

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO**
Informe Científico¹

PERIODO ²: 2012-2014

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: Basaldella

NOMBRES: Elena Isabel

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): eib@quimica.unlp.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES SILÍCEOS MICRO Y MESOPOROSOS.

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Independiente Fecha: 13/07/2006

ACTUAL: Categoría: Independiente desde fecha: 13/07/2006

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: CINDECA-Universidad Nacional de La Plata

Facultad: Ciencias Exactas

Departamento:

Cátedra:

Otros:

Dirección: Calle: 47 N°: 257

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 421 0711

Cargo que ocupa: -Responsable de línea de investigación

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Se trabajó en el área de síntesis, caracterización y usos de materiales zeolíticos y mesoporosos ordenados. Estos sólidos han encontrado diversas aplicaciones en la catálisis heterogénea, adsorción e intercambio iónico. La aptitud para estos procesos mencionados se relaciona no sólo con la estructura cristalina y los sitios ácidos sino también con el tamaño de poro, la superficie específica y el tamaño de partícula. Todos estos parámetros fueron estudiados con el objeto de poder controlarlos. La utilidad de estos materiales es de importancia fundamental ya que son potenciales catalizadores heterogéneos para una amplia variedad de reacciones que involucran moléculas orgánicas voluminosas. Asimismo, tiene mucha actualidad el estudio de su utilización como matrices porosas para la síntesis de fármacos y para procesos de química fina. Por lo tanto hemos desarrollado en este período algunas variaciones de síntesis de la sílice porosa SBA-15 para lograr características fisicoquímicas apropiadas para utilizarla en liberación controlada de moléculas orgánicas voluminosas.

También se estudió la posibilidad de obtener zeolitas a partir de materiales de desecho. En las experiencias, además de las materias primas convencionales, se utilizó como fuente de sílice dos residuos provenientes de la industria de generación de energía:

a) Catalizador agotado generado por una unidad comercial de FCC situada en la localidad de Ensenada, Buenos Aires, Argentina. Este catalizador agotado resultó apto para la obtención de un producto zeolítico de interés industrial enriquecido mayoritariamente en zeolita Na-A. Resulta importante mencionar que la industria petroquímica produce cada año una gran cantidad de catalizadores FCC agotados; se ha reportado que más de 300.000 ton se producen anualmente, por lo cual el catalizador exhausto constituye un desecho sólido de difícil manejo. La mayor parte de este residuo se dispone como relleno de terreno, por lo que resulta atractiva la posibilidad de usarlos como materias primas de costo negativo.

b) Cenizas volantes provenientes de una Central Termoeléctrica situada en San Nicolás, Buenos Aires, Argentina. El mencionado residuo también fue empleado con éxito en la obtención de sólidos con estructura LTA. Así como en el caso del catalizador agotado, las cenizas volantes y de fondo de caldera son un residuo de difícil disposición final, también debido a los altos volúmenes generados. Mi grupo de CINDECA trabajó en el modelado de las partículas de sólidos adsorbentes que pudiesen reunir las características adecuadas para ser usados como soportes de drogas en procesos de liberación controlada. En 2008 se incorporó a este grupo de trabajo la Ing. María Soledad Legnoverde, becaria SECYT-UTN, que finalizó su trabajo de tesis doctoral en el estudio de la obtención de sílices mesoporosas con diferentes aplicaciones, entre las que se cuenta la liberación controlada de antibióticos con aplicación a medicina veterinaria. La Dra Legnoverde ingresó como Investigador asistente en el CONICET.

La liberación controlada de cefalexina se experimentó in vivo con la colaboración de investigadores de la Facultad de Veterinaria de la UNLP.

También se está trabajando a nivel internacional con LABIO, Laboratorio de Biocorrosión y Biodegradación del Instituto Nacional de Tecnología de Brasil, para el estudio del agregado de zeolitas como biocidas en la formulación de recubrimientos. Este desarrollo resulta de interés en la industria del petróleo, para lograr inhibir la formación de biofilms en sistemas de exploración y extracción.

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

7.1 Trabajos como capítulos de libro

1. Título: "An environmentally friendly non conventional approach for MIC prevention and protection"

Autores: A. M. Pereyra; E. I. Basaldella, M. T. S. Lutterbach, H. A. Videla

Fuente: NACE - International Corrosion Conference Series

ISBN: 978-162276078-7. ISSN: 03614409

Páginas: 519-525.

