



ABSTRACTS

S7. Polímeros en Energías y Medio Ambiente

S7. Polímeros en Energías y Medio Ambiente

Symposium Organizers:

Judith Cardoso Martínez UAM Iztapalapa

Antonia Martínez Luévanos Universidad Autónoma de Coahuila

S7-abs020

EFECTO DE PESOS MOLECULARES Y ESTRUCTURAS QUÍMICAS DE POLÍMEROS IÓNICOS EN EL DESARROLLO DE BATERÍAS LITIO AZUFRE

Claude St. Thomas¹, Ricardo Miron², Arturo Hernandez³, Enrique Jiménez Regalado², Hortensia Maldonado-Textle⁴, José Jarib Alcaraz-Espinoza³, J. Guadalupe Ramos-Sanchez³, Ignacio González³

¹CONAHCyT-CIQA, Procesos de Polimerización, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de polimerización, Mexico. ³Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Química, Mexico. ⁴Centro de Investigación en Química Aplicada, Química Macromolecular, Mexico.

La búsqueda de nuevas alternativas para aumentar la capacidad de almacenamiento de los dispositivos electrónicos actuales ha llevado al diseño y preparación de materiales sobretodo poliméricos capaces de mejorar las propiedades de los sistemas de almacenamiento. En la preparación de baterías, los polímeros son principalmente utilizados como separadores (membranas de intercambio) entre los electrodos (ánodos y cátodos) o aglutinantes en la elaboración de los cátodos. Una opción muy importante para mejorar la capacidad de baterías convencionales consiste en la preparación de cátodos de litio azufre. Las últimas investigaciones han demostrado que el desarrollo de cátodos de Li-S enfrenta varios retos significativos como: efecto shuttle que corresponde a la disolución y migración de polisulfuros dentro del sistema, expansión volumétrica, adhesión y tiempo de vida.

En este trabajo, reportamos la síntesis de diversos (co)polímeros iónicos mediante la técnica de polimerización RAFT en medio acuoso. Posteriormente, evaluamos la relación entre estructuras químicas y propiedades de los materiales obtenidos. Los resultados indican que tanto la arquitectura como los pesos moleculares impactan las propiedades fisicoquímicas, mecánicas y electroquímicas de los materiales poliméricos.

Keywords: Polímeros iónicos, Polimerización RAFT, Baterías de litio

Presenting author's email: clau.stthomas@ciqa.edu.mx

S7-abs010 Invited Talk

DISEÑO INTEGRAL DE MATERIALES PARA ELECTRODOS Y ELECTROLITOS EN DISPOSITIVOS ELECTROQUÍMICOS

Gregorio Guzmán González¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Química, Mexico.

El uso de electrolitos poliméricos ha sido propuesto como una de las opciones más prometedoras para

superar las fallas prematuras en baterías de ion litio LIBs. Debido a sus propiedades intrínsecas de alta estabilidad térmica y electroquímica. Los electrolitos poliméricos clásicos consisten en sales de litio disueltas en matrices poliméricas tipo poli óxido de etileno (PEO) donde una de las principales limitantes son los bajos valores de conductividad iónica y número de transporte de litio. Por otro lado, el desarrollo de nuevos materiales para electrodos con nuevas químicas requiere de nuevos electrolitos capaces de adaptarse a sus demandas específicas de compatibilidad.

El desarrollo de electrolitos poliméricos de con propiedades de conducción única de ion litio ha tenido un gran impacto dada que su uso en LIBs, disminuye el crecimiento dendrítico, el sobrepotencial por gradientes de concentración aniónica, y permite mejorar el rendimiento electroquímico y tiempo de vida de las LIBs. Es este trabajo presentamos una familia de electrolitos de conductividad preferente de un solo ion, diseñados sistemáticamente con el fin de incrementar la factibilidad del transporte iónico en las fases e interfases y en general el rendimiento electroquímico de las baterías de ion litio.

Keywords: Polymer electrolytes, Lithium ion batteries, Energy storage

Presenting author's email: gguzmang@izt.uam.mx

S7-abs003

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF POLY(3,4-ETHYLENEDIOXYTHIOPHENE) (PEDOT) AND BIOWASTE-BASED ACTIVATED CARBON COMPOSITES FOR ELECTROCHEMICAL ENERGY APPLICATIONS.

Samuel Ebenezer Kayode¹, Cesar Eduardo Sánchez-Rodríguez², Roman López-Sandoval², Francisco Jose Gonzalez Gonzalez¹

¹Universidad Autónoma de Coahuila, Materials Science And Technology, Mexico. ²Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica IPICYT, Advanced Materials Department, Mexico.

Here, we report the synthesis of poly(3,4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT) via in-situ polymerization process using iron(III) tosylate as the oxidizing agent. Activated carbon (AC) was prepared from brewery bagasse by two steps: firstly, pre-treatment of dried bagasse powder at 300 °C followed by 6.0 M KOH impregnation and thermal treatment at 850 °C for 1 h. Afterward, AC-PEDOT composite was prepared through in-situ polymerization in the presence of AC and characterized by scanning electron microscopy (SEM), Raman spectroscopy, X-ray diffraction spectroscopy (XRD) and Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). SEM analysis reveals that the PEDOT particles are formed on the surfaces of the graphitic layers of the porous activated carbons; FTIR analysis show the presence of sulfur and oxygenated functional groups, which could serve as active sites for faradaic processes. From electrochemical characterization, activated carbon showed a specific capacitance of 80 F g⁻¹ at 5 mVs⁻¹, while the AC-PEDOT composite presents 200 F g⁻¹ at 5 mVs⁻¹, given about a 250 % increase. Likewise, the AC attained an energy density of 11 Wh Kg⁻¹ and power density of 94 W Kg⁻¹ at 0.5 A g⁻¹ while the AC-PEDOT composite showed an energy density of 26 Wh Kg⁻¹ and power density of 4836 W Kg⁻¹ at 0.5 A g⁻¹. The results show promising properties both for the AC-PEDOT and the AC for their application as supercapacitors or batteries.

Keywords: PEDOT, activated carbon, polymer composites

Presenting author's email: kayodeebenezer@uadec.edu.mx

S7-abs006

ESPUMAS RÍGIDAS DE POLIURETANO OBTENIDAS DE POLIOLES DE RESIDUOS DE CAFÉ PARA AISLAMIENTO TÉRMICO

Eder Armando Caballero Moreno¹, Rocío Meza Gordillo¹, Gabriel Castañeda Nolasco², María Celina Luján Hidalgo¹, José Humberto Castañón González¹, Raúl Pavel Ruíz Torres², Dilan Saúl Hernández Miguel³
¹Tecnológico Nacional de México campus Tuxtla Gutiérrez, División de Estudios de Posgrado E Investigación, Mexico. ²Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Arquitectura, Mexico. ³Tecnológico Nacional de México campus Tuxtla Gutiérrez, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Mexico.

Como alternativa para promover la eficiencia energética en la vivienda, se utilizan aislantes térmicos que brindan resistencia al flujo de calor, sin embargo, estos materiales provienen de insumos petroquímicos, teniendo un carácter no renovable y no biodegradable. En este trabajo, se ha propuesto el aprovechamiento del café gastado (CG), derivado de la preparación de la bebida, como fuente no comestible y renovable para la extracción y funcionalización del aceite respectivo. Se optimizaron las condiciones de extracción del aceite de café gastado (ACG) utilizando etanol como disolvente verde. Se encontró un rendimiento máximo de ACG de 10.6%, con una relación de disolvente:CG de 23.9 g/g y un tiempo de 68.3 min. La caracterización del ACG indicó un índice de yodo de 105.8 g I₂/100 g, así como, insaturaciones por el orden del 49.5% de abundancia relativa, de las cuales, el ácido linoléico (C18:2) representa el 81.4%, indicando su potencial para ser funcionalizado por medio de sus dobles enlaces. A partir del ACG fue sintetizado el polirol vía epoxidación e hidroxilación in situ, y posteriormente fue polimerizado con MDI, para la producción de espumas rígidas de poliuretano. La caracterización de la espuma de poliuretano obtenida del polirol de aceite de café gastado (PUACG) presentó un valor de conductividad térmica aparente de 40.7 mW/m K, siendo estadísticamente similar a otros materiales aislantes comerciales evaluados (poliestireno expandido, poliestireno extruido y poliuretano). Los ensayos de biodegradación en suelo mostraron una biodegradabilidad relativa a la celulosa del 12.12% en 150 días de estudio. La evaluación in silico del desempeño de la espuma PUACG como aislante térmico indicó que, la implementación de 5 cm de espesor en el techo de una vivienda tipo de clima cálido sub-húmedo ubicada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, permite la reducción del 95.6% de la demanda energética de la vivienda para enfriamiento de espacios.

