



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES, UNAM

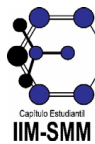


MEMORIAS
SIMPOSIO DE
ESTUDIANTES
IIM

Del 4 al 6 de abril, 2018.



MEMORIAS
SIMPOSIO DE
ESTUDIANTES
IIM



Sociedad Mexicana
de Materiales A.C.

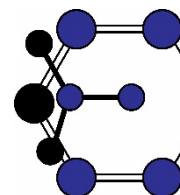
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES



SIMPOSIO ANUAL
DE ESTUDIANTES
ASOCIADOS
AL IIM

MEMORIAS 2018



Capítulo Estudiantil
IIM-SMM

A los participantes:

El 6° Simposio de Estudiantes del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) tuvo verificativo del 4 al 6 de abril de 2018, con una entusiasta y efectiva organización que dio lugar a un programa académico muy exitoso y robusto que incluyó 29 presentaciones orales, 49 carteles y 7 conferencias de investigadores invitados, además de 4 charlas de patrocinadores que amablemente contribuyeron a la logística del evento.

En esta edición contamos con la distinguida participación de destacados académicos provenientes de instituciones nacionales (Universidad Autónoma de Aguascalientes, CFATA-UNAM, CIMAV-Chihuahua, IIM-Morelia) e internacionales (Concordia University, Canada, University of Texas, City University of Hong Kong) quienes dieron lustre al programa académico. Cabe destacar que en esta ocasión hubo una nutrida participación de estudiantes de entidades externas al IIM (Facultades de Química, de Ciencias, FES-Cuatitlán, ENES- Morelia; Institutos de Química y Centros de Física Aplicada y Nanociencias) incluyendo un representativo importante de alumnos del CIITEC del Politécnico. Una vez más resalta la labor de la Sociedad Mexicana de Materiales, cuyo patrocinio e impulso a los “Capítulos Estudiantiles” esta fructificando de forma muy notoria en el fomento de la Ciencia e Ingeniería de Materiales como disciplina de estudio cada vez más popular entre los jóvenes que buscan orientar el desarrollo de su vocación en áreas científicas y tecnológicas.

Sin duda, este tipo de eventos contribuye significativamente a la formación académica de los jóvenes interesados en el desarrollo de nuevos y mejores materiales, no solo en cuanto a su participación individual y lo que eso implica en su preparación, sino también en cuanto a la oportunidad de escuchar y convivir con investigadores de primer nivel que estuvieron a su alcance desde sus conferencias hasta la evaluación de ponencias y carteles.

El éxito de este 6° Simposio de Estudiantes es una muestra de la vigorosa actividad que la comunidad académica de nuestra Universidad lleva a cabo cotidianamente en sus actividades de investigación, docencia y difusión, por lo que esperamos que haya muchas más ediciones futuras con el cometido de seguir fomentando el interés en la ciencia e ingeniería de materiales, el intercambio fructífero de ideas y resultados, contribuyendo así a la labor académica y el prestigio del IIM y la UNAM.

Muchas felicidades a todos los participantes, así como al comité organizador y los organismos patrocinadores por el éxito del 6° Simposio de Estudiantes del Instituto de Investigaciones en Materiales.

Dr. Israel Betancourt
Director del Instituto de Investigaciones en Materiales.



SIMPOSIO ANUAL DE ESTUDIANTES ASOCIADOS AL IIM.

ÍNDICE

Comité organizador.....	4
Comité evaluador.....	5
Investigadores invitados.....	6
Patrocinadores.....	8
 <u>Programa</u>	
Participación general.....	9
Participación poster.....	10
 <u>Resúmenes</u>	
Participación oral.....	15
Participación poster.....	44

COMITÉ ORGANIZADOR

Brenda Carreño Jiménez

Maestría – *Instituto de Investigaciones en Materiales*
PRESIDENTA

Germán López Pacheco

Doctorado - *Instituto de Investigaciones en Materiales*
VICEPRESIDENTE

Javitt Linares Ibarra

Doctorado - *Instituto de Investigaciones en Materiales*
SECRETARIO

Emma Belem Andrade Hernández

Maestría - *Instituto de Investigaciones en Materiales*
TESORERA

VOCALES

Juan Manuel Pérez Osorio

Isaac Muñoz Juárez

Jorge Gutiérrez Flores

Martha Judith Rivera Medina



COMITÉ EVALUADOR

Dr. Pedro Salas Castillo
Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada

Dra. Iliana E. Medina Ramírez
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Dr. Robin Drew
Concordia University – Canadá

Dr. J. Guadalupe Murillo Ramírez
Centro de Investigaciones en Materiales Avanzados – Chihuahua

Dr. Alberto Beltrán Morales
IIM-Unidad Morelia

INVESTIGADORES INVITADOS



Dra. Iliana E. Medina Ramírez
Departamento de Química
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Professor Robin Drew
Mechanical, Industrial and Aerospace
Engineering,
Concordia University-Canada



Dr. Alberto Beltrán Morales
Instituto de Investigaciones en Materiales
(Unidad Morelia)

Dr. Pedro Salas Castillo
Departamento de Nanotecnología
Centro de Física Aplicada Y
Tecnología Avanzada
Querétaro





Professor Julia Hsu
Department of Materials Science and Engineering
The University of Texas at Dallas

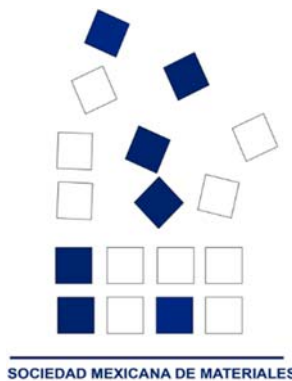
**Dr. J. Guadalupe Murillo
Ramírez**

Departamento de Física de Materiales
Centro de Investigación en Materiales
Avanzados S.C.
CIMAV-Chihuahua



Dr. Juan Antonio Zapien
Department of Physics and Materials Science
City University of Hong Kong

PATROCINADORES



PROGRAMA GENERAL

H O R A R I O	Miércoles 4 DE ABRIL	Jueves 5 DE ABRIL	Viernes 6 DE ABRIL
8:00-8:15	REGISTRO 		
8:15-8:30			
8:30-8:45			
8:45-9:00			
9:00-9:15	Dra. Iliana E. Medina Ramírez <i>Departamento de Química</i> Universidad Autónoma de Aguascalientes	O-MMC-04	O-RMM-02
9:15-9:30		O-MBD-03	O-MMC-12
9:30-9:45		O-MMC-08	O-P-01
9:45-10:00	O-MMC-01	Dr. Pedro Salas Castillo <i>Departamento de Nanotecnología</i> CEFATA – UNAM	Professor Julia Hsu <i>Department of Materials Science and Engineering</i> The University of Texas at Dallas
10:00-10:15	O-MS-03		
10:15-10:30	O-MMC-02		
10:30-10:45	KMOX / TEKTRONIX	O-MMC-09	O-MMC-13
10:45-11:00		O-RMM-03	O-MS-02
11:00-11:15	RECESO	JEOL	RECESO
11:15-11:30	O-MMC-03		Dr. J. Guadalupe Murillo Ramírez Departamento de Física de Materiales CIMAV
11:30-11:45	O-RMM-04	RECESO	
11:45-12:00	O-MBD-05	O-MBD-02	
12:00-12:15	O-MMC-07	O-MMC-10	O-RMM-01
12:15-12:30	Professor Robin Drew <i>Technical, industrial and aerospace Engineering</i> Concordia University	Dr. Alberto Beltrán Morales <i>Instituto de Investigaciones en Materiales</i> Unidad Morelia	O-MMC-14
12:30-12:45			MERCK
12:45-13:00			O-P-02
13:00-13:15	O-MMC-05	O-MCC-01	O-MS-01
13:15-13:30	O-MBC-04	O-MMC-15	Dr. Juan Antonio Zapien <i>Department of Physics and Materials Science</i> City University of Hong Kong
13:30-13:45	O-MMC-06	ISASA	
14:00-14:15	COMIDA		ENSAMBLE
14:15-14:30			PREMIACIÓN
14:30-14:45			EVENTO DE CLAUSURA
14:45-15:00			
15:00-15:15			
15:15-15:30			
15:30-15:45	CARTELES		
15:45-16:00			
16:00-16:15			
16:15-16:30			
16:30-16:45			
16:45-17:00			

Miércoles 4 de abril

9:00 - 9:45	Dra. Iliana E. Medina Ramírez	Síntesis, caracterización, aplicaciones toxicológicas y biomédicas de óxidos metálicos
10:30 - 11:00	Ing. Jesús Rodríguez	"Nuevas soluciones para caracterización eléctrica de materiales y aplicaciones de electroquímica"
12:15 -13:00	Professor Robin A. L. Drew	Methods of metal foam fabrication, applications and associated performance.

Jueve 5 de abril

9:45 - 10:35	Dr. Pedro Salas Castillo	Fósforos persistentes en el visible e infrarrojo
11:00 - 11:30	M. En C. Martín Palacios Dorado	JEOL
12:15 - 13:00	Dr. Alberto Beltrán Morales	Fenómenos de transporte de baterías de metal líquido y estufas de biomasa.
13:45 - 14:15	Marcela Liliana Espinoza Almeraya	ISASA

Viernes 6 de abril

9:45 - 10:30	Professor Julia W. P. Hsu	Inorganic nanoparticles for organic and perovskite solar cell
11:15 - 12:00	Dr. J. Guadalupe Murillo Ramírez	Materiales fotónicos, el control de la propagación de haces luminosos en su máxima expresión
12:30 - 13:00	Ruth Eréndira Abundez	"Merck y Sigma Aldrich presentan Avances en Nanomateriales"
13:30 - 14:15	Dr. Juan Antonio Zapien	Far-field quantitative optical characterization of photonic, plasmonic and nano-structures

**S E S I O N E S C A R T E L E S****Miércoles 4 de abril**

Materiales de baja dimensionalidad	P-MBD-05
	P-MBD-06
	P-MBD-07
	P-MBD-08
Materiales metálicos y cerámicos	P-MMC-12
	P-MMC-13
	P-MMC-14
	P-MMC-15
	P-MMC-16
	P-MMC-17
	P-MMC-18
	P-MMC-19
	P-MMC-20
	P-MMC-21
P-MMC-22	
P-MMC-23	
Polímeros	P-P-05
	P-P-06
	P-P-07
	P-P-08
Materiales Sustentables	P-MS-04
	P-MS-05
Materia condensada y criogenia	P-MCC-03
	P-MCC-04

Jueves 5 de abril

Materiales de baja dimensionalidad	P-MBD-01
	P-MBD-02
	P-MBD-03
	P-MBD-04
Materia condensada y criogenia	P-MCC-03
	P-MCC-04
Materiales metálicos y cerámicos	P-MMC-01
	P-MMC-02
	P-MMC-03
	P-MMC-04
	P-MMC-05
	P-MMC-06
	P-MMC-07
	P-MMC-08
	P-MMC-09
	P-MMC-10
P-MMC-11	
Materiales Sustentables	P-MS-01
	P-MS-02
	P-MS-03
Polímeros	P-P-01
	P-P-02
	P-P-03
	P-P-04

PROGRAMA POSTER

Miércoles 4 de abril

Materiales de baja dimensionalidad

P-MBD-05	Tudela Martínez Jonathan Edgar	Moléculas quelatantes de cobre y su posible función antioxidante.
P-MBD-06	Arana Trenado Julio Alejandro	Síntesis de BiOI y BiOBr por rocío pirolítico y su aplicación en fotocatalisis
P-MBD-07	Cerezo Durán Lorena	Películas delgadas de óxido de titanio para degradar contaminantes en el agua
P-MBD-08	Portillo Cortés Karina	Estudio teórico de la degradación del sensibilizador n719

Materia Condensada y Criogenia

P-MCC-03	Castro Espinoza Amaranta Anai	Synthesis and characterization of pyrochlore ruthenate $Gd_2Ru_{2-x}Mo_xO_7$ via a molten salt method
P-MCC-04	Martínez Lara David Eduardo	Transporte electrónico en nanoestructuras de aluminio y el efecto de la interacción con plasmones

Materiales metálicos y cerámicos

P-MMC-12	MARTÍNEZ Gonzales José de Jesús	Infiltración de magnesio en estructuras porosas de Nukbone por la técnica CASI
P-MMC-13	López Pacheco Germán	Síntesis y caracterización de la solución sólida $Sr_{0.995}Pr_{0.003}Ti_{1-x}Zr_xO_3$
P-MMC-14	Uribe Vega Erik	Síntesis y caracterización de la solución sólida $(1-x)(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_{3-x}BiFeO_3$
P-MMC-15	Ceja García Dayana Lizbeth	Síntesis y caracterización de la solución sólida $(1-x)(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_{3-x}(Ba_{0.5}Sr_{0.5})TiO_3$
P-MMC-16	Reyes Montero Armando	El efecto del proceso de polarización en la estructura y microestructura de electrocerámicas BCTZ
P-MMC-17	Miranda Cordero Aida Guadalupe	Aleaciones mncosi con efecto magnetocalórico
P-MMC-18	Aguilar Hernández Mari Eyla	Caracterización electro-química de los sinterizados por SPE de la aleación SAM2X5
P-MMC-19	Martínez Bautista Rubén	Caracterización estructural, morfológica y eléctrica de CeO_2 : películas delgadas con $(RE = Sm^{3+})$ depositadas mediante rocío pirolítico ultrasónico
P-MMC-20	Ochoa de Jesús Oscar Edgar	Solidificación rápida de la aleación ag-cu enfocad en la ruptura de la relación de orientación cubo-cubo
P-MMC-21	Carreño Jiménez Brenda	Cerámicas piezoeléctricas de niobato de potasio-sodio dopadas
P-MMC-22	Hernández Escalera Carmen Elena	Aleación base Mg para infiltración de espumas cerámicas para posible uso como biomaterial
P-MMC-23	Carranza García Luis Enrique	Efecto del arreglo de las partículas espaciadoras sobre la porosidad de espumas metálicas.

Polímeros

P-POL-05	Garduño Castillo Juan Sergio	Material Híbrido Buckypaper-Nylon/6: Síntesis y Caracterización
P-POL-06	Cuéllar Ramírez Eva Edith	Síntesis mediante química click de un derivado de beta-ciclodextrina y evaluación de su capacidad como acarreador del albendazol.
P-POL-07	Robles Hurtado Erick	Fabricación de andamios electrohilados de poli(e-caprolactona) funcionalizada con anhídrido maléico, colágeno y diclofenaco sódico
P-POL-08	Mendoza Juárez Vianey Angélica	Síntesis y caracterización de nuevos fluoropolímeros sulfonados con base en norborneno

Materiales sustentables

P-MS-04	García Armenta Eduardo Paul	Diseño y construcción de una estación de prueba para tanques de almacenamiento de hidrógeno
P-MS-05	Carrillo Bucio Juan Luis	Deshidrogenación de mezclas $2LiBH_4 + Al$ /Aditivos (TiF_3 o CeO_2) oxidadas superficialmente

Jueves 5 de abril

Materiales de baja dimensionalidad

P-MBD-01	Linares Ibarra Javitt	Estudio de las propiedades optoelectrónicas de películas delgadas de silicio polimorfo hidrogenado.
P-MBD-02	Salazar Hernández Jenifer	Estudio de nanotemplates de Sn para el desarrollo de materiales unidimensionales nanoestructurados de compuestos de silicio
P-MBD-03	Milán Ramos Benjamín	Adherencia y corrosión de películas delgadas de aTiO_2 depositadas en Mg.
P-MBD-04	Llarena Bravo Topacio	Diseño y Caracterización de una guía de microondas para irradiación controlada de Nanotubos de Carbono

Materia condensada y criogenia

P-MCC-01	Márquez Ortiz Diego	Películas de ZnO:Li sintetizadas mediante la técnica de Rocío Pirolítco Ultrasonico y caracterización óptica y eléctrica
P-MCC-02	Juárez García Benito	Estudio teórico experimental de la transmitancia óptica de películas delgadas de óxido de zinc impurificadas con aluminio

Materiales metálicos y cerámicos

P-MMC-01	Gómez Rico Alan Raúl	Estudio microestructural y su efecto sobre las propiedades mecánicas en láminas de Cu con pureza comercial sometido a un proceso de deformación plástica severa (SPD).
P-MMC-02	Hernández Arellano Diana Laura	Materiales fotocatalíticos base SrTiO_3 para producción de hidrógeno
P-MMC-03	Morado Rueda Christian de Jesús	Fabricación de recubrimientos NiCoCrAlYTa para aplicaciones aeronáuticas
P-MMC-04	Armenta Gutiérrez Miguel Ángel	Síntesis y caracterización de catalizadores tipo Cu, Fe y Cu-Fe soportados en Al_2O_3 para la reacción de deshidratación de metanol
P-MMC-05	Ruiz Ruiz Víctor Fabian	Obtención mediante reducción mecanoquímica de nanoaleaciones binarias Cu-Pd
P-MMC-06	Rosas Camacho Andrés	Sol-gel síntesis y luminiscencia de $\text{GdPO}_4\text{-Gd}_3\text{PO}_7\text{:Eu}^3$
P-MMC-07	Muñoz Juárez Issac	Diseño de herramienta de grafito para extrusión asistida por arco eléctrico de polvos cerámicos.
P-MMC-08	García Sotuyo Eduardo	Diseño y construcción de una maquina Dip coating
P-MMC-09	Alanís Carranza Luis Edgar	Rociado Térmico en flama: automatización vía una mesa de coordenadas, 1a etapa
P-MMC-10	Sandoval Arriaga Tania Rosa Yolanda	Obtención de partículas esféricas de hidroxiapatita mediante diferentes técnicas de síntesis para su empleo en el sector médico.
P-MMC-11	García Domínguez Giovanni	Estudio estructural y fotoluminiscente de hidroxiapatita dopada con europio sinterizada por la técnica SPS

Polímeros

P-P-01	Burelo Torres José Manuel	Síntesis y caracterización de poliuretanos biodegradables
P-P-02	Pérez Osorio Juan Manuel	Fabricación de esferas de PLA mediante el método de impresión 3D como alternativa de implante ocular.
P-P-03	Ruiz Vázquez Isabel	Síntesis y caracterización de nuevas polinorbomén dicarboximidias sulfonadas con propiedades de intercambio iónico
P-P-04	Peñaloza Vargas Karen Alicia	Síntesis y caracterización de nuevas polinorbomén dicarboximidias aromáticas para la separación de gases

Materiales sustentables

P-MS-01	López Cervantes Valeria Belén	Aumento en la captura de CO_2 del CAU-10 mediante la pre-adsorción de agua
P-MS-02	Jiménez Cruz Pamela Elizabeth	Infiltración de silicio poroso con materiales avanzados para su uso en celdas solares de tercera generación.
P-MS-03	Corona García Carlos Daniel	Incorporación del ácido oleico en la síntesis y caracterización de una nueva poliamida sulfonada con propiedades de intercambio iónico.

PROGRAMA ORAL

Materiales de baja dimensionalidad

Viernes / 13:15	O-MBD-1	Granados Segura Luis Oscar	Síntesis de nanopartículas de sílice funcionalizadas con extracto de kalanchoe daigremontiana, para evaluar su efecto antiproliferativo en células de cáncer de colon
Jueves / 11:45	O-MBD-2	García Guzmán Osca Luis	Síntesis de películas delgadas nanoestructuradas de CdSxSe1-x a partir de precursores unimoleculares
Jueves / 09:15	O-MBD-3	Serrano Lázaro José Amauri	Crecimiento de nanoalambres de ZnO mediante VLS: Aplicación como material fotocatalizador.
Miércoles / 13:00	O-MBD-4	Franco Peláez Daynahí	Síntesis y caracterización electroquímica de películas delgadas de cuprato de bismuto
Miércoles / 11:45	O-MBD-5	Valencia García Karen	Estabilización de la fase β -Bi2O3 obtenida por el método de precipitación química con actividad fotocatalítica

Materia condensada y criogenia

Jueves / 13:15	O-MCC-1	Martha Judith Rivera Medina	La cuarta generación de dispositivos emisores de luz
----------------	---------	-----------------------------	--

Materiales sustentables

Viernes / 13:00	O-MS-1	Ramos López Emanuel	Síntesis de derivados de líquidos iónicos para captura de sulfatos de aguas congénitas
Viernes / 10:45	O-MS-2	Sánchez González Elí	Confinamiento de disolventes para la captura de CO2 en un Polímero de Coordinación Poroso (InOF-1)
Miércoles / 10:00	O-MS-3	Tena García Juan Rogelio	Alanatos no convencionales para almacenamiento de hidrógeno

Reología

Viernes /12:00	O-MBD-1	Padilla Salmerón Yared Estephany	Determinación de esfuerzos residuales mediante la Técnica de Correlación Digital de Imagen
Viernes / 9:00	O-MBD-2	Carrasquedo Peñalosa Carlos Arturo	Proceso de exfoliación y propiedades reológicas de nanocompuestos de polímero bajo flujo de corte simple
Jueves / 10:45	O-MBD-3	Tenorio Hernández Adriana	Caracterización de Hidroxietil Almidón (HEA) Usado en Tratamiento Médico
Miércoles / 11:30	O-MBD-4	Guiérrez Obeso Orlando	Mecano activación de un cemento portland compuesto mediante molienda de alta energía para protección física (blindaje) de construcciones militares.

Materiales metálicos y cerámicos

Miércoles / 9:45	O-MMC-1	Acero Gutiérrez Ana Karen	Protección contra la corrosión de acero inoxidable 304 mediante recubrimientos de SnO ₂
Miércoles / 10:15	O-MMC-2	Arrollo González Eduardo	Síntesis de aerogeles luminiscentes de Lu ₂ O ₃ /Eu ₂ O ₃ mediante el método Sol-gel
Miércoles / 11:15	O-MMC-3	Serrano Niño René	Tenacidad a la fractura en soldaduras de un acero Mn-Si-Cr.
Jueves / 9:00	O-MMC-4	Vicente Mendoza Melquiadec	Corrosión de recubrimientos de 7YSZ producidos por flama.
Miércoles / 13:15	O-MMC-5	Ruiz Aguilar Criseida	Fabricación de andamios porosos de fosfato tricálcico usando porógenos para aplicaciones en la regeneración de hueso trabecular.
Miércoles / 13:45	O-MMC-6	Silva Ramírez Gustavo Alejandro	Propiedades estructurales y luminiscentes de Ca ₉ Lu(VO ₄) ₇ :Tm ³⁺ +Sm ³⁺ por el método sol-gel
Miércoles / 12:00	O-MMC-7	Rivera Hernández Sandra Irene	Síntesis y caracterización de SrTiO ₃ -δ
Jueves / 9:30	O-MMC-8	Fernando Márquez Clemente	Nanodifracción y difracción electrónica de haz convergente de nanopartículas y decaedrales de Au
Jueves / 10:30	O-MMC-9	Ovalle Encinia Oscar	Sistema sinérgico ceria dopada-Cao para los procesos acoplados de oxidación de CO y captura de CO ₂
Jueves / 12:00	O-MMC-10	Ezequiel Alvarado Marco Antonio	Comportamiento mecánico a fluencia lenta de la aleación Al-5754 procesada por corrugado-planchado
Jueves / 13:00	O-MMC-11	Calderón Olvera Roxana Marisol	Caracterización de Películas Luminiscentes de SrAl ₂ O ₄ dopadas con Tb ³⁺ , Eu ³⁺ y Eu ²⁺
Viernes / 9:15	O-MMC-12	Sánchez Camacho Pedro Omar	Estudio del mecanismo de reacción de la captura de CO ₂ en Li ₅ AlO ₄ ; efecto del uso de distintas presiones parciales y la adición de oxígeno
Viernes / 10:30	O-MMC-13	Romero Reséndiz Liliana	Evolución microestructural y de textura de una aleación AA2017 sometida a deformación por corte simple
Viernes / 12:15	O-MMC-14	Zamora Mendieta Jonathan	Obtención de materiales ferromagnéticos duros mediante el proceso de Taylor-Ulitovsky
Jueves / 13:45	O-MMC-15	Ricardo Luis Romales Magaña	Identificación de fases después de cristalización de una aleación vítrea Cu ₅₅ Hf ₄₅ con microadiciones de Silicio

Polímeros

Viernes / 9:30	O-POL-1	López Pérez Arturo	Efectos Y Aplicaciones Del Estrés Ultrasónico Sobre Residuos De Poliestireno
Miércoles / 13:00	O-POL-2	López Méndez Luis José	Síntesis mediante química "click" de nuevos acarreadores de fármacos basados en beta-ciclodextrina

Folio: O-MCC-01

Temática: Materia Condensada y Criogenia

La cuarta generación de dispositivos emisores de luz

Martha Judith Rivera Medina, Dr. Juan Carlos Alonso Huitrón

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-360, Coyoacán, 04510 México, Ciudad de México, México.