Editorial: NACE International

Año: 2012

Abstract

To find reliable methods for the prevention and control of MIC is one of the main achievements still pending for the research and applied engineering. Two main approaches have been used in recent years: the inhibition of microbial adhesion to avoid biofilm formation and the optimization of biocide formula. In this presentation we will introduce an entirely new approach through the use of synthetic zeolites containing biocidal cations (Ag⁺¹, Zn⁺²) in their exchange positions, inside the zeolitic cages. The zeolite network would stabilize the delivery of these biocides at a nanometric level facilitating the optimization of their dosage and utilization. This paper reviews the potential of this non-conventional, environmentally friendly approach for the control and mitigation of MIC in the industry.

7.2 Publicaciones en revistas de circulación periódica con referato

1. Título: Chromium removal by zeolite-rich materials obtained from an exhausted FCC catalyst: Influence of chromium incorporation on the sorbent structure

Autores: M. R. Gonzalez, A. M. Pereyra, R. M. Torres Sánchez, E. I. Basaldella

Revista: Journal of Colloid and Interface Science

Editorial: Elsevier

ISSN: 0021-9797

408 21-24, 2013

A spent FCC catalyst was converted into a zeolitic mixture, and the product obtained was afterward used as trapping material for Cr(III) species frequently found in aqueous solutions. Eventual changes in the sorbent structure produced by Cr

incorporation were studied by different characterization techniques such as point of zero charge determinations (PZC), X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), energy dispersive X-ray analysis (EDX), and infrared absorption (FTIR). The XRD and FTIR analyses indicated that chromium incorporation produces an amorphization of the material, and PZC measurements show no surface adsorption of charged chromium species. SEM and EDX analyses clearly show that after chromium sorption, the initial microspheroidal catalyst morphology was maintained, and the presence of chromium species was mainly detected in the outer microsphere surface, where the zeolite crystals were hydrothermally grown.

2. Título: A-type zeolite containing Ag⁺/Zn²⁺ as inorganic antifungal for waterborne coating formulations

Autores: A. M. Pereyra, M. R. Gonzalez, V. G. Rosato, E. I. Basaldella

Revista: Progress in Organic Coatings

Editorial: Elsevier

ISSN: 0300-9440

77-213-218, 2014

The biocide cations Ag⁺ and Zn²⁺ were hosted in the cavities of an ordered aluminosiliceous framework.

Starting from sodium A-type zeolite (NaA), LTA containing Ag⁺ (AgA), Zn²⁺ (ZnA) and Ag⁺/Zn (AgZnA) at different cation exchanged levels was obtained and its antifungal properties were evaluated. To determine the minimum inhibitory concentration (MIC) of the exchanged zeolites against *Aspergillus niger*, [Ag⁺] and [Zn²⁺] values ranging from 50 < [Ag⁺] < 1000 mg L⁻¹ to 650 < [Zn²⁺] < 2000 mg L⁻¹, respectively, were used for NaA, and for AgZnA: 30 < Ag⁺ < 250 mg L⁻¹. The zeolite sample having [Ag⁺] = 100 mg L⁻¹, [Zn²⁺] = 90 mg L⁻¹ produces a growth inhibition comparable to that achieved with 230 mg L⁻¹ of Ag⁺ (MIC value obtained for the single cation). The antifungal activity of these products after incorporation in waterborne coating formulations was also determined. Results indicate that Ag⁺ and Zn²⁺ supported on A-type zeolite could be a beneficial tool for the development of waterborne coatings with a longer protection against microbiological attack when compared to traditional organic biocides.

3 “Modified Silica Matrices for Controlled Release of Cephalexin”

María S. Legnoverde, Ignacio Jiménez-Morales, Enrique Rodríguez-Castellón, Alberto Jiménez-Morales, Elena I. Basaldella.

Medicinal Chemistry. 9 (2013) 672-680.

