hz a 20 kHz. Tanto la excitación como la detección se llevan a cabo usando transductores selectivos tipo EMAT.

---

P22

CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES SIMPLES Y ESTRUCTURADOS PERIÓDICAMENTE POR INTERFEROMETRÍA DOPPLER: ANÁLISIS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO

A. Arreola-Lucas<sup>1</sup>, G. Báez<sup>2</sup>, R. A Méndez-Sánchez<sup>3</sup>, José Sánchez-Dehesa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias e Ingeniería de Materiales, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM-Azc, Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas 02200 Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM-A. Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas 02200 Ciudad de México, México.

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 48-3, 62251 Cuernavaca Morelos, México.

<sup>4</sup>Universitat Politècnica de Valencia, Camino de Vera s. n., ES46022, Valencia, España.

El método de interferometría Doppler consiste en analizar la evolución temporal de un paquete de ondas, centrado en cierta frecuencia. Dicho paquete es controlado y enviado por un PXI a un transductor electromagnético-acústico que excita ondas torsionales en una varilla de aluminio. La respuesta del sistema a dicha excitación es medida en varias posiciones a lo largo del sistema, para su posterior análisis, con un vibrómetro láser. Se muestran los resultados experimentales de la

dinámica del paquete de ondas en una varilla simple, lo que permiten determinar la velocidad de estas ondas en el material. También se caracterizó una varilla con estructura periódica, previamente diseñada por el método de la matriz de transferencia (TM), basada en el espectro de frecuencias característico de bandas permitidas y prohibidas. La dinámica medida para este sistema fabricado, coincide muy bien con los cálculos numéricos y se comprueba experimentalmente que los paquetes de onda cuyas frecuencias centrales ( $f_c$ ) están en una banda son transmitidos por la estructura periódica, mientras que, si  $f_c$  está en un gap, la estructura no puede transmitir dicho paquete. Los experimentos se realizaron en el intervalo de frecuencias de 3 kHz a los 18 kHz. Estos estudios se llevaron a cabo en el dominio del tiempo observando la evolución del pulso torsional a lo largo de todo el sistema.

---

P23

Catalizadores ZnAl tipo hidrotalcita modificados con Zr y su aplicación en la síntesis de biodiesel

Denis A. Cabrera-Munguia<sup>1</sup>, Horacio González<sup>1</sup>, Francisco Tzompantzi<sup>2</sup>, José Luis Rico<sup>1</sup>,  
Aída Gutiérrez-Alejandre<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México.

<sup>2</sup>Departamento de Química, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México

<sup>3</sup>UNICAT, Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

El agotamiento de las reservas petroleras, la creciente demanda energética mundial, aunado a la preocupación por el impacto ambiental, originan la necesidad de energías alternas sustentables. El biodiesel por su parte, es un biocombustible con un bajo contenido de S respecto al diésel de petróleo; y que, además puede emplearse en el motor de diésel sin modificación alguna o en mezclas de diésel-biodiesel. Éste se obtiene a partir de la reacción de transesterificación de aceites vegetales y grasa animal empleando típicamente catalizadores básicos homogéneos como el NaOH. No obstante, su uso requiere de etapas posteriores de neutralización y purificación del biodiesel obtenido, requiriéndose con ello grandes cantidades de agua y energía; además de no poder reutilizar el catalizador. Es así que las investigaciones se han centrado en la síntesis de un catalizador básico heterogéneo capaz de ser empleado durante varios ciclos de reacción. Dentro de estos materiales, las hidrotalcitas resultan ser materiales promisorios ya que debido a su estructura cristalina particular no presentan el lixiviado de la fase activa en el medio de reacción lo que permite su empleo en varios ciclos de reacción sin prácticamente pérdida de actividad. En el presente trabajo se sintetizó una serie de materiales ZnAl tipo hidrotalcita modificadas con diferente contenido de Zr por el método de co-precipitación. El desempeño catalítico de estos materiales se evaluó en la transesterificación de aceite de soya. Los materiales ZnAl-Zr(Y) se caracterizaron por difracción de Rayos X, fisisorción de N<sub>2</sub>, UV-Vis de reflectancia difusa, análisis termogravimétrico y adsorción de metanol analizado por FT-IR.