Correo: iqrivera12@gmail.com

Resumen

Los dispositivos electroluminiscentes (DE) en estado sólido ofrecen propiedades excepcionales para la siguiente generación de tecnologías de emisión de luz dentro de la industria de iluminación y de pantallas. En las últimas dos décadas se ha observado avances significativos en la ciencia, desarrollo y producción de dichos dispositivos. Sus propiedades únicas han transformado la forma en que iluminamos nuestros hogares y sin duda han revolucionado la imagen en la televisión. Estos dispositivos se fabrican a partir de semiconductores inorgánicos y orgánicos cuyo tamaño de brecha prohibida permite que ocurran transiciones radiativas en el visible. Fuimos testigos de la tercera generación, dónde el LED (Light Emitting Diode) sustituyó a los antiguos focos incandescentes e incluso a las lámparas fluorescentes en la iluminación. Incluso, las nuevas pantallas LCDs (Liquid Crystals Displays), cuentan con retroalimentación tipo LED, dejando atrás a la tecnología de plasma. De hecho, el progreso continuo de los DE en pantallas sigue exigiendo mayores requisitos como: resolución, nitidez, brillo, reducción de costos de consumo energético, reducción de peso; pero incremento en tamaño y recientemente flexibilidad. La cuarta generación se encuentra en proceso, obteniendo hasta el momento resultados innovadores. Entre los materiales que se encuentran investigando son los semiconductores orgánicos dopados y semiconductores híbridos.

Los semiconductores híbridos han llamado la atención en la industria optoelectrónica debido a las propiedades inherentes del material. Ejemplo de éstos son las perovskitas híbridas de haluros metálicos de la forma ABX_3 . Dichas estructuras son un esqueleto orgánico-inorgánico dónde la parte inorgánica está compuesta de haluros (X) metálicos (B) y la parte orgánica son compuestos de pequeñas moléculas orgánicas (A). A pesar que su brecha prohibida es pequeña, por medio de rutas químicas es posible sintonizar su tamaño a través de la composición del haluro y del metal divalente (B). Asimismo, se ha observado que por efecto de confinamiento cuántico en perovskitas inorgánicas se puede ajustar su brecha. Este trabajo es de carácter divulgativo y se introduce al público esta gama materiales semiconductores híbridos que son aptos para aplicaciones como dispositivos emisores de luz.

Palabras claves: Semiconductores híbridos, Perovskitas híbridas de haluros metálicos, Dispositivos emisores de Luz

Síntesis de películas delgadas nanoestructuradas de $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}$ a partir de precursores unimoleculares

Oscar Luis García-Guzmán¹, Víctor Flores-Romero¹, Alejandra Aguirre-Bautista¹, Margarita Rivera², Omar Jiménez-Sandoval³, Verónica García-Montalvo^{1*}

Instituto de Química, UNAM, CU, CdMx 04510, México; ² Instituto de Física, Dpto. Materia Condensada, UNAM, CU, CdMx 04510, México; ³ CINVESTAV Unidad Querétaro, Querétaro, Querétaro 76001, México.

Correo: oscarlgg1051@gmail.com

Resumen

Los materiales semiconductores nanoestructurados binarios y ternarios presentan propiedades ópticas dependientes del tamaño y la composición, lo que abre posibilidades a su uso en láseres, diodos emisores de luz, celdas solares, entre otras. En el presente trabajo se expone la síntesis, caracterización y la evaluación térmica como posibles precursores unimoleculares de compuestos de coordinación con fórmula general $[\text{Cd}\{\text{Pr}_2\text{P}(\text{X})\text{NC}(\text{S})\text{NC}_5\text{H}_{10-\kappa-\text{X},\text{S}}\}_2]$: 1 (X = S), 2 (X = Se); así como la síntesis y caracterización de películas delgadas de calcogenuros de cadmio binarias y ternarias (disoluciones sólidas) mediante Depósito Químico en fase Vapor Asistido por Aerosol (AA-CVD por sus siglas en inglés). Los compuestos de coordinación se caracterizaron por FT-IR, RMN multielemental, difracción de rayos X de monocristal, análisis elemental y espectrometría de masas. El análisis termogravimétrico confirmó que los compuestos descompusieron en un solo paso a su correspondiente calcogenuro metálico. Los compuestos se usaron para el depósito de películas delgadas binarias (TF1 a partir de 1 y TF2 a partir de 2) y ternarias (mezclas molares de los compuestos 1 y 2: TF3 y TF4) mediante AA-CVD a 450 °C. Las películas delgadas se analizaron mediante microscopía electrónica de barrido y transmisión-mapeo elemental por Fluorescencia de rayos X por energía dispersa, difracción de rayos X con ángulo rasante, espectroscopía Raman, band gaps ópticos a partir de UV-Visible y Fotoluminiscencia. En resumen, dos compuestos de cadmio se sintetizaron y caracterizaron. El análisis térmico de los compuestos, así como la síntesis y caracterización de las películas delgadas TF1 y TF2 presentaron evidencia de la viabilidad de los compuestos como precursores unimoleculares en la síntesis de materiales nanoestructurados. También se depositaron las películas delgadas TF3 y TF4, la caracterización confirmó la formación de disoluciones sólidas nanoestructuradas.

Palabras claves: Películas delgadas nanoestructuradas, precursores unimoleculares, AA-CVD.

Crecimiento de nanoalambres de ZnO mediante VLS: Aplicación como material fotocatalizador

Amauri-Serrano, Guillermo Santana, Monserrat Bizarro

Instituto de Investigaciones en Materiales, IIM-UNAM

Correo:amauri.serrano28@gmail.com

Resumen

En la actualidad, los materiales nanoestructurados son gran importancia en distintas áreas de investigación debido a las propiedades peculiares en la nanoescala que no son encontradas en su similar en bulto. Los nanoalambres de óxidos metálicos, p.e. de ZnO, representan un área de gran estudio debido a las propiedades ópticas, estructurales y electrónicas que presentan estos materiales para diversas aplicaciones. En este proyecto se llevó a cabo el crecimiento de nanoalambres (NWs, por sus siglas en inglés) de ZnO mediante la técnica de Vapor-Líquido-Sólido (VLS). Se emplearon películas delgadas de óxido de zinc dopadas con aluminio o AZO (como capa semilla) y una capa delgada de oro (4nm) como catalizador. Mediante magnetrón Sputtering, se llevó a cabo el crecimiento de las capas de AZO. Se realizaron crecimientos de nanoalambres a 20, 40 y 60 minutos empleado la técnica VLS y el método de reducción carbotérmica para evaporar las especies precursoras. Las propiedades estructurales, morfológicas y de crecimiento de las muestras fueron obtenidas mediante las técnicas de difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de barrido (SEM) y espectroscopía de energía dispersada (EDS). Además, las propiedades ópticas de las muestras fueron analizadas mediante espectroscopía por fotoluminiscencia (PL) empleando un láser de He-Cd con longitud de excitación de 325 nm a temperatura ambiente. Las películas de NW de ZnO fueron empleadas para la fotodegradación del fármaco ciprofloxacino en una solución con una concentración de 5 ppm. Se empleó la técnica de espectroscopía UV-Vis para estudiar la fotodegradación del fármaco mencionado. Adicionalmente se hicieron algunas mediciones con HPLC.

Palabras claves: nanoalambres, ZnO, fotocatalizador.

Síntesis y caracterización electroquímica de películas delgadas de cuprato de bismuto

Daynahi Franco Peláez, Osmary Depablos-Rivera*, J Pérez-Alvarez, Sandra E Rodil

Instituto de investigaciones en materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México. *CCADET, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, CP 04510, Ciudad de México

Correo: daynahi.fp@gmail.com

Resumen

Los semiconductores basados en óxido de bismuto presentan una brecha óptica en el visible, estos materiales son buenos candidatos para aplicaciones fotoelectroquímicas, y una de sus más importantes aplicaciones es su uso como foto-electrodo para la generación de hidrógeno a través de la disociación del agua. El cuprato de bismuto ha sido identificado como un material prometedor para su uso como fotocátodo para la disociación de agua, es decir, lleva a cabo la reacción de evolución del hidrógeno. Reportamos a continuación la síntesis del cuprato de bismuto (CuBi_2O_4) como películas delgadas depositadas por pulverización catódica (magnetron sputtering), se usaron dos blancos uno de Cu y otro de Bi_2O_3 y el material fue depositado sobre substratos de FTO (flurine doped tin oxide), vidrio (fused silica) y silicio. Se hicieron variaciones de potencia aplicadas al blanco de Cu para obtener las mejores condiciones de depósito, el cuprato de bismuto fue encontrado al hacer un tratamiento térmico a las muestras a 500 °C por 2 horas en aire estático, el análisis de DRX confirmó la existencia de la fase tetragonal del cuprato de bismuto, las propiedades ópticas y electrónicas de la películas fueron evaluadas por espectroscopia UV-VIS y Mott-Schottky, encontrando una brecha óptica entre 1.39 a 1.45 eV y una conductividad tipo p con un potencial de banda plana alrededor de 1.27 a 1.3 V vs RHE. La medición de fotocorriente se realizó en una celda electroquímica con 3 electrodos y una lámpara, se analizaron 3 espesores (200, 250 y 320 nm) obteniendo mejor respuesta de fotocorriente para la muestra de espesor de 250 nm con $J = 100 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ a 0.6 V vs RHE.

Palabras claves: foto-disociación del agua, películas delgadas, cuprato de bismuto.

Estabilización de la fase β - Bi_2O_3 obtenida por el método de precipitación química con actividad fotocatalítica

Karen Valencia García, Alejandro López Guadarrama, Agileo Henández-Gordillo, Sandra Rodil.

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior SN, Ciudad Universitaria, CP 04510, México D.F., Coyoacán, México

Correo: dulsk_dta@hotmail.com

Resumen

El Bi_2O_3 es considerado como un buen fotocatalizador, debido a que puede absorber en el rango visible del espectro electromagnético. El Bi_2O_3 tiene seis polimorfos, de los cuales la fase alfa y gama son entables, mientras que los polimorfos restantes son meta-estables. Las fases α - Bi_2O_3 , β - Bi_2O_3 y δ - Bi_2O_3 exhiben actividad fotocatalítica, siendo la fase β - Bi_2O_3 la más activa [1,2], por tal motivo la fabricación de la fase pura de β - Bi_2O_3 es de gran importancia [3]. El régimen nanocrystalino de los materiales es muy importante, ya que la eficiencia fotocatalítica depende del tamaño de aglomerado y de particular [4,5]. En este trabajo, el material β - Bi_2O_3 en régimen nanométrico fue preparado por el método de precipitación química, utilizando etilendiamina como agente precipitante y morfológico. La caracterización fue llevada a cabo por medio de difracción de rayos X y análisis térmico, el cual mostro que la estructura cristalina del material seco completamente amorfa, posterior a un proceso de calcinación a 350, 400 Y 450°C, se obtiene la fase β - Bi_2O_3 . El análisis SEM exhibe nano-hojuelas del material amorfo de ~10 nm de grosor, después del proceso de calcinación se exhibe una aglomeración de las partículas. La capacidad de adsorción en condiciones de obscuridad y la actividad fotocatalítica con luz azul (450 nm), fueron estudiados en la degradación del colorante índigo carmín, el cual fue completamente degradado por medio de la fase β - Bi_2O_3 , la cual exhibió un comportamiento estable para 350 y 400°C.

Palabras claves: Oxido de bismuto, Fotocatalisis, Índigo carmín.

Protección contra la corrosión de acero inoxidable 304 mediante recubrimientos de SnO₂

Ana Karen Acero Gutiérrez, Ángel de Jesús Morales Ramírez, Jesús Gilberto Godínez Salcedo, Joel Moreno Palmerin, Gustavo Alejandro Silva Ramírez

Centro de Investigación e innovación Tecnológica, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.

Correo: akoreca@hotmail.com

Resumen

Debido a las condiciones operativas más exigentes, actualmente, los materiales deben presentar una resistencia superior a la corrosión. Por ejemplo, es bien sabido que el acero inoxidable es muy sensible y reacciona en ambientes marinos. Por lo anterior, se han propuesto recubrimientos con base estaño (Sn). La razón del uso de este material en recubrimientos (estañado) podría resumirse en su alta resistencia a los agentes corrosivos, su baja toxicidad, su ductilidad y su capacidad de proteger en ciertos medios al acero; en particular en su forma de óxido posee propiedades de estabilidad química, térmica y mecánica. Este trabajo tiene como objetivo preparar revestimientos de óxido de estaño (IV) (SnO₂) en sustratos de acero inoxidable 304 por el método de sol-gel utilizando oxalato de estaño (II) como precursor y depositados sobre acero inoxidable 304 mediante la técnica de dip-coating. La evolución química, estructura cristalina y morfología se examinaron mediante espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier, difracción de rayos X y microscopía de fuerza atómica, respectivamente. La protección contra la corrosión de los recubrimientos preparados se evaluó en un medio salino (3% peso de NaCl en solución acuosa) por medio de polarización anódica potenciodinámica y resistencia a la polarización obteniendo una disminución del 99% en la velocidad de corrosión al utilizar el recubrimiento con respecto al material sin recubrir.

Palabras claves: SnO₂, corrosión, recubrimientos

Folio: O-MMC-02

Temática: Materiales metálicos y cerámicos

Síntesis de aerogeles luminiscentes de $\text{Lu}_2\text{O}_3/\text{Eu}_2\text{O}_3$ mediante el método Sol-gel

Eduardo Arroyo González; Antonieta García Murillo; Felipe de Jesús Carrillo Romo; Andrés Rosas Camacho

Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, CIITEC-IPN

Correo: eduardo.arroyoglez@gmail.com

Resumen

Un material luminiscente es aquel material que posee la capacidad de convertir ciertos tipos de energía en radiación electromagnética. La radiación emitida por el material pertenece al intervalo del espectro visible. Los materiales luminiscentes tienen amplias aplicaciones que van desde la producción de láseres de estado sólido, monitores de pantalla, hasta diodos de luz blanca. Los métodos de producción son diversos, sin embargo, el más simple y que ha tenido más éxito, es el método sol-gel; en este método se produce una solución, después un gel para posteriormente secarlo en una cámara usando CO_2 bajo condiciones supercríticas (31°C y 70 bar) y así obtener súper ligero y extremadamente poroso conocido como aerogel. El presente trabajo consiste en la síntesis y caracterización de un aerogel con propiedades luminiscentes. La composición de este material consta de lutecia (Lu_2O_3) y europia (Eu_2O_3). Dicho material fue sintetizado por el método sol-gel y se prepararon diferentes aerogeles empleando distintas concentraciones en relación %mol de $\text{Lu}_2\text{O}_3/\text{Eu}_2\text{O}_3$ las cuales fueron: 0/100, 20/80, 30/70, 40/60, 50/50, 60/40, 70/30, 80/20, y 100/0 respectivamente. Todos los sistemas fueron caracterizados para determinar sus propiedades ópticas y estructurales. Las técnicas de caracterización usadas fueron: Difracción de rayos X (DRX), Espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR) y Fotoluminiscencia (FL).

Palabras claves: Sol-gel, Aerogeles, Luminiscencia.

Tenacidad a la fractura en soldaduras de un acero Mn-Si-Cr

René Serrano Niño, Dr. Ricardo Rafael Ambriz Rojas

Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, CIITEC-IPN

Correo: reese.rs@hotmail.com

Resumen

Los aceros de baja aleación y alta resistencia (HSLA) presentan elevadas propiedades mecánicas con un contenido de carbono relativamente bajo, gracias al cual tienen buena soldabilidad, sin embargo, debido a otros elementos presentes y al tratamiento térmico al que son sometidos, pueden surgir problemas en la soldadura de no tomarse las medidas adecuadas. El acero empleado en este proyecto es utilizado en blindajes y otras aplicaciones de seguridad, por lo cual, el comportamiento ante el impacto es un aspecto crítico en las uniones soldadas.

Se determinará la tenacidad a la fractura en uniones soldadas mediante el análisis de las curvas fuerza contra tiempo obtenidas utilizando un péndulo Charpy instrumentado con sensores de deformación. Las uniones serán fabricadas utilizando placas de 9 mm de espesor del material base cuyos principales elementos de aleación son manganeso, silicio y cromo. Se maquinarán probetas Charpy Sub-sized, de tensión y fatiga del material base, la zona de fusión y la zona afectada térmicamente (ZAT) para evaluar el cambio de propiedades mecánicas en las distintas zonas de la unión. Las uniones serán fabricadas por los métodos de soldadura por arco eléctrico con gas de protección (GMAW) y soldadura por arco eléctrico con electrodo de tungsteno utilizando corriente pulsada (GTAW-P) que presentan diversas ventajas sobre el método de soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW) que es la opción más utilizada actualmente para unir estos materiales. Para tal efecto se utilizarán como material de aporte un electrodo de ferrítico con bajo contenido de hidrogeno (ER-70S) recomendado por el fabricante y un electrodo a base de níquel (TechAlloy 718). Se espera una disminución en las propiedades mecánicas de las uniones respecto al material base debido a la diferencia en las microestructuras y las afectaciones por calor. Respecto a los distintos materiales de aporte se espera un mejor rendimiento en las uniones fabricadas con el electrodo TechAlloy 718 debido a la ductilidad extra proporcionada por el níquel. Respecto a los distintos métodos de unión se espera un mejor rendimiento en las uniones fabricadas con el método GTAW-P debido una menor cantidad de calor aportado en el material.

Palabras claves: Soldadura, Acero templado, GMAW

Corrosión de recubrimientos de 7YSZ producidos por flama

M. Vicente Mendoza, F. Juárez López, R. Cuenca-Álvarez, E.G. Rodríguez Santos, C. Morado Rueda

Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, CIITEC-IPN

Correo: melvick13@gmail.com

Resumen

La zirconia estabilizada con itria (7YSZ) se ha utilizado en barreras térmicas como material protector de altas temperaturas. Dentro de los procesos de deposición de 7YSZ, la proyección térmica por flama es un proceso sumamente simple de trabajar y de baja energía. Los recubrimientos de 7YSZ se depositaron mediante rociado por flama (CFS) en sustratos MCrAlY sinterizados. Se establecieron los parámetros de la relación de gases de acetileno-oxígeno, la distancia de "disparo" y la velocidad de alimentación del polvo. El espesor del recubrimiento en el rango de 30-50 μm se obtuvo con una microestructura típica de splat con apilamiento lamelar y morfología de alta porosidad. Se estudió el comportamiento a la corrosión de los recubrimientos de 7YSZ en presencia de sales fundidas de $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{V}_2\text{O}_5$ a una temperatura de 1050 °C. La difracción de rayos X después del procedimiento de corrosión indica la presencia de YVO_4 como producto de reacción química. El análisis de microscopía electrónica de barrido muestra que YVO_4 se observa como morfologías aciculares características.

Palabras claves: Corrosión, 7YSZ, Recubrimientos.

Referencias:

- [1] C. Cano, M.I. Osendi, M. Belmonte, P. Miranzo, "Effect of the type of flame on the microstructure of CaZrO_3 combustion flame sprayed" *Coatings Surface & Coatings Technology* 201 (2006) 3307–3313.
- [2] F. Fanicchia, D. A. Axinte, J. Kell. R. McIntyre, G. Brewster, A. D. Norton, "Combustion Flame Spray of CoNiCrAlY & YSZ coatings" *Coatings Surface & Coatings Technology* 315 (2017) 546-557.
- [3] F. Juárez López, E. Serrano Pérez. H. Martínez Gutiérrez, K.J. Martínez González, E. Marín Moares, "Densification and microstructure of spark plasma sintered $\text{7YSZ-Gd}_2\text{O}_3$ ceramic nano-composites" *Journal of Asian Ceramic Societies*, 5, 266-275, (2017).

Fabricación de andamios porosos de fosfato tricálcico usando porógenos para aplicaciones en la regeneración de hueso trabecular.

Criseida Ruiz Aguilar, Ismeli Alfonso López

Instituto de Investigaciones en Materiales, Unidad Morelia

Correo: cris091287@gmail.com

Resumen

El fosfato tricálcico ha mostrado grandes beneficios como biomaterial en la ingeniería de tejidos óseos; ya que presenta propiedades fisicoquímicas similares a las del tejido mineral del ser humano. Además, al ser usado en forma de andamio poroso, se ha reportado que permite la regeneración ósea de huesos trabeculares, mejorando las propiedades físicas, mecánicas y biológicas. Por otro lado, es importante resaltar, que el uso de polvos espaciadores (porógenos) en la fabricación de espumas, han sido una alternativa eficaz y económica, que ha permitido obtener espumas con características favorables para que se dé una adecuada osteoconducción, osteoinducción, adhesión y proliferación celular; aspectos importantes en el proceso natural de regeneración ósea. Los resultados de esta investigación permitieron aportar información novedosa sobre el efecto de los porógenos en el tamaño, distribución e interconectividad de poros, así como en la porosidad de los andamios. La formación de las espumas con mejores características físicas, químicas, mecánicas y estructurales podrían ser usadas para aplicaciones en la reconstrucción de los defectos de tejido óseo trabecular, facilitando el remodelado y mantenimiento óseo.

Palabras claves: Fosfato tricálcico, Andamio, Porógenos.

Propiedades estructurales y luminiscentes de $\text{Ca}_9\text{Lu}(\text{VO}_4)_7$: $\text{Tm}^{3+}\text{Sm}^{3+}$ por el método sol-gel

Gustavo Alejandro Silva Ramírez^{*}, Ángel de Jesús Morales Ramírez^{*}, Aristeo Garrido Hernández^{**}, Ana Karen Acero Gutiérrez^{*}

¹Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, CIITEC-IPN. ²Universidad Tecnológica de Tecámac

Correo: gsilvar1600@alumno.ipn.mx

Resumen

Los vanadatos son una importante familia de materiales ópticos debido a su aplicación como fósforos de altas eficiencias luminiscentes, colores intensos y altas estabilidades químicas, tales materiales son considerados para aplicaciones en optoelectrónica, mismos que en años recientes han atraído la atención como sucesores de una nueva fuente de luz. La investigación y desarrollo de estos fósforos está siendo posible al uso casi de manera exclusiva del método de reacción de estado sólido, este requiere de alta temperatura y de mayor tiempo de proceso de calentamiento (1000-1350 °C y más de 10 h) además de una posterior molienda. Con el fin de reducir la temperatura y acortar el tiempo de recocido en el proceso de preparación, el método Sol-Gel es una excelente elección ya que permite obtener tamaños de cristalito nanométricos de alta homogeneidad, los cuales son excelentes para aplicaciones luminiscentes. En este trabajo se reporta el estudio de las propiedades estructurales y luminiscentes de polvos de $\text{Ca}_9\text{Lu}(\text{VO}_4)_7$: Tm^{3+} , Sm^{3+} obtenidos por el Sol-Gel. Las propiedades estructurales se analizaron mediante DRX, demostrado que el proceso Sol-Gel permite obtener la fase romboédrica de $\text{Ca}_9\text{Lu}(\text{VO}_4)_7$, sugiriendo así que la fase fue obtenida y que los iones dopantes Tm^{3+} y Sm^{3+} fueron incorporados exitosamente dentro de la estructura de $\text{Ca}_9\text{Lu}(\text{VO}_4)_7$. Los espectros de emisión fueron obtenidos a una longitud de onda de excitación de 324 nm y exhiben las bandas de emisión características de los iones dopantes, para Sm^{3+} a 565, 604 y 646 nm, les corresponden las transiciones de $4G_{5/2} \rightarrow 6H_{5/2}$, $7/2$ y $9/2$ respectivamente y del ion Tm^{3+} la transición $1G_4 \rightarrow 3H_6$ a 477 nm evidencia que sugiere un proceso de transferencia de energía del ion VO_4^{3+} a los iones Tm^{3+} y Sm^{3+} . Se observó que la máxima intensidad de emisión se obtuvo para los polvos a 900°C de tratamiento térmico.