Keywords: Aceite de café gastado, Poliuretano de base biológica, Eficiencia energética

Presenting author's email: eder.caballero01@gmail.com

S7-abs012

COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE PIRÓLISIS PARA OBTENCIÓN SELECTIVA DE ESTIRENO A PARTIR DE POLIESTIRENO COMERCIAL

Antonio de Jesus Monroy Alonso¹, Enrique Saldívar Guerra¹, Jorge Carlos Ramírez Contreras¹, María Guadalupe Cárdenas Galindo²

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Polimerización, Mexico. ²Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ciencias Químicas, Mexico.

En este trabajo se reporta el estudio comparativo de pirólisis de poliestireno (PS) vía térmica y vía catalítica, utilizando un sistema batch de 2L. Los estudios de pirólisis térmica se realizaron bajo criterios de presión

positiva y presión de vacío. Los experimentos catalíticos se llevaron a cabo utilizando zeolitas ZSM-5 y zeolitas-HY como catalizadores del tipo ácidos, así como óxido de calcio (CaO) puro y soportado en dióxido de silicio (CaO/SiO₂) como catalizadores básicos. El enfoque de estos estudios se centra en la obtención mayoritaria de estireno. En los procesos de pirólisis de PS vía térmica convencional es común obtener monómero junto con una amplia distribución de productos aromáticos condensables en los que se incluyen isómeros de especies mono aromáticas, dímeros y trímeros, por lo que con el uso de catalizadores o de condiciones operativas específicas se busca favorecer dicha selectividad. Las composiciones de los productos obtenidos a partir de los diferentes procesos de pirólisis estudiados en este trabajo, se analizaron por cromatografía de gases-espectrometría de masas (GS-MS). Los estudios realizados vía térmica aplicando vacío dieron lugar a mayores porcentajes de recuperación en peso, tanto de productos líquidos (92-97%) como de estireno (44-57%), en comparación a los procesos catalíticos (78-85% en líquidos y 11-26% de estireno) y térmicos con presión positiva (83-85% en líquidos y 16-20% de estireno). En esta investigación se destacó la importancia de variables operativas como la temperatura, presión y tiempos de residencia como parámetros críticos para aumentar la selectividad de monómero y otros componentes aromáticos de valor agregado tales como tolueno, etil benceno y α - metil estireno.

Keywords: Pirólisis, Estireno, Reciclaje Químico

Presenting author's email: antonio.monroy.d21@ciqa.edu.mx

S7-abs024 Invited Talk

OBTENCIÓN DE HIDROGELES A BASE DE QUITOSANO Y SU EVALUACIÓN EN LA REMOCIÓN DE DICLOFENACO

Rosario Espinosa-Meléndez¹, Sofía Estrada-Flores¹, Elsa N. Aguilera-González¹, Antonia Martínez Luevanos¹
¹Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Mexico.

La creciente demanda de agua para consumo humano es un problema actual, el cual se agudizará gradualmente si no se atiende de manera rápida y eficiente por parte de los diferentes sectores de la sociedad. El tratamiento de aguas residuales de las diferentes industrias para reutilizarlas en sus procesos puede ayudar a disminuir la extracción excesiva del recurso hídrico de los mantos freáticos, además de que paralelamente se atiende al problema ambiental que causa el verter las aguas residuales industriales a las descargas municipales, haciendo con esto aún más complejo su posterior tratamiento. Un caso particular de agua contaminada con compuestos tóxicos corresponde al agua residual que genera la industria farmacéutica. Uno de los compuestos tóxicos que contiene este tipo de agua es el diclofenaco, al cual se le considera como contaminante emergente. Por lo anterior, en este trabajo se desarrollaron compósitos hidrogeles a base quitosano, con un alto grado de hinchamiento y alta capacidad para remover diclofenaco de soluciones acuosas. Se discute sobre la estructura química y estructural de los hidrogeles obtenidos y se proporciona un análisis sobre la eficiencia de estos hidrogeles para remover diclofenaco de soluciones acuosas.

Keywords: compósitos, diclofenaco, hidrogeles, quitosano, remoción

Presenting author's email: aml15902@uadec.edu.mx

S7-abs002 Invited Talk

POLÍMEROS DE IMPRESIÓN MOLECULAR EN LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EN AGUA RESIDUAL

Judith Cardoso¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Física, Mexico.

El problema de la contaminación en el agua es un gran inconveniente a nivel internacional e impide estar disponible para consumo humano. Varios contaminantes tóxicos han sido encontrados en agua subterránea y superficial debido a acciones antropogénicas. Entre los más importantes se encuentran los metales pesados como el mercurio (Hg), plomo (Pb) y el manganeso (Mn) y oxianiones como el cromo (Cr) y arsénico (As) y el impacto que éstos generan en la salud del ser humano, lo que ha conducido a aplicar materiales poliméricos para su captura, mediante el proceso de adsorción que tengan alta eficiencia, bajo costo, fácil operación y la capacidad de regeneración cuando se elimina el contaminante.

La importancia de los polímeros de impresión molecular (PIM) es que permite obtener materiales adsorbentes altamente selectivos para la remoción de contaminantes presentes tanto en agua potable como agua tratada. Así que es factible eliminar metales pesados (Hg, Mn, etc.), metaloides (Cr(VI), As (V)) y compuestos orgánicos emergentes (fármacos, pesticidas, etc.). La técnica consiste en utilizar monómeros con grupos quelantes, como; aminas, carbonilos o carboxilatos, para formar complejos con el contaminante a eliminar, generando de esta manera un volumen molecular específico para el grupo contaminante. Posteriormente, polimerizar el monómero acomplejado, para a continuación eliminar de la plantilla polimérica el compuesto contaminante y dejar el espacio específico para la captación de éste en las aguas tratadas. Se presentarán los resultados de la remoción de los oxianiones Cr(VI), As (V) utilizando como monómero a la 4-vinilpiridina y AIBN como iniciador a 60 °C durante 18 h. La remoción del Cr (VI) fue de 237 mg/g de PIM y del As (V) 166 mg/g de PIM. La selectividad entre ambos oxianiones fue de 1.20. Adicionalmente se ha trabajado con Mn (II) y con fármacos. A nivel internacional con fármacos como amoxicilina, azitromicina, ciprofloxacino, entre otros.

Keywords: contaminantes en agua, metales pesados, polímeros de impresión molecular

Presenting author's email: jcam@xanum.uam.mx

S7-abs016

REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO PARA LA ELABORACIÓN DE MEMBRANAS DE FIBRA HUECA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA

María Ortencia González Díaz¹, Mauricio Huhn Ibarra², Santiago Duarte², Manuel Aguilar-Vega²

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Unidad de Materiales, Laboratorio de Membranas, Mexico. ²Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Unidad de Materiales, Mexico.

México genera alrededor de 8 millones de toneladas de plásticos al año, de los cuales el 50% son plásticos de un solo uso y sólo un 6.7% se recicla [1]. En particular, el poliestireno expandido (PSE) se usa ampliamente en envases desechables de un solo uso y materiales de embalaje. Aunado a ello, su consumo está aumentando, mientras que su ciclo de vida es relativamente corto, lo que genera una enorme cantidad de residuos que se eliminan anualmente, del cual el 79% se eliminan en vertederos, el 12% se eliminan por incineración y el 9% es reciclado [2]. Ante esta situación, la reutilización y/o reciclaje de materiales plásticos es uno de los grandes retos del siglo XXI. El uso de desechos de PSE de un solo uso como aditivo de mezcla en membranas

poliméricas para tratamiento de aguas surge como una alternativa de reciclaje y reutilización. En este trabajo se prepararon membranas de fibra hueca (MFH) poliméricas de polifenilsulfona (PFS) virgen con diferentes proporciones PSE por el método de inversión de fase húmedo seco, las cuales demostraron ser una opción viable para su utilización en el tratamiento de aguas, en particular en la remoción de colorantes, donde removieron hasta un 98% del colorante Negro-5. Los resultados obtenidos demostraron que el PES sulfonado mejora la miscibilidad con la PFS en comparación con el PES sin sulfonar, ayudando así a mejorar las propiedades mecánicas, de antiensuciamiento y de remoción de colorantes. En general, los resultados demostraron que es posible dar un segundo uso a este tipo de material de desecho para obtener un producto de alto valor en forma de MFH, que a su vez ayudarán a lidiar el problema de la escasez de agua en México y en particular en la región.

Keywords: Residuos plásticos, membranas de fibra hueca, tratamiento de agua

Presenting author's email: maria.gonzalez@cicy.mx

S7-abs004

USO DE BIOPOLÍMERO EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LAVANDERÍA: OPTIMIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN.