Abstract:

SBA-15 type ordered silicas possessing aminogroups attached onto their surfaces were prepared by using two different functionalization methodologies. These matrices were used for the cephalexin adsorption from aqueous solution and further kinetic study of its release into physiological solution. The materials were characterized by nitrogen adsorption/desorption, scanning electron microscopy (SEM), Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR), X-Ray photoelectron spectrometry (XPS) and thermo analytical methods (TG/DSC). UV-visible spectroscopy at 262 nm was used for quantitative determination of cephalexin present in liquid media. Results reveal that drug adsorption capacities and the corresponding release profiles are dependent on the number of loaded amino

groups and their location, which in turn is determined by the functionalization procedure used. It was concluded that amino post-functionalization could enhance long-term cephalixin delivery in comparison with co-functionalization procedure.

4 "Influence of pH on cephalixin adsorption onto SBA-15 mesoporous silica. Theoretical and experimental study"

María S. Legnoverde, Sandra Simonetti, Elena I. Basaldella.
Applied Surface Science 300 (2014) 37-42

Abstract:

Cephalixin adsorption from aqueous solutions using SBA-15 mesoporous silica as adsorbent and the influence of pH solution on drug adsorption were studied. In order to have a better knowledge about the way the drug molecules interact with the inorganic matrix, the adsorption process was estimated by applying the computational chemistry software YAeHMOP (Yet Another extended Hückel Molecular Orbital Package). A strong correlation between the theoretical calculations and the experimental results was established, showing that the adsorbate-adsorbent interaction is pH dependent. Calculated cephalixin horizontal adsorption energy was almost 9 eV more stable than the one corresponding to vertical adsorption, and also the lowest enthalpy of contact and the maximum adsorption percent were found for the cationic cephalixin-silica system. Cephalixin adsorption through the NH₃⁺ group is 8 eV stronger than the molecule adsorption through the COO⁻ group. In agreement with these theoretical predictions, experimental results indicate that the electrostatic attraction between CPX ions and the surface of mesoporous silica is favored at pH values between 2 and 2.56, the maximum being for cephalixin adsorption obtained at pH 2.3.

Trabajos Completos publicados en Actas de Congreso con referato

1-"Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental y I Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental"

Título: "Inmovilización de cationes Cr(III) retenidos en estructuras zeolíticas estabilizadas en matrices cementíceas"

Autores: M. R. Gonzalez, R. M. Torres Sánchez, A. M. Pereyra, E. I. Basaldella

Tipo de presentación: oral

Lugar: Mar del Plata, Argentina

Fecha: 28 de mayo al 01 de junio de 2012

Editorial: Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias

ISBN: 978-987-28123-2-4

Se realizó la reacción de conversión de un catalizador FCC agotado en un producto zeolítico que luego se probó como material de captura de especies iónicas de Cr(III) presentes en soluciones acuosas. Las cantidades de Cr(III) retenidas por el sólido sintetizado (determinadas por la técnica de espectroscopía de absorción atómica), así como las diferentes caracterizaciones fisicoquímicas del mismo (medidas de potenciales zeta, DRX, microscopía electrónica de barrido) muestran la viabilidad de la utilización de este producto en reacciones de intercambio catiónico. Se procedió finalmente a la preparación de matrices cementíceas, donde se incorporó este material con alto contenido de cationes Cr(III) como reemplazo de diferentes

porcentajes de cemento. Las medidas de resistencia mecánica y los resultados de ensayos normalizados de lixiviación realizados sobre las matrices obtenidas indican que a través de este método de cementación es posible lograr la inmovilización de los cationes Cr(III) y plantear una alternativa válida para su disposición final.

2. "9° Encontro Brasileiro sobre Adsorção. 1° Simposio Ibero-Americano sobre adsorção"

,Título: "Estudio de la cinética de adsorción de cefalexina en matrices síliceas mesoporosas de utilidad en sistemas de liberación controlada"

Autores: María S. Legnoverde, Elena I. Basaldella.

Tipo de presentación: oral

Lugar: Recife, Brasil

Fecha: mayo 2012.

Abstract:

Se llevó a cabo la adsorción de cefalexina en solución acuosa sobre una sílice mesoporosa ordenada SBA-15 y una SBA-15 aminofuncionalizada. Se determinó la cinética de adsorción por los modelos de pseudo-primer orden y pseudo-segundo orden. Además se identificó el mecanismo de difusión mediante el modelo de difusión intrapartícula. Los resultados muestran que existe una mayor correlación con el modelo cinético de pseudosegundo orden para ambos adsorbentes. La adsorción de cefalexina en sílices mesoporosas fue gobernada principalmente por la difusión intraparticular.