Palabras claves: Vanadatos, luminiscencia, sol-gel.

Folio: O-MMC-07

Temática: Materiales metálicos y cerámicos

Síntesis y caracterización de $\text{SrTiO}_{3-\delta}$

Rivera Sandra, Betancourt Israel

Instituto de Investigaciones en Materiales, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, CDMX.

Correo: s4ndr493@hotmail.com

Resumen

Las perovskitas son estructuras cristalinas cúbicas de tipo ABO_3 , donde A representa un átomo de radio iónico grande (coordinación 8 y 12) que ocupa los lugares vacíos entre la red de octaedros que forman los átomos de oxígeno, mientras que B corresponde a un átomo de radio iónico pequeño (coordinación 6) ubicado en el centro de los octaedros. Las perovskitas son materiales de interés tecnológico debido a sus propiedades de piro- y piezo-electricidad, susceptibilidad dieléctrica y efecto electroóptico no lineal, entre otros, las cuales dependen significativamente de la estructura cristalina. Por su parte, el SrTiO_3 es una electrocerámica de estructura perovskita con propiedades eléctricas de interés como alta constante dieléctrica y baja pérdida dieléctrica. En este tipo de perovskitas, las vacancias de oxígeno pueden influir de manera notable en sus propiedades electrónicas, como se ha reportado en películas delgadas de STO, en las cuales se observó una transición metal- aislante después de inducir la presencia de vacancias. En este trabajo se reporta la síntesis de $\text{SrTiO}_{3-\delta}$ por método de estado sólido y su caracterización estructural y magnética. Por medio de difracción de rayos X se verificó la formación de la fase SrTiO_3 sin presencia de fases secundarias. Mediante microscopía electrónica de barrido se observó una microestructura policristalina con granos de forma irregular y tamaño promedio de $0.4714\mu\text{m}$. Asimismo, mediante la técnica de espectroscopía de fotoemisión de rayos X, se comprobó la formación de vacancias de oxígeno, con un estimado de 40% at de vacancias. La curva de histéresis magnética de la muestra mostró un comportamiento ferromagnético, el cual resulta del efecto de las vacancias de oxígeno en la estructura electrónica de la fase $\text{SrTiO}_{3-\delta}$.

Palabras claves: SrTiO_3 , vacancias de oxígeno, propiedades magnéticas.

Nanodifracción y difracción electrónica de haz convergente de nanopartículas y decaedrales de Au

Clemente Fernando Marquez, José Reyes Gasga

Instituto de Física-UNAM

Correo: olbertiko@live.com.mx

Resumen

La caracterización de la estructura de partículas pequeñas (con un tamaño de unos pocos nanómetros) es muy importante para comprender sus propiedades ópticas, electrónicas y magnéticas. Es por eso que, a medida que la comprensión de las propiedades y el comportamiento de la materia a pequeñas dimensiones ha ido aumentando, las nanopartículas de metales nobles y, más específicamente, las nanopartículas de oro (AuNPs), exhiben unas excelentes propiedades físicas y químicas, que son intrínsecas a su «tamaño nanométrico». Por el crecimiento gemelado de las partículas a nivel nanométrico son conocidas como <<partículas con múltiples gemelaciones (MTPs)>> reportado por primera vez en la década de los años cincuenta. Para contribuir al debate actual sobre la estructura de los MTPs decaédricas, en este trabajo se analizarán éstas por microscopía electrónica de transmisión, mediante las técnicas de difracción electrónica de haz paralelo (nanodifracción), difracción de electrones por haz convergente (CBED) y microscopía electrónica de transmisión de alta resolución (HRTEM). De esta manera se espera obtener patrones de difracción de nanopartículas de oro decaédrica de 20-80 nm. También se espera poder explicar la reducción de la simetría de orden 10 a simetría de orden 5, a medida que converge el haz de electrones. Si bien las técnicas de microdifracción electrónica se han utilizado para observar nanomateriales anteriormente, este tipo de análisis no se ha realizado en nanopartículas decaédricas debido a circunstancias experimentales que se producen debido a la reducción de la sección transversal del haz mediante la técnica difracción de electrones por haz convergente (CBED), entre los que se encuentra la producción de hoyos en las partículas.

Palabras claves: Difracción, Nanopartículas, Microscopía.

Sistema sinérgico ceria dopada-caO para los procesos acoplados de oxidación de CO y captura de CO₂

O. Ovalle-Encinia¹, J. Arturo Mendoza-Nieto¹, J. Ortiz-Landeros², H. Pfeiffer¹

¹Laboratorio de Físicoquímica y Reactividad de Superficies (LaFRoS), Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior s/n, Cd Universitaria, Del. Coyoacán, CP 04510, México DF, México. ²Departamento de Ingeniería en Metalurgia y Materiales, Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, IPN, UPALM, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, CP 07738, México DF, México

Correo: ozkar.ovalle@gmail.com

Resumen

Los productos de la quema de combustibles fósiles, como el dióxido de carbono (CO₂) o el monóxido de carbono (CO), son contaminantes atmosféricos altamente tóxicos. El incremento de la concentración de estos contaminantes está provocando graves problemas ambientales y de salud pública. La captura y utilización de CO₂ son algunas de las estrategias que se han propuesto para disminuir sus emisiones. En cuanto al CO, se ha estudiado su oxidación para la formación de CO₂ utilizando diferentes catalizadores metálicos soportados. Además, el CO es una de las componentes del gas de síntesis (CO + H₂), el cual puede ser separado para obtener un flujo rico en H₂. Este proceso de separación puede ser realizado mediante la oxidación de CO en CO₂ y su posterior captura. En el presente trabajo se propuso y estudió un sistema sinérgico para los procesos simultáneos de oxidación de CO y captura de CO₂. Inicialmente, se sintetizó ceria dopada con samario y codopada con estroncio (Ce_{0.8}Sm_{0.15}Sr_{0.05}O₂, CSSO) por medio del método de EDTA-citrato. Los polvos resultantes se caracterizaron por medio de las técnicas de DRX, MEB, conductividad total por el método de cuatro puntas y mediciones de adsorción-desorción de N₂. La estructura se identificó como una fase tipo fluorita y por medio de la técnica BET se calculó un área superficial específica de 25.6 y 2.6 m²/g para muestras preparadas a 650 y 1000 °C, respectivamente. Posteriormente, se llevaron a cabo análisis termogravimétricos bajo atmósferas de CO₂, CO, CO-O₂ y O₂. Estos resultados mostraron una estabilidad térmica y nula reactividad del catalizador a base de ceria para con los diferentes gases. Finalmente, para las pruebas de oxidación de CO se llevaron a cabo análisis dinámicos e isotérmicos utilizando las muestras CSSO tratadas a 650 y 1000°C. Además, se evaluaron las propiedades catalíticas con la captura in-situ de CO₂ por medio de la adición de óxido de calcio (CaO). Los resultados para el sistema CSSO (1000°C)-CaO mostraron dos procesos simultáneos producidos por la sinergia entre la oxidación de CO entre 350 y 650°C, y la quimisorción del CO₂ por parte del CaO. El sistema en conjunto redujo la temperatura de las reacciones químicas debido a una actividad parcial catalítica por parte del CaO.

Palabras claves: Captura de CO₂, Oxidación de CO, Ceria dopada.

Estudio microestructural y mecánico sobre las aleaciones Al5083 y Al5754 procesadas por corrugado y planchado repetitivo

M Ezequiel¹, S Elizalde¹, JM Cabrera², G Gonzalez¹

¹Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, Cd. Universitaria, A.P. 70-360, Coyoacán, 04360, CDMX, México. ²Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, ETSEIB-Universidad Politécnica de Cataluña, Av. Diagonal 647, 08028 Barcelona, España.

Correo: marcoalex13@hotmail.com

Resumen

Las aleaciones de aluminio se usan extensivamente en la actualidad debido a su excelente relación peso/resistencia mecánica. Sin embargo, su resistencia no es suficiente para ser usado en muchas aplicaciones estructurales. Es por ello que se han desarrollado distintas investigaciones con el objetivo de aumentar las propiedades mecánicas de estas aleaciones. El proceso denominado corrugado y planchado repetitivo se ha desarrollado recientemente con el objetivo de mejorar dichas propiedades en láminas metálicas mediante la impartición de grandes deformaciones sin modificar la geometría del material. Tal proceso consiste en aplastar láminas con dados de una geometría específica y después aplanarlas para que recuperen su forma inicial, repitiendo el proceso hasta cierto punto determinado. En el presente trabajo se estudian los efectos microestructurales y mecánicos del proceso de corrugado y planchado repetitivo, utilizando un diseño original de los dados, sobre láminas de las aleaciones de aluminio 5083 y 5754. Para lo anterior se hizo uso de las técnicas de caracterización estructural de microscopía electrónica y difracción de rayos X; así como de las pruebas mecánicas de tensión, fluencia lenta y dureza Vickers.

Palabras claves: Corrugado y planchado repetitivo, Deformación plástica severa, Aleaciones ligeras

Caracterización de Películas Luminiscentes de SrAl_2O_4 dopadas con Tb^{3+} , Eu^{3+} y Eu^{2+}

R.M. Calderón-Olvera¹, E. A. Albanés-Ojeda¹, M. García-Hipólito¹, O. Álvarez-Fragoso¹, J. M. Hernández-Alcántara².

¹Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM. ²Instituto de Física, UNAM.

Correo: roxanamarisol@gmail.com

Resumen

En la actualidad los materiales luminiscentes han ido creciendo en popularidad, debido a los nuevos dispositivos optoelectrónicos, cómo son: fotodetectores, celdas fotovoltaicas, sensores de imagen, dispositivos generadores de Luz (LED), entre muchos más. Es por este motivo que los materiales que puedan emitir Luz de manera menos costosa, que sean amigables con el ambiente y se utilicen fácilmente en la industria, han ido adquiriendo un papel importante en nuestra sociedad. Las películas de SrAl_2O_4 , $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Tb}^{3+}$ y $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{3+}$, Eu^{2+} se sintetizaron mediante la técnica de rocío pirolítico ultrasónico, con tratamiento térmico. La caracterización estructural fue realizada por difracción de rayos X, mostrando la presencia de la fase monoclinica del aluminato de estroncio (2P1). La morfología de la superficie de estas películas fue obtenida por SEM, la composición se midió por EDS y XPS. Las características de fotoluminiscencia y catodoluminiscencia de las películas se estudiaron en función de las concentraciones de terbio y europio. La emisión óptima de PL se alcanzó en 8 at. % para las películas dopadas con terbio y 6 at. % para las muestras dopadas con europio. Los espectros de emisión para CL mostraron que para películas dopadas con europio se obtuvieron las bandas típicas de iones Eu^{3+} y también una banda ancha centrada en 525 nm que se atribuye a los iones de Eu^{2+} . Las mediciones XPS confirman la presencia de iones de Eu^{3+} y Eu^{2+} en las películas de SrAl_2O_4 dopadas con europio III, sin haber sido sometidas a una atmósfera reductora para la obtención de europio II. Los diagramas cromáticos mostraron el color verde para las películas de SrAl_2O_4 dopadas con Tb^{3+} , los colores rojo y amarillo para las películas de SrAl_2O_4 con Eu^{3+} y Eu^{2+} . Las curvas de vida media presentan un tiempo promedio de decaimiento de 2,7 ms para las películas de $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Tb}^{3+}$ y de 1,9 ms para las de $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{3+}$. Resultados similares fueron obtenidos por el modelo exponencial de Kohlrausch.

Palabras claves: Luminiscencia, Rocío Pirolítico, Películas

Estudio del mecanismo de reacción de la captura de CO₂ en Li₅AlO₄; efecto del uso de distintas presiones parciales y la adición de oxígeno.

Pedro Omar Sánchez Camacho, Heriberto Pfeiffer Perea

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México.

Correo: pedsacam@gmail.com

Resumen

Ante la gran demanda energética de la población, la quema de combustibles es cada vez mayor. Como resultado, la concentración atmosférica de algunos gases contaminantes se ha incrementado en el último siglo. En particular, el dióxido de carbono (CO₂) es considerado la principal causa del cambio climático. Por tanto, su separación y captura es un problema a ser tratado prioritariamente. Actualmente, se cuenta con diversas propuestas tecnológicas para solucionar esta problemática, dentro de las cuales el uso de materiales cerámicos se encuentra bien aceptado gracias a que poseen propiedades adecuadas como una alta selectividad y capacidad de sorción de CO₂, cinética adecuada y buena ciclabilidad de sorción-desorción.

En este trabajo se estudia termodinámica y cinéticamente, un material captor bien conocido, el β-Li₅AlO₄, bajo distintas presiones parciales de CO₂. Esto debido a que la quema de combustibles produce una mezcla gaseosa en la que el CO₂ varía su concentración entre 10 y 20 %. Los resultados mostraron que el uso de presiones bajas no afecta significativamente la cinética de reacción o la cantidad final de CO₂ capturado, la eficiencia. Por otro lado, se analizó el efecto de la adición de oxígeno gaseoso, el cual incrementó la quimisorción de CO₂ observada. El análisis de los reactivos y los productos permitió elucidar un mecanismo de reacción por el que el material lleva a cabo la que la captura de CO₂. Finalmente, con el propósito de continuar conociendo la reactividad del Li₅AlO₄, se estudió la oxidación de CO y la subsecuente captura del CO₂ producido. En este caso, se analizó la muestra pura y un par de composiciones en las que se añadió óxido de níquel (NiO) en distintas proporciones. Se observó que el Li₅AlO₄ llevó a cabo la oxidación de CO por sí mismo, capturando posteriormente el CO₂. Los materiales con NiO presentaron modificaciones estructurales que permitieron observar mejoras en la conversión de CO a CO₂ en un intervalo diferente de temperatura.

Palabras claves: Dióxido de carbono, quimisorción, aluminato de litio.

Evolución microestructural y de textura de una aleación AA2017 sometida a deformación por corte simple

L. Romero*, C. Reyes*, J. M. Cabrera**, I. A. Figueroa* and G. González*.

* Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior S/N, Cd. Universitaria, A.P. 70-360, Coyoacán, C.P. 04510, México. ** Departamento de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, ETSEIB-Universidad Politécnica de Cataluña, Av Diagonal 647, 08028 Barcelona, España.

Correo: liliana.rom7@gmail.com

Resumen

Extrusión en canal angular a sección constante (ECAP) es una técnica de deformación plástica severa (SPD) que reporta ventajas con respecto a la extrusión convencional, tales como refinamiento de grano hasta tamaños ultrafinos, mantiene la geometría constante antes y después de la deformación y mejora en propiedades mecánicas sin sacrificio en propiedades físicas, ópticas, térmicas, etc. En este trabajo, la aleación AA2017 en condición de homogeneizado se procesó hasta una deformación de corte equivalente $\epsilon_{\text{c}}^{\text{E}} \approx 6$ por ECAP siguiendo la ruta Bc. La aleación se extruyó con un ángulo de intersección entre canales de 90° . Debido a la dificultad intrínseca de extruir la AA2017, se empleó un precalentamiento de 200°C durante 90 segundos entre cada paso. Las técnicas de caracterización empleadas en este estudio fueron DRX para determinación de esfuerzos residuales y análisis de microtextura mediante figuras de polo y funciones de distribución de orientación. Se usó microscopía electrónica de barrido y transmisión para estudiar la microestructura y condición de precipitados. El perfil de microdureza se determinó para evaluar la homogeneidad de la deformación. Los resultados mostraron una distribución de tamaño de grano que llega a tamaños ultrafinos a partir del primer paso de extrusión y una condición de precipitados constante en morfología y tamaño. Se presentó un fenómeno de recuperación dinámica que fue evidente en el segundo paso de procesamiento mediante una marcada caída de dureza. La microtextura mostró una evolución continua de los componentes de corte como función de la deformación de corte aplicada, la cual se caracterizó por la presencia de fibras. Las microdeformaciones mostraron tendencias hacia valores de tensión al incrementar la deformación y los esfuerzos globales se caracterizaron por perfiles de tipo esfuerzos triaxiales. La evaluación de homogeneidad del material en bulto fue ligeramente afectada por los gradientes de esfuerzos locales.

Palabras claves: Deformación plástica severa, Textura, Esfuerzos residuales.

Obtención de materiales ferromagnéticos duros mediante el proceso de Taylor-Ulitovsky

J. Zamora^{1,2}, A. Jiménez², I. Betancourt¹, R. P. Del Real² y M. Vázquez²

¹Departamento de Materiales Metálicos y Cerámicos, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX. 04510. ²Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 28049 Madrid, España.

Correo: zamenj@iim.unam.mx

Resumen

Los microhilos magnéticos fabricados mediante el proceso de Taylor-Ulitovsky se han estudiado intensamente debido a su notable comportamiento magnético blando, caracterizado por pequeños valores de coercitividad ($H_c < 1$ Oe), alta permeabilidad magnética ($> 10\ 000$) y una anisotropía magnetocristalina casi nula ($K_1 \approx 0$ para aleaciones amorfas) [1-3]. Por otro lado, la investigación sobre aleaciones magnéticas duras con composiciones libres de tierras raras ha presentado un interés significativo recientemente debido a la posibilidad de desarrollar imanes permanentes competitivos alternos a los imanes NdFeB. Particularmente, las aleaciones MnBi han llamado la atención debido a que posee atractivas propiedades magnéticas intrínsecas que incluyen una alta anisotropía magnetocristalina (de 1.0 MJ/m³), magnetización de saturación intermedia (712 emu/cm³) y una temperatura de Curie de 350 °C. En este trabajo se presenta la comparativa de propiedades magnéticas blandas y duras en las aleaciones ferromagnéticas obtenidas a través del proceso de Taylor-Ulitovsky. Concretamente, la constitución de la fase LTIP (Low Temperature Intermetallic Phase) y su influencia en la microestructura de los microhilos MnBi, así como su dependencia magnética y térmica en el intervalo de 200 K - 360 K. Los microhilos resultantes mostraron la formación de la fase intermetálica MnBi, esto se confirmó a través de difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido, el cual mostró regiones LTIP intercaladas dentro de áreas ricas en Bi y Mn. Las propiedades magnéticas se determinaron mediante magnetometría de muestra vibrante, para lo cual se obtuvieron campos coercitivos (H_c) superiores a los 4000 Oe, junto con una magnetización de saturación (M_s) de 58 emu/cm³. Las medidas de termomagnetización revelaron un aumento significativo en el H_c con el incremento de la temperatura. Estas propiedades muestran el potencial de las aleaciones MnBi como posibles precursores de imanes permanentes.

Palabras claves: Proceso Taylor-Ulitovsky, Ferromagnetismo, Propiedades Magnéticas

Referencias:

- [1]. M. Vázquez, in: H. Kronmüller, S. Parkin (Eds.), Handbook of Magnetism and Advanced Magnetic Materials, vol. 4, Wiley, New York, (2007), pp. 2193–2226.
- [2]. A. Zhukov, J. Gonzalez, M. Vazquez, V. Larin, A. Torcunov, in: H.S. Nalwa (Ed.), Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, American Scientific Publishers, New York, (2004), p. 23 (Capítulo 62).
- [3]. M. Vázquez, Soft magnetic wires, Physica B, 299 (2001) 302-313.

Folio: O-MMC-15

Temática: Materiales metálicos y cerámicos

Identificación de fases después de cristalización de una aleación vítrea Cu55Hf45 con microadiciones de Silicio

Ricardo Romales Magaña, Dr. Ignacio Alejandro Figueroa Vargas, Dr. Octavio Lozada Flores.

Departamento de Materiales Metálicos y Cerámicos, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX. 04510.

Correo: ricardoromales@gmail.com

Resumen

Diversos estudios han sido realizados en aleaciones vítreas base cobre y se ha observado que, al modificar el porcentaje de silicio en dichas aleaciones, se produce una variación en el tamaño del diámetro crítico, d_c (máximo diámetro obtenido donde la estructura es totalmente vítrea). En busca de una posible explicación a dicho comportamiento, se esperaría que al agregar silicio en diferentes porcentajes a una aleación Cu55-xHf45Six, se modifiquen los valores de d_c . Mediante la identificación de fases que se forman en la aleación, se plantea que se pueda explicar dicho comportamiento. En el presente trabajo, se realizó la identificación de fases de cintas metálicas vítreas base cobre mediante dos técnicas diferentes: difracción de rayos X, DRX, y microscopía electrónica de transmisión, MET. Las aleaciones base cobre trabajadas se obtuvieron mediante la siguiente relación: Cu55-xHf45Six, (donde $x = 0.5, 1.0$ y 2.0 % at.). A lo largo de la experimentación, se partió de la fabricación de las cintas utilizando los métodos de fusión de horno de arco eléctrico (para obtención de lingotes), y "Melt-Spinning" (para obtención de cintas a partir de los lingotes). Su caracterización fue realizada mediante calorimetría diferencial de barrido, CDB, para que posteriormente las cintas vítreas fueran sometidas a un tratamiento térmico de cristalización y así finalmente, proceder a la identificación de fases.

Palabras claves: Vidrio metálico, aleación base cobre, identificación de fases

Confinamiento de disolventes para la captura de CO₂ en un Polímero de Coordinación Poroso (InOF-1)

Elí Sánchez-González, Ilich A. Ibarra.

Laboratorio de Físicoquímica y Reactividad de Superficies (LaFREs), Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, CU, Del. Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México.

Correo: sanchez.gonzalez.eli@gmail.com

Resumen

El calentamiento global es sin lugar a duda uno de los problemas más grandes que enfrentamos hoy en día; dentro de las principales causas de éste, se encuentran la emisión de gases de efecto invernadero. Entre los diversos materiales porosos que se han probado para la captura de estos gases, están los Polímeros de Coordinación Porosos (PCPs). Los PCPs son materiales porosos constituidos por centros metálicos y ligantes orgánicos unidos por enlaces de coordinación que dan lugar a estructuras porosas. Estos son excelentes candidatos para el estudio de la captura de CO₂, ya que debido a su versatilidad sintética se puede tener control sobre el entorno químico, tamaño y topología del poro. A pesar de ser un tema ampliamente estudiado, aún se buscan estrategias sintéticas o post-sintéticas para aumentar la captura de CO₂ en estos materiales. El confinamiento de disolventes representa una nueva estrategia para el aumento de la captura de CO₂ en los PCPs. En este trabajo aborda el estudio del confinamiento de dos disolventes (metanol y N,N-dimetilformamida) para el aumento en la captura de CO₂ en un PCP de indio(III) (InOF-1). Se pre-adsorbieron bajas concentraciones de disolvente y se evaluó la captura dinámica de CO₂ en el material cargado. El mejor desempeño del material MeOH@InOF-1 fue con una carga de 2% en masa, donde aumento la captura de CO₂ de 5.2% (anhidro) a 6.9% (30°C). Para el material DMF@InOF-1 se obtuvo una captura de 8.06% con 4.2% de carga, este disolvente presentó un mejor desempeño. Finalmente se evaluó la reciclabilidad en la captura de CO₂ en condiciones dinámicas, dando una excelente reciclabilidad.