P24

Electrodepósitos de Au sobre carbón vítreo a partir de un disolvente eutéctico profundo para la oxidación de borohidruro de sodio.

F. Pérez Cruz<sup>1</sup>, M.G. Montes de Oca Yemha<sup>1</sup>, P. Morales Gil<sup>2</sup>, J. I. Aldana González<sup>1</sup>,  
M. E. Palomar Pardavé<sup>1</sup>, M. A. Romero Romo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Departamento de Materiales,  
Av. San Pablo 180 Col. Reynosa- Tamaulipas, C.P. 02200, Ciudad de México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Caracterización de Materiales Sintéticos y Naturales, IMP. Eje Central Lázaro  
Cárdenas Norte 152 Col. San Bartolo Atepehuacan, C.P. 07730, Ciudad de México.

La oxidación de borohidruro de sodio ha atraído mucha atención en la última década debido a su posible aplicación en la generación y almacenamiento de energía, que es una alternativa prometedora para dispositivos electrónicos portátiles y medios de transporte, debido a la densidad de energía alta y una temperatura baja de funcionamiento. Estudios recientes muestran la actividad catalítica de oro depositado sobre nanotubos de óxido de titanio (Au/NTs de TiO<sub>2</sub>) para la oxidación de borohidruro de sodio. En este trabajo de investigación, la oxidación de borohidruro de sodio fue estudiada en electrodepósitos de oro sobre carbón vítreo (Au/GC), obtenidos a partir de un disolvente eutéctico profundo (cloruro de colina: urea). El electrodo de Au/GC se caracterizó por microscopía electrónica de barrido (SEM), y espectroscopia de dispersión de energía de rayos X (EDX). A partir del análisis de los transitorios de corriente potenciostática se calcularon: coeficiente de difusión (D<sub>0</sub>), velocidad de nucleación (A) y densidad de sitios activos (N<sub>0</sub>) mediante el ajuste no lineal con modelos de nucleación y crecimiento. Además, la oxidación de borohidruro de sodio fue evaluada con la densidad de corriente en estado estacionario, mostrando una actividad catalítica mayor que Au policristalino y comparable con Au/NTs de TiO<sub>2</sub>.

---

P25

#### EGRADACIÓN DE COLORANTES TEXTILES TRIFENILMETANOS MEDIANTE DOS HONGOS LIGNINOLITICOS

Marjorie Pavía Mena, María Teresa Castañeda Briones, Miguel Ávila Jiménez

Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco, Departamento de Ciencias Básicas. Av. San  
Pablo No. 180, Col. Reynosa Tamaulipas C.P. 02200. México, D.F.

La industria textil es de las más importantes y contaminantes, debido al alto volumen de agua utilizada para la obtención del producto terminado; siendo el mayor consumo durante el tenido; donde el colorante excedente, se vierte como agua residual a los ríos sin tratamiento. Existen más de 10 000 colorantes sintéticos, todos con estructuras químicas complejas como los trifenilmetanos, que son recalcitrantes a la degradación, resistentes al lavado y radiación solar. Dichas sustancias son muy tóxicas en el ecosistema, inhibiendo la fotosíntesis, favoreciendo la eutrofización, además son mutágenos y carcinógenos, poniendo en riesgo la salud humana.

Existen diversos tratamientos fisicoquímicos para su remoción, obteniendo residuos contaminantes; otros degradan los colorantes parcialmente, transfiriéndolos de una fase a otra. La biodegradación utilizando microorganismos ha adquirido importancia, por ser eficiente y de bajo impacto al ambiente. Los hongos ligninolíticos han destacado, por su capacidad natural de biodegradación, al ser capaces de mineralizar materia orgánica, a través de la acción enzimática extracelular y reincorporando nutrientes al ambiente. La presente investigación tiene por objetivo evaluar de la biodegradación de 2 colorantes textiles, pertenecientes a la familia de los trifenilmetanos utilizando dos hongos ligninolíticos, mediante la inducción de sus enzimas ligninolíticas.

---

P26

SÍNTESIS SOL-GEL DE PELÍCULAS DE  $\text{LuVO}_4:\text{Eu}^{3+}, \text{Bi}^{3+}$  Y CARACTERIZACIÓN DE SUS PROPIEDADES LUMINISCENTES.