3. "XI Jornadas Argentinas de Tratamiento de Minerales"

Título: " Retención e inmovilización de cromo en materiales zeolíticos"

Autores: M. R. Gonzalez, A. M. Pereyra, E. I. Basaldella

Tipo de presentación: oral

Lugar: Neuquen, Argentina

Fecha: 8 al 10 de octubre de 2012

Editorial: Universidad Nacional del Comahue

ISBN: 978-987-604-311-3

Se sintetizó un material zeolítico con alto porcentaje de zeolita NaA utilizando un catalizador FCC agotado como fuente no convencional de sílice y alúmina. Este material sintetizado en nuestro laboratorio se utilizó para la eliminación de cationes Cr(III) presentes en soluciones acuosas, variando tanto las cantidades de material de captura de iones Cr(III) a utilizar como la temperatura de ensayo. Los resultados muestran que el material sintetizado se comporta como un eficaz intercambiador iónico similar a una zeolita NaA pura lográndose una remoción efectiva de cationes Cr(III). Finalmente, se estudió la posibilidad de la inmovilización del sólido contaminado con cromo en matrices cementíceas.

4. "Deshidratación de glicerol empleando sílices SBA-15 funcionalizadas con grupos sulfónicos"

B. Dalla Costa, M.S. Legnoverde, E.I. Basaldella, C. Querini.

XVIII Congreso Argentino de Catálisis, octubre 2013. San Luis, Argentina.

Abstract:

En los últimos años se ha producido una marcada disminución del precio del glicerol en la Argentina, debido a una sobresaturación del mercado, ya que se trata de un coproducto del proceso de producción de biodiesel. Una alternativa que se plantea es realizar la deshidratación del glicerol para obtener acroleína, producto de interés para la síntesis de compuestos de alto valor agregado. La reacción se lleva a cabo utilizando catalizadores sólidos ácidos. En este trabajo se presentan resultados obtenidos al emplear catalizadores heterogéneos ácidos basados en el anclaje de grupos sulfónicos sobre sílice mesoporosa SBA-15. Se realizaron experiencias variando las condiciones de operación, como ser temperatura y velocidad espacial. Los sólidos estudiados mostraron buena actividad y selectividad a acroleína. Se observó un incremento en la selectividad a acroleína con el aumento de temperatura, sin embargo por encima de los 325 °C se produce una desactivación más rápida del catalizador, siendo limitante la estabilidad térmica de los grupos funcionales.

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

1. Título: "Immobilization in cement mortars of chromium encapsulated in hydrothermally treated spent fluid cracking catalysts"
Autores: M. R. Gonzalez, A. M. Pereyra, R. Zerbino, E. I. Basaldella
Revista: Journal of Hazardous Materials
Editorial: Elsevier
Enviado

A solid containing about 80% (w/w) of NaA zeolite was hydrothermally synthesized by reconversion of a spent catalyst discarded from a fluidized-bed catalytic cracking unit (FCC). The obtained material (ZFCC) was afterwards used for Cr(III) removal from aqueous solutions. Chromium cation was incorporated in the zeolitized structure by ionic exchange in liquid media, and the exchange level was determined by atomic absorption spectrometry. To analyze the viability of final disposal for the chromium sludge obtained using this methodology (Cr-ZFCC), cement mortars containing Cr-ZFCC in variable percentages were prepared and their mechanical and metal retention properties were evaluated. Mechanical strengths and drying shrinkage shown by mortars containing not more than Cr-ZFCC 5% (w/w) were similar to those corresponding to control mortars without zeolitic additions.

Leaching tests indicated that mortars with Cr-ZFCC 5% (w/w) produce an effective immobilization of Cr(III) and should be considered as a viable alternative for safe chromium disposal.

2. Título: "On the crystallization of zeolites from waste FCC catalysts"

Autores: M. R. Gonzalez, A. M. Pereyra, P. Bosch, G. Fetter, V.H. Lara, E. I. Basaldella

Revista: Industrial and Engineering Chemistry Research

Editorial: ACS Paragon Plus

Enviado

Zeolites are used in industry not only as molecular sieves and ion exchangers but also as catalysts due to the presence of acid sites in their structure. The FCC catalyst includes zeolite Y in its composition. Large amounts of this poisoned catalyst are produced in every refinery; they are not easily converted to useful products. In this work we show how these wastes, containing high amount of calcined kaolin clay, may be transformed into zeolite A, one of the main components of nonpolluting detergents.