Palabras claves: Polímeros de Coordinación Porosos, captura de dióxido de carbono, confinamiento de disolventes

Alanatos no convencionales para almacenamiento de hidrógeno

Tena García, Juan Rogelio; Suárez Alcántara, Karina

Instituto de Investigaciones en Materiales, IIM-Unidad Morelia

Correo: juanrogeliotenagarcia@gmail.com

Resumen

Los combustibles fósiles cubren la mayor parte de las necesidades energéticas actuales. Sin embargo, el impacto ambiental que implica esta demanda y el agotamiento de las reservas de hidrocarburos generará un incremento de los costos a corto y mediano plazo. El hidrógeno es considerado como la mejor opción para sustituir a los hidrocarburos como combustible en aplicaciones móviles. El cuello de botella para el uso extendido del hidrógeno como combustible limpio es su almacenamiento. El hidrógeno se almacena en tres formas: En tanques a alta presión, enfriado a temperaturas criogénicas y en materiales sólidos. Dentro de estos últimos, los alanatos de litio [LiAlH₄] y de sodio [NaAlH₄] han sido los compuestos que más han llamado la atención, sobre todo el alanato de sodio porque se ha demostrado su reversibilidad a temperaturas menores de 200°C, cercana a las temperaturas de trabajo de una PEMFC. Se han realizado estudios (la mayoría teóricos) sobre la sustitución de Ti o Zr por Al y/o Na en la red cristalina del NaAlH₄ que podrían generar una distorsión y debilitamiento del enlace Al-H y disminuir la temperatura de descomposición del NaAlH₄. Este contexto es la motivación de realizar un estudio de la absorción de hidrógeno en mezclas de NaH/Al con TiH₂ o ZrH₂ a diferentes temperaturas con el fin de sentar precedentes sobre alanatos de "doble catión" que puedan cumplir con los requisitos impuestos por el DOE y puedan liberar hidrógeno a las temperaturas de trabajo de una PEMFC.

Palabras claves: Hidrógeno, Alanatos, Doble catión.

Referencias:

- (1) Botas, J.; Calles, J.; Dufour, J.; Miguel, G. S. La Economía Del Hidrogeno. Una Vision Global Sobre La Revolucion Energética Del Siglo XXI. Producción Y Almacenamiento de Hidrógeno. La Econ. del hidrógeno—Una visión 2005, 1–12.
- (2) Züttel, A. Hydrogen Storage Methods. Naturwissenschaften 2004, 91 (4), 157–172.
- (3) Bogdanović, B.; Schwickardi, M. Ti-Doped Alkali Metal Aluminium Hydrides as Potential Novel Reversible Hydrogen Storage Materials. J. Alloys Compd. 1997, 253–254, 1–9.
- (4) Løvvik, O. M.; Opalka, S. M. Density Functional Calculations of Ti-Enhanced NaAlH₄. Phys. Rev. B - Condens. Matter Mater. Phys. 2005, 71 (5), 1–10.
- (5) Wang, H.; Tezuka, A.; Ogawa, H.; Ikeshoji, T. First-Principles Study of Hydrogen Vacancies in Sodium Alanate with Ti Substitution. J. Phys. Condens. Matter 2010, 22 (20).
- (6) Araújo, C. M.; Universitet, U.; Guillén, J. M. O.; Jena, P.; Jena, P. Role of Titanium in Hydrogen Desorption in Crystalline Sodium Alanate. Appl. Phys. Lett. 2005, 251913 (86), 1–3.

Agradecimientos: CONACYT, proyecto 251347: "Alanatos no convencionales para almacenamiento de hidrógeno a baja temperatura"

Efectos Y Aplicaciones Del Estrés Ultrasónico Sobre Residuos De Poliestireno

Arturo López P.; Gerardo Cedillo V.; Salvador López M.; Miguel Ángel Canseco M.; Manuel García H.; Hermilo Zarco G.

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: o.arthuro.l.p@gmail.com

Resumen

Las problemáticas actuales derivadas de la gestión inadecuada de residuos poliméricos, han acrecentado en las últimas décadas los índices de contaminación. Ante este suceso, se ha propuesto un proceso de reciclaje que consiste en irradiar a frecuencias ultrasónicas de 42 kHz y 1.2 MHz, soluciones de Poliestireno (PS) de desecho, que presentan 2 pesos moleculares (designados como Poliestireno de Bajo Peso Molecular-PSBPM y Poliestireno de Alto Peso Molecular-PSAPM) y elaboradas con tres solventes: Cloroformo (CHCl_3), Tetrahidrofurano (THF) y Tolueno (Tol). Con esto se comprobó que, a la frecuencia más baja, las cadenas poliméricas de PSBPM sufren escisiones, lo cual disminuye su peso molecular e ipso facto, el fomento de su degradación. Por otra parte, muestras análogas de PSAPM e irradiadas con la frecuencia mayor, experimentan un fenómeno contrario, pues aumentan su peso molecular casi al doble; esto sugiere un mecanismo donde en primer lugar se experimenta una fisión intra-cadena, que resulta posteriormente, en un rearreglo y crecimiento de la misma. Los pesos moleculares y las estructuras de las muestras han sido corroborados mediante técnicas como Viscosimetría, Cromatografía De Permeación En Gel (GPC) y Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Aunado a esto, el estudio del comportamiento térmico, empleando técnicas como el Análisis Termogravimétrico (TGA) y la Calorimetría Diferencial De Barrido (DSC), han demostrado que la temperatura de Transición Vítrea T_g para una mezcla de PS y Polimetilmetacrilato (PMMA) sometida a una frecuencia de ultrasonido equivalente a los 1.2 MHz, se comporta de manera intermedia con respecto a las T_g de los homopolímeros. Estos descubrimientos, dan pauta para aplicaciones potenciales tales como la modificación del peso molecular, elaboración de recubrimientos, pinturas y compósitos, siendo creados mediante el uso de materia prima reciclable, proveniente del PS.

Palabras claves: Poliestireno, Degradación, Ultrasonido

Síntesis mediante química “click” de nuevos acarreadores de fármacos basados en beta-ciclodextrina

M. en C. Luis José López Méndez, Dra. Patricia Guadarrama Acosta

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: ludgwid_l@hotmail.com

Resumen

La baja solubilidad en medios acuosos es un problema que afecta directamente al desempeño de diversos fármacos, por este motivo, actualmente el desarrollo de nuevos nanoacarreadores es un área de investigación muy activa, ya que éstos pueden mejorar la biodisponibilidad, la estabilidad e incluso dirigir al fármaco a un sitio en específico. Diversos sistemas han sido propuestos como nanoacarreadores, entre los que destacan las ciclodextrinas y los dendrímeros, que son moléculas que por si solas son capaces de encapsular fármacos, pero que aún presentan desventajas, por ejemplo, la β -ciclodextrina es relativamente poco soluble en agua, y los dendrímeros deben ser muy grandes para poder encapsular un fármaco de manera eficiente. Actualmente la combinación de estos dos tipos de sistemas es un escenario que llama la atención ya que podría mejorar las propiedades de encapsulación de un fármaco en particular, aumentando al mismo tiempo su solubilidad. Para este propósito es necesario el uso de reacciones que ocurran con altos rendimientos, como la cicloadición azida-alquino catalizada por cobre (CAACu), la cual esta englobada dentro del concepto de química “click”. Por lo mencionado anteriormente es que el objetivo del presente proyecto es combinar estos dos tipos de moléculas (ciclodextrinas y dendrímeros) en una sola entidad y así potenciar sus propiedades. Para ello se llevó a cabo la síntesis de dendrones de Bis-MPA de primera a tercera generación, los cuales fueron acoplados mediante la CAACu a la β -ciclodextrina para obtener dendrímeros de primera segunda y tercera generación con núcleo de β -ciclodextrina, los cuales se obtuvieron con altos rendimientos y fueron caracterizados por FT-IR, RMN 1H y 13C y MALDI-TOF. Posterior a la síntesis, se utilizó al albendazol (antiparasitario) como molécula modelo para probar la eficiencia de estos nuevos acarreadores, obteniendo un incremento en la solubilidad de este fármaco de hasta 700 veces.

Palabras claves: Nanoacarreadores, química click, ciclodextrinas

Determinación de esfuerzos residuales mediante la Técnica de Correlación Digital de Imagen

Y. E. Padilla¹, R. R. Ambriz¹, C. García², A. Frutos¹, D. Jaramillo¹

¹Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, Instituto Politécnico Nacional. Cerrada de Cecati S/N. Col Santa Catarina, C.P. 02250, Azcapotzalco, D.F, México. ² Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava No. 8, Zona Universitaria, C.P.78290, San Luis Potosí, S.L.P., México.

Correo: yaredpadilla@prodigy.net.mx

Resumen

En las últimas décadas se le ha dado una mayor importancia al estudio de los esfuerzos y deformaciones residuales en los componentes mecánicos. Especialmente, la relevancia de los esfuerzos residuales para la vida útil de los materiales ha sido un tema de relevancia para la integridad estructural de los componentes y sistemas mecánicos. La evaluación de la distribución de esfuerzos residuales en componentes mecánicos es una tarea compleja por la naturaleza invisible de los mismos. En este sentido, es importante tratar de generar técnicas más fáciles de usar que ayuden a detectar los esfuerzos residuales con buena precisión y con menor costo. En este trabajo, la Correlación Digital de Imágenes (DIC) se ha utilizado como una técnica auxiliar para cuantificar los esfuerzos residuales; presentando resultados sobre las mediciones de deformaciones y esfuerzos residuales en aleaciones de aluminio sometida a una prueba de flexión haciendo la medición con la técnica DIC. Además, se realizó una estimación de error del DIC comparando el DIC con las mediciones del strain gage así como con el elemento finito y Hole drilling. En conclusión, se observó que el DIC proporciona una precisión aceptable para determinar las tensiones residuales ya que se encontró una correlación adecuada con otras técnicas, como el método de elementos finitos y hole drilling.

Palabras claves: esfuerzo residual, dic, prueba de flexión

Proceso de exfoliación y propiedades reológicas de nanocompuestos de polímero bajo flujo de corte simple

Carrasquedo Peñaloza Carlos Arturo, Octavio Manero Brito, Juan Pablo Aguayo Vallejo, Jorge Castillo Tejas
Facultad de Química UNAM, Instituto de Investigaciones en Materiales UNAM, CCADET UNAM, FCByT Universidad
Autónoma de Tlaxcala

Correo: karrazk@gmail.com

Resumen

El proceso de exfoliación de nanopartículas esféricas presentes en una matriz de polímero lineal se describe a partir de someter el material a flujo de corte simple. El número de coordinación, así como la función de distribución radial fueron utilizadas para la descripción cuantitativa y cualitativa del proceso de exfoliación mediante dinámica molecular de no equilibrio. Propiedades de flujo, así como los perfiles de velocidad fueron obtenidos para corte simple mediante dinámica molecular de no equilibrio. Diferencias en la viscosidad y la primera diferencia de esfuerzos normales se observaron y se relacionó la tendencia obtenida con interacciones moleculares que describe el tensor de presión.

Palabras claves: Nanocompuestos de polímero, flujo de corte, dinámica molecular

Caracterización de Hidroxietil Almidón (HEA) Usado en Tratamiento Médico

A. Tenorio Hernández, M. A. Canseco Martínez, G. Cedillo Valverde y S. López Morales

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70-360, Coyoacán, 04510, D.F.,

Correo: adrisb_zb@hotmail.com

Resumen

La macromolécula de hidroxietil almidón (HEA) es un coloide sintético modificado, no-iónico procedente de la extracción de almidón de maíz o papa por hidrólisis ácida y reacción con óxido de etileno y purificado por ultrafiltración. Es utilizado en medicina humana y veterinaria como suero expansor de volumen y plasma sanguíneo en pacientes críticos, como restaurador de volumen total en sangre. Está formado por dos polisacáridos naturales de glucosa; amilopectina y amilasa. Las moléculas se organizan en anillos concéntricos para originar una estructura granular y por modificación química se estabiliza la molécula con hidroxietilaciones en carbonos posición 1 y 6. Al analizar la materia prima de tres lotes diferentes llevados a producto terminal (suero), se observa al ser caracterizado por Dispersión de Luz (DL), una variación en el peso molecular (Mw), el cual, se encuentra fuera de rango de acuerdo a la Farmacopea Europea 8.0. Por tal motivo, en el presente trabajo, se realizan pruebas de caracterización para poder encontrar diferencias entre lotes, lo cual, justifique la variación significativa en la determinación de peso molecular. En el análisis de caracterización de HEA, se llevan a cabo tanto pruebas físicas como químicas; se analiza la estructura de HEA por IR y RMN, así como la determinación de la densidad, DSC y la distribución de tamaño de partícula, la cual es determinada por dispersión de luz laser, tanto estática como dinámica (DL y DLS). Además se realiza un análisis comparativo del comportamiento de HEA con respecto a su adversario comercial Hemaccel, solución coloidal de poligelina al 3.5%.

Palabras claves: Hidroxietil almidón, expansor de volumen, dispersión de luz.

Referencias:

S. L. Morales, J.H. R. Gabriel, N. W. Bello, C. H. Caballero, Characterization of Hydroxyethyl Starch by HPSEC-MAL SS, International conference on polymers and advanced materials, Poster sesión, 2015; PS1-47 -Mark A. Warner, Hydroxyethyl Starches, Anesthesiology, 111, 187 – 202, (2009).

Folio: O-RMM-04

Temática: Reología y Mecánica de Materiales

Mecano activación de un cemento portland compuesto mediante molienda de alta energía para protección física (blindaje) de construcciones militares

M. Orlando Gutiérrez Obeso, Dr. Sebastián Díaz de la Torre.

Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, CIITEC, IPN.

Correo: lando634@hotmail.com

Resumen

La investigación y uso de cementos avanzados ha cobrado gran auge durante la última década a nivel mundial. Debido al potencial de sus aplicaciones, actualmente han surgido distintas ramas de investigación que guardan los más diversos tópicos de interés de investigación enfocados en su estudio. Es así como podemos encontrar temas tan diversos como del área estructural, ecológicos o de sismo resistencia, entre otros. Partiendo de lo anterior, el presente trabajo de investigación se encuentra enfocado a un área muy específica, dentro del mundo de los cementos de alto desempeño: su uso militar. De igual manera, nos muestra el resultado que es posible alcanzar modificando la estructura cristalina de un cemento común bajo el siguiente esquema:

- A. Estudio de mecano activación y caracterización de un cemento portland compuesto (C.P.C.)
- B. Una presentación descriptiva sobre las propiedades mecánicas optimizadas en el cemento, tales como: la resiliencia y tenacidad.
- C. Descripción visual sobre la detención de impactos balísticos y explosivos.

Palabras claves: Cementos avanzados, balística, blindaje estructural.

Películas de ZnO:Li sintetizadas mediante la técnica de rocío Piroclítico Ultrasonico y caracterización óptica y eléctrica

Marqués Ortiz Diego, Dr. Juan C. Alonso Huitrón

Departamento de Materia Condensada y Criogenia, Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Ciudad Universitaria, A.P. 70-360, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México

Correo: diegomrqrtz@gmail.com

Resumen

Los contactos conductores transparentes (TCO's por sus siglas en inglés), han estado presentes ya desde hace más de una década (1); dispositivos electrónicos (celulares, tabletas, computadoras, pantallas planas), celdas solares, así como ventanas inteligentes son algunas de las aplicaciones que ha tenido esta tecnología. Sin embargo, existen aún muchos otros rubros a los cuales se puede extender dicha tecnología. El ITO (del inglés Indium-Tin Oxide) es uno de los compuestos que ha dominado el mercado de los TCO's, y aunque el óxido de zinc dopado con aluminio (AZO) parece un gran sustituto, principalmente por su abundancia y bajo costo comparado con el ITO falta investigación y desarrollo para alcanzar ese objetivo (3). Aunque el óxido de zinc es un compuesto muy atractivo por su brecha de energía (directa) de aproximadamente 3.4 eV, gran energía de amarre de excitón (60 meV) tiene un obstáculo que impide el desarrollo en electrónica; su asimetría en cuanto al tipo de conductividad (tipo-n por naturaleza) (2). Existen algunos modelos que predicen y apoyan la conductividad tipo-p dopando al óxido de zinc con elementos de la columna I (Litio, Sodio, etc), y/o elementos de la columna V (Nitrógeno), y experimentos que los respaldan en cierta medida. En el presente trabajo se sintetizan películas delgadas de ZnO:Li por medio de la técnica de rocío pirolítico ultrasónico (RPU) tratando de mejorar las propiedades ópticas y eléctricas (teniendo como principal objetivo la conductividad tipo-p), y caracterizando mediante espectroscopía UV-Vis y efecto Hall por la técnica de Van der Pauw.

Palabras claves: TCO, óxido de Zinc, rocío pirolítico ultrasónico

Estudio teórico experimental de la transmitancia óptica de películas delgadas de óxido de zinc impurificadas con aluminio

Benito Juárez García, Dr. Juan Carlos Alonso Huitrón.

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán 04510 México, Ciudad de México

Correo: benito@ciencias.unam.mx

Resumen

El óxido de Zinc impurificado con aluminio es un material semiconductor que se investiga actualmente por su posible uso como contacto conductor transparente (CCT) y como sustituto del ITO (óxido de estaño impurificado con indio) que es el semiconductor más usado como CCT. En el laboratorio de películas delgadas del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) se han logrado crecer películas con una transmitancia óptica, en el rango del espectro visible, del 80% en promedio, y una conductividad del orden de 10^{-3} ohm cm, que es aceptable para su uso como contacto conductor. Una característica que tiene la curva de transmitancia en función de la longitud de onda en el rango visible, es que presenta un patrón de máximos y mínimos, el número de estos aumenta con el espesor de la película mientras que la transmitancia promedio disminuye, además, se puede encontrar que las películas absorben fuertemente cerca de los 350 nm. En este trabajo hemos desarrollado un modelo matemático que nos permite predecir la curva de transmitancia obtenida mediante espectroscopia UV-Vis, como función de la longitud de onda y de datos experimentales, tales como la conductividad eléctrica, la densidad de portadores de carga, el espesor de la película, entre otros, lo cual nos permite unir las propiedades ópticas y eléctricas del material en un solo modelo. Cabe señalar que no se ha encontrado en la literatura ningún trabajo que involucre ambos aspectos, ya que los estudios que se presentan usualmente muestran por separado, ya sea el estudio de propiedades ópticas o el de las propiedades eléctricas.

Palabras claves: Materiales fotocatalíticos, Difracción de rayos X, Tamaño de cristal

Transporte electrónico en nanoestructuras de aluminio y el efecto de la interacción con plasmones

David Eduardo Martínez Lara, Dr. Doroteo Mendoza López

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: davideduardo@ciencias.unam.mx

Resumen

El estudio de las propiedades eléctricas de los materiales ha significado un gran avance para la tecnología^[1]. En particular los plasmones, que son oscilaciones colectivas de electrones^[2], se considera relevante investigar la influencia de estos en las propiedades eléctricas de los materiales. El aluminio, posee propiedades plasmonicas excepcionales, debido a que sus oscilaciones electronicas se pueden encontrar en el intervalo que va desde el infrarrojo hasta el ultravioleta, lo cual permite estudiar en un amplio margen de longitudes de onda a este metal, no solamente en bulto si no en nanoestructuras^[3]. Por esta razón, se estudiaron las propiedades ópticas y electrónicas de películas de aluminio evaporadas térmicamente sobre substratos de alúmina anódica porosa (AAP) con diferentes diámetros de poro. Su morfología fue evaluada por microscopia electrónica de barrido (SEM). Las propiedades ópticas fueron investigadas mediante reflectancia especular en el rango UV-Vis-IR del espectro electromagnético. Se encontró que la reflectancia óptica de las películas nanoestructuradas se redujo drásticamente en comparación con las no nanoestructuradas. Así mismo se detectaron mínimos pronunciados en el rango de longitud de onda en 445 y 532nm, que fueron atribuidos a resonancias plasmónicas. Las propiedades electrónicas, como resistencia en función de la temperatura, al hacerles incidir una longitud de onda de excitación se estudiaron mediante el sistema de medición a cuatro puntas.

Palabras claves: Meta-aluminio, Plasmones de supercie, nanoestructuras ordenadas.

Referencias:

- 1) R González-Campuzano, J M Saniger and D Mendoza. (2017). Plasmonic resonances in hybrid systems of aluminum nanostructured arrays and few layer graphene within the UV-IR spectral range. *Nanotechnology* 28 465704 (9pp).
- 2) Heinz Raether, (1986), *Surface Plasmons on Smooth and Rough Surfaces and on Gratings*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York.
- 3) Aviv Moshe, Nimrod Bachar, Shachar Lerer, Yossi Lereah, y Guy Deutscher. (2017). Multi-Level Kondo Effect and Enhanced Critical Temperature in Nanoscale Granular Al.
- 4) Nimrod Bachar, (2104), *Spin-flip Scattering in Superconducting Granular Aluminum Films*, (tesis doctoral), University of Geneva, Suiza. <https://www.researchgate.net/publication/281614451>

Síntesis y caracterización del pirocloro $Gd_2Ru_{2-x}Mo_xO_7$

Amaranta Anai Castro Espinosa, Jonathan Gonzalez Trejo, Raul Escamilla Guerrero

Instituto de investigaciones en materiales

Correo: aacastroespinosa@gmail.com

Resumen

La familia de óxidos denominados pirocloros tiene composición $A_2^{3+}B_2^{4+}O_6^{-2}O^{1-2}$ y cristalizan en una estructura cúbica. El grupo espacial de la estructura tipo pirocloro es $Fd\bar{3}m$ y hay 8 fórmulas unitarias ($Z = 8$) [1]. En esta estructura, el sitio A está generalmente ocupado por un elemento de tierra rara (trivalente) o un alcalinotérreo (divalente) y se encuentra coordinado con ocho átomos de oxígeno como vecinos más cercanos. El resultado es un escalenoedro, que contiene seis oxígenos equidistantes (O_{48f}) y dos oxígenos centrales (O_{8b}). Estos materiales han llamado mucho la atención en los últimos años debido a sus propiedades eléctricas y recientemente por sus propiedades magnéticas. El comportamiento magnético en el $Gd_2Mo_2O_7$ es ferromagnético [2] mientras que en el $Gd_2Ru_2O_7$ es antiferromagnético [3]. En el presente estudio, las muestras policristalinas de $Gd_2Ru_{2-x}Mo_xO_7$ con $x = 0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4$ se sintetizaron mediante el método de la sales fundidas y se caracterizaron por difracción de rayos X (XRD) y refinamiento Rietveld. Las propiedades magnéticas se midieron usando un MPMS[®]3. Se presenta la dependencia de la magnetización en función de la temperatura obtenida en el modo ZFC (Zero Field Cooling) y FC (Field Cooling) en un campo de 1000 Oe y 100 Oe.

Palabras claves: pirocloro, antiferromagnético, refinamiento Rietveld

Referencias:

- [1] A. Subramanian, G. Aravamudan and G.V. Subba Rao. Prog. Solid State Chem. 15, p. 55 (1983).
- [2] J. -G. Park, Y. Jo, J. Park et. al, Physica B 328, pp. 90–94 (2003).
- [3] N. Taira, M. Wakeshima, and Y. Hinatsu, J. Mat. Chem., 12, 1475-1479, (2002).

Estudio de las propiedades optoelectrónicas de películas delgadas de silicio polimorfo hidrogenado

Dr. Guillermo Santana Rodríguez, Dra. B. Marel Monroy Peláez, M. en C. Javitt Linares Ibarra

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: javitt_08@hotmail.com

Resumen

Se ha demostrado que las películas delgadas de silicio polimorfo (pm-Si:H) presentan ventajas considerables en materia de absorción, fotoestabilidad y fotoconductividad. Estas son propiedades atractivas para la industria fotovoltaica, debido a que tiene una estructura cristalina de átomos de Si de tamaño nanométrico embebidos en una matriz amorfa. Esta estructura mejora las propiedades de transporte con respecto al silicio amorfo, aun después de estar en una exposición prolongada de radiación solar. Se realizó la síntesis de silicio polimorfo (pm-Si:H) mediante la técnica de depósito PECVD. Se utilizó como gas precursor diclorosilano en diferentes parámetros, además se hizo variaciones de dilución de H₂ de 20 a 100 sccm y se varió la temperatura de 50C a 300C, es decir se fijó una dilución de H₂ y se realizó diferentes depósitos a una temperatura de sustrato de 50C hasta llegar a los 300C. Se realizó depósitos a diferentes diluciones en pasos de 20 sccm hasta llegar a 100 sccm. Se hizo la caracterización óptica de las propiedades de las películas obtenidas mediante las técnicas como: espectroscopia Raman, espectroscopia UV-visible y ERDA. Se obtuvo de estos resultados la fracción cristalina, el tamaño de los nanocristales y el Gap óptico de cada muestra.