Daniel Miranda Cruz¹, Judith Cardoso Cardoso¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, POSGRADO EN ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, Mexico.

Con ayuda de un Biopolímero se trató el agua residual de lavandería hasta en tres ocasiones con un proceso fisicoquímico llamado coagulación-floculación-sedimentación acompañado de un tratamiento de desinfección con un filtro de zeolita, carbón activado y rayos UV. Se utilizó una lavadora comercial donde se lavó en 16 ocasiones diferentes tipos de ropa, para el lavado inicial se utilizó agua potable y los siguientes lavados fueron con agua tratada. Se realizaron tres tratamientos a un mismo volumen de agua y se obtuvo en promedio un 95% de remoción de sólidos suspendidos logrando una recuperación del 82% de agua de manera directa. Las pruebas de jarras muestran que en 12 minutos se clarifican 820 litros de agua floculada. Los parámetros que se analizaron durante cada etapa de tratamiento fueron el pH y Sólidos Disueltos Totales (TDS), Turbidez y Demanda Química de Oxígeno (DQO).

Para disminuir las exigencias sensoriales y de fuerza al momento de operar la planta de tratamiento se instaló un Controlador Lógico Programable (PLC) y una pantalla HMI (Interfaz Humano Máquina) para el control y monitoreo en tiempo real de cada etapa del proceso. Con la instrumentación de dispositivos pulsadores, sensores de nivel y contactores se configuró un programa automatico para el encendido y apagado una bombas y emisión de alertas. El control se puede hacer de forma manual con una botonera o la pantalla HMI incluso se puede ampliar la capacidad para ser operado mediante una computadora, celular o tablet con acceso a internet.

Keywords: Biopolimero, Tratamiento Aguas Grises, PLC

Presenting author's email: damicmail@gmail.com

S7-abs005

ESTERIFICATION AND PLASTIFICATION OF BEAN WASTE STARCH TO IMPROVE COMPATIBILITY IN

POLYBUTYLENE SUCCINATE (PBS)/STARCH BLENDS

Victoria Graciano¹, Heidi Andrea Fonseca Florido², Victor Cruz³, Walfred Rosas-Flores¹, Jesus Gilberto Rodriguez Velazquez³, Jesus Francisco Lara Sanchez^{3,4}

¹Tecnológico Nacional de México/ITDurango, New Products Development, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Advanced materials, Mexico. ³Centro de Investigación en Química Aplicada, Transformation process, Mexico. ⁴Centro de Investigación en Química Aplicada, , Mexico.

Biodegradable polymer blends from agricultural wastes are of interest as an alternative to traditional polymers. Bean starch from discarded or waste was modified and plasticized (TPS) in one step with citric acid (CA) and glycerol by melt mixing to improve its compatibility and promote good dispersion and morphology in blends with polybutylene succinate (PBS) at different proportions. Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), scanning electron microscope (SEM), and capillary rheology were used. The FTIR confirmed the esterification of starch by a dry method (melt mixing). In the blends, the OH bonding of starch was noticeable, and the intensity varied according to the starch proportion in the blend. The morphology of the blends showed that CA modification allows for better compatibility and homogeneity between PBS and starch because the starch particles were well dispersed and exhibited a smaller particle size in comparison to blends prepared with unmodified starch. Rheological measurement showed that PBS/TPS blends had a Pseudoplastic behavior because the viscosity is dependent on shear rate. However, the starch decreased the viscosity of PBS, which is desirable in some applications such as injection molding where blends can be possibly applied in medical, optical, electrical, and electronic applications.

Keywords: PBS, STARCH, RHEOLOGY

Presenting author's email: 13040126@itdurango.edu.mx

S7-abs001

IMPACTO DE LA ESTRUCTURA MOLECULAR DE AGLUTINANTES DE BATERÍAS DE Li-S: COPOLÍMEROS DE PSSNa-b-PEGA DIBLOQUE Y TIPO ESTRELLA CON NÚCLEO ENTRECruzADO

Ricardo Mirón-Velázquez¹, Leonel García-Valle², Enrique Jiménez Regalado¹, Claude St. Thomas³, Hortensia Maldonado-Textle⁴, José Jarib Alcaraz-Espinoza², J. Guadalupe Ramos-Sanchez², Ignacio González²

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Polimerización, Mexico. ²Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Química, Mexico. ³CONAHcyT-CIQA, Procesos de Polimerización, Mexico. ⁴Centro de Investigación en Química Aplicada, Química Macromolecular y Nanomateriales, Mexico.

Las baterías de litio-azufre representan un sistema de almacenamiento de energía prometedor debido a su alta densidad energética teórica 8 veces mayor a las baterías de litio comerciales. Sin embargo, la solubilización de las especies intermedias de azufre en el electrolito limita su capacidad de almacenamiento y tiempo de vida. Algunas estrategias empleadas para resolver este problema se basan en la mejora de la cinética del material activo de azufre, de la estructura del cátodo y el confinamiento de azufre en el cátodo.

En este trabajo se examinaron polímeros electrolitos como aglutinantes en cátodos de celdas de Li-S. Los copolímeros fueron sintetizados mediante la técnica de polimerización RAFT en solución acuosa del 4-estien sulfonato de sodio (NaSS) y poli(poli(etilenglicol)acrilato-PEGA₄₈₀ (Mn=480 Da). Los copolímeros

lineales (DB-100:100) y tipo estrella con núcleo entrecruzado (S-100). Para la obtención el S-100 se adicionalmente se agregó la N,N'-mentilenbisacrilamida al 10% mol. Los (co)polímeros fueron caracterizados por ^1H RMN, SEC y DSC.

La evaluación electroquímica de los copolímeros como aglutinantes se llevó a cabo en cátodos de celdas Li | 1M LiTFSI, 1% LiNO_3 , 1:1 DOL:DME | S_8 Carbón Super P. Los análisis electroquímicos revelaron un mejor desempeño en los copolímeros sintetizados en comparación con el aglutinante comercial poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF). Los copolímeros DB-100:100 y s-100 muestran temperaturas de transición vítrea bajas (-20.3 y 25 $^\circ\text{C}$), lo cual facilita la conducción de Li^+ ; además, una mayor capacidad específica (461 y 490 mAh/g, respectivamente) retenida al menos 89% durante 180 ciclos y un menor sobrepotencial de celda (105 y 135 mV), lo que pone de manifiesto una mayor utilización del material activo. El copolímero S-100 exhibió una mayor capacidad específica, módulo elástico y tenacidad. Tomando en cuenta su estructura molecular, este copolímero proporcionó una mejor estructura del cátodo, lo cual permite amortiguar el cambio dimensional del material activo durante los ciclos.

Keywords: Baterías Li-S, Polimerización RAFT, Aglutinante

Presenting author's email: ricardo1212miron@hotmail.com

S7-abs007

BIODEGRADABILIDAD EN SUELO DE ESPUMAS DE POLIURETANO OBTENIDAS DE RESIDUOS DE CAFÉ

Eder Armando Caballero Moreno¹, Dilan Saúl Hernández Miguel², Rocío Meza Gordillo¹, Gabriel Castañeda Nolasco³, María Celina Luján Hidalgo¹, José Humberto Castañón González¹

¹Tecnológico Nacional de México campus Tuxtla Gutiérrez, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Mexico. ²Tecnológico Nacional de México campus Tuxtla Gutiérrez, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Mexico. ³Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Arquitectura, Mexico.

La acumulación desmedida de residuos plásticos supera los 6 mil millones de toneladas, en donde los poliuretanos representan el 7.7 %. La alta diversificación de aplicaciones hace que el uso de poliuretanos sea tan común y represente una amenaza ecológica a nivel mundial, por lo que se recurre a la búsqueda de alternativas con menor impacto ambiental. En el presente estudio se evaluó la biodegradación de espumas de poliuretano sintetizadas a partir de polioles de aceite de café gastado (PU ACG) y esteres metílicos de aceite de café gastado (PU FAME ACG) con potencial capacidad de biodegradación. La biodegradación se realizó bajo el concepto de microcosmos, empleando suelo agrícola como sustrato y celulosa como material de referencia en un periodo de evaluación de 150 días de conformidad con las normas ASTM D5338 e NTE INEN 2642:2018. Los resultados indicaron que la espuma PU FAME ACG presentó un porcentaje de biodegradación relativa a la celulosa, superior a la espuma PU ACG, con 44.19 % y 12.12 % respectivamente, demostrando la influencia de cadenas cortas sobre el porcentaje de biodegradación de estos polímeros, y permitiendo su consideración como alternativa viable al uso de poliuretano derivado de petróleo, el cual reportó únicamente el 1.74 % de biodegradación relativa.