The formation of zeolite A is followed through the radial distribution function (X-ray diffraction), the coordination of the aluminum atoms that are Al IV in zeolite but Al V in alumina (nuclear magnetic resonance), and texture as well as hydrophobicity (water adsorption)

3. "Influence of particle size on the adsorption and release of cephalexin encapsulated in mesoporous silica SBA-15. Equilibrium and kinetic studies"

María S. Legnoverde, Elena I. Basaldella.

Revista: Journal of Nanopharmaceutics and Drug Delivery.

Editorial: American Scientific Publishers

Enviado

Abstract

Ordered mesoporous silicas with different particle sizes were synthesized and used as drug carrier in controlled delivery systems. Morphological properties of mesoporous supports were modified by changing the stirring rate. Changes in the shape of SBA-15 from fiber-like particles to smaller irregular agglomerates were obtained by reducing the stirring rate. The adsorption and release of cephalexin from those different supports were investigated. Equilibrium data were analyzed by the Langmuir, Freundlich and Temkin models by using linear regression techniques. The equilibrium data were best represented by the Freundlich isotherm. The kinetic data for cephalexin adsorption from aqueous solution were analyzed by using two reaction kinetic-based models and the intraparticle diffusion-based model. For relatively short times, the pseudo-second-order reaction correlation coefficients and the intraparticle diffusion coefficients were all high, suggesting that the distinction between the two mechanisms is not completely clear. Adsorption capacity was found to increase with decreasing particle sizes, and the in vitro release experiments indicated a clear increase in the amount released from the smaller particles. In vivo studies revealed that silica matrixes effectively control the drug release and were capable of maintaining a sustained therapeutic blood level of cephalexin.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

7.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

1. "XXIII Congreso Iberoamericano de Catálisis"

Título: "Estudio de la cinética de intercambio de Cr(III) en materiales zeolíticos obtenidos a partir de catalizadores FCC agotados"

Autores: M. R. Gonzalez, A. M. Pereyra, E. I. Basaldella

Tipo de presentación: póster

Lugar: Santa Fe, Argentina

Fecha: 02 al 07 de septiembre de 2012

Editorial: Universidad Nacional del Litoral

ISBN: 978-987-657-806-6

2. "XXIII CICAT – Congreso Iberoamericano de Catálisis"

"Adsorción de cefalexina en sílices mesoporosas ordenadas: Análisis cinético"

Autores: María S. Legnoverde, Elena I. Basaldella.

Tipo de presentación: póster

Lugar: Santa Fe, Argentina

Fecha: 02 al 07 de septiembre de 2012

Editorial: Universidad Nacional del Litoral

ISBN: 978-987-657-806-6

3. "XXIX Congreso Argentino de Química"

Título: "Síntesis y caracterización de materiales zeolíticos obtenidos a partir de catalizadores FCC agotados"

Autores: M. R. Gonzalez, A. M. Pereyra, E. I. Basaldella

Tipo de presentación: póster

Lugar: Mar del Plata, Argentina

Fecha: 3 al 5 de octubre de 2012

ISSN: 1852-1207

. XXIX Congreso Argentino de Química

Título: "Influencia del tamaño de partícula de sba-15 en la adsorción de cefalexina"

Autores: María Soledad Legnoverde, Daiana Cherry, Elena I. Basaldella

Tipo de presentación: póster

Lugar: Mar del Plata, Argentina

Fecha: 3 al 5 de octubre de 2012

ISSN: 1852-1207

4. "2º Simposio sobre Adsorción, Adsorbentes y sus Aplicaciones"

Título: " Retención de iones metálicos Ni (II) y Cd (II) por sólidos porosos obtenidos a partir de residuos industriales"

Autores: M. R. Gonzalez, P. Rodríguez-Estupiñán, L. Giraldo, A. M. Pereyra, J.C. Moreno-Piraján, E. I. Basaldella

Tipo de presentación: póster

Lugar: San Luis, Argentina

Fecha: 20 al 22 de febrero de 2013

5. "2º Simposio sobre Adsorción, Adsorbentes y sus Aplicaciones"

Título: "Evaluación mediante Laser Speckle Dinámico de la capacidad hidroadsorbente de sílices mesoporosas SBA-15 funcionalizadas".