Palabras claves: Celdas solares, silicio polimorfo, silicio

Estudio de nanotemplates de Sn para el desarrollo de materiales unidimensionales nanoestructurados de compuestos de silicio

J. Salazar-Hernández, G. Santana-Rodríguez, A. Dutt

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: fqgny.1991@gmail.com

Resumen

Actualmente, la ciencia se encuentra en una etapa de “revolución tecnológica” que intenta enfrentar el desafío de crear dispositivos electrónicos que se encuentren dentro de la escala nanométrica. Para cumplir dicho objetivo, en los últimos años se han realizado diferentes estudios sobre la síntesis de sistemas unidimensionales nanoestructurados (entre los que se encuentran estructuras como: nanoalambres, nanovarillas, nanobarras, nanoconos, nanocolumnas, etc., dependiendo del tamaño, forma y distribución que presenten). Para llevar a cabo el desarrollo de estos sistemas, uno de los métodos más empleados es el mecanismo VLS (vapor-liquid-solid, por sus siglas en inglés) que emplea partículas metálicas que actúan como catalizadores para promover el crecimiento del sistema unidimensional. En el presente trabajo se realizó el depósito de una película de estaño mediante la técnica de evaporación térmica, la cual fue sometida a tratamientos de plasma para encontrar los parámetros que permitan obtener nanotemplates que puedan promover el crecimiento de sistemas unidimensionales nanoestructurados. Para llevar a cabo el estudio de las diferentes morfologías que puedan presentarse en las muestras se utilizaron las técnicas de: microscopía electrónica de barrido (SEM) y microscopía de fuerza atómica (AFM), principalmente.

Palabras clave: Sn nanotemplates, VLS, PECVD

Adherencia y corrosión de películas delgadas de TiO_2 depositadas en Mg

Benjamín Millán Ramos, Sandra E. Rodil Posada

Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM

Correo: bmillan@ciencias.unam.mx

Resumen

En la cirugía ortopédica reconstructiva se usan diversos dispositivos médicos como tornillos, placas y clavos de fijación o compresión ósea, los cuales permiten la autoreparación del tejido óseo. Los dispositivos de fijación son convencionalmente metálicos ya que para la regeneración ósea se requiere que el hueso esté sometido a esfuerzos compresivos, lo que demanda que los materiales de fijación tengan propiedades mecánicas suficientes para transferir carga al hueso. En la actualidad, las piezas de fijación metálicas se colocan y no se retiran del paciente, simplemente por no someterlo a una segunda cirugía, aunque de forma ideal deberían ser retiradas. Sin embargo, hay algunos problemas asociados con el uso de estos dispositivos como el desgaste mecánico y la corrosión asociada con la implantación de largo plazo en el cuerpo.

Tales inconvenientes han motivado la búsqueda de piezas metálicas biodegradables con aplicaciones ortopédicas, que puedan degradarse lo suficientemente lento para que el hueso se repare en su totalidad sin necesidad de retirarlas posteriormente. Las aleaciones de magnesio son la mejor opción, dado que sus propiedades mecánicas son similares a las del hueso, pero a pesar de muchos esfuerzos aún no se ha logrado controlar su velocidad de corrosión para acoplarla con la reparación ósea y reducir la formación de burbujas de hidrógeno e iones OH^- . En este trabajo se plantea estudiar el problema de la biocompatibilidad del Mg y sus aleaciones desde la perspectiva de la modificación su superficie. Para tal fin se deposita una película delgada tipo bicapa de Ti-TiO_2 amorfo sobre Mg utilizando la técnica de magnetron sputtering. Se propone analizar la adherencia de la película de TiO_2 al substrato con la técnica de rayado y posteriormente estudiamos la respuesta a la corrosión con el método de polarización lineal.

Palabras claves: Óxido de titanio, Magnesio, Corrosión

Diseño y Caracterización de una guía de microondas para irradiación controlada de Nanotubos de Carbono

Topacio Llarena Bravo, Edgar Alvarez Zauco

Facultad de Ciencias

Correo: topacio_llarena@ciencias.unam.mx

Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como fin el diseño, la instrumentación y caracterización de una guía de ondas resonantes, para guiar radiación electromagnética en el rango de microondas. Se plantean las ecuaciones de Maxwell que modelan la propagación de dichas ondas con una fuente de 2.45GHz; para resolverlas se realiza una aproximación de potencial cuadrado sin fuente que nos proporcionara una expresión analítica, esta precisión tiene una desviación experimental del orden del 15%, debido a las consideraciones reales de las dimensiones de los elementos activos dentro de la guía, por lo que fue necesaria su caracterización.

La caracterización de esta cavidad fue enfocada a la medición directa de fluencia de energía (definida como energía por unidad de área por unidad de tiempo) y se realizó con respecto de la potencia suministrada a la fuente de microondas, así como un mapeo espacial de las ondas resonantes dentro de la guía, se obtuvieron los parámetros de control de la fluencia con respecto de la posición. Con el control de estos parámetros se tuvo como aplicación directa la funcionalización eficiente de nanotubos de carbono pared múltiple (NTCPM), para ello se realizó la irradiación de muestras de NTCPM con la guía de ondas, controlando la potencia suministrada, después las muestras fueron analizadas por medio de espectroscopia Raman e IR. Los resultados exhiben que la estructura de las muestras se conserva, además se analizó la razón entre las intensidades de las bandas D/G que son características de los NTCPM, con ello se confirmó la existencia de un rango de energía donde se expresa la modificación óptima de los NTC. Este método genera un proceso libre de solventes, así como una substancial disminución del tiempo de reacción colocándolo dentro de los parámetros de química verde, lo cual tiene un impacto directo y muy importante a la naturaleza al no generar residuos contaminantes.

Palabras clave: guía de microondas, nanotubos de carbono, irradiación

Folio: P-MDB-05

Temática: Materiales de baja dimensionalidad

Moléculas quelatantes de cobre y su posible función antioxidante

J. Edgar Tudela-Martínez, Ana Martínez

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: j.edgar.tudela.martinez@gmail.com

Resumen

Las terapias de quelación se utilizan para contrarrestar el envenenamiento por metales en el cuerpo humano, y consisten en administrar al paciente materiales que atrapen metales. Estos materiales presentan reacciones de competencia con radicales libres, y entonces pueden desempeñarse como antioxidantes. En este trabajo teórico se determinó la capacidad antioxidante de la 1,10-fenantrolina y de algunos de sus derivados. El objetivo de este trabajo es determinar si la 1,10-fenantrolina y sus derivados son agentes antioxidantes o quelatantes. El trabajo se realizó con un análisis termodinámico(ΔG), bajo la teoría de funcionales de la densidad, con un funcional M06 y un pseudopotencial LANL2DZ. Este trabajo, es la continuación de estudios previamente expuestos.

Palabras claves: 1,10-fenantrolina, antioxidantes, DFT

Síntesis de BiOI y BiOBr por rocío pirolítico y su aplicación en fotocátalisis

Julio Alejandro Arana Trenado, Vinoth Kumar, Monserrat Bizarro Sordo

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: alextargyn@gmail.com

Resumen

Hoy en día existe mucho interés en el tratamiento de contaminantes debido al enorme crecimiento de la población y de la industria a nivel mundial. Uno de los puntos más relevantes a investigar es el de las aguas residuales, debido a que el agua es un recurso natural no renovable e indispensable para la vida. Aunque hay diversas maneras de tratar el agua como, p. ej., plantas de tratamiento biológico, aún queda mucho por hacer pues en ocasiones no se logra alcanzar la calidad requerida para el uso del agua. Una alternativa para el tratamiento de agua incluye a los procesos fisicoquímicos, de los cuales la fotocátalisis forma parte. Nuestro trabajo se concentra en la fotocátalisis heterogénea donde el fotocatalizador se encuentra en estado sólido (película delgada) y tiene la ventaja de que se puede reutilizar en varios ciclos de degradación de contaminantes. El interés actual radica en obtener materiales fotocatalíticos que sean activos bajo luz visible para evitar fuentes externas de iluminación para el proceso y aprovechar la luz solar en mayor medida. Recientemente se ha reportado que el oxyoduro de bismuto (BiOI) y el oxibromuro de bismuto (BiOBr) son materiales potenciales para fotocátalisis y además poseen una brecha de energía de 1.77 y 2.64 eV, respectivamente. Estos materiales prácticamente no han sido reportados en forma de película delgada, por lo que su obtención y la posterior caracterización de su respuesta fotocatalítica es uno de nuestros principales objetivos.

Palabras claves: Fotocátalisis, Oxihaluros, Rocío pirolítico

Películas delgadas de óxido de titanio para degradar contaminantes en el agua

Dra. Sandra E. Rodil Posada, Lorena Cerezo Durán

Instituto de Investigaciones en Materiales, Facultad de Ciencias

Correo: lorena.cerezo89@gmail.com

Resumen

Se depositaron películas de óxido de titanio de grosores distintos desde 120 nm hasta 310 nm sobre sustratos de vidrio mediante la técnica de magnetrón sputtering variando los tiempos de depósito, se hicieron pruebas de rayos x para comprobar la fase cristalina obtenida (Anatasa), posteriormente fue evaluada su actividad fotocatalítica. Se sometieron algunas muestras a distintos tratamientos térmicos, nuevamente se hicieron pruebas de rayos x para corroborar la fase y se evaluó la actividad fotocatalítica. Se hicieron pruebas de SEM y AFM para evaluar la topología y composición de las películas.

Palabras claves: fotocátalisis, degradación, sputtering

Estudio teórico de la degradación del sensibilizador n719

Karina Portillo, Ana Martínez, Guillermo Santana

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México

Correo: portillo.ck90@gmail.com

Resumen

El sensibilizador es uno de los componentes principales de una celda solar sensibilizada con colorante (DSSC), el cual se encarga de la absorción de la radiación solar seguida de la producción de electrones para la generación de energía. Uno de los sensibilizadores más empleados es el complejo de rutenio N719 debido a las altas eficiencias reportadas gracias a sus propiedades optoelectrónicas. No obstante, al exponerse a la radiación solar dentro del dispositivo presenta una disminución en la estabilidad del mismo, afectando así la eficiencia de la celda. Por lo tanto, en el presente trabajo se muestra el análisis teórico de los subproductos de degradación generados en el colorante N719 en una disolución de etanol. Los cálculos teóricos se realizaron bajo el marco de la Teoría de Funcionales de la Densidad con el paquete computacional Gaussian09, con el objetivo de analizar los estados de transición que se llevan a cabo en los diferentes subproductos generados.

Palabras claves: colorante N719, DFT, subproductos de degradación

Estudio microestructural y su efecto sobre las propiedades mecánicas en láminas de Cu con pureza comercial sometido a un proceso de deformación plástica severa (SPD)

Gómez Rico A.R., Novelo Peralta O., González Reyes G., Lara Rodríguez G.A., Figueroa Vargas I.A.

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: ala_fcb@hotmail.com

Resumen

Durante las últimas décadas se han llevado a cabo diversos estudios científicos donde la finalidad es el desarrollo de materiales con tamaño de grano ultrafino (GUF) con el propósito de otorgarle al material una combinación de propiedades que no se obtienen empleando procesos de manufactura convencionales, haciéndoles tener una variedad de aplicaciones en ingeniería.[1] Importantes estudios dentro del campo de la producción y caracterización de materiales con estructura de grano GUF han llevado a la creación de variadas técnicas para obtenerlos, ya sea por vía química como condensación en gas inerte y técnicas de cristalización, o por vía mecánica, refiriéndose en este caso a procesos de deformación plástica severa SDP. En este trabajo se propone la modificación de una de estas técnicas (SPD), corrugado-planchado, para así comparar los efectos que tiene este sobre la microestructura y las propiedades de láminas de Cu con pureza comercial.

Palabras claves: Deformación plástica severa, Grano ultrafino, corrugado-planchado

Materiales fotocatalíticos base SrTiO₃ para producción de hidrógeno

Hernández Arellano Diana Laura, Juárez López Rigoberto

Unidad Morelia Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: diana_lha@outlook.es

Resumen

La investigación sobre la producción limpia de energía se ha incrementado recientemente, debido a la necesidad de reducir la contaminación ambiental. La producción de hidrogeno para generar esta energía limpia ha sido uno de las áreas de investigación más importantes. Para lograr separar la molécula de agua en hidrogeno y oxígeno, se ha propuesto la utilización de óxidos semiconductores, ya que son químicamente inertes y pueden hacer uso de luz visible para la producción de hidrogeno. En el presente trabajo se estudio el SrTiO₃ dopado con Cr⁺³ sintetizado por el método de Pechini. Considerando dos variables de los cálculos estequiométricos, la primera considerando la compensación de carga y la segunda considerando la cantidad de Cr⁺³ que sustituye al Ti⁺⁴ en la estructura cristalina. Los polvos se caracterizaron mediante difracción de rayos X, microscopia electrónica de barrido, espectrofotometría Uv-Vis Nir. Así como también se realizó refinamiento Rietveld para determinar el cambio en los parámetros de red en función de la cantidad de Cromo adicionada. Los resultados obtenidos de espectrofotometría, muestran que el ancho de banda tiene una tendencia a disminuir conforme se agrega Cr. Así mismo los resultados del refinamiento muestran una tendencia a disminuir conforme se agrega Cr.

Palabras claves: Materiales fotocatalíticos, Difracción de rayos X, Tamaño de cristal

Fabricación de recubrimientos NiCoCrAlYTa para aplicaciones aeronáuticas

Christian Morado, Melquisedec Vicente, Ricardo Cuenca, Fernando Juárez

Instituto Politécnico Nacional-CIITEC, México

Correo: chrismorado93@gmail.com

Resumen

Debido a los desafíos relacionados con la protección de ciertos componentes en la sección caliente en los motores a reacción, se ha tenido la necesidad de desarrollar sistemas de recubrimientos, uno de estos sistemas son los recubrimientos de barrera térmica, estos sistemas están compuestos por materiales con propiedades específicas, la principal es que presenten baja conductividad térmica debido a que sirvan como aislantes térmicos y protejan al material recubierto, para este tipo de aplicaciones materiales de la familia “superaleación”. La configuración más común de este sistema es un material intermetálico o del tipo aleación y otro del tipo cerámico, estas dos capas son nombradas, capa superior para el material cerámico y capa enlace para la del material tipo aleación o intermetálico. En este trabajo se utilizó polvo comercial de una aleación NiCoCrAlYTa para fabricar por medio de la proyección térmica en flama la capa enlace del sistema de barrera térmica, en donde fueron recubiertos sustratos MCrAlY de 20 mm de diámetro y 3 mm de espesor fabricados por sinterizado por arco eléctrico. En este estudio se demostró que es posible fabricar este tipo de recubrimientos por la proyección térmica en flama. El trabajo en su primera etapa muestra la caracterización de la materia prima utilizada la cual fue polvo AMDRY 997 de “SULZER – METCO”, la microestructura en los recubrimientos, además de la medición del espesor alcanzado en donde se obtuvo un intervalo de 200 a 400 μm se realizó por “Microscopía Electrónica de Barrido”. Se caracterizaron los recubrimientos por “Difracción de Rayos X” para obtener las fases presentes, se obtuvieron valores de rugosidad promedio en los recubrimientos de 16 μm y valores de micro dureza de 275 HV.

Palabras claves: Recubrimientos de barrera térmica, proyección térmica en flama, capa enlace

Síntesis y caracterización de catalizadores tipo Cu, Fe y Cu-Fe soportados en Al₂O₃ para la reacción de deshidratación de metanol

M. A. Armenta^(a), R. Valdez^(b), J. M. Quintana^(c), R. Silva-Rodrigo^(d), L. Cotae, A. Olivas^(e)

^{a)}PCeIM, Centro de Nanociencias y Nanotecnología–UNAM, km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, CP. 22800, Ensenada, B.C., México. ^{b)}Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica–Tijuana, CP. 22444, Tijuana, B.C., México. ^{c)}Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, UABC, Calzada Universidad, 14418, Parque Industrial Internacional Tijuana, 22390 Tijuana, BC, México. ^{d)}Instituto Tecnológico de Cd. Madero, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Juventino Rosas y Jesús Urueta S/N, Col. Los Mangos, 89440 Cd. Madero, Tam., México. ^{e)}Centro de Nanociencias y Nanotecnología–UNAM, km. 107 Carretera Tijuana-Ensenada, CP. 22800, Ensenada, B.C., México.

Correo: angel456_1@hotmail.com

Resumen

El estudio de las fases bimetalicas en la superficie de un soporte para fabricar catalizadores ha generado un nuevo campo de investigación. Las propiedades catalíticas de estos materiales están directamente influenciadas por la estructura y la morfología, así como por las interacciones soporte-catalizador [1-2]. El óxido de cobre (CuO) se usa ampliamente en aplicaciones tales como: celdas electroquímicas, sensores de gases, emisores de luz, materiales termoeléctricos y catálisis heterogénea debido a sus propiedades eléctricas, ópticas y catalíticas [3]. Por otro lado, el óxido de hierro (Fe₂O₃) es muy estudiado en nuestros días, principalmente por sus aplicaciones en biología, medicina y catálisis, debido a que es abundante como recurso natural y amigable con el medio ambiente. Una alternativa reciente para reemplazar los hidrocarburos tradicionales como la gasolina, el diesel y el gas natural es el uso de éter dimetilico (DME), que es ecológico. En la actualidad, no hay estudios de catalizadores bimetalicos (CuO-Fe₂O₃) soportados en alúmina para la producción de DME (2CH₃OH → CH₃OCH₃ + H₂O). En este estudio, preparamos, caracterizamos y probamos catalizadores bimetalicos soportados en alúmina a base de óxidos de Cu y Fe.

Palabras claves: CuO-Fe₂O₃/γ-Al₂O₃, Producción de DME, Deshidratación de metanol

Referencias:

- [1] Wu-Jun Liu, Ting-Ting Qian, H. Jiang. Bimetallic Fe nanoparticles: Recent advances in synthesis and applications in catalytic elimination of environmental pollutants. Chem. Eng. J. 236 (2014) 448–463.
- [2] M. D. Porosoff, W. Yu, J. G. Chen. Challenges and opportunities in correlating bimetallic model surfaces and supported catalysts. J. Catal. 308 (2013) 2-10.
- [3] S. Dagher, Y. Haik, A. I, Ayesh, N. Tit. Synthesis and optical properties of colloidal CuO nanoparticles. J. Lumin. 151 (2014) 149–154.

Obtención mediante reducción mecanoquímica de nanoaleaciones binarias Cu-Pd

Fabián Ruiz, David Díaz, Israel Betancourt

Facultad de Química, UNAM Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM

Correo: fabianruiz01@gmail.com

Resumen

Las nanoaleaciones forman un tipo de materiales que conjuntan las posibilidades que ofrecen las aleaciones con los fenómenos relacionados a la reducción del tamaño. Recientemente el estudio de este tipo de materiales ha aumentado tanto a nivel teórico como experimental debido a que pueden exhibir propiedades que no se observan en sus versiones macrocristalinas incluso de la misma composición. Por otra parte, dentro de los diversos métodos de síntesis de nanoaleaciones, la reducción química en coloide es de las más utilizadas no obstante, esta reacción puede llevarse a cabo en estado sólido, prescindiendo así de grandes volúmenes de disolvente y con la posibilidad de obtener mayores cantidades de material con respecto la ruta coloidal, a esto se le conoce como reducción mecanoquímica. El sistema Cu-Pd en su variante macrocristalina ha sido bastante estudiado debido, probablemente, a que se trata de un sistema muy favorecido y por ende presentan una alta solubilidad mutua; la variante nanoestructurada por su parte, ha recibido mucha atención debido a su potencial aplicaciones en la reducción fotocatalítica de NO_3^- a NH_3 , electroreducción de CO_2 y como catalizador en la reacción de reducción de oxígeno. En la presente contribución se demuestra la utilidad de la ruta de reducción mecanoquímica para la obtención de nanoaleaciones binarias Cu-Pd con diferentes composiciones. La caracterización mediante XRD, espectroscopía de absorción electrónica y SEM-EDS indica que no hay evidencia de segregación de alguno de los metales; mientras que en TEM se logran observar partículas relativamente pequeñas (alrededor de 5.5 nm) y agregados moniliformes, algo que parece ser característico de los sistemas aleados con Pd.

Palabras claves: Nanoaleaciones, Síntesis mecanoquímica, Nanoaleaciones de cobre

Sol-gel síntesis y luminiscencia de $\text{GdPO}_4\text{-Gd}_3\text{PO}_7\text{: Eu}^{3+}$

Andrés Rosas Camacho, Felipe de Jesús Carrillo Romo, Antonieta García Murillo, Eduardo Arroyo Gonzalez ,Euxis Kismet Sierra Márquez
CIITEC-IPN

Correo: arcamacho.fis@hotmail.com

Resumen

Las múltiples aplicaciones de compuestos con tierras raras y en especial de los fosfatos dopados con estas han sido estudiadas ampliamente. En los últimos años han tenido aplicaciones en muy diferentes campos, tales como, paneles de pantallas ópticas, tubos de rayos catódicos, optoelectrónica, dispositivos sensores, electrónica de nanoescala además de paneles ópticos basados en emisión led, debido a sus propiedades físicas y químicas características. El GdPO_4 es una matriz huésped muy importante para los iones lantánidos ya que tiene una gran estabilidad tanto térmica como química debido a que el Gd^{3+} tiene un orbital 4f semilleno con una estructura estable, los iones de Gd^{3+} son fácilmente sustituidos por los iones lantánidos debido a la igualdad de su valencia y su similar radio iónico. La estructura monoclinica o monazita es bien conocida como matriz de los iones lantánidos para dar lugar a fosfatos dopados. El ion Eu^{3+} ha sido estudiado frecuentemente como un activador por sus excelentes propiedades fluorescentes particularmente cuando el Eu^{3+} ocupa sitios no centrosimétricos como es el caso en la matriz de Gd_3PO_7 y por tanto exhibe una emisión roja característica correspondiente a la transición $5D_0 \rightarrow 7F_2$ con una intensa absorción en la región UV. El compuesto Gd_3PO_7 adopta una estructura monoclinica y el ión Eu^{3+} en esta matriz no tiene una inversión de simetría lo cual favorece la emisión roja correspondiente a la transición $5D_0 \rightarrow 7F_2$ del Eu^{3+} . Fósforos con estructuras monoclinicas pueden ser utilizados en posibles aplicaciones con materiales ópticos, tanto en forma de polvos como en recubrimientos, por sus emisiones intensas en color rojo.

Palabras claves: sol-gel, luminiscencia, europio

Diseño de herramental de grafito para extrusión asistida por arco eléctrico de polvos cerámicos

Isaac Muñoz-Juárez*, José de Jesús Martínez-González*, Giovanni García-Domínguez*, María Cristina Piña-Barba**, Sebastián Díaz de la Torre*

*Centro de Investigación e Innovación Tecnológica CIITEC-IPN **Instituto de Investigaciones en Materiales IIM-UNAM

Correo: imunozj1700@alumno.ipn.mx

Resumen

Las técnicas de conformado de cerámicos resultan complejas debido a la poca resistencia a la fractura y a los enlaces químicos que presentan. Se ha evaluado la superplasticidad como una alternativa de conformado. El proceso de extrusión es una técnica de manufactura que aprovecha las propiedades superplásticas de los materiales cerámicos para obtener cuerpos alargados y de sección transversal constante. El proceso de Extrusión Asistida por Arco Eléctrico emplea una corriente continua pulsante y una carga uniaxial simultáneas para lograr la obtención de cuerpos con sección transversal constante, como tubos o barras, empleando polvos metálicos, cerámicos o compuestos. Para llevar a cabo el proceso EAAE, se emplea herramental de grafito que consiste en un cuerpo sólido que contiene la cámara y dado de extrusión, un punzón que sirve para aplicar la carga axial sobre el material a extruir y una tapa que permite el contacto con los electrodos del equipo. El objetivo del presente trabajo es determinar la configuración adecuada que permita aplicar una menor carga axial sobre el punzón, disminuyendo al máximo la fricción con la cámara y obtener una distribución uniforme de temperaturas en el herramental para lograr la extrusión de materiales cerámicos como alúmina, zirconia e hidroxiapatita. Se analizaron diferentes configuraciones de herramental, teniendo como variables el ángulo de salida del dado, la longitud de la cámara de extrusión y el área de contacto entre el punzón y la cámara de extrusión.