Keywords: Microcosmos, Poliuretano de base biológica, Ésteres metílicos de ácidos grasos

Presenting author's email: eder.caballero01@gmail.com

S7-abs008

HIDROGELES DE COLÁGENO-CARBOXIMETILCELULOSA EN LA ADSORCIÓN DE AZUL DE METILENO

Erick Rodolfo Rocha Vazquez¹, Jesús Alejandro Claudio Rizo², Lucia Fabiola Cano-Salazar², Tirso Emmanuel Flores Guía², Denis Aidée Cabrera Munguía¹

¹Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Mexico. ²Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad Ciencias Químicas, Mexico.

Se sintetizaron por el método de microemulsión hidrogeles basados en colágeno y carboximetilcelulosa (CMC) cuyo porcentaje en la matriz colagénica fue variada en un 0, 8.3, 16.6 y 33.3 % en peso. Se determinó el índice de reticulación e hinchamiento máximo de los hidrogeles, obteniéndose que ambos parámetros tienen una relación directa con la máxima concentración de CMC, ya que se obtuvo una red interpenetrada (IPN) y con hinchamiento máximo de 1855% para el hidrogel con el mayor porcentaje en peso (CMC-400), esto se relaciona a los grupos hidroxilo presentes en la estructura química de la CMC. La caracterización de los xerogeles mediante ATR-FTIR indican que la reticulación entre la cadena polimérica de colágeno y CMC se debe no sólo a la participación del reticulante, sino también, a la interacción por puente de hidrógeno entre los grupos amino y carboxilo del colágeno, con los grupos hidroxilo de la CMC. Finalmente, la adsorción de azul de metileno se efectuó a 40°C y 60°C empleando los xerogeles, los datos cinéticos dieron un mejor ajuste lineal con la ecuación de Natarajan y Khalaf, el cual corresponde a una cinética de adsorción de 1er orden. Siendo el material con un porcentaje en peso de CMC del 8.3% (CMC-100) el que presentó una mayor constante cinética de adsorción. El aumento de la temperatura de adsorción de 40°C a 60°C, incrementó la constante cinética de adsorción en un 40%, no obstante, en detrimento de la estabilidad mecánica de los xerogeles.

Keywords: Adsorción, azul de metileno, hidrogel

Presenting author's email: rocha.eroval@gmail.com

S7-abs009

BIO-FLUIDOS DE CORTE ECO-AMIGABLES Y SUSTENTABLES A BASE DE NANOFIBRILLAS DE QUITINA

Erwin Antonio Coraza Limon¹, Keiko Shirai¹, Leonardo Israel Farfan Cabrera², Carmen Guadalupe Hernández Valencia³

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Biotecnología, Mexico. ²Tecnológico de Monterrey, Escuela de ingeniería y ciencias, Mexico. ³Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de química, Mexico.

Una de las limitaciones en uso de la quitina es su nula solubilidad en agua, mientras que las fibrillas son dispersables lo que facilita su uso en distintas aplicaciones una de ellas como, surfactantes en emulsiones tipo Pickering, en las que las partículas sólidas (nanofibrillas) se adsorben en la interfaz de la fase acuosa y oleosa, formando una capa que evita la coalescencia de las gotas. El método de obtención de las nanofibrillas es ecoamigable por el bajo impacto ambiental. Aunado a lo anterior, son biodegradables a diferencia de los emulsificantes y lubricantes comerciales que son derivados del petróleo y que además pueden presentar toxicidad y provocar enfermedades [1]. Por lo que en el presente estudio se produjeron fibrillas de quitina

obtenidas mediante un bioproceso a partir de residuos de camarón y fibriladas [2]. Las fibrillas de quitina fueron empleadas para emulsificar aceite de jatrofa (*Jatropha curcas*), el cual es biodegradable no comestible y cuanta con excelentes propiedades de lubricidad [3]. Por su parte, las fibrillas de quitina conservan residuos hidrofóbicos e hidrofílicos mejorando la estabilidad mediante la interacción con las fases continua (agua) y dispersa (aceite) en la emulsión. De manera adicional, con la fibrilación se logró incrementar el área de contacto de la suspensión coloidal del polímero en la interfase. El desempeño de las emulsiones con fibrillas de quitina fue comparable e incluso mejor que el observado con una emulsión comercial de aceite y emulsificador derivados del petróleo en operaciones reales de torneado empleando cantidades mínimas de lubricación, así como en su rendimiento tribológico. El remplazo de los fluidos de corte convencionales (derivados del petróleo) por emulsiones verdes a base de aceites vegetales y fibrillas de quitina (como emulsificador) puede contribuir a la conservación de la biodiversidad y ayudar a minimizar la contaminación del suelo y agua causado por el uso y desecho de estos productos industriales.

Keywords: Lubricante, Biodegradable, Emulsion

Presenting author's email: mrblhuesca@gmail.com

S7-abs011

ELUCIDACIÓN DE LOS MECANISMOS DE TRANSPORTE IÓNICO EN ELECTROLITOS CON DIFERENTES ESTADOS DE AGREGACIÓN, DESARROLLADOS A BASE DE GRUPOS ETÓXIDO

Abraham Fuentes Villagomez¹, Leonel Garcia Valle², Sergio Ricardo Peñaflor Serrano³, Laura Nadxieli Palacios Grijalva³, Ignacio González², Gregorio Guzman Gonzalez²

¹Tecnológico Nacional de México- Tlalnepantla, Posgrado, Mexico. ²Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa, Departamento de Ciencias Básicas, Mexico. ³Tecnológico Nacional de México- Tlalnepantla, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Mexico.

El diseño de baterías de ion litio modernas requiere el diseño de electrolitos multifuncionales, capaces de proporcionar un buen rendimiento electroquímico, medido en términos de conductividad iónica, estabilidad térmica, química y electroquímica [1]. Para ello es necesario de conocer las características de los diferentes tipos de electrolitos más ampliamente utilizados en estos sistemas. Por ejemplo, los desarrollados a base de PEG₃₀₀, PEG₁₅₀₀ y PEO_{4x10}⁶ que permiten la fácil solvatación de iones de litio. y facilitan la movilidad iónica, [2] lo cual es crucial para la conductividad iónica de los iones de sales de litio como la LiTFSI [3]. Por otro lado las buenas propiedades de disociación de sales de litio en éteres, [4] puede ser incrementada mediante y la adición de nanopartículas de SiO₂ que inhiben la formación de agregados iónicos y dominios semicristalinos en el PEO aumentando la conductividad iónica debido al incremento de la movilidad de las cadenas de PEG y PEO [5]. En este contexto, el estudio se enfoca en analizar el efecto de la incorporación de nanopartículas de SiO₂ en electrolitos a base de cadenas etóxicas de diferentes longitudes que generan diferentes estados de agregación, utilizando una relación de concentración EO: Li=16:1. Para analizar el efecto del estado de agregación de estos electrolitos sobre los mecanismos de transporte iónico predominantes.

Materiales y métodos.

Se realizaron mezclas de PEG₃₀₀/LiTFSI, PEG₁₅₀₀/LiTFSI y PEO_{4x10}⁶/LiTFSI con concentración EO:Li=16:1, donde posteriormente se agregaron nanopartículas (200nm) de SiO₂ en porcentajes de 5, 10 y 20% w, se realizó el mismo método de preparación para todas las muestras el llamado método "casting" donde la muestras se colocaron en un horno de vacío a temperatura de 80°C durante 48 h para extraer la humedad y solvente

(acetonitrilo) utilizado durante la preparación de los electrolitos. Las muestras fueron analizadas por difracción de rayos X, espectroscopia infrarroja, transformada de Fourier (FTIR) y conductividad iónica obtenidas de forma indirecta mediante EIS.

Resultados

Las interacciones EO:Li para el PEG₃₀₀, PEG₁₅₀₀ y PEO_{4x10}⁶ se muestra entre los grupos etóxicos (C-O-C) a 1097 cm⁻¹ del PEO con los aniones TFSI. Esta interacción se refleja en un desplazamiento del pico hacia 1150 cm⁻¹ (CF₃), y cuando interactúan con las nanopartículas de SiO₂, se observa un desplazamiento adicional hacia el pico a 1110 cm⁻¹ (Si-O-Si), lo que sugiere una compleja interacción entre los componentes del sistema lo que indica una mejor disociación en el sistema de líquidos respecto a los otros. Lo cual está directamente relacionado con la conductividad iónica (Figura 1). Principalmente a altas temperaturas, donde el PEO_{4x10}⁶ ha perdido su cristalinidad y todos los sistemas se comporta como líquido.