Paulina Martínez Falcón<sup>1</sup>, Dulce Yolotzin Medina Velázquez<sup>1</sup>, Ángel de Jesús Morales Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco, DCBI-Posgrado en Ciencias e Ingeniería de Materiales. Av. San Pablo no. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, 02200, México, D.F.

<sup>2</sup> Instituto Politécnico Nacional, CIITEC IPN, Coordinador del Programa. Cerrada de Cecati S/N Col. Santa Catarina, Azcapotzalco, México D.F., C.P.02250

En el presente trabajo se logró sintetizar, caracterizar morfológicamente y estructuralmente, películas obtenidas de vanadato de lutecio, así como la evolución química y sus propiedades fotoluminiscentes, las cuales fueron activadas con europio y sensibilizadas a través de bismuto. Las películas fueron depositadas mediante la metodología sol-gel y la técnica por inmersión. Se emplearon como precursores acetato de lutecio, como fuentes dopantes nitratos de europio y bismuto, así como el metavanadato de amonio y como surfactante ácido plurónico F-127. Se depositaron las películas mediante tres ciclos de inmersión y finalmente se sometieron a varias temperaturas de tratamiento térmico de 600°C a 1000°C durante 3 hrs., con la finalidad obtener la estructura cristalina del  $\text{LuVO}_4$ . El desarrollo experimental se realizó con el fin de analizar el efecto que tiene en las propiedades fotoluminiscentes, el contenido de Bi y la temperatura de tratamiento térmico. La evolución de los enlaces presentes en las películas se obtuvo mediante espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR). La estructura cristalina fue analizada por difracción de rayos X. Así mismo, se analizaron las morfologías por microscopía electrónica de barrido (MEB). En cuanto a las propiedades luminiscentes, se evaluaron por medio de espectros de emisión fotoluminiscente (FL), así como las coordenadas asociadas a las transiciones en el diagrama de cromaticidad CIE.

P27

### NANOESTRUCTURAS DE ZnO CONFINADAS EN MATRIS DE SiO<sub>2</sub> OBTENIDAS POR CO-SPUTERING REACTIVO CON APLICACIÓN EN CELDAS FOTOVOLTÁICAS

Mario Fco. Avila Meza, Miguel A. Meléndez Lira, Dante Alfaro Flores

Posgrado en Ciencias e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco

Con el objetivo de obtener capas activas en arreglos de capas delgadas transparentes para dispositivos fotovoltaicos, se sintetizaron nano partículas de ZnO auto ensambladas en una matriz de SiO<sub>2</sub>, consiguiendo confinamiento cuántico de las mismas. Por medio del control de la presión parcial de O<sub>2</sub> en la técnica de Sputtering reactivo asistido por RF, se obtuvo una primera película de SiO<sub>2</sub> rugoso sobre sustratos rígidos de Si tipo p y Vidrio convencional a una temperatura de 400°C. Dicha capa sirvió como molde para el crecimiento de partículas de ZnO a escala nanométrica. Posterior al depósito de Zn, se realizó un segundo depósito de SiO<sub>2</sub> que cubre las películas previas realizando el confinamiento y la oxidación de las partículas de Zn intermedias. Los resultados de la caracterización por espectroscopía de transmitancia mostraron una alta transparencia a la luz visible y fue posible calcular los anchos de banda prohibidos de las estructuras completas, entre 3.5-3.7 eV. Los espectros de reflectancia, presentan una baja respuesta a la luz visible lo que indica un buen comportamiento anti reflejante, lo cual es deseable en una estructura de fotocelda. Los estudios de EDS mostraron la presencia de partículas de ZnO y su distribución a lo ancho de las muestras. Las micrografías TEM muestran patrones de difracción característicos de nano partículas de ZnO y sus constantes de red. Fueron depositados contactos de Au de 100 nm a las muestras en cuestión para realizar mediciones I-V, las cuales presentaron un comportamiento rectificante. En este trabajo presentamos los resultados de las propiedades estructurales y electrónicas de las estructuras mencionadas. Los resultados indicaron la producción exitosa de nano partículas de ZnO con propiedades de transporte eléctrico.