Palabras claves: herramental, sps, cerámicos

Folio: P-MMC-08

Temática: Materiales metálicos y cerámicos

Diseño y construcción de una maquina Dip coating

M. en Ta. Eduardo García Sotuyo, M. en C. Viridiana G. Hernández Herrera, Dr. Felipe de Jesús Carrillo Romo, M. en C. Moises V. Márquez Olivera, Dra. Antoniete García Murillo, M. en Ta. Octavio Sánchez García CIITEC-IPN Cerrada de Cecati s/n, Azcapotzalco, Santa Catarina, 02250 Ciudad de México

Correo: eduardogsotuyo01@gmail.com

Resumen

El recubrimiento por inmersión es una técnica de deposición empleada para la fabricación de películas delgadas, las cuales tienen una amplia aplicación tecnológica en diferentes ámbitos. No obstante, aunque el proceso es relativamente sencillo es necesario mantener un control estricto de la temperatura, humedad, velocidad de inmersión/extracción y vibraciones mecánicas, por lo que su adecuado control contribuye en la obtención de películas homogéneas. En ese sentido el presente trabajo busca diseñar y construir una máquina cuyo objetivo es disminuir la vibración mecánica y controlar eficientemente las variables de posición y velocidad del motor que permite desplazar al sustrato para la inmersión/extracción, al mismo tiempo se propone integrar una interfaz gráfica en la que se monitorean y regulan en tiempo real las variables de temperatura y humedad dentro de una cámara de inmersión hermética que permita evitar la contaminación adicionalmente, se integra al diseño la automatización del proceso con la posibilidad de preprogramar los tiempos definidos por operación.

Palabras claves: Dip coating, sol gel, maquina

Rociado térmico en flama: automatización vía una mesa de coordenadas, 1a etapa

Luis Edgar Alanis Carranza, Paola Pérez Hernández, Octavio Sánchez García, Moisés Vicente Marqués Olivera, Viridiana Gudelia Hernández Herrera, Ricardo Cuenca Álvarez
Centro de Investigación e Innovación Tecnológica - IPN Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada - IPN

Correo: samyo19@hotmail.com

Resumen

Durante el proceso de rociado térmico en flama, las características de las partículas al momento de impacto contra el sustrato, condicionan las propiedades del recubrimiento que se construye. En la mayoría de las industrias, este proceso se aplica de forma manual, ocasionando la obtención de resultados heterogéneos. Actualmente ya existen procesos que automatizan el rociado térmico, como el HVOF (High Velocity Oxygen Fuel) y el APS (Atmospheric Plasma Spraying); no obstante, estos procesos tienden a ser muy costosos y robustos. Así entonces, se presenta la oportunidad de en esta investigación se enfocara en la reducción y disminución del precio y el tamaño. El presente trabajo se orienta al desarrollo del ensamble de monitoreo y control del proceso de rociado térmico en flama a través de una mesa de coordenadas. Este dispositivo permitirá controlar el desplazamiento de la pistola de rociado en las coordenadas (x,y,z), así como la recuperación de la información que conduzcan a modificar automáticamente las variables de velocidad y distancia de tiro. La consecuencia del control del proceso de rociado se evaluará a través de la homogeneidad en el espesor del recubrimiento depositado, manteniendo una altura constante.

Palabras claves: Roció, Proyección, mesa coordenadas

Obtención de partículas esféricas de hidroxiapatita mediante diferentes técnicas de síntesis para su empleo en el sector médico

Sandoval-Arriaga T.R.Y¹, Piña-Barba M.C.¹, Muñoz-Juárez I.², Pérez-Osorio J.M.¹

¹Instituto de Investigaciones en Materiales, U.N.A.M. Av. Universidad 3000, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

²Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, I.P.N. Col. Santa Catarina, Cerrada de Cecati S/N, Del. Azcapotzalco, C.P. 02250

Correo: tannia.wilde@gmail.com

Resumen

El mineral hidroxiapatita (HA) es el principal componente inorgánico de los tejidos duros (hueso y dientes) ya sea de humanos o de animales, es por ello que su estudio es de vital importancia en la ciencia de materiales cerámicos. En caso de que haya defectos óseos en un paciente causados por infecciones, resección de tumores óseos, traumas o fallas congénitas, el paciente tiene opciones de tratamiento que utilizan rellenos óseos los cuáles tienen la finalidad de dar tiempo y espacio a que el hueso se desarrolle o regenere y evitar que el tejido conjuntivo ocupe ese espacio, lo cual impediría un correcto proceso de recuperación. Se ha encontrado que la HA sintética muestra una alta biocompatibilidad y elevada osteointegración cuando esta presenta gran porosidad, por lo cual es una opción como material de relleno óseo. En el trabajo a realizar se analizarán los distintos métodos de síntesis de partículas de hidroxiapatita [1][2], en específico, los procesos hidrotérmico, sol-gel y precipitación de los cuales se estudiarán las variables más importantes en dichas síntesis con el fin de controlar la morfología y así establecer las condiciones en las cuales se obtendrán partículas de hidroxiapatita con forma esférica. Para asegurar la morfología de las partículas serán caracterizadas por SEM, y se utilizará DRX para asegurar la composición de las partículas.

Palabras claves: Hidroxiapatita, Métodos de síntesis, Caracterización

Referencias:

[1]. J. M. Villora, P. Callejas & M. F. Barba. "Métodos de síntesis y comportamiento térmico del Hidroxiapatito". Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr. 41 [4], 443-450 (2002).

[2] S. Koutsopoulos, "Synthesis and characterization of hydroxyapatite crystals: a review study on the analytical methods". J. Biomed. Res., 62, 600-612 (2002)

Estudio estructural y fotoluminiscente de hidroxiapatita dopada con europio sinterizada por la técnica SPS

G. García Domínguez¹, A. Garrido Hernández², S. Díaz de la Torre¹

¹Instituto Politécnico Nacional, CIITEC IPN, Cerrada de Cecati S/N, CP 02250, Col. Santa Catarina Azcapotzalco Ciudad de México, México ²Universidad Tecnológica de Tecámac, UTTEC, Carretera Federal México, Pachuca Km 37.5, CP 55740, Col. Sierra Hermosa, Tecámac, Estado de México, México

Correo: garciagiovanni1311@gmail.com

Resumen

La presente investigación aborda el estudio de las propiedades estructurales y fotoluminiscentes de la hidroxiapatita (HA) y la hidroxiapatita dopada con europio (HA:Eu) sintetizadas por el método hidrotermal y sinterizadas por la técnica Spark Plasma Sintering (SPS). Se evaluó la síntesis de hidroxiapatita a pH 10, 11 y 12 por el método hidrotermal, los polvos obtenidos se caracterizaron mediante espectroscopia infrarroja, difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido, espectroscopia Raman y espectroscopia de luminiscencia. Las muestras HA y HA:Eu se sinterizaron usando la técnica SPS a 900 y 1200 ° C. Los patrones de difracción de rayos X mostró que los polvos de HA y HA:Eu cristalizan en fase hexagonal. La presencia de iones Eu 3+ tiende a estabilizar la fase hexagonal de hidroxiapatita. La hidroxiapatita no dopada sinterizada a 1200 °C revela una cantidad significativa de fosfato tricálcico (β -TCP) como resultado de su descomposición. La espectroscopia de fotoluminiscencia revela que al aumentar la temperatura de sintetizado se obtienen diferentes líneas de emisión (transiciones $5 D 0 \rightarrow 7 F 0$, $5 D 0 \rightarrow 7 F 1$ and $5 D 0 \rightarrow 7 F 2$) debido al sustitución del sitio de calcio por el ion europio en la estructura de hidroxiapatita.

Palabras claves: Hidrotermal, Sinterizado, Luminiscencia

Síntesis y caracterización de la solución sólida $\text{Sr}_{0.9955}\text{Pr}_{0.003}\text{Ti}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_3$

Germán López-Pacheco¹, M.E. Villafuerte-Castrejón¹, E. Barrera-Calva², F. González²

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones en Materiales, Ciudad de México, México.

²Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica, Ciudad de México, México.

Correo: exnastral@outlook.com

Resumen

Los fósforos cerámicos activados con iones lantánidos con estructura tipo perovskita han sido sujeto de interés en ciencia de materiales debido a la variedad de aplicaciones tecnológicas como displays, láseres, centelladores detectores, etc. Las propiedades luminiscentes de estos materiales están relacionadas con la composición química y la estructura cristalina del material. Un ejemplo de esto es el caso del Pr^{3+} , el cual exhibe un notable cambio en su respuesta luminiscente dependiendo de la composición (y la estructura cristalina) del cerámico anfitrión. [1] El sistema $\text{SrTi}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_3$ (STZO) pertenece a la familia de compuestos con estructura tipo perovskita. La variedad de estructuras cristalinas y transiciones de fase involucradas en este sistema hacen de éste un interesante tema de estudio para la ciencia de materiales. [2] De igual manera es de gran interés investigar el efecto que tiene la relación Ti/Zr del STZO sobre las propiedades luminiscentes del Pr^{3+} . En este trabajo se prepararon polvos policristalinos del sistema $\text{Sr}_{0.9955}\text{Pr}_{0.003}\text{Ti}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_3$ ($x = 0.0, 0.1, 0.2, \dots, 0.9, 1.0$) mediante el método de Pechini. Las muestras calcinadas a 800°C por 1 hora se caracterizaron mediante difracción de rayos X (DRX) y microscopía electrónica de barrido (MEB). Además, se midieron espectros de reflectancia difusa, excitación y emisión. Las muestras policristalinas exhiben tres estructuras cristalinas como función de la relación Ti/Zr. Asociado con esta variación en la composición, se observa una “modulación del color de la luminiscencia” la cual va de una emisión predominantemente roja ($1D_2 \rightarrow 3H_4$) a una azul-verdosa ($3P_0 \rightarrow 3H_4$).

Palabras claves: Perovskita, Luminiscencia, Difracción de rayos X

Referencias:

- [1] E. Pinel, P. Boutinaud, R. Mahiou. J. Alloys Compd. 380 (2004) 225–229.
- [2] T.Kam-Yuen, et al. J. Solid State Chem. 156 (2001) 255–263.

Efecto del arreglo de las partículas espaciadoras sobre la porosidad de espumas metálicas

Luis Enrique Carranza Garcia, Dr. Ismeli Alfonso López, M. en C. Rosalva Mendoza Ramirez

Instituto de Investigaciones en Materiales, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia UNAM. Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta. CP. 58190, Morelia, Michoacán.

Correo: enreek_95@hotmail.com

Resumen

En el presente trabajo se realiza el estudio de las combinaciones de tamaño y cantidad de partículas espaciadoras, para así poder predecir la porosidad que tendrá la espuma elaborada. Para realizar el estudio se establecen ciertas propiedades que deben cumplir las partículas espaciadoras como lo son: □ Los componentes de las mezclas poseen la misma densidad. □ Tienen formas parecidas. □ Son partículas no deformables. Asimismo, se estudian otros efectos que se producen en las mezclas de partículas, como lo son el efecto pared y el efecto de separación por inserción. Dichos efectos van influenciados cuando cierto grupo de partículas es la dominante dentro de la mezcla. Para realizar dicho estudio se comparó los resultados obtenidos a partir del modelo matemático con el modelo de por R. K. McGeary. Se usó además el Software STATGRAPHICS Centurion para realizar el diseño de experimentos con base a los mejores resultados obtenidos para tener un modelo que gobierne el problema planteado, así como también obtener los valores de condiciones óptimas para fabricar la espuma metálica con mayor porosidad y analizar las variables que intervienen en la mezcla y su importancia. Los resultados obtenidos a partir del diseño de experimentos permitieron obtener relaciones y curvas de superficie que indicaron las mejores condiciones experimentales, la ecuación de correlación mostró que el efecto de la relación entre los tamaños de las partículas fue más importante que el efecto originado por las diferencias en la cantidad relativa de partículas de diferentes tamaños, alcanzando el empaquetamiento un máximo de 78%.

Palabras claves: Espumas metálicas, Diseño de experimentos, Partículas espaciadoras

Síntesis y caracterización de la solución sólida (1 - x) (Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO₃ – x BiFeO₃

Uribe Vega Erik, Germán López Pacheco, Maria Elena Villafuerte Castrejón

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, A.P. 70-360, México D.F., México.

Correo: erikmode@hotmail.com

Resumen

Los materiales ferroeléctricos con estructura tipo perovskita son utilizados para producir dispositivos piezoeléctricos con aplicaciones en sensores, actuadores, motores, resonadores, etc. Las cerámicas piezoeléctricas más utilizadas para esas aplicaciones son aquellas basadas en la solución sólida Pb(ZrTi)O₃ (PZT). [1] Sin embargo, debido a su alto contenido en plomo se ha optado por buscar nuevas alternativas para la sustitución de este compuesto. Tal es el caso de las cerámicas libres de plomo del sistema Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO₃ (BNT), el cual es un ferroeléctrico considerado como un buen candidato debido a que presenta una alta polarización remanente. Sin embargo, el BNT puro es difícil de polarizar asociado a un alto campo coercitivo. A fin de disminuir el campo coercitivo y por ende mejorar las propiedades de los cerámicos BNT, se ha estudiado el efecto que tiene el BNT al formar una solución sólida con otros sistemas. Tal es el caso del BiFeO₃ (BFO). [2] En este trabajo se sintetizaron muestras cerámicas de la solución sólida (1 - x) (Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO₃ – x BiFeO₃, (x = 0.03, 0.05 y 0.1) mediante el Método de Pechini. La caracterización estructural y morfológica de los polvos obtenidos y de los materiales densificados se realizó mediante Difracción de Rayos X (DRX) y Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), respectivamente. Se realizaron medidas de densidad de polvos y pastillas, además de un análisis termogravimétrico (TGA) a la resina obtenida mediante el método de síntesis. Por último, se midió la respuesta eléctrica de pastillas altamente densificadas (≥ 95%).

Palabras claves: Perovskita, Solución Solida, difracción de rayos X

Referencias:

- [1] Villafuerte-Castrejón, M. E., Morán, E., Reyes-Montero, A., Vivar-Ocampo, R., Peña-Jiménez, J. A., Rea-López, S. O., & Pardo, L. (2016). Towards lead-free piezoceramics: Facing a synthesis challenge. *Materials*, 1-5.
- [2] Castro, M. S., Camargo, J. E., Taub, J., Fernandez, J. F., Rubio-Marcos, F., & Ramajo, L. A. (2013). Cerámicos piezoeléctricos libres de plomo basados en los sistemas BNT.

Síntesis y caracterización de la solución sólida $(1 - x) (\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3 - x(\text{Ba}_{0.9}\text{Sr}_{0.1})\text{TiO}_3$

Dayana Lizbeth Ceja García, Germán López-Pacheco, M.E. Villafuerte-Castrejón

Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior S/N, A.P. 70-360, México D.F., México.

Correo: dayana.liz.cg@gmail.com

Resumen

Los materiales cerámicos con estructura tipo perovskita tienen una gran importancia debido a que pueden presentar diferentes tipos de propiedades físicas como magnéticas, eléctricas, ópticas, piezoeléctricas, entre otras. En el caso de las propiedades piezoeléctricas, ciertos cristales tienen la capacidad de generar una carga eléctrica como resultado de aplicar presión o tensión mecánica al material. Actualmente el piezoeléctrico más utilizado es el $\text{Pb}(\text{ZrTi})\text{O}_3$ (PZT) debido a las ventajas de sus propiedades y las posibilidades de modificar, mediante numerosos dopantes, su estructura tipo perovskita, pero una gran desventaja de estos materiales es la contaminación por vapores de PbO generados durante su síntesis, por lo que, hoy en día se buscan nuevos materiales que puedan ser considerados como posibles sustitutos [1].

El BNT es un candidato piezoeléctrico libre de plomo debido a la presencia de una fase morfotrópica, y a su vez, se ha observado que los sistemas de BNT dopados presentan propiedades relativamente altas. Debido a estas características se ha propuesto el sistema binario $(1 - x) (\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3 - x (\text{Ba}_{0.9}\text{Sr}_{0.1})\text{TiO}_3$ como alternativa al PZT, teniendo en cuenta que el BST es extensamente ocupado en dispositivos microelectrónicos debido a sus propiedades dieléctricas altas siendo un buen dopante para incrementar las propiedades dieléctricas del BNT puro [2].

En este trabajo se llevó a cabo la síntesis de la solución sólida $(1 - x) (\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3 - x (\text{Ba}_{0.9}\text{Sr}_{0.1})\text{TiO}_3$ ($x = 0.04, 0.06$ y 0.10) mediante el método de síntesis de Pechini, y a su vez la caracterización estructural mediante Difracción de Rayos X (DRX), la morfología de los materiales densificados por medio de Microscopia Electrónica de Barrido (MEB), y se realizaron medidas de densidad de polvos y pastillas. Además de un análisis EDS para conocer los elementos presentes en la solución sólida y se llevó a cabo un análisis termogravimétrico (TGA) de la resina polimérica obtenida del método de síntesis. Como resultados hasta el momento, se han logrado

obtener pastillas con alta densificación del compuesto $(1 - x) (\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3 - x (\text{Ba}_{0.9}\text{Sr}_{0.1})\text{TiO}_3$ en tres composiciones $X=0.1, X=0.06$ y $X=0.04$ mediante el método de síntesis Pechini. Por medio de difracción de rayos X se conoce que el material obtenido es el deseado y por microscopía electrónica de barrido se observó que los compuestos se encuentran puros, sin presencia de fase secundaria y con un tamaño de grano homogéneo.

Estas características hacen de los compuestos obtenidos buenos candidatos para continuar con su estudio y realizarles mediciones de propiedades eléctricas que pueden llegar a presentar: ciclos ferroeléctricos, parámetros piezoeléctricos y permitividad dieléctrica.

Palabras claves: perovskita, solución sólida, rayos X

Referencias:

- [1] Villafuerte-Castrejón, M. E., Morán, E., Reyes-Montero, A., Vivar-Ocampo, R., Peña-Jiménez, J. A., Rea-López, S. O., & Pardo, L. (2016). Towards lead-free piezoceramics: Facing a synthesis challenge. *Materials*, 9(1), 21.
- [2] Kwon, Y. H., Lee, G. H., & Koh, J. H. (2015). Effects of sintering temperature on the piezoelectric properties of (Bi, Na) TiO₃-based composites for energy harvesting applications. *Ceramics International*, 41, 792-797

El efecto del proceso de polarización en la estructura y microestructura de electrocerámicas BCTZ

A. Reyes-Montero¹, F. Rubio-Marcos², L. Pardo³, A. Del Campo², R. López Juárez⁴ y M.E. Villafuerte-Castrejón¹.

¹Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, A.P. 70-360, C. P. 04510, CDMX, Mexico. ²Electroceramic Department, Instituto de Cerámica y Vidrio, CSIC, 28049 Madrid, Spain.

³Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC, c/Sor Juana Inés de la Cruz, 3, Cantoblanco, 28049 Madrid, Spain.

⁴Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190 Morelia, Mexico.

Correo: ingaremo@gmail.com

Resumen

Durante los últimos años, el interés científico en el campo de los materiales electrocerámicos ha tomado fuerza por distintas soluciones sólidas libres de plomo. En específico, las cerámicas tipo BCTZ ($Ba_{1-x}Ca_xTi_{1-y}Zr_yO_3$) han demostrado ser candidatos óptimos para diferentes aplicaciones electrónicas, derivado de su elevado desempeño dieléctrico, piezoeléctrico y ferroeléctrico. Las composiciones situadas cerca de la frontera de fase morfotrópica (MBP) demuestran una mayor respuesta eléctrica, debido a que las barreras energéticas para la rotación o deformación de la red son mínimas. Con forme a esto, la “activación” de la cerámica (proceso de polarización) permite el movimiento de las paredes de dominio ferroeléctricas-ferroelásticas, promoviendo una orientación preferencial en el material cerámico. El presente trabajo muestra el efecto que tiene el proceso de polarización sobre la estructura y microestructura de materiales cerámicos BCTZ mediante la aplicación de un campo eléctrico externo. El análisis estructural se llevó a cabo mediante diferentes técnicas de caracterización como: difracción de rayos X, espectroscopía Raman y microscopía electrónica de barrido. Los resultados demuestran un cambio en el contenido de estructuras polares presentes. Este trabajo pretende extender el conocimiento que se tiene sobre estos materiales cerámicos con lo cual se amplíe sus posibilidades en diversas aplicaciones tecnológicas.

Palabras claves: Electrocerámicas, Proceso de polarización, Campo eléctrico.

Referencias:

- J. Rödel, W. Jo, K. Seifert, E. Anton, T. Granzow and D. Damjanovic, J. Am. Ceram. Soc., 2009, 92, 1153.
- J. Gao, X. Hu, L. Zhang, L. Fei, L. Zhang, Y. Wang, Y. hao, L. Zhong and X. Ren, Appl. Phys. Lett., 2014, 104, 252909.
- J. Wu, D. Xiao, W. Wu, Q. Chen, J. Zhu, Z. Yang and J. Wang, J. Eur. Ceram. Soc., 2012, 32, 891-898.

ALEACIONES MnCoSi CON EFECTO MAGNETOCALÓRICO

A. Miranda^{1,2}, J. Zamora ², I. Betancourt ²

¹Facultad de Química Circuito Exterior S/N, Coyoacán, Cd. Universitaria, 04510 Ciudad de México, CDMX. ² Departamento de Materiales Metálicos y Cerámicos, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX. 04510

Correo:aida.mir.cor@gmail.com

Resumen

El efecto magnetocalórico (MCE) se refiere al aumento en temperatura que experimenta un material cuando se le aplica un campo magnético externo. Este MCE ha despertado gran interés en el ámbito científico y tecnológico debido a la posibilidad de desarrollar tecnologías de refrigeración magnética a temperatura ambiente, las cuales requieren materiales adecuados con parámetros controlables como la temperatura de transición (T_c) y la magnetización de saturación (M_s) [1]. En este contexto, el desarrollo de materiales con MCE se ha extendido a la búsqueda de nuevos sistemas como las aleaciones MnCoGe, para las que se han reportado rendimientos atractivos de desempeño magnetocalórico [2-3]. En este trabajo se presenta un estudio microestructural y de caracterización magnética de aleaciones MnCoSi, las cuales se obtuvieron mediante la técnica de colada por succión en molde de cobre. La distribución de fases se verificó mediante Difracción de rayos X, la cual mostró la presencia de picos característicos pertenecientes a la fase MnCoSi. Mientras tanto, la microscopía electrónica de barrido reveló la homogeneidad de la aleación a través de un mapeo elemental. Por otra parte, el desempeño magnético del material se evaluó mediante magnetometría de muestra vibrante (VSM), incluyendo los parámetros mas importantes como la Magnetización de saturación (M_s) con un valor de 70 emu/g junto con un campo coercitivo menor a 100 Oe. También se estudiará la variación de la entropía magnética, la cual está relacionado directamente con el potencial tecnológico de este tipo de aleaciones.

Palabras claves:efecto magnetocalórico, propiedades magnéticas, colada por succión en molde de cobre.

Referencias:

- [1] V. Franco, J.S. Blázquez, B. Ingale, A. Conde. Ann. Rev. Mater.Res. 2012, 42:304-42.
- [2] Jun Liu ,Yu Si , Yuanyuan Gong , Guizhou Xu , Er Liu , Feng Xu , Dunhui Wang. J. Alloys Comp. 701 (2017) 858-863.
- [3] J.Q. Zhao , H.X. Zhu , C.L. Zhang , Y.G. Nie , H.F. Shi , E.J. Ye , Z.D. Han , D.H. Wang. J. Alloys Comp.735 (2018) 959-963.