Figura 1. Efecto de la temperatura sobre la conductividad iónica de los electrolitos preparados a base de éteres de diferentes longitudes dopados con 5 %wt de NPs de SiO₂: a) PEG₃₀₀, b) PEG₁₅₀₀ y c) PEO_{4x10}⁶

Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por AFV, quien agradece al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por los proyectos Ciencia de Frontera 2023 CF-2023-I-2531 y CF-2023-G-1266.

Keywords: Electrolitos, Cadenas etóxicas, Nanopartículas de SiO₂

Presenting author's email: abrahamfuentes833@gmail.com

S7-abs013

ELABORACIÓN DE HIDROGELES A BASE DE ALMIDÓN-MUCILAGO Y SUS CAPACIDADES DE HINCHAMIENTO

Julio Alfredo García Beltrán¹, Jesus Manuel Quiroz Castillo¹, Diego Hernandez Martinez¹, Dora Evelia Rodríguez Félix¹, Diana Vargas Hernandez¹, Salvador García Enríquez², Yael Isbeth Cornejo Ramirez³

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación de Polímeros y Materiales, Mexico. ²Universidad de Guadalajara, Departamento de Madera, Celulosa y Papel, Mexico. ³Universidad de Sonora, Departamento de investigación y posgrado en alimentos, Mexico.

Los hidrogeles son redes tridimensionales que tienen la capacidad de absorber una gran cantidad de agua por sus propiedades hidrofílicas, también tienen una gran resistencia mecánica, lo que les da buena capacidad de hinchamiento. Este material se ha introducido como nuevas tecnologías, para el potencial uso en la eliminación de contaminantes emergentes (CE), como el ibuprofeno, el cual se ha nombrado así por la presencia en los últimos años en las aguas residuales, dado a que existe un gran consumo de este medicamento tanto en el ámbito farmacéutico como veterinario, lo que ha formado problemas para nuestros medios, como el sector salud, ya que el proceso metabólico, a pesar de que procesa una parte importante del

ibuprofeno, existe una eliminación del ibuprofeno activo, en la cual se desecha en orina o en heces, las cuales son descargadas en nuestras aguas residuales y posteriormente la encontramos en nuestros ecosistemas, afectando su salud, a pesar de que existe el tratamiento de los diferentes cuerpos acuáticos, este CE es poco tratado, ya sea por las pocas normativas que tenemos sobre esto y el consumo desmesurado, a provocado que exista una presencia significativa. Para esto se prepararon hidrogeles base almidon-mucilago, en el cual se estudió su capacidad de hinchamiento, para posteriormente utilizar esta nueva tecnología para poder tratar esta nueva CE, en el que a partir de 0.35 gramos de almidón, ácido cítrico, carragenina o nopal y 4.5 mL de agua destilada y diferentes concentraciones de glicerol (120, 240, 360 μ L), se sumergió en un baño maría, con temperatura de 92°C que fomenta el proceso de gelificación, al cual está en contacto durante 5 minutos, para posteriormente secarlo en un horno a una temperatura de 60°C, y se dejó secando durante 1 día para formar nuestro Xerogel. Una vez obtenido nuestros Xerogel se introdujo, para analizar la capacidad máxima de hinchamiento en el cual por triplicado, en el cual se observó que existe un cambio de peso y dimensiones mediante el material está en contacto con el agua, en él se identificó, que entre menos presencia de glicerol, existe una mayor capacidad de hinchamiento, también se determinó que la carragenina tienen una mayor capacidad de hinchamiento y presenta mejor propiedad mecánica que el nopal, dado a que la degradación del material la presenta a un mayor tiempo, lo cual nos da que el material carragenina más eficiente se hincha hasta 332.93 % aumenta con respecto a su peso aumenta en un tiempo de 3 horas, mientras que él, mientras que el de nopal 163.64 % en 1 hora y media. Los hidrogeles a base de carragenina demostraron ser más eficientes en la absorción de agua.

Keywords: Contaminantes emergentes, Gelificación, Xerogel

Presenting author's email: julioalfredogarciabeltran@gmail.com

S7-abs014

REMOCIÓN DE MN(II) UTILIZANDO QUITOSANO ENTRECruzADO

Judith Cardoso¹, Alejandro González¹, Ricardo Moreno¹, Antonio Matamoros¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Física, Mexico.

En la Alcaldía de Iztapalapa la mala calidad del agua potable se debe a múltiples factores que afectan el mal aspecto del agua, como son: la geología de la zona de extracción de los pozos, la contaminación del acuífero por efectos antropogénicos, la mala gestión del agua, la corrosión y daño en las tuberías producto de la oxidación de los metales al contacto con el oxígeno y la adición de productos de oxidación, como el hipoclorito de sodio, que generalmente se adiciona al agua. La extracción excesiva del recurso ha requerido excavar a profundidades mayores a 2000 m y, en consecuencia, la mayor contaminación de metales como hierro y manganeso disueltos en el agua. Las concentraciones por encima del límite permisible (NOM-127-SSA1-2021) de estos metales originan problemas estéticos, como: color, mal olor, sabores desagradables, problemas a la salud y reducción en la presión del flujo en los conductos del agua potable.

El uso de biomateriales como compuestos adsorbentes han sido ampliamente utilizados, especialmente el quitosano. En este trabajo presentamos los resultados del uso de un quitosano entrecruzado (QE) para la remoción de Mn (II), el cual es soluble en un medio reductor, pero al estar en contacto con un medio oxidante se generará Mn (VI) que es prácticamente insoluble en agua. Esta última acción es el proceso analítico utilizado para eliminar el manganeso de aguas contaminadas. La propuesta es utilizar un filtro con QE que remueva el Mn(II) antes de oxidarse y así evitar muchos de los problemas señalados. De una solución de 100 mg/l se removió el 92% de Mn(II). Se realizaron las isotermas ajustándose los datos experimentales a un modelo de Redlich-Peterson y a una cinética de pseudo segundo orden. El mecanismo de adsorción es de tipo

químico debido a la interacción del Mn(II) y el par electrónico de la amina presente en el quitosano.

Keywords: contaminantes en agua, metales pesados, biopolímeros

Presenting author's email: jcam@xanum.uam.mx

S7-abs015

PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS EXTRUIDAS DE POLIETILENO CON QUITOSANO Y ZEOLITA NATURAL PARA REMEDIACIÓN AMBIENTAL.

Elisa Taiana Ruiz Robles¹, Jesus Manuel Quiroz Castillo¹, Hisila del Carmen Santacruz Ortega², Dora Evelia Rodríguez Félix¹, María Mónica Castillo Ortega¹, Pedro Jesús Herrera Franco³

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación En Polímeros y Materiales, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de , Mexico. ³Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Unidad de Materiales, Mexico.

Se han desarrollado películas extruidas compuestas de polietileno, quitosano y zeolita con el objetivo de evaluar su potencial en la remediación ambiental. Estas películas están diseñadas para aprovechar las propiedades de cada componente: el polietileno aporta durabilidad y resistencia mecánica, Además del polietileno, se incorpora el quitosano en una proporción del 5%. Este biopolímero, derivado principalmente de la quitina que se encuentra en los exoesqueletos de crustáceos, es ampliamente valorado por sus propiedades antibacterianas y su biocompatibilidad, Por otro lado, la zeolita, un mineral perteneciente al grupo de las zeolitas, se ha integrado en las películas en distintas concentraciones, específicamente del 0.25%, 0.5% y 0.75%. La zeolita es reconocida por su excepcional capacidad para adsorber contaminantes, incluyendo metales pesados y compuestos orgánicos volátiles, lo que la convierte en un componente clave en la estrategia de remediación propuesta.

Para evaluar la viabilidad y efectividad de estas películas se han llevado a cabo diversas pruebas y caracterizaciones, incluyendo pruebas mecánicas para evaluar la resistencia y flexibilidad de las películas, microscopía electrónica de barrido (SEM) para observar la morfología de las películas y confirmar la presencia y distribución de los componentes en la matriz de polietileno, espectroscopía infrarroja (FTIR) para identificar y confirmar las interacciones químicas entre el polietileno, el quitosano y la zeolita, lo cual es crucial para entender cómo estos materiales se combinan y si se forman enlaces que mejoren la estabilidad y funcionalidad de las películas, y finalmente calorimetría diferencial de barrido (DSC) para analizar las propiedades térmicas de las películas, como la temperatura de fusión, cristalinidad y estabilidad térmica, datos fundamentales para determinar la resistencia de las películas a condiciones ambientales extremas y su durabilidad en aplicaciones de remediación. La aplicación específica de estas películas en la remediación ambiental se detallará más adelante conforme se avance en el proyecto y se obtengan resultados concluyentes, buscando desarrollar una solución innovadora y eficaz para la mitigación de contaminantes ambientales, combinando la resistencia del polietileno, las propiedades del quitosano y la capacidad de adsorción de la zeolita.