---

P28

### Eficiencia de un tratamiento de aguas residuales a través de un sistema piloto lagunar en la UAM-A

Magdalena García Martínez

Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Azcapotzalco

Una de las desventajas en un sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo lagunar, consiste en la generación de "cortos circuitos" (zonas muertas) hidráulicos. En el presente trabajo se presenta la eficiencia de tratamiento de aguas residuales municipales de un sistema lagunar con mamparas y curvas peraltadas que mejoran la capacidad de tratamiento para evitar cortocircuitos. Dicho sistema se encuentra ubicado en las instalaciones de la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco, en la Cd. de México. Se establecieron los parámetros y condiciones de operación con el fin de complementar el tratamiento procedente de un humedal de flujo subsuperficial horizontal. Se evaluó la hidrodinámica e hidráulica de cada canal de la

laguna, se buscó optimizar el tiempo de retención hidráulica y la remoción de contaminantes para así obtener una calidad del efluente, de acuerdo a la Norma Mexicana NOM Oficial 003-SEMARNAT-1997. Finalmente se evalúa el funcionamiento a lo largo del sistema lagunar mediante el modelado del sistema utilizando el software de IBER que consistió en la modelación bidimensional del flujo en lámina libre y secciones poco profundas.

---

P29

ESTUDIO DE LA REACCIÓN DE OXIDACIÓN DE METANOL SOBRE NPs DE Pt/C Y Au@Pt<sub>x</sub>/C POR ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA ELECTROQUÍMICA

Noemí Roque de la O, Silvia Corona-Avenidaño, Gerardo Vázquez-Huerta

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Departamento de Materiales.  
Av. San Pablo 180, Col. Reynosa-Tamaulipas, C.P. 02200, Ciudad de México.

El acelerado consumo de los combustibles fósiles, así como su impacto ambiental, ha llevado a buscar formas alternativas de energía, tal es el caso de las celdas de combustible de metanol, las cuales no están regidas por el ciclo de Carnot y además son amigables con el medio ambiente. Las celdas de metanol directo (DMFC) presentan algunos inconvenientes que limitan su aplicación, la reacción de oxidación de metanol (MOR) presenta una cinética lenta, es por ello que se emplea platino (Pt) como catalizador. Uno de los inconvenientes del Pt es su elevado costo y su susceptibilidad al envenenamiento por CO, el cual es uno de los intermediarios de la reacción de oxidación. En este trabajo, se evalúa la actividad catalítica de nanopartículas de Pt y núcleo de oro-envolvente variable de platino Au@Pt<sub>x</sub>/C, soportadas en carbón Vulcan XC-72R, a través voltamperometría cíclica y espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS). La EIS permite separar las contribuciones individuales, asociadas a los distintos procesos de la MOR, entre los cuales las resistencias R<sub>tc</sub>, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son influenciadas por el tipo de catalizador, así como del potencial aplicado.

---

P30

CARACTERIZACIÓN DE NANOCOMPOSITOS DE ZNO/SIO<sub>2</sub> PARA PREVENIR LA BIOCOLONIZACIÓN EN ROCA MONUMENTAL

R. Angulo-Olais<sup>1</sup>, J. Aguilar-Pliego<sup>1</sup>, Juan F. Illescas<sup>1</sup>, Benjamín O. Ortega-Morales<sup>2</sup>,  
Manuela Reyes-Estebanez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Depto. de Ciencias Básicas, UAM-Azc., Av. San Pablo 180, 02200, México, D.F.

<sup>2</sup>Depto. de Microbiología Ambiental y Biotecnología, UACAM, Campeche, México

En el presente proyecto de investigación se pretende desarrollar un producto con propiedades consolidantes e hidrofugantes comprobadas, caracterizado por su simplicidad, su bajo costo y no utilizar disolventes orgánicos, que prevenga el biodeterioro de roca monumental. En concreto, se integrarán nanopartículas de ZnO en una estructura mesoporosa de SiO<sub>2</sub>, utilizando los siguientes

reactivos: 1) Oligómeros de sílice de alcoxisilanos, 2) Un organosiloxano, y 3) Un tensioactivo no iónico. Se ha demostrado que las nanopartículas de ZnO poseen toxicidad selectiva hacia las bacterias, y gracias a sus propiedades biocompatibles, se ha utilizado como material de suministro de medicamentos, ingredientes cosméticos, etc. Se ha sugerido que las nanopartículas de ZnO podrían ser utilizadas como un fungicida eficaz para la preservación de productos agrícolas dada su excelente actividad antibacteriana cuando se depositan en tejidos de algodón y de alimentos. Debido a que las nanopartículas de ZnO poseen actividades antibacterianas y antifúngicas a bajas concentraciones con baja citotoxicidad, nanosistemas basados en ZnO son prometedores como recubrimientos preventivos y correctivos en piedra calcárea.