Caracterización electroquímica de los sinterizados por SPE de la aleación

SAM2X5

Mari Eyla Aguilar Hernández, Sebastián Díaz de la Torre

Centro de Investigación e Innovación Tecnológica CIITEC-IPN

Correo: eylaaguilar1205@outlook.com

Resumen

SAM2X5 es una aleación ^[1] de composición $\text{Fe}_{49.7}\text{Cr}_{17.7}\text{Mn}_{1.9}\text{Mo}_{7.4}\text{W}_{1.6}\text{B}_{15.2}\text{C}_{3.8}\text{Si}_{2.4}$ que contiene nanopartículas de óxido de itrio (Y_2O_3) como una fase compuesta de refuerzo. Durante un proceso de extrusión asistido por arco eléctrico o SPE (Spark Plasma Extrusion), la aleación se ha extruido exitosamente hasta varios centímetros de longitud, variando la temperatura de extrusión en el intervalo de 1000° , 1050° , 1100° y 1125° C. La extrusión asistida por arco eléctrico o SPE es una técnica de sinterización rápida que se puede utilizar para sinterizar materiales a densidad completa a temperaturas relativamente bajas en comparación con los métodos de sinterización convencionales. Los sinterizados de la aleación SAM2X5, exhibirán alta resistencia a la corrosión debido a la microestructura desarrollada por SPE, y el alto contenido de B y Cr en su composición química ^[2]. En trabajos anteriores ^[3], se caracterizó el polvo precursor de la aleación SAM2X5 antes de sinterizar (DRX y MEB), y se realizó DRX, MEB y ensayos de dureza Vickers a los especímenes obtenidos por SPE.

Este trabajo de investigación es una extensión de la caracterización de esta aleación, enfocado en evaluar su comportamiento electroquímico en ácidos sulfúrico y clorhídrico, además de salmuera. Se pretende además conocer el efecto del tamaño de grano de los especímenes extruidos primordialmente en su resistencia a la corrosión, y después de efectuar unos tratamientos térmicos a estos mismos efectuando las pruebas de corrosión con las mismas condiciones. Al realizar estudios de caracterización electroquímica de la aleación SAM2X5 en determinados medios, se pretende analizar los mecanismos de reacción química de ésta (oxidación – reducción), siendo una especie que será expuesta a medios húmedos y sumamente corrosivos ^[4].

El diseño experimental consiste en realizar ensayos acelerados de corrosión en condiciones estandarizadas para pruebas electroquímicas en medios como ácidos y salmuera, con el objeto de evaluar los mecanismos de reacción (REDOX), de la aleación y determinar principalmente su resistencia a la corrosión. Las técnicas de caracterización electroquímica que se emplearan para el estudio de las pruebas de corrosión son: polarización lineal (Tafel), Voltametría cíclica y espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS); asistidas por el uso del

equipo de potenciostato – galvanostato y celda electroquímica. Actualmente se tienen resultados de las pruebas preliminares en los sinterizados SAM2X5 en medios de 0.5 M a 1 M en H₂SO₄, HCl y NaCl, graficas de polarización lineal (Tafel) y EIS que corroboran la alta resistencia a la corrosión de la aleación SAM2X5. Como siguiente paso, se someterán a un tratamiento térmico (normalizado) los especímenes SAM2X5 extruidos buscando el crecimiento de grano, y posteriormente ejecutar pruebas de corrosión para comparar los resultados preliminares con los que se obtengan posteriormente.

Palabras claves: corrosión, SPE, extrusion

Referencias:

- [1] T. Q. Phan, J. P. Kelly, M. E. Kassner, V. Eliasson, O. A. Graeve y A. M. Hodge, «Bulk Mechanical Properties Testing of Metallic Marginal Glass Formers,» *Journal of Metallurgy*, vol. 2016, 2016.
- [2] J. Farmer, J. Haslam, S. Day, T. Lian, C. Saw, P. Hailey, J. Choi, R. Rebak, N. Yang, J. Payer y others, «Corrosion resistance of thermally sprayed high-boron iron-based amorphous-metal coatings: Fe 49.7 Cr 17.7 Mn 1.9 Mo 7.4 W 1.6 B 15.2 C 3.8 Si 2.4,» *Journal of materials research*, vol. 22, nº 8, pp. 2297-2311, 2007.
- [3] E. Novitskaya, T. Esquivel-Castro, G. Dieguez-Trejo, A. Kritsuk, J. Cahill, S. Díaz-de-la-Torre y O. Graeve, «Current assisted extrusion of metallic alloys: Insight into microstructure formation and mechanical properties,» *Materials Science and Engineering: A*, vol. 717, pp. 62-67, 2018.
- [4] D. Branagan, M. Marshall, B. Meacham, L. Aprigliano, R. Bayles, E. Lemieux, T. Newbauer, F. Martin, J. Farmer, J. Haslam y others, «Wear and corrosion resistant amorphous/nanostructured steel coatings for replacement of electrolytic hard chromium,» *Combustion*, vol. 105, pp. 0-95, 2006.

Caracterización estructural, morfológica y eléctrica de CeO_2 : películas delgadas con $(\text{RE} = \text{Sm}^{3+})$ depositadas mediante rocío pirolítico ultrasónico

R. Martínez-Bautista, A. Tejeda-Cruz y J. A. Chávez-Carvayar

IIM-UNAM

Correo: rmb_82_40@hotmail.com

Resumen

En nuestros días las fuentes de energía tradicionales, a base del petróleo, provocan una contaminación importante la cual está conduciendo a daños irreversibles al medio ambiente. Asimismo, debido a que estos recursos son limitados y la demanda mundial de energía está en aumento continuo, es necesario contar con nuevas fuentes energía que sean eficientes y amigables con el medio ambiente. De las fuentes posibles, el hidrógeno como vector energético, se presenta con una alternativa importante y como una aplicación directa las celdas de combustible. En particular, las celdas de combustible de óxidos sólidos representan una importante opción como una fuente de energía renovable. Los compuestos de óxido de cerio dopados con tierras raras son ampliamente estudiados debido a la amplia gama de aplicaciones que presentan tales como soporte de catalizadores, promotores de reacciones catalíticas heterogéneas, sensores de oxígeno, membranas semipermeables para la separación de gases, así como componentes en las celdas de combustible de óxidos sólidos.

En este trabajo se presenta la síntesis y caracterización estructural de películas delgadas de ceria dopadas con samario, $\text{Ce}_{1-x}\text{Sm}_x\text{O}_{2-\delta}$, $x = 0, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25$ y 0.30 mol. La obtención de las películas delgadas se llevó a cabo por la técnica de rocío pirolítico ultrasónico sobre sustratos de vidrio. Para la caracterización estructural y morfológica de los compuestos obtenidos se utilizaron las técnicas de difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de barrido (SEM) y microscopía de fuerza atómica (AFM). Resultados obtenidos por XRD indicaron la presencia de fases únicas con estructura de la fluorita, con celdas unitarias en el intervalo de 5.39 a 5.46 nm. Con las micrografías obtenidas por SEM se observó una superficie homogénea de las películas delgadas de con tamaños de partícula de 62 hasta 100 nm. Con esta técnica, mediante cortes transversales de las muestras, se midieron los grosores de las películas que van de 100 a 1200 nm. A partir de AFM se obtuvo una rugosidad superficial en el intervalo de 8 a 100 nm. A 450°C , se determinó una alta conductividad de iones de oxígeno de $1,71 \times 10^{-1} \text{ Scm}^{-1}$ por espectroscopía de impedancia, con una energía de activación de 0,93 eV. Los resultados sugieren que estas películas muestran una posible aplicación como electrolitos en celdas de combustible de óxido sólido a temperatura intermedia (IT-SOFC).

Palabras claves: Rocío pirolítico, Películas delgadas, Ceria.

SOLIDIFICACIÓN RÁPIDA DE LA ALEACIÓN Ag-Cu ENFOCADA EN LA RUPTURA DE LA RELACIÓN DE ORIENTACIÓN CUBO-CUBO

Oscar Edgar Ochoa De Jesús, Gabriel Torres Villaseñor

Instituto De Investigaciones En Materiales

Correo: edgar.och@gmail.com

Resumen

Las altas deformaciones que presentan los materiales superplásticos están fuertemente conectadas, entre otros factores, a la presencia de fronteras de grano de alta energía¹. La aleación Ag-Cu, en su composición eutéctica e hipereutéctica presenta una relación de orientación cubo-cubo², provocando una alta presencia de fronteras de grano de baja energía, esto se traduce en que para lograr las altas deformaciones superplásticas esta aleación requieren de una alta temperatura de prueba. El objetivo de este trabajo es romper esa relación de orientación cubo-cubo por un proceso de solidificación rápida por disco frío. Se usó análisis de textura mediante rayos-X para estudiar la relación de orientación, mediante la microscopía de barrido se estudió la morfología de la microestructura y con pruebas de tensión se determinó el comportamiento superplástico.

Palabras claves: superplasticidad, orientación cubo-cubo, plata-cobre

Bibliografía.

1. Ridley, N. Metals for superplastic forming. Superplastic forming of advanced metallic materials (Woodhead Publishing Limited, 2011). doi:10.1016/B978-1-84569-753-2.50001-7
2. Han, K., Vasquez, A. A., Xin, Y. & Kalu, P. N. Microstructure and tensile properties of nanostructured Cu-25wt % Ag. 51, 767–780 (2003).

Cerámicas piezoeléctricas de niobato de potasio-sodio dopadas

Brenda Carreño-Jiménez^(1,2), Armando Reyes-Montero⁽¹⁾, M.E. Villafuerte-Castrejón⁽¹⁾, Rigoberto López-Juárez⁽²⁾

¹⁾Instituto de Investigaciones en Materiales, Departamento de Materiales Metálicos y Cerámicos, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito Exterior S/N, A.P. 70-360, Ciudad de México, México. ²⁾Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

Correo: bcarrenojimenez@gmail.com

Resumen

En el desarrollo de nuevos materiales piezoeléctricos libres de plomo la solución sólida niobato de potasio y sodio ($K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$ o KNN) ha demostrado tener excelentes propiedades eléctricas comparadas con las presentadas en composiciones comerciales basadas en el $Pb(Ti,Zr)O_3$ (PZT). La adición de dopantes en los sitios A y B de la perovskita mejora las propiedades piezoeléctricas y ferroeléctricas. Esta característica resulta de la coexistencia de diferentes estructuras cristalinas (romboédrica y tetragonal), situándose en la región de una transición polimórfica (PPT). Esta coexistencia de fases promueve una reorientación más fácil de los dominios a través del proceso de polarización. Es por esta razón que los materiales electrocerámicos tipo KNN son candidatos óptimos para la generación de diferentes dispositivos electrónicos, principalmente micro-generadores de energía y sensores. [1, 2, 3] En este trabajo se reporta el estudio de las soluciones sólidas $(1-x)[(K_{0.48}Na_{0.52})_{0.95}Li_{0.05}Nb_{0.95}Sb_{0.05}O_3]-xBa_{0.5}(Bi_{0.5}Na_{0.5})_{0.5}ZrO_3$ [(1-x)KNLNS-(x)BBNZ, con $x = 0, 0.02, 0.025, 0.03, 0.035, 0.04, 0.045$ y 0.05] sintetizadas por el método convencional de estado sólido. La caracterización cristalográfica y estructural se realizó mediante difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de barrido (SEM) y espectroscopia Raman, respectivamente. Las propiedades eléctricas de los materiales sinterizados fueron analizadas a diferentes temperaturas y frecuencias. El cálculo de los parámetros piezoeléctricos se realizó usando espectroscopia de impedancias.

Palabras claves: Coexistencia de fases, Ferroelectricidad, Piezoelectricidad

Referencias:

- [1] R. López-Juárez, O. Novelo-Peralta, F. González-García, F. Rubio-Marcos y M. E. Villafuerte-Castrejón, *Journal of the European Ceramic Society*, vol. 31, p. 1861-1864, 2011.
- [2] X. Wang, J. Wu, X. Cheng, B. Zhang, D. Xiao, J. Zhu, X. Wang y X. Lou, *Journal of Physics D: Applied Physics*, vol. 46, p. 495305, 2013.
- [3] B. Wu, J. Ma, W. Wu, M. Chen, Y. Ding y H. Tian, *Journal of Alloys and Compounds*, vol. 710, p. 130-137, 2017.

Estudio estructural y fotoluminiscente de hidroxiapatita dopada con europio sinterizada por la técnica SPS

G. García Domínguez¹, A. Garrido Hernández², S. Díaz de la Torre¹

¹Instituto Politécnico Nacional, CIITEC IPN, Cerrada de Cecati S/N, CP 02250, Col. Santa Catarina Azcapotzalco Ciudad de México, México ² Universidad Tecnológica de Tecámac, UTTEC, Carretera Federal México, Pachuca Km 37.5, CP 55740, Col. Sierra Hermosa, Tecámac, Estado de México, México

Correo: garciagiovanni1311@gmail.com

Resumen

Actualmente los materiales sinterizados han tomado gran importancia para la sociedad, esto en la búsqueda de materiales avanzados para el uso en la vida cotidiana. La presente investigación aborda el estudio de las propiedades estructurales y fotoluminiscentes de la hidroxiapatita (HA) y la hidroxiapatita dopada con europio (HA:Eu) sintetizadas por el método hidrotermal y sinterizadas por la técnica Spark Plasma Sintering (SPS), con el objetivo de elucidar el efecto causado por la temperatura y el crecimiento de grano causado por el sinterizado. Se evaluó la síntesis de hidroxiapatita a pH 10, 11 y 12 por el método hidrotermal, los polvos obtenidos se caracterizaron mediante espectroscopia infrarroja, difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido, espectroscopia Raman y espectroscopia de luminiscencia. Las muestras HA y HA:Eu se sinterizaron usando la técnica SPS a 900 y 1200 ° C. Los patrones de difracción de rayos X mostró que los polvos de HA y HA:Eu cristalizan en fase hexagonal. La presencia de iones Eu^{3+} tiende a estabilizar la fase hexagonal de hidroxiapatita. La hidroxiapatita no dopada sinterizada a 1200 °C revela una cantidad significativa de fosfato tricálcico (β -TCP) como resultado de su descomposición. La espectroscopia de fotoluminiscencia revela que al aumentar la temperatura de sintetizado se obtienen diferentes líneas de emisión (transiciones $5D_0 \rightarrow 7F_0$, $5D_0 \rightarrow 7F_1$ and $5D_0 \rightarrow 7F_2$) debido al sustitución del sitio de calcio por el ion europio en la estructura de hidroxiapatita.

Palabras claves: hidrotermal, luminiscencia, sinterizado.

Infiltración de magnesio en estructuras porosas de Nukbone por la técnica CAIS

José de Jesús Martínez-González*, Isaac Muñoz-Juárez*, Giovanni García-Domínguez*, Sebastián Díaz-de la Torre**, María Cristina Piña-Barba**

*Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC-IPN) Cerrada de Cecati S/N, Col. Santa Catarina, Azcapotzalco CDMX 02250 **Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM-UNAM) Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán CDMX 04510

Correo: jose_mtz09@hotmail.es

Resumen

En el presente trabajo se realiza un proceso de infiltración desarrollado en el Instituto Politécnico Nacional bajo el nombre de CASI (Current Assisted Infiltration Sintering), el cual consiste en energizar un polvo ya sea metálico o cerámico mediante el paso de corriente eléctrica hasta llegar a su temperatura de fusión, una vez alcanzado este, se procede a la aplicación de una carga axial, directamente sobre un set de piezas conductoras (dados de grafito) que contengan el infiltrante y el material a infiltrar. La matriz de la pieza contenedora está diseñada para favorecer la infiltración mediante una reducción de área que va de mayor en la parte superior a menor en la parte inferior forzando de esta manera la infiltración en una red porosa. En la búsqueda de nuevos Biomateriales que una vez realizada su función de dar soporte mecánico a los huesos rotos, éste sea eliminado a través de un proceso de Biodegradación de manera natural y sin efectos secundarios para el paciente. Motivo por el cual se emplea un soporte de crecimiento de hueso poroso decelularizado bovino (Nukbone) como matriz de infiltración y el elemento Magnesio como infiltrante confiriendo características de plasticidad al compuesto. Con una rampa de calentamiento de 100°C por minuto de 0 -750°C, una vez superada la temperatura de fusión de Magnesio se aplica una presión sobre el set de piezas de 3kN forzando de esta manera al Mg a infiltrar sobre la red porosa del Nukbone. Dando como resultado estructuras porosas de Nukbone se infiltraron homogéneamente con un llenado aproximado del 90% cualitativamente. Al realizar la comparación de la composición inicial y final del infiltrado, no se encuentran cambios de fases presentes después del proceso de infiltración. Dando como conclusión un proceso de infiltración rápido y sin efectos secundarios

Palabras claves: Infiltración, Magnesio, Nukbone

Aumento en la captura de CO₂ del CAU-10 mediante la pre-adsorción de agua

Valeria Belén López Cervantes, Elí Sánchez-González, Tamara Jurado-Vázquez, Ilich A. Ibarra.

Laboratorio de Físicoquímica y Reactividad de Superficies (LaFRoS), Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, CU, Del. Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México.

Correo: val.bel.baaa@hotmail.com

Resumen

Los Polímeros de Coordinación Porosos (PCPs) son materiales cristalinos que están formados por centros metálicos unidos por ligantes orgánicos que presentan arreglos periódicos en dos o tres dimensiones lo que les confiere una alta porosidad. Debido a eso son candidatos prometedores para la adsorción, almacenamiento y posterior liberación de diferentes gases. Muchos de ellos tienen una alta selectividad al dióxido de carbono; sin embargo, una de sus desventajas es su inestabilidad al agua. Diversos autores han demostrado que la pre-adsorción controlada de pequeñas cantidades de agua dentro de los microporos de los materiales forma un efecto de confinamiento el cual proporciona un impacto positivo en la captura total de CO₂.^{1,2} El CAU-10 [Al(OH)(m-BDC)] es un PCP de aluminio y 1-3-bencenodicarboxilato,³ el cual tiene un área superficial de 625 m²/g, presenta una gran estabilidad térmica (se descompone arriba de los 350°C), sus poros forman canales unidimensionales de ~4 Å. Este material ha sido ampliamente estudiado ya que cuenta con una alta capacidad de adsorción de agua; sin embargo, no hay estudios de la captura de CO₂ en presencia de agua. En este trabajo se presentan experimentos de captura de CO₂ a 30°C imponiendo diferentes condiciones de humedad relativa: 3, 5, 10, 15, 20 y 25% HR. En todos los experimentos se observó una mejora en la captura, la mayor fue a 5% HR en la cual se incrementó de 5.43% en condiciones anhidras a 7.26%. Este incremento de 30% en la captura se mantiene en un considerable rango de humedad relativa (3-20% HR), lo cual podemos atribuir a que el material adsorbe una cantidad constante de agua en este rango de trabajo; perdiéndose esta propiedad a mayores valores de humedad relativa.

Palabras claves: Polímeros de Coordinación Porosos, captura de dióxido de carbono, adsorción de agua

Referencias:

1. P. L. Llewellyn, S. Bourrelly, C. Serre, Y. Filinchu and G. Férey, *Angew. Chem., Int. Ed.*, 2006, 45, 7751–7754.
2. S. Yang, J. Sun, A. J. Ramirez-Cuesta, S. K. Callear, W. I. F. David, D. P. Anderson, R. Newby, A. J. Blake, J. E. Parker, C. C. Tang and M. Schröder, *Nat. Chem.*, 2012, 4, 887–894.
3. H. Reinsch, M. A. van der Veen, B. Gil, B. Marszalek, T. Verbiest, D. de Vos and N. Stock, *Chem. Mater.*, 2013, 25, 17–26.

Infiltración de silicio poroso con fosfinas mediante PECVD para su uso en celdas solares de tercera generación.

Jiménez Cruz, Pamela Elizabeth^[1]; Dr. Guillermo Santana Rodríguez^[1]; Dra. Beatriz de la Mora Mojica^[2]

^[1]Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México, Edificio A, laboratorio 007, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México. ^[2]Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México.

Correo: pamelizabeth12@gmail.com

Resumen

El silicio poroso (SiP) presenta diversas ventajas para su uso en celdas solares, ya que además de ser fácil y de bajo costo su producción; debido a su gran superficie, este material puede atrapar la luz de manera eficiente y reducir las pérdidas por reflectancia en dichos dispositivos. Por otro lado, bajo determinadas condiciones de síntesis, el SiP puede presentar luminiscencia; de esta forma, al tener en las nanoestructuras efectos de confinamiento cuántico, se puede realizar un ajuste del ancho de banda prohibida del material para una absorción óptima de la luz solar gracias a efectos del tipo “downshifting”, los cuales ayudan a mejorar la respuesta de las celdas solares en la zona violeta-azul del espectro solar. Debido a las ventajas mencionadas, en este trabajo se sintetiza silicio poroso con tres distribuciones diferentes en el diámetro de poro, a fin de desarrollar en este material uniones tipo p-n mediante la infiltración de fosfinas por depósito químico asistido por plasma en fase vapor -PECVD - para posibles aplicaciones en celdas fotovoltaicas.

Palabras claves: silicio poroso, celdas fotovoltaicas, PECVD

Incorporación del ácido oleico en la síntesis y caracterización de nuevas poliamidas sulfonadas con propiedades de intercambio iónico

Carlos Corona-García¹, Morelia H. Abrego¹, Arlette A. Santiago², Joel Vargas^{1*}

¹Instituto de Investigaciones en Materiales, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

²Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

Correo: carcor93@gmail.com

Resumen

En la actualidad es de vital importancia la búsqueda de nuevos materiales poliméricos que no dependan de fuentes no renovables como el petróleo. Los aceites naturales como el ácido oleico son fuentes renovables que se pueden obtener fácilmente, en grandes cantidades y con el mínimo consumo de energía. Este tipo de materias primas pueden participar eficazmente en la fabricación de nuevos polímeros y con las modificaciones adecuadas pueden llegar a ser aplicados como membranas de intercambio iónico para celdas de combustible y en los procesos de separación iónica.

Con base en lo anterior, en el presente trabajo se reporta la reacción de autometátesis del ácido oleico utilizando el catalizador de Grubbs de 2ª generación con base en rutenio para producir el monómero difuncionalizado ácido 1,18-octadec-9-enedioico (DIC) el cual es posteriormente polimerizado vía policondensación a alta temperatura con el ácido 4,4'-diamino-2,2'-estilbenedisulfónico (DASDA). En la polimerización fue utilizado trifetilfosfito (TEF) como catalizador, cloruro de calcio y 1-metil-2-pirrolidona (NMP) además de piridina como disolvente. A partir de la poliamida sintetizada fue preparada una película densa por el método de disolución-evaporación (casting) utilizando dimetil sulfóxido (DMSO) como disolvente. La estructura química del nuevo material fue confirmada por las técnicas de FT-IR, ¹H-RMN y ¹³C-RMN las cuales evidenciaron la presencia de grupos amidas y grupos sulfónicos. El valor de absorción de agua (Wu) a temperatura ambiente para el polímero DIC/DASDA es cercano al 40 %. La capacidad de intercambio iónico (IEC), determinada por titulación química, para la membrana sulfonada DIC/DASDA es alrededor de 2 mmol/g. El polímero sintetizado fue caracterizado mediante análisis termomecánico (TMA) y análisis termogravimétrico (TGA), entre otros.

Palabras claves: Ácido oleico, Autometátesis, Poliamida sulfonada

Referencias:

Mathers, R. T., & Meier, M. A. (2011). Green polymerization Methods. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
Helen L. Ngo, K. J. (2006). Metathesis of Unsaturated Fatty Acids: Synthesis of Long-Chain Unsaturated- α , ω -Dicarboxylic Acids. Journal of the American Oil Chemists' Society, 629-634.

Agradecimientos:

Agradecemos al CONACyT por el financiamiento otorgado a través del proyecto 239947. DGAPA-UNAM PAPIIT por el financiamiento otorgado a través de los proyectos IA101317 e IA101817.

Temática: Materiales sustentables

Diseño y construcción de una estación de prueba para tanques de almacenamiento de hidrogeno

Eduardo Paul García Armenta, Dra. Karina Suárez Alcántara

Instituto de Investigaciones en Materiales Unidad Morelia UNAM

Correo: agenciamovil@hotmail.com

Resumen

La escasez de combustibles fósiles y la contaminación al medio ambiente causada por éstos ha dado lugar a crear una demanda de otras fuentes de energías renovables, el hidrógeno ha tomado un rol importante en lo que se refiere a nuevos combustibles. El hidrógeno debería ser una importante fuente de almacenamiento de energía limpia, la energía almacenada en el hidrógeno puede ser convertida en electricidad con celdas de combustible y combustión de hidrógeno inyectado, con el único subproducto agua, el hidrógeno da la posibilidad de crear un ciclo energético limpio gracias al proceso de electrólisis del agua y las pilas de combustibles [1].