Keywords: Extrusión, Polietileno, Zeolita

Presenting author's email: etaiana00@gmail.com

S7-abs017

DETERMINATION OF COMPOSTABILITY AND/OR BIODEGRADABILITY IN COMMERCIAL POLYMERS

Omar Resendiz Hernandez^{1,2}, David Perea-Santos^{1,2}, Lorenzo Antonio Cruz-Santiago³, Jesús Vega-Moreno^{1,4}, Ana Adela Lemus-Santana^{1,2}, Benjamín Portales-Martínez^{1,2}

¹. ²Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria - CICATA Legaria IPN, Laboratorio de Catálisis, Mexico. ³Tecnológico Nacional de México - Cuautitlán, TES Cuautitlán, Mexico. ⁴ CONAHCYT-IPN, Laboratorio de Catálisis, Mexico.

Given the environmental impact caused by the SARS-CoV-2 pandemic, the Government of Mexico City published the Solid Waste Law (09/25/2024). It established the prohibition of the commercialization, distribution, and delivery of plastic bags to the consumer at the points of sale of goods or products, except if they are compostable; starting in 2020. However, the extensive commercial exchange in Mexico City is characterized by the custom of using single-use plastic bags for the transportation of goods, and consequently, products with "new or ecological compositions" have emerged. This project was born in response to the need for scientific evidence of this legislation to detect unauthorized compounds, in collaboration with SECTEI and SEDEMA. The internal research group developed a rapid testing methodology for compositional, thermal, and spectroscopic analysis in three stages: 1) sample reception, 2) measurement by FTIR, Raman, TGA, DSC; and finally, 3) processing and analysis of results. The compostability/biodegradability of 59 bags, randomly collected in 6 municipalities of Mexico City, was evaluated, and compared with 12 unauthorized polymer standards (potentially non-compostable). A database of colorimetric and spectroscopic analyses of commercially available standards and products was created. A thin film TGA-DSC measurement method was also designed/implemented. Record: sample code, product description, producer, batch, collection date, standards declared in compliance. It was demonstrated that the classification of samples based on a visual-sensory inspection (color-texture) is not useful as a first approximation to the chemical composition of the bags. This methodology was made available to SECTEI to be replicated in any laboratory with the characterization equipment used for this project. In the medium term, it helps these tests to be available to the authorities, producers and marketers, and society in general, since a compostability test that lasts 4 months would be too expensive for small merchants.

Keywords: Compostable, Biodegradable, Recyclable

Presenting author's email: rc.eucken1846@gmail.com

S7-abs019

ENERGÍA DEL FUTURO: IONÓMEROS DE POLISULFONA CUATERNIZADA COMO ALTERNATIVA AL NAFION EN CELDAS DE COMBUSTIBLE DE LÍQUIDO DIRECTO

Luis Javier Salazar Gastelum¹, Ana Karen Ayala Martinez², Noe Arjona³, Minerva Guerra Balcazar¹

¹Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería, División de Investigación y Posgrado, Mexico. ² Universidad Tecnológica de Querétaro., Industrial, Mexico. ³Centro de Investigación y desarrollo tecnológico en electroquímica CIDETEQ, Dirección de Ciencia, Mexico.

El desarrollo y evaluación de ionómeros de intercambio aniónico basados en polisulfona cuaternizada como una alternativa viable al Nafion®, un polímero perfluorosulfónico ampliamente utilizado en aplicaciones de tecnología electroquímica de dispositivos de generación y almacenamiento de energía, así como en sensores.

Dada la poca disponibilidad reciente del Nafion® en el mercado mexicano, se hace imperativo investigar nuevos materiales que puedan cumplir funciones similares o incluso mejoradas, asegurando la continuidad y la eficiencia de las tecnologías de generación y almacenamiento de energía en el país.

La modificación de polisulfona se llevó a cabo mediante un proceso de cuaternización, fundamental para mejorar las propiedades de este polímero y convertirlo capaz de transportar iones hidróxido. Este proceso consiste en una reacción inicial en la que se utilizó para paraformaldehído y cloruro de trimetilsilano, junto con tetracloruro de estaño como catalizador. Esto permitió la formación de grupos clorometilo, los cuales son esenciales para la posterior cuaternización del polímero. Una vez completada la reacción inicial, se procedió a la cuaternización de la polisulfona modificada utilizando trietilamina como agente nucleofílico. Este proceso no solo introduce grupos cuaternarios en la estructura del polímero, sino que también mejora significativamente sus propiedades iónicas y su capacidad de intercambio aniónico. La modificación de la polisulfona mediante cuaternización con trietilamina está diseñada para aumentar la conductividad iónica del material. Los ionómeros sintetizados al igual que el comercial, fueron evaluados mediante técnicas electroquímicas para analizar su rendimiento en la oxidación de etilenglicol. Esta evaluación es crucial, ya que la oxidación del etilenglicol es un proceso clave en las celdas de combustible de líquido directo, y la eficacia de los ionómeros en esta reacción determina su viabilidad para aplicaciones energéticas. Durante las pruebas, se utilizaron diversas técnicas electroquímicas, como voltametría cíclica y espectroscopía de impedancia, para obtener información detallada sobre la actividad electrocatalítica de los ionómeros y su capacidad para facilitar la reacción de oxidación. Además, se llevó a cabo un análisis de la estabilidad de los ionómeros frente a esta reacción electroquímica. La estabilidad es un factor crítico, ya que los materiales utilizados en las celdas de combustible deben resistir condiciones operativas exigentes sin degradarse.

Keywords: Ionómero, Conductividad, Nafion

Presenting author's email: luisjsg93@gmail.com

S7-abs022

ELIMINACIÓN DE HIERRO EN SOLUCIONES ACUOSAS MEDIANTE BIOADSORBENTES DE HOJAS DE AGAVE AMERICANO

María Gorety Contreras Hernández¹, María Dolores Josefina Rodríguez Rosales¹, Sergio Valle Cervantes¹

¹Tecnológico Nacional de México/ITDurango, Departamento Química y Bioquímica, Mexico.

En México, la industrialización, minería y prácticas agrícolas inadecuadas han liberado contaminantes que afectan gravemente los recursos hídricos, como el hierro. Aunque es esencial en pequeñas cantidades, el hierro en altas concentraciones representa un problema ambiental y de salud. Otra problemática es la generación de residuos agroindustriales durante la producción de mezcal, como las hojas de agave, provenientes de las etapas de jimado y fermentación, ocasionando contaminación ambiental debido a su mala disposición en el suelo, alta proliferación de fauna nociva y su eliminación frecuente mediante quema a cielo abierto. Ante estas dos situaciones, el presente trabajo se centró en desarrollar y aplicar alternativas no convencionales para mitigar la contaminación del agua por hierro y aprovechar dichos residuos.

Entre estas soluciones se encuentra el uso de las hojas de agave (residuos lignocelulósicos) como una alternativa para la obtención de bioadsorbentes capaces de remover iones de hierro presentes en el agua. Sin embargo, la composición de este tipo de residuos lignocelulósicos limita la capacidad de adsorción de iones metálicos debido a sus distintas propiedades. Por ello, el objetivo de este trabajo fue dar un valor agregado a

las hojas de agave aplicando diferentes tratamientos para mejorar la adsorción de hierro presente en el agua.

Para ello, se recolectaron hojas de Agave de diversas mezcaleras, las cuales fueron desfibradas y deshidratadas a temperatura ambiente durante 10 días. Posteriormente, se elaboraron cuatro biomateriales, cada uno con un tratamiento distinto: biomaterial natural (BN), biomaterial térmico (BT), biomaterial por ultrasonido (BU) y biomaterial químico (BQ). Luego, se realizaron estudios en batch para evaluar la capacidad de adsorción de hierro en agua de los biomateriales, y se seleccionó el que mostró las mejores condiciones de operación y el menor tiempo de remoción de hierro. A dicho biomaterial se le aplicaron isotermas de adsorción y se llevaron a cabo modelados cinéticos utilizando los modelos de Langmuir y Freundlich, así como una caracterización mediante DRX, FT-IR y análisis de la composición de celulosa, hemicelulosa y lignina.