---

P31

Síntesis de la ferrita  $\text{CaFe}_2\text{O}_4$  por los métodos de co-precipitación y acomplejante

Medina-Mendoza M.<sup>1</sup>, Angeles-Beltrán D.<sup>1</sup>, Collins-Martínez V.<sup>2</sup>, Salazar-Salazar R.<sup>1</sup>,  
Alcántara-Cárdenas J. A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Química de Materiales, UAM- Azcapotzalco, Av. San Pablo No 180, C. P. 02200, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup>Depto. Ingeniería y Química de Materiales, Centro de Investigación en Materiales Avanzados S. C., Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua, C P. 31136, Chihuahua, Chih. México.

<sup>3</sup>División Académica de Tecnología Ambiental y Nanotecnología, Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, Av. Emiliano Zapata S/N, Colonia el Tráfico, Nicolás Romero, C. P. 54400, Estado de México. México.

En este trabajo se sintetizó  $\text{CaFe}_2\text{O}_4$  por los métodos de co-precipitación y el del complejo del ácido cítrico. La pureza de las fases de las muestras obtenidas por calcinación a 800 °C por 4 horas se analizó por DRX. En ambos casos se utilizaron como precursores  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  y  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . Para el método de co-precipitación de hidróxidos empleando como agente precipitante NaOH se demostró que no es posible controlar la relación de los cationes  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$  debido principalmente a la pérdida selectiva de estos en el proceso de lavado. Se mostró también que inclusive una dispersión de cantidades estequiométricas de los hidróxidos no produce una pureza adecuada debido a falta de dispersión de los cationes. Las limitaciones de este método de síntesis radican en que se obtienen impurezas como lo es principalmente  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  en su fase hematita y que los problemas ocasionados por estas limitaciones se eliminan dispersando cationes a través de su complejo con el ácido cítrico.



P32

Evaluación electroquímica de la actividad catalítica de nanopartículas de PdCo y PdFe en la reacción de oxidación de ácido fórmico

L. Juárez-Marmolejo, M. G. Montes de Oca-Yemha, M. E. Palomar- Pardavé, M. A. Romero-Romo, A. Ezeta-Mejía, S. Pérez-Rodríguez, M. J. Lázaro- Elorri.

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco

Una de las alternativas de energía limpia que se han estudiado en los últimos años, son las celdas de combustibles (CsC), estos dispositivos convierten la energía química de un combustible en electricidad, las dos semi-reacciones involucradas en las CsC son: oxidación y reducción. En este trabajo, la reacción de oxidación de ácido fórmico (ROAF) fue estudiada en medio ácido, con electrocatalizadores PdCo, PdFe y Pd soportados en carbón Vulcan XC-72R. Los electrocatalizadores fueron sintetizados por el método de impregnación usando borohidruro de sodio (NaBH<sub>4</sub>), como agente reductor y, sales precursoras base nitratos y cloruros. Técnicas de caracterización como: XRD, SEM-EDX, TEM e ICP se emplearon para conocer: tamaño, morfología, composición másica y estructura cristalina. La actividad catalítica se obtuvo con técnicas electroquímicas como voltamperometría cíclica y cronoamperometría a través de un parámetro electroquímico conocido como densidad de corriente anódica en estado estacionario (ja). La ROAF se estudió en ácidos fórmico y sulfúrico, observando que PdFe sintetizado con sal precursora de cloruro presentó la mayor ja. Además, que la presencia de óxidos en PdFe favorece la actividad catalítica, mientras que la actividad catalítica para la ROAF de PdCo sintetizado con la sal de cloruros se inhibe en presencia de los óxidos.

---

P33

Caracterización de partículas en la Zona Cañera de Córdoba, Veracruz.