Autores: María S. Legnoverde Rey, Elena I. Basaldella, Guillermo Bertolini, Carmen I. Cabello, Ricardo Arizaga, Marcelo Trivi
Tipo de presentación: póster
Lugar: San Luis, Argentina
Fecha: 20 al 22 de febrero de 2013

6. "17th International Zeolite Conference"

Título: "Removal of Cr(III) from aqueous solution by zeolites sintetized from exhausted FCC catalyts. Kinetics studies and effect of Cr(III) exchange on the zeolitic structure"

Autores: M. R. Gonzalez, A. M. Pereyra, E. I. Basaldella
Tipo de presentación: póster
Lugar: Moscú, Rusia
Fecha: 07 al 12 de julio de 2013
ISBN: 978-5-903391-97-4

7. "17th International Zeolite Conference"

Título: "Removal of Cr(III) from aqueous solution by zeolites sintetized from exhausted FCC catalyts. Kinetics studies and effect of Cr(III) exchange on the zeolitic structure"

Autores: M. R. Gonzalez, A. M. Pereyra, E. I. Basaldella
Tipo de presentación: póster
Lugar: Moscú, Rusia
Fecha: 07 al 12 de julio de 2013
ISBN: 978-5-903391-97-45

8. "17th International Zeolite Conference"

Título: LTA containing biocidal cations as additive for waterborne coating formulations

Autores: A.M. Pereyra, M.R. Gonzalez, V.G. Rosato, E.I. Basaldella
Tipo de presentación: póster
Lugar: Moscú, Rusia
Fecha: 07 al 12 de julio de 2013
ISBN: 978-5-903391-97-4

9. "17th International Zeolite Conference"

Título: Growth of MFI layers on exhausted FCC catalyst microspheres by hydrothermal crystallization

Autores: J.C.Tara, E.I. Basaldella
Tipo de presentación: póster
Lugar: Moscú, Rusia
Fecha: 07 al 12 de julio de 2013
ISBN: 978-5-903391-97-4.

10. "3º Reunión de Materiales Tecnológicos en Argentina"

Título: "Influencia del tamaño de partícula de SBA-15 en la adsorción de cefalexina"

Autores: María S. Legnoverde, Elena I. Basaldella
Tipo de presentación: póster
Lugar: La Plata, Argentina
Fecha: 13 al 15 de mayo de 2014.

11. "3º Reunión de Materiales Tecnológicos en Argentina"
Título: "Síntesis de materiales micro y mesoporosos para su uso como reservorios en procesos de liberación controlada de especies biocidas"
Autores: Lucas E. Mardones, María S. Legnoverde, Elena I. Basaldella
Tipo de presentación: póster
Lugar: La Plata, Argentina
Fecha: 13 al 15 de mayo de 2014.

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES. *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

Se encuentra en desarrollo un proceso para la revalorización de un desecho sólido producido por la industria de la refinación de petróleo como es el catalizador agotado proveniente de los reactores de cracking de lecho fluido al transformarlo en zeolitas de utilidad como adsorbentes, intercambiadores iónicos o catalizadores. Este desarrollo se originó en base a la problemática planteada por la empresa YPF, Refinería Ensenada, en cuanto a la disposición final del mencionado residuo. A partir de entonces, esta empresa ha avalado nuestros estudios y ha contribuido con el grupo de trabajo a través de la donación de materias primas y equipamiento. Paralelamente, la empresa Petrobras de Brasil ha demostrado también su interés en que se desarrolle esta línea de trabajo. Adicionalmente, dado que los materiales zeolíticos obtenidos de la síntesis en condiciones controladas aplicadas al catalizador exhausto poseen propiedades puzolánicas, la empresa regional relacionada con la producción de materiales basados en cemento y hormigón ASTORI estructuras (líder en premoldeados de hormigón y construcciones de grandes superficies) también ha demostrado interés en este proyecto.

También se está trabajando a nivel internacional con LABIO, Laboratorio de Biocorrosión y Biodegradación del Instituto Nacional de Tecnología de Brasil, para el estudio del agregado de zeolitas como biocidas en la formulación de recubrimientos. Este desarrollo es de interés para la industria del petróleo, pues se desea lograr inhibir la formación de biofilms en sistemas de exploración y extracción.