El principal problema que se tiene para lograr adoptar al hidrógeno como vector energético son las limitaciones de su almacenamiento como gas y él no existir un suministro eficiente hacia la celda de combustible han impedido su uso como combustible. Para lograr que el hidrógeno se convierta en un vector energético se tiene que resolver el problema de almacenamiento, creando nuevos materiales que ayuden a ser eficiente y factible económicamente hablando su manejo y transporte, recientemente el almacenamiento de hidrógeno en hidruros metálicos complejos ha llamado mucho la atención y las investigaciones se han centrado en el desarrollo de éstos [2].

Por lo que se propone diseñar y construir una estación de prueba de almacenamiento en tanques de hidrógeno para estudios de investigación experimental, probando la eficiencia de almacenamiento en hidruros metálicos complejos. Si la estación es exitosa se resolvería el problema de manejo y transporte de hidrógeno dando lugar a aplicar esta tecnología en muchas áreas como, por ejemplo, vehículos propulsados con celdas de combustible, estaciones de carga y descarga de hidrogeno y generadores de energía eléctrica. Creando un modelo económico energético alternativo al uso de combustibles fósiles.

Palabras claves: Economía del hidrógeno, hidruros metálicos, Almacenamiento de hidrógeno

Referencias:

[1] Broom, D.P. (2010). Interstitial Hydrides. Hydrogen Storage Materials: the characterisation of their storage properties. Warrington: Springer.

[2] International Energy Agency (2006). Hydrogen production and storage. 75739 Paris Cedex 15, Francia.

Agradecimientos: De antemano se agradece al proyecto UNAM-DGAPA-PAPIIT IA100817/28: Estudio del comportamiento masivo de NaAlH_4 como material de almacenamiento de hidrógeno a partir del Al reciclado (capítulo 4.3.1).

Deshidrogenación de mezclas $2\text{LiBH}_4 + \text{Al}$ /Aditivos (TiF_3 o CeO_2) oxidadas superficialmente

Juan Luis Carrillo-Bucio, Juan Rogelio Tena-García y Karina Suárez-Alcántara

*Instituto de Investigaciones en Materiales Unidad Morelia UNAM

Correo: jlcarrillob@iim.unam.mx

Resumen

La investigación en materiales adecuados para almacenamiento de hidrógeno actualmente es un tema de gran interés, y sobre el cual se desarrollan varias investigaciones [1]. El almacenamiento de hidrógeno es uno de los últimos obstáculos a superar para su posible aplicación como vector energético. Dentro de este contexto, las mezclas de $2\text{LiBH}_4\text{-Al}$ podrían ser atractivas candidatas para su uso potencial como materiales para almacenamiento debido a sus prometedores resultados; sin embargo, antes se deben resolver varios problemas.

En este trabajo, se presentan las reacciones de deshidrogenación de las mezclas $2\text{LiBH}_4 + \text{Al}$ oxidadas superficialmente. También se presenta el efecto de los aditivos TiF_3 o CeO_2 a dos presiones diferentes. Las mezclas se produjeron mediante molienda mecánica y se manejaron bajo una atmósfera de argón de grado soldadura. Las reacciones de deshidrogenación se estudiaron mediante desorción programada por temperatura (TPD) a $400\text{ }^\circ\text{C}$ y a una presión de hidrógeno inicial de 3 o 5 bar. Los materiales molidos y deshidrogenados se caracterizaron por microscopía electrónica de barrido (SEM), difracción de rayos X (XRD) y espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR). Los aditivos y la oxidación superficial, promovida por las impurezas en el argón de grado soldadura, indujeron una reducción en la temperatura de deshidrogenación y un aumento en la cinética de reacción, en comparación con el LiBH_4 puro (ya reportado [2]). Se observó que las reacciones de deshidrogenación tenían lugar en dos pasos principales, con inicios a $100\text{ }^\circ\text{C}$ y $200\text{-}300\text{ }^\circ\text{C}$. El hidrógeno máximo liberado fue de 9.3% en peso en el material $2\text{LiBH}_4 + \text{Al} / \text{TiF}_3$, y 7.9% en peso en el material $2\text{LiBH}_4 + \text{Al} / \text{CeO}_2$.

Palabras claves: Almacenamiento de hidrógeno, Borohidruros, Mezclas reactivas

Referencias:

[1] Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, U.S. Department of Energy. Hydrogen Storage. Washington, DC: USA.gov. Extraído de: <http://energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-storage>.

[2] Gil-Bardají, E.; Zhao-Karger, Z.; Boucharat, N.; Nale, A.; van Setten, M.J.; Lohstroh, W.; Reohm, E.; Catti, M.; Fichtner, M. $\text{LiBH}_4\text{-Mg(BH}_4)_2$: A physical mixture of metal borohydrides as hydrogen storage material. *J. Phys. Chem. C* 2011, 115, 6095–6101.

Agradecimientos: Investigación realizada gracias al proyecto SENER-CONACyT Proyecto 215362 “Investigación en mezclas reactivas de hidruro: nanomateriales para almacenamiento de hidrogeno como vector energético”

Síntesis y caracterización de poliuretanos biodegradables

José Manuel Burelo¹, Adileily Olivares Jiménez², Mikhail A. Tlenkopatchev^{†1}, Selena Gutiérrez Flores²

¹Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70-360, CU, Coyoacán, México CDMX. 04510, México. ²Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, CU, Coyoacán, México CDMX., C.P. 04510, México

Correo: jmburelo@comunidad.unam.mx

Resumen

Los Poliuretanos (PUs) son polímeros ampliamente utilizados como: elastómeros, espumas, adhesivos, fibras, embalaje, componentes de automóviles, entre otras aplicaciones. Sin embargo, después de su vida útil, se desechan, sin tomar en cuenta que su degradación es lenta. En México no existen cifras oficiales, pero se estima que más del 7% de la basura generada corresponde a plásticos, entre ellos los PUs [1]. Es por eso que se deben de desarrollar materias primas a partir de recursos naturales para la síntesis de polímeros [2], así como poliuretanos biodegradables. Los PUs se obtienen mediante una reacción de policondensación entre un diisocianato y dioles (dioles saturados). Los PUs saturados son materiales muy estables, por lo que su degradación mediante rutas naturales o químicas es un proceso difícil. La mayoría de los dioles o polioles que se utilizan para la síntesis de PUs son obtenidos de recursos petrolíferos. Sin embargo, con la creciente preocupación por la protección del medio ambiente y la disminución de reservas petrolíferas, la síntesis de PUs a partir de recursos renovables ha atraído recientemente mucho la atención [3]. En este trabajo se sintetizan PUs utilizando 2,4-diisocianato de tolueno (TDI) y 1,4-butanodiol, dioles insaturados como cis-2-buten-1,4-diol, 9-decen-1-ol (dioles tipo a) y dioles derivados de la degradación vía metátesis de hule natural e industrial (dioles tipo b). La obtención de PUs insaturados se confirmó mediante las técnicas de ¹H-RMN, FT-IR y GPC, utilizando los dioles tipo a se obtuvieron pesos moleculares desde $M_n=2,179$ g/mol hasta $M_n=5,692$ g/mol; utilizando los dioles tipo b $M_n=17,835$ g/mol hasta $M_n=37,141$ g/mol con rendimientos mayores al 90% en todas las reacciones. Las propiedades térmicas mostraron una T_g que va desde 50°C hasta 56°C y una T_d que va desde 250°C hasta 360°C, esto depende del peso molecular de los PUs. Por otro lado, la incorporación de dioles insaturados podría facilitar la degradación de PUs mediante rutas naturales o químicas, debido a la energía y reactividad de los dobles enlaces presentes en la cadena principal. Esto será comprobado a través de la biodegradación de PUs saturados y de PUs insaturados con consorcios microbianos.

Palabras claves: Poliuretanos, biodegradación, metátesis.

Agradecimientos: A CONACYT (proyecto No. 214176/14) y PAPIIT-UNAM (IA207418), por el apoyo económico para esta investigación. A Gerardo Cedillo V., Salvador López M., Karla Eriseth Reyes M., Adriana Tejada C y Miguel Ángel Canseco M., por sus apoyos en las técnicas de RMN, GPC, análisis térmico, DRX y FT-IR respectivamente.

Trabajo presentado en memoria del Dr. Mikhail A Tlenkopatchev†.

Referencias: [1] Luis Fernando Perez Lara and et.al. J. Appl. Polym. Sci. 42992 (2016) 1-9. [2] Mikhail A. Tlenkopatchev, Selena Gutiérrez F.: "Química Sostenible. Metátesis de hules y aceites naturales", editorial académica española, Saarbrücken, Alemania (2013). [3] Troev K.; Grancharov G.; Tsevi R.; Tsekova A. Polyme, 41 (2000) 7017–7022.

Fabricación de esferas de PLA mediante el método de impresión 3D como alternativa de implante ocular.

Pérez-Osorio J.M.1, Piña-Barba M.C.1, Álvarez Pérez M.A.2, Villa-Calderón A.1

1 Instituto de Investigaciones en Materiales, U.N.A.M. Av. Universidad 3000, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México. 2 Posgrado Facultad de Odontología, U.N.A.M. Av. Universidad 3000, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

Correo: manuelperezfisico@gmail.com

Resumen

Las enfermedades oculares son un problema que en algunas ocasiones culmina en la necesidad de extraer total o parcialmente el globo ocular, y una vez realizada la extracción es necesario rellenar la cavidad para evitar deformación del rostro. Dentro de las alternativas que existen para los implantes oculares se encuentran los implantes integrados (porosos) y los no integrados (no porosos), siendo los primeros los que ofrecen una mejor integración biológica dentro de la cavidad ocular y los segundos ofrecen un menor costo y más rápida manufactura. En este trabajo se plantea la opción de emplear un polímero (PLA) para elaborar implantes oculares porosos, con lo cual se obtienen las ventajas de ambos tipos de implantes.

Palabras claves: Ácido poliláctico, Implante ocular, Impresión 3D

Referencias:

- [1] Bairo F., Potestio I., "Orbital implants: State of the art review with emphasis on biomaterials and recent advances", *Mat. Sci. And Eng. C*. 69 1410 – 1428 (2016).
- [2] D. Sami, S. Young, "Orbital enucleation implants: biomaterials and design", T. Chirila (Ed.), *Biomaterials and Regenerative Medicine in Ophthalmology*, Woodhead Publishing, Amsterdam. 433-472 (2010).
- [3] Remulla H.D., Rubin P.A., Shore J.W., Sutula F.C., Townsend D.J., Woog J.J., Jahrling K.V., "Complications of porous spherical orbital implants.", *Ophthalmology*. Apr;102(4):586-93. (1995).

Síntesis Y Caracterización De Nuevas Polinorbornén Dicarboximidias Sulfonadas Con Propiedades De Intercambio Iónico

¹⁾Isabel Ruiz, ¹⁾ Joel Vargas, ²⁾Arlette A. Santiago

¹⁾Instituto de Investigaciones en Materiales, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México. ²⁾ Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

Correo: ruiz.v.isabel@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo es reportada la síntesis de un nuevo derivado de polinorborneno sulfonado para su aplicación en procesos de transporte iónico. Para la del nuevo polímero sulfonado fue efectuada la polimerización vía metátesis con apertura de anillo (ROMP) del monómero N-4-tritilfenil-norbornen-5,6-dicarboximida. Posteriormente, el polímero obtenido fue sometido a una reacción de hidrogenación de la cadena principal utilizando p-toluensulfonil hidrazida. A continuación, fue efectuada una reacción de sulfonación en los anillos aromáticos del polímero hidrogenado utilizando sulfato de acetilo como agente sulfonante. Finalmente, las estructuras químicas del monómero y los polímeros sintetizados fueron confirmadas por FT-IR y ¹H, ¹³C-NMR. A partir del polímero sulfonado fueron preparadas membranas poliméricas densas por el método de disolución- evaporación utilizando DMF como disolvente. Las membranas obtenidas fueron caracterizadas mediante TMA, TGA y DSC, entre otras. Además, fueron determinados los valores de la capacidad de intercambio iónico (IEC) por el método de titulación química y de la absorción de agua (W_u) por gravimetría para las membranas sulfonadas, las cuales exhiben propiedades físicas y químicas óptimas para ser aplicadas en procesos de transporte iónico.

Palabras claves: ROMP, Polímero sulfonado, Transporte iónico

Referencias: Arlette A. Santiago, Joel Vargas, Javier Cruz-Gómez, Mikhail A. Tlenkopatchev, Rubén Gaviño, Mar López-González, Evaristo Riande, Synthesis and ionic transport of sulfonated ring-opened polynorbornene based copolymers, Polymer 52 (2011) 4208, 4209.

Agradecimientos (Si los hay): CONACyT por el financiamiento otorgado a través del proyecto 239947. DGAPA-UNAM PAPIIT por el financiamiento otorgado a través de los proyectos IA101317 e IA101817.

Síntesis Y Caracterización De Nuevas Polinorbornén Dicarboximidias Aromáticas Para La Separación De Gases

Karen A. Peñaloza 1, Joel Vargas 1, Arlette A. Santiago 2

1 Instituto de Investigaciones en Materiales, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México. jvargas@iim.unam.mx 2 Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

Correo: karenalicia.penaloz@gmail.com

Resumen

En el presente trabajo es reportada la síntesis y polimerización vía metátesis con apertura de anillo (ROMP) de nuevos monómeros norbornén imidas con sustituyentes aromáticos, específicamente, el N-1-pirenil- norbornen-5,6-dicarboximida y el N-2-fluorenil-norbornen-5,6-dicarboximida utilizando el catalizador de Grubbs de segunda generación con base en rutenio. Los nuevos monómeros y polímeros fueron caracterizados por FT-IR, ¹H-NMR y ¹³C-NMR, entre otros. Posteriormente, a partir de los materiales poliméricos obtenidos fueron preparadas membranas poliméricas densas por el método de disolución-evaporación utilizando 1,1,2,2-tetracloroetano y DMF como disolventes. Las membranas poliméricas obtenidas fueron caracterizadas por TGA, TMA y DSC, entre otras, indicando que estos materiales presentan una alta estabilidad termo-mecánica. Finalmente, fueron efectuadas mediciones de permeación por el método de tiempo de retardo a diferentes temperaturas y presiones para determinar los coeficientes de permeabilidad (P), difusión (D) y solubilidad (S) de los gases H₂, N₂, O₂, CO₂, CH₄, C₂H₄ y C₃H₆ en las membranas poliméricas densas. Las mediciones de permeación fueron realizadas en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC) en Madrid, España.

Palabras claves: ROMP, Separación de gases, Polinorbornén Dicarboximidias

Agradecimientos:

Agradecemos al CONACyT por el financiamiento otorgado a través del proyecto 239947. Agradecemos a la DGAPA-UNAM PAPIIT por el financiamiento otorgado a través de los proyectos IA101317 e IA101817.

Material Híbrido Buckypaper-Nylon/6: Síntesis y Caracterización

Sergio G. Castillo¹, Víctor Meza², Elena V. Basiuk³, Vladimir A. Basiuk⁴.

¹Posgrado en Ciencia e Ingeniería de materiales, IIM-UNAM, sergiogarduno019@gmail.com. ² Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, victor.meza@nucleares.unam.mx ³Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, UNAM, elbg1111@gmail.com. ⁴Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM, basiuk@nucleares.unam.mx.

Correo: sergiogarduno019@gmail.com

Resumen

Las excelentes propiedades físicas y químicas que presentan de los nanotubos de carbono (NTC) han sido por muchos años de gran interés científico y tecnológico, sin embargo, muchas de estas propiedades solo se pueden aprovechar si se trasladan a una escala macroscópica. La síntesis de buckypaper, así como la funcionalización química de los NTC se ha propuesto como una excelente aproximación para lograrlo. En el presente trabajo reportamos la síntesis del material híbrido buckypaper-Nylon/6, mediante una doble funcionalización en fase de gas con amina y ϵ -caprolactama de un buckypaper hecho de nanotubos de carbono de pared múltiple (NTCPM), el cual se obtuvo por filtración de una suspensión de los NTCPM en alcohol. La suspensión se logró mediante una secuencia de pasos de agitación ultrasónica y enfriamiento, generando un método alternativo para fabricación de buckypaper libre de surfactantes, manteniendo intactos los sitios reactivos de los NTCPM. Después del proceso de funcionalización se caracterizó cada una de las muestras: 1) Buckypaper prístino, 2) Buckypaper funcionalizado con amina, 3) Material híbrido Buckypaper/nylon 6, este último con dos relaciones en masa, 1:3 y 1:5 buckypaper/ ϵ -caprolactama. Dentro de las técnicas de caracterización se incluyeron las técnicas espectroscópicas por infrarrojo y Raman, así como microscópicas por barrido electrónico y fuerza atómica, además de análisis térmico. Por último, se midieron propiedades mecánicas (módulo de Young) y propiedades eléctricas (conductividad) con programas de computación desarrollados por nuestro grupo de investigación.

Palabras claves: Buckypaper, Funcionalización, Nylon

Síntesis mediante química click de un derivado de beta-ciclodextrina y evaluación de su capacidad como acarreador del albendazol

Cuéllar Ramírez Eva Edith, M. en C. López Méndez Luis José, Dra. Guadarrama Acosta Patricia

Instituto de Investigaciones en Materiales

Correo: evith.27@gmail.com

Resumen

El albendazol es un fármaco muy utilizado para combatir la cisticercosis provocada por *Taenia solium*, pero debido a su baja solubilidad, su eficiencia se ve disminuida. Para resolver este problema, actualmente se investigan sistemas que sean capaces de encapsular a dicho fármaco a nivel molecular. Uno de estos sistemas son las ciclodextrinas, que son oligómeros cíclicos de glucosa con una cavidad hidrofóbica y un exterior hidrofílico; estas características la hacen una excelente candidata para el transporte de moléculas hidrofóbicas en su interior. En específico la beta-ciclodextrina destaca por su biodisponibilidad y tamaño de cavidad, pero tiene el inconveniente de ser relativamente poco soluble, es por ello que la síntesis de derivados de beta-ciclodextrina es actualmente un área muy activa, para este propósito, una herramienta muy útil puede ser la química click, este concepto engloba a las reacciones que sean altamente eficientes, es decir, que den buenos rendimientos, que sean fáciles de purificar y cuyas condiciones de reacción sean robustas. Es por ello que en este proyecto, mediante química click se llevó a cabo la síntesis de un derivado entre beta-ciclodextrina y el ácido 2,2-Bis(hidroximetil)propiónico (Bis-MPA). El producto se obtuvo en altos rendimientos y se caracterizó por FT-IR, RMN y MALDI-TOF.

Palabras claves: Química click, ciclodextrina, Acarreadores de fármacos

Folio: P-P-07

Temática: Polímeros

Fabricación de andamios electrohilados de poli(e-caprolactona) funcionalizada con anhídrido maléico, colágeno y diclofenaco sódico

Erick Robles, Ricardo Vera, Alfredo Maciel, Andres Castell

Instituto de Investigaciones en Materiales Facultad de Medicina

Correo: evith.27@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta el estudio de la funcionalización de la poli(ε-caprolactona) con anhídrido maléico, cuya funcionalización es realizada a través de un mecanismo por radicales libres así como la fabricación de andamios electrohilados a partir de los polímeros sintetizados con colágeno tipo I y diclofenaco sódico a diferentes condiciones, con la finalidad de evaluar su biocompatibilidad y observar la viabilidad como liberadores controlados de fármacos para la ingeniería de tejidos. Los polímeros obtenidos se caracterizaron por Resonancia Magnética Nuclear (¹H-NMR). Los andamios fabricados por la técnica de electrohilado se caracterizaron por Microscopia Electrónica de Barrido (SEM), Ángulo de contacto, ensayo de viabilidad de fibroblastos humanos, y liberación de fármaco in-vitro. Para la fabricación de los andamios se utilizó un diseño experimental Taguchi con las siguientes variables: flujo de inyección, diferencia de potencial, distancia, proporciones de polímero funcionalizado, colágeno tipo I y diclofenaco sódico.

Palabras claves: electrospinning, policaprolactona, fibroblastos humanos

Síntesis Y Caracterización De Nuevos Fluoropolímeros Sulfonados Con Base En Norborneno

Vianey A. Mendoza¹, Karen A. Peñaloza², Joel Vargas², Arlette A. Santiago^{1*}

¹ Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

*arlette_santiago@enesmorelia.unam.mx ² Instituto de Investigaciones en Materiales, Unidad Morelia, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda de San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

Correo: vimend99@gmail.com

Resumen

El presente trabajo reporta la síntesis y copolimerización vía metátesis con apertura de anillo de los nuevos monómeros N-2,3,5,6-tetrafluoro-4-(trifluorometil)fenil-norbornen-5,6-dicarboximida (1a) y N-(1-naftil)norbornen-5,6-dicarboximida (1b). Los monómeros fueron sintetizados a partir de la reacción entre el anhídrido de norborneno 5,6-dicarboxílico con 2,3,5,6-tetrafluoro-4-(trifluorometil)anilina y 1-naftilamina, respectivamente. Posteriormente, los productos de esta reacción fueron deshidratados utilizando anhídrido acético y acetato de sodio anhidro obteniéndose así los monómeros correspondientes. Los monómeros 1a y 1b fueron copolimerizados en una relación molar 50/50 vía ROMP utilizando el catalizador de Grubbs de segunda generación con base en rutenio, y en una etapa subsecuente el copolímero preparado fue modificado a través de la hidrogenación de los dobles enlaces presentes en su cadena principal, posteriormente fue sulfonado el anillo aromático del grupo colgante en la estructura química con el propósito de inducir propiedades iónicas para su estudio posterior como membrana de intercambio protónico. La estructura química de los materiales sintetizados fue confirmada mediante 1H-RMN, 13C-RMN y 19-RMN. Finalmente, a partir del copolímero se prepararon membranas densas por el método disolución-evaporación utilizando dimetil sulfóxido como disolvente para el estudio de sus propiedades térmicas, mecánicas y de transporte iónico.

Palabras claves: fluoropolímero sulfonado, norbornén dicarboximida, membrana de intercambio protónico

Agradecimientos (Si los hay): CONACyT por el financiamiento otorgado a través del proyecto 239947. DGAPA-UNAM PAPIIT por el financiamiento otorgado a través de los proyectos IA101317 e IA101817.



The poster features a background of a microscope. At the top left is the UNAM coat of arms. To its right is the IIM logo, which consists of two stylized human figures. Below these is the text 'Instituto de Investigaciones en Materiales'. A black banner with yellow diagonal stripes contains the text 'Universidad Nacional Autónoma de México'. The main title 'Simposio Anual de Estudiantes asociados al IIM' is accompanied by a logo of yellow and blue triangles. The large yellow text '¡BIENVENIDOS!' and '4, 5 y 6 de abril' is the central focus. The bottom section contains a grid of logos for sponsors: Keithley, Falgón, KmoX networks, ISIALAB, JEOL, Quantachrome, Merck, and Tektronix. On the right side, there is a logo for the 'Capítulo Estudiantil IIM' and the 'Sociedad Mexicana de Materiales A.C.' with the text 'Reunión Anual Capítulo Estudiantil IIM-SMM'. The footer contains contact information: a website URL, a Twitter handle, a Facebook page name, and an email address.

  Instituto de Investigaciones en Materiales

Universidad Nacional Autónoma de México

 Simposio Anual de Estudiantes asociados al IIM

¡BIENVENIDOS!
4, 5 y 6 de abril

 Capítulo Estudiantil IIM

 Sociedad Mexicana de Materiales A.C.

Reunión Anual
Capítulo Estudiantil
IIM-SMM

 @CapEstIIM

 Capítulo Estudiantil iim-smm

 capituloieiimsmm@gmail.com

www.iim.unam.mx/simpest