Fernando Millán Vazquez<sup>1</sup>, Violeta Mugica Álvarez<sup>1</sup>, Brenda Liz del Valle<sup>1</sup>,  
Francisco Hernández Rosas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. Av. San pablo 180, Col Reynosa. 02200

<sup>2</sup>Colegio de Posgraduados, Campus Córdoba, Veracruz

El presente trabajo tiene como finalidad el estudio de la problemática ocasionada por el proceso agroindustrial de la quema de la caña en Córdoba Veracruz, ya que este proceso impacta negativamente a la salud y ambiente de esta ciudad, por lo que se realizó una campaña de muestreos durante un año donde se considera la temporada de zafra (quema de los cañaverales para facilitar el corte de la caña) y no zafra, procesos que se llevan a cabo para el tratamiento de la caña para la posterior producción de azúcar. El estado de Veracruz es un gran productor de azúcar cuenta con 22 de los 58 ingenios que se encuentran en la república y la industria azucarera representa una gran fuente de ingreso para las familias aledañas. Los monitoreos se realizaron con equipos de bajo y alto volumen (MiniVol con un flujo de 5 LPM y Hi Vol con un flujo de 40 CFM respectivamente), estos equipos portaron filtros de cuarzo y teflón donde se

retuvieron las partículas de contaminantes PM2.5, PM10, hidrocarburos policíclicos aromáticos, carbón elemental y orgánico presentes en la atmosfera. Las concentraciones se determinaron posteriormente en el laboratorio de Química atmosférica de la UAM-Azacapozcalco para caracterizar en que concentraciones se encuentra cada contaminante, ya que son indispensables para conocer la calidad del aire.

---

P34

ESTUDIO AB INITIO DE UNA SUPERFICIE COMPUESTA POR UNA HOJA DE GRAFENO Y UN SEMIFULLERENO (C30) PARA SU POSIBLE APLICACIÓN EN LA ADSORCIÓN DE MOLÉCULAS CONTAMINANTES.

Mónica Araceli Canales Lizaola<sup>1</sup>, Juan Salvador Arellano Peraza<sup>1</sup>, Luis Fernando Magaña Solís<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Azcapotzalco, C.P. 02200, Cd. de México, México.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, C.P.01000, Cd. de México, México.

Las estructuras basadas en carbono como el grafeno, los fullerenos y los nanotubos, han sido ampliamente estudiadas para el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías que podrían ser utilizadas como dispositivos de almacenamiento de hidrógeno, sensores, catalizadores, inhibidores de virus y como absorbentes de contaminantes, las cuales han atraído mucha atención en los últimos años. En particular, proponemos una superficie formada por estas nanoestructuras de carbono. Utilizando la Teoría de la Funcional de la Densidad (DFT), dentro de la aproximación Born-Oppenheimer y el formalismo de los pseudopotenciales, se realizaron cálculos ab initio utilizando el código Quantum ESPRESSO para determinar las posiciones de equilibrio de un sistema compuesto por una hoja de grafeno (5,5) y semifullereno (C30) dopado con diferentes átomos (Ti, Li, Pt) .Se consideraron diferentes orientaciones del semifullereno, utilizando su base hexagonal y pentagonal con respecto a la superficie de grafeno. Encontramos que el semifullereno queda anclado a la hoja de grafeno y que los átomos de Ti, Li, Pt, quedan quimisorbidos en el semifullereno.

---

P35

EFFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO SOBRE LA MICROESTRUCTURA Y PROPIEDADES MECÁNICAS DEL TITANIO

Teresa de Jesús Sánchez Rosas

Universidad Autónoma Metropolitana-Azacapozcalco

Se realizó el estudio de la influencia del tratamiento térmico de solubilizado, temple y envejecido sobre la microestructura y dureza de Ti6Al4V, con el objetivo de determinar las condiciones idóneas de tratamiento térmico. Primero se realizó la caracterización de la barra de la aleación,