El bioadsorbente más eficiente para la remoción de hierro en agua fue el tratado químicamente (BQ), logrando un 73% de remoción a los 60 minutos de cinética. Al aplicar las isotermas de adsorción, se determinó que el modelo de Freundlich fue el que mejor ajustó ($R^2=0.987$) el proceso de adsorción del hierro, describiendo que la superficie del adsorbente es heterogénea y está asociada a un proceso de fisiorción que permite la formación de multicapas. La caracterización de este biomaterial mostró el mayor porcentaje de celulosa (66%) comparado con los demás biomateriales, dato que fue corroborado con el análisis de difracción de rayos X (DRX). En el análisis de FT-IR se observaron principalmente grupos funcionales hidroxilo y carbonilo, lo cual se justifica por el alto porcentaje de celulosa. Por lo tanto, el uso de las hojas (residuos) de agave se presenta como una alternativa sustentable para mejorar la calidad del agua.

Keywords: Biomateriales orgánicos, Celulosa, Recurso hídrico

Presenting author's email: gorety89@gmail.com

S7-abs023

PREPARACIÓN DE COPOLÍMEROS ANFIFÍLICOS CATIÓNICOS A PARTIR DE PROCESOS AMIGABLES AL MEDIO AMBIENTE Y LA EVALUACIÓN DE SUS PROPIEDADES

Fernando Ramirez-Luna^{1,1}, Claude St Thomas¹, Enrique Javier Jiménez Regalado¹, Antonio Serguei Ledezma Pérez², Judith Nazareth Cabello Romero³, Hortensia Maldonado Textle³

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Polimerización, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Materiales avanzados, Mexico. ³Centro de Investigación en Química Aplicada, Química Macromolecular y Nanomateriales, Mexico.

Los copolímeros en bloque anfifílicos se autoensamblan formando nanoestructuras núcleo-coraza, encapsulando en su interior principios activos, con aplicaciones potenciales en la industria farmacéutica y la agricultura. En este primer avance, se reporta la síntesis y caracterización de 3 polímeros (macroRAFT) de diferentes pesos moleculares obtenidos por la polimerización RAFT del cloruro de [2-acrilóiloxi)etil]trimetilamonio (AETMAC). Las reacciones se llevaron a cabo a 70 °C en medio acuoso utilizando ACPA como iniciador térmico. Después, algunos de los macroRAFT's fueron utilizados para preparar copolímeros anfifílicos mediante la extensión de cadena por polimerización de acrilato de butilo (BA) y las reacciones de copolimerización fueron realizadas en condiciones similares. Los macroRAFT's fueron caracterizados por RMN ¹H, UV-Vis y FT-IR, para determinar la estructura química, grado de conversión, fracción de cadenas vivientes, peso molecular, así como la presencia de grupos funcionales (tiocarbonilo) en la estructura de los polímeros.

Los resultados indican una conversión $> 94\%$ y un buen control del agente RAFT DMAT en los procesos de polimerización obteniendo pesos moleculares (RMN) cercanos a los teóricos, alto grado de funcionalidad ($>92\%$) y presencia del grupo tiocarbonilo en la estructura de los polímeros. Los macroRAFT's de 5 y 25 kg $\times$ mol⁻¹ fueron usados para obtener copolímeros tribloque PAETMAC-b-PAB-b-PAETMAC utilizando diferente concentración de BA (1:1, 1:2, 1:3 y 1:4 wt%) y los materiales fueron caracterizados por RMN ¹H, dispersión de luz dinámica y potencial zeta para determinar la conversión, estructura de los copolímeros, así como el tamaño de las partículas formadas por RAFT-PISA. La conversión del BA fue $> 95\%$ en todas las reacciones de polimerización y los tamaños de partículas fueron entre 170 y 200 nm. Las partículas exhibieron un potencial zeta alrededor de +20 mV. Los resultados confirman la síntesis de nano partículas estables.

Keywords: Polimerización RAFT-PISA, Copolímeros anfífilos, Micelas Poliméricas

Presenting author's email: fernando.ramirez.d23@ciqa.edu.mx

S7-abs025

PELÍCULAS BIOSORBENTES DE ALGINATO Y QUITOSANA PARA LA DESCONTAMINACIÓN DE ARSÉNICO EN AGUA DE CONSUMO.

Maria Jose Ibarra Gutierrez¹, Silvia Carolina Moreno Rivas², Jesus Daniel Fernandez Quiroz², Jesus Armando Lucero Acuña², Guadalupe Dorame Carreño², Paul Zavala Rivera²

¹Universidad de Sonora, Departamento de Fisica, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, Mexico.

En la actualidad, la contaminación por arsénico en agua de consumo humano se ha convertido en una problemática de gran interés, debido a los efectos adversos que tiene en la salud. El objetivo del presente trabajo fue obtener películas biosorbentes basadas en los biopolímeros alginato (Alg) y quitosana (Cs) para remover arsénico (V) en solución. Se obtuvieron cuatro tipos de películas a partir del método de casting por evaporación de solvente, empleando TPP y CaCl₂ como entrecruzantes. Posteriormente, para determinar sus propiedades fisicoquímicas, las películas se caracterizaron mediante FTIR, TGA y cinéticas de hinchamiento. Asimismo, se analizó su capacidad para remover As (V) [5 mg/L] en solución a pH 6.5, con una dosis de biosorbente de 2 g/L. De acuerdo con los resultados obtenidos, se confirmó la formación del complejo polielectrolito alginato-quitosano, así como un cambio en la resistencia térmica de las películas en comparación con los biopolímeros en su forma pura. Adicionalmente, se encontró un aumento en el porcentaje de hinchamiento por la presencia de alginato. Finalmente, las películas a base de quitosana lograron capacidades y eficiencias de remoción mucho mayores (70%) comparadas con las películas a base de alginato ($<10\%$). Por todo lo anterior, la película basada en el complejo polielectrolito Cs-Alg/TPP cuenta con mayor potencial para su aplicación en la remoción de arsénico en agua contaminada.

Keywords: Biopolímeros, Adsorción, Arsénico

Presenting author's email: majoibarragtz@gmail.com

S7-abs026

OBTENCIÓN DE FIBRAS BIODEGRADABLES MEDIANTE HILATURA EN HÚMEDO PARA GEOTEXTILES DE USO AGRÍCOLA

Daniel Alcalá Sánchez¹, Juan Carlos Tapia Picazo², Azalia Lizeth Barrón Hernández², Carlos Moisés Muro Alcalá², José de Jesús Serralta Macías¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, División de Estudios de Posgrado E Investigación, Mexico. ²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Mexico.

La acumulación de microplásticos en suelos de uso agrícola ha generado un desafío significativo para la sustentabilidad de los ecosistemas, puesto que su estructura y capacidad de retener nutrientes de manera óptima ha sido gravemente afectada. Los materiales convencionales basados en polímeros sintéticos han contribuido notablemente a este problema. La búsqueda de materiales alternativos sustentables y biodegradables que posean propiedades fisicoquímicas y mecánicas adecuadas para ser utilizadas en geotextiles de uso agrícola sigue siendo un desafío para la ciencia de polímeros y fibras. El objetivo de este trabajo es desarrollar fibras biodegradables a base de polímeros de almidón y quitosano en un sistema de extrusión-hilatura en húmedo. Mediante un diseño de experimentos de tipo ortogonal se analizó el efecto de parámetros de la hilatura como concentraciones, temperaturas y velocidad de extrusión en las propiedades morfológicas y mecánicas de las fibras producidas. Los análisis indican que las fibras muestran estructuras adecuadas para conservar la humedad en los suelos y con resistencia mecánica suficiente para ser usadas en la preparación de geotextiles agrícolas. Este estudio contribuye a la generación de fibras con composiciones químicas innovadoras basadas en biopolímeros, que pueden ofrecer una alternativa factible para reemplazar los polímeros convencionales que generan microplásticos. Además, los materiales resultantes pueden ayudar en la mejora de la eficiencia del agua en sistemas agrícolas y en la reducción de impactos ambientales.

Keywords: fibras biodegradables, geotextiles, hilatura en húmedo

Presenting author's email: das.oficial@hotmail.com

S7-abs027

ANÁLISIS DE MEMBRANAS POROSAS DE PVDF CON hBN PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA

Mariana Geronis¹, Sofía Vázquez Rodríguez¹, Selene Sepúlveda Gúzman¹, Gethzemani Mayeli Estrada Villegas², Ulises Matías Garçía Pérez¹

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Transformación, Mexico.