por la técnica de metalografía, microscopia óptica y medición de dureza, seguido a esto se realizó el diseño de tratamiento térmico, el cual consistió en solubilizar el material a temperatura de 1050°C x 1 hora y enseguida enfriar rápidamente, utilizando dos diferentes medios de enfriamiento: agua y aceite. Posteriormente, en una primera etapa, se realizó el tratamiento de envejecido en un horno a 550°C x 30 min. En una segunda etapa, el solubilizado se mantuvo en las mismas condiciones anteriormente mencionadas, excepto que el envejecimiento consistió en exponer el material en un baño metálico usando cuatro metales diferentes: aluminio, zinc, bismuto y estaño durante 30 min. Los resultados mostraron un refinamiento microestructural derivado del envejecido dentro de los baños metálicos, especialmente en estaño y zinc, por lo tanto, se realizó el envejecimiento durante 0, 5, 1, 2, 3, 4, 10 y 30 horas a 550 °C en el baño metálico de zinc y estaño, los resultados indicaron que 4 h en baño de Zn se alcanzó una dureza de 375 HVN debido al refinamiento microestructural con morfología laminar. Por otra parte, al realizar este mismo procedimiento en el baño de Sn logró una dureza similar de 374 HVN con 2 h de tratamiento.

---

P36

Estudio Electroquímico de los Colorantes Rojo Allura y Tartrazina utilizando  
un Electrodo de Pasta de Carbono

Selene Irisais Rivera-Hernández, Silvia Corona-Avendaño, Gerardo Vázquez-Huertaa, Mario  
Romero-Romoa y Manuel E. Palomar-Pardavéa

Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Departamento de Materiales, Av. San Pablo  
No 180, Col, Reynosa, C.P 02200 México D.F. México.

En la industria alimentaria se emplean una gran variedad de aditivos con la finalidad de mejorar los atributos sensoriales de los alimentos y bebidas. Dentro de los aditivos más empleados destacan los colorantes sintéticos de origen azoico debido a las ventajas que presentan: estabilidad a la luz, pH y al tiempo, además de obtenerse una amplia gama de colores, como el azul y negro brillantes o el rojo y amarillo. Para obtener estas últimas coloraciones se emplean principalmente el Rojo Allura o Rojo 40 (HRA) y el Amarillo 5 o Tartrazina (HTRZ). Estos colorantes se añaden a una gran variedad de productos como jugos, néctares, refrescos, aderezos, carnes y confitería y repostería. A pesar de que se consideran aditivos tipo GRAS (generalmente reconocidos como seguros), en los últimos años se ha demostrado que su consumo puede provocar alergias en personas hipersensibles. Por esta razón es necesario contar con información acerca de estos colorantes de forma sencilla y rápida. En este trabajo se presenta el estudio electroquímico del HRA y de la HTRZ utilizando un electrodo de pasta de carbono, dicho estudio nos permite determinar los procesos RedOx asociados a los colorantes y determinar si el proceso de transporte de masa se rige por difusión o adsorción.

P37

Síntesis de recubrimientos inteligentes multifuncionales, para el acero al carbono 1018

Bustos Terrones Victoria<sup>1</sup>, Uruchurtu Chavarín Jorge<sup>1</sup>, Romero Romo Mario A.<sup>2</sup>,  
Menchaca Campos Carmina<sup>1</sup>, Esparza Sshultz J. Marco<sup>3</sup>, Domínguez Ortiz Armando<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Av. Universidad 1009, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Mor. C.P. 60010

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, Depto. de Materiales. Avenida San Pablo Xalpa 180, Azcapotzalco, Reynosa Tamaulipas, Ciudad de México, C.P. 02200

<sup>3</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Depto. de química. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Ciudad de México, C.P. 09340

Se sintetizó, mediante el proceso sol gel, un óxido de silicio con características especiales: gran área superficial y diámetro de poro dentro del rango de los mesoporos (IUPAC). Después de su caracterización, mediante técnicas como: FTIR, DRX, TEM y Fisisorción de nitrógeno; el material sintetizado se utilizó como matriz para dispersar un inhibidor de la corrosión (fluconazol). El complejo así obtenido se caracterizó a través de las técnicas ya mencionadas. Este complejo se agregó como pigmento anticorrosivo a una resina a base de nitrocelulosa y se aplicó sobre la superficie de probetas de acero al carbono 1018. La conducta protectora del recubrimiento ante el proceso de corrosión del acero inmerso en medio una solución electrolítica de pH=6.4, se evaluó utilizando Espectroscopia de Impedancia Electroquímica.