La contaminación del agua es uno de los principales problemas de la sociedad, por el cual se han desarrollado diferentes métodos para el tratamiento del agua, entre los cuales se encuentra el uso de las membranas poliméricas debido a su bajo costo, permeabilidad, flexibilidad y fácil modificación de propiedades. Dichas membranas se pueden clasificar en osmosis inversa, ultrafiltración o nanofiltración, dependiendo de su porosidad y funcionalidad. Para su fabricación, se han utilizado polímeros como poliacrilonitrilo (PAN), poliestireno (PS) y fluoruro de polivinilideno (PVDF) con la adición de nanopartículas para mejorar la permeabilidad y selectividad de la membrana. El objetivo del proyecto es analizar el efecto de las nanopartículas de h-BN en membranas porosas de PVDF preparadas por inversión de fase, para su aplicación en el tratamiento de agua. Se prepararon membranas de PVDF con 0.5%, 0.75% y 1% de nanopartículas de hBN, las cuales fueron caracterizadas mediante SEM para observar la morfología de los poros al adicionar las

nanopartículas, además se realizaron pruebas mecánicas y ángulo de contacto donde se observó la mejora de las propiedades de la membrana con 0.75% de nanopartículas de hBN.

Keywords: PVDF, hBN, Tratamiento de agua

Presenting author's email: mariana.geronisir@uanl.edu.mx

S7-abs028

PROPIEDADES RETARDANTES DE FLAMA DEL HIDRÓXIDO DE MAGNESIO EN COMPUESTOS BASADOS EN RESIDUO DE CELULOSA

Claudia A. Hernández Escobar¹, Claudia I. Piñón Balderrama¹, Anayansi Estrada Monje^{2,2}, Armando Zaragoza Contreras³

¹Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Departamento de Ingeniería y Química de Materiales, Mexico. ²CIATEC, CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES, Mexico. ³Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Departamento de Ingeniería y Química de Mate, Mexico.

Este estudio investiga el desarrollo de materiales compuestos utilizando lodo de papelera, un subproducto rico en fibras de celulosa, combinado con hidróxido de magnesio, un retardante de fuego conocido. Se emplearon yeso y cal hidratada como agentes aglutinantes con el objetivo de mejorar las propiedades retardantes de fuego del hidróxido de magnesio a través de sus estructuras hidratadas. La investigación reveló que el hidróxido de magnesio y el yeso protegieron eficazmente a la celulosa de la degradación térmica, mientras que la cal hidratada no proporcionó el mismo nivel de protección. Sin embargo, tanto la combinación de hidróxido de magnesio con yeso como la combinación de hidróxido de magnesio con cal hidratada fueron exitosas en proteger la celulosa de la degradación térmica. El estudio también incluyó la preparación de formulaciones compuestas que incorporan todos los componentes (lodo de celulosa, hidróxido de magnesio, yeso y cal hidratada), seguidas de una evaluación de sus propiedades físicas, incluyendo la conductividad térmica y la densidad.

Keywords: Lodo, celulosa, hidróxido de magnesio

Presenting author's email: claudia.hernandez@cimav.edu.mx

Aguilar Vega, Manuel S7-abs016
 Aguilera González, Elsa N. S7-abs024
 Alcalá Sánchez, Daniel S7-abs026
 Alcaraz Espinoza, José Jarib S7-abs020, S7-abs001
 Arjona, Noe S7-abs019
 Ayala Martinez, Ana Karen S7-abs019
 Barrón Hernández, Azalia Lizeth S7-abs026
 Caballero Moreno, Eder Armando S7-abs007, S7-abs006
 Cabello Romero, Judith Nazareth S7-abs023
 Cabrera Munguía, Denis Aidée S7-abs008
 Cano Salazar, Lucia Fabiola S7-abs008
 Cárdenas Galindo, María Guadalupe S7-abs012
 Cardoso, Judith S7-abs002, S7-abs014
 Cardoso, Judith Cardoso S7-abs004
 Castañeda Nolasco, Gabriel S7-abs007, S7-abs006
 Castañón González, José Humberto S7-abs007, S7-abs006
 Castillo Ortega, María Mónica S7-abs015
 Claudio Rizo, Jesús Alejandro S7-abs008
 Contreras Hernández, María Gorety S7-abs022
 Coraza Limon, Erwin Antonio S7-abs009
 Cornejo Ramirez, Yaeel Isbeth S7-abs013
 Cruz, Victor S7-abs005
 Cruz Santiago, Lorenzo Antonio S7-abs017
 Dorame Carreño, Guadalupe S7-abs025
 Duarte, Santiago S7-abs016
 Espinosa Meléndez, Rosario S7-abs024
 Estrada Monje, Anayansi S7-abs028
 Estrada Villegas, Gethzemani Mayeli S7-abs027
 Estrada Flores, Sofía S7-abs024
 Farfan Cabrera, Leonardo Israel S7-abs009
 Fernandez Quiroz, Jesus Daniel S7-abs025
 Flores Guía, Tirso Emmanuel S7-abs008
 Fonseca Florido, Heidi Andrea S7-abs005
 Fuentes Villagomez, Abraham S7-abs011
 Garcia Beltran, Julio Alfredo S7-abs013
 García Enríquez, Salvador S7-abs013
 Garçía Pérez, Ulises Matías S7-abs027
 García Valle, Leonel S7-abs011, S7-abs001
 Geronis, Mariana S7-abs027
 González, Alejandro S7-abs014
 González, Ignacio S7-abs020, S7-abs011, S7-abs001
 González Díaz, María Ortencia S7-abs016
 Gonzalez Gonzalez, Francisco Jose S7-abs003
 Graciano, Victoria S7-abs005
 Guerra Balcazar, Minerva S7-abs019
 Guzmán González, Gregorio S7-abs011, S7-abs010
 Hernandez, Arturo S7-abs020
 Hernández Escobar, Claudia A. S7-abs028
 Hernandez Martinez, Diego S7-abs013
 Hernández Miguel, Dilan Saúl S7-abs007, S7-abs006

Hernández Valencia, Carmen Guadalupe S7-abs009
Herrera Franco, Pedro Jesús S7-abs015
Huhn Ibarra, Mauricio S7-abs016
Ibarra Gutierrez, Maria Jose S7-abs025
Jiménez Regalado, Enrique S7-abs020, S7-abs001
Jiménez Regalado, Enrique Javier S7-abs023
Kayode, Samuel Ebenezer S7-abs003
Lara Sanchez, Jesus Francisco S7-abs005
Ledezma Pérez, Antonio Serguei S7-abs023
Lemus Santana, Ana Adela S7-abs017
López Sandoval, Roman S7-abs003
Lucero Acuña, Jesus Armando S7-abs025
Luján Hidalgo, María Celina S7-abs007, S7-abs006
Maldonado Textle, Hortensia S7-abs020, S7-abs001, S7-abs023
Martinez Luevanos, Antonia S7-abs024
Matamoras, Antonio S7-abs014
Meza Gordillo, Rocío S7-abs007, S7-abs006
Miranda Cruz, Daniel S7-abs004
Miron, Ricardo S7-abs020
Mirón Velázquez, Ricardo S7-abs001
Monroy Alonso, Antonio de Jesus S7-abs012
Moreno, Ricardo S7-abs014
Moreno Rivas, Silvia Carolina S7-abs025
Muro Alcalá, Carlos Moisés S7-abs026
Palacios Grijalva, Laura Nadxieli S7-abs011
Peñaflor Serrano, Sergio Ricardo S7-abs011
Perea Santos, David S7-abs017
Piñón Balderrama, Claudia I. S7-abs028
Portales Martínez, Benjamín S7-abs017
Quiroz Castillo, Jesus Manuel S7-abs013, S7-abs015
Ramírez Contreras, Jorge Carlos S7-abs012
Ramirez Luna, Fernando S7-abs023
Ramos Sanchez, J. Guadalupe S7-abs020, S7-abs001
Resendiz Hernandez, Omar S7-abs017
Rocha Vazquez, Erick Rodolfo S7-abs008
Rodríguez Félix, Dora Evelia S7-abs013, S7-abs015
Rodriguez Rosales, María Dolores Josefina S7-abs022
Rodriguez Velazquez, Jesus Gilberto S7-abs005
Rosas Flores, Walfred S7-abs005
Ruiz Robles, Elisa Taiana S7-abs015
Ruiz Torres, Raúl Pavel S7-abs006
Salazar Gastelum, Luis Javier S7-abs019
Saldívar Guerra, Enrique S7-abs012
Sánchez Rodriguez, Cesar Eduardo S7-abs003
Santacruz Ortega, Hisila del Carmen S7-abs015
Sepúlveda Gúzman, Selene S7-abs027
Serralta Macías, José de Jesús S7-abs026
Shirai, Keiko S7-abs009
St Thomas, Claude S7-abs023
St. Thomas, Claude S7-abs020, S7-abs001

Tapia Picazo, Juan Carlos S7-abs026
Valle Cervantes, Sergio S7-abs022
Vargas Hernandez, Diana S7-abs013
Vázquez Rodríguez, Sofía S7-abs027
Vega Moreno, Jesús S7-abs017
Zaragoza Contreras, Armando S7-abs028
Zavala Rivera, Paul S7-abs025