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES (*desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.*).

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES. Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.

Dirección de Investigadores

Dra. Ing. Andrea M. Pereyra, Investigadora Asistente CONICET, inicio mayo 2010, Usos de zeolitas y materiales mesoporosos en adsorción y liberación controlada de moléculas orgánicas voluminosas.

Dra. Ing. María Soledad Legnoverde, "Síntesis De Sílices Mesoporosas Ordenadas Para Su Uso Como Reservorios En Procesos De Liberación Controlada De Fármacos". Fecha de iniciación, confirmado el ingreso como Investigadora Asistente de CONICET en febrero de 2014.

Dirección de Becarios Postdoctorales

Beca Post-Doctoral CONICET, Dra Ing. María Soledad Legnoverde, "Síntesis De Sílices Mesoporosas Ordenadas Para Su Uso Como Reservorios En Procesos De Liberación Controlada De Fármacos". Fecha de iniciación, abril de 2012.

Beca Post-Doctoral CONICET, Dra Mariela Fernández, "Utilización de materiales micro/mesoporosos ordenados naturales o sintéticos como adsorbentes de metales pesados para tratamiento de efluentes" Fecha de iniciación, abril de 2013.

Dirección de Pasantes y Becarios

Directora de Beca de Entrenamiento para Alumnos Universitarios de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Daiana Yesica Cherry, Tema: "Síntesis y caracterización de materiales micro y mesoporosos para procesos de intercambio iónico y adsorción", 2012-2013

Dirección de Personal de Apoyo

Ing. Juan C. Tara

Miembro de la Carrera del Personal de Apoyo de CONICET, categoría Profesional Principal. Desde 1993 a la fecha.

Tco Qco. Ana M. Ermili

Miembro de la Carrera del Personal de Apoyo de CONICET, categoría Técnico Principal. Desde 1993 a la fecha.

12. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

1. Directora de Tesis Doctoral de la Ing. María Soledad Legnoverde, Carrera de Doctor en Ingeniería-Mención Materiales, Universidad Tecnológica Nacional. Título: "Síntesis y modificaciones superficiales de matrices silíceas ordenadas para catálisis y adsorción/liberación controlada de moléculas orgánicas". Beca SECYT/UTN. Fecha de iniciación, noviembre de 2008. Defendida marzo 2012.

Tesis en ejecución

1. Directora de Tesis Doctoral del Ing. Juan C. Tara, Carrera de Doctor en Ingeniería-Mención Materiales, Universidad Tecnológica Nacional. Título: "Estudio de la síntesis de materiales micro y mesoporosos para catálisis y adsorción medioambientales". Profesional Principal CONICET. Fecha de iniciación, abril de 2009.

2. Directora de Tesis Doctoral del Ing. Maximiliano R. Gonzalez, Carrera de Doctor en Ingeniería, Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de la Plata. Título: "Síntesis y potenciales aplicaciones tecnológicas de materiales zeolíticos obtenidos a partir de catalizadores FCC agotados". Beca CONICET Tipo II, Fecha de iniciación, abril de 2010.

3. Co-Directora de Tesis Doctoral de la Ing. Gladys E. Machado, Carrera de Doctor en Ingeniería-Mención Materiales, Universidad Tecnológica Nacional. Título: "Síntesis de materiales micro y mesoporosos para su empleo en tratamientos biocidas de bajo impacto ambiental ". Fecha de iniciación, abril de 2011.

4. Directora de Tesis Doctoral de la Ing. Norma Breceovich, Carrera de Doctor en Ingeniería-Mención Materiales, Universidad Tecnológica Nacional. Título: "Adsorción-desorción de moléculas orgánicas voluminosas utilizando materiales micro y mesoporosos." Fecha de iniciación, abril de 2013.

5. Directora de Tesis Doctoral del Ing. Jorge D. Monzón, Carrera de Doctor en Ingeniería-Mención Materiales, Universidad Tecnológica Nacional. Título: "Síntesis y aplicaciones tecnológicas de materiales zeolíticos obtenidos a partir de caolines y

cenizas industriales.” Beca cofinanciada CONICET/UTN Tipo I, Fecha de iniciación, abril de 2013.

6. Directora de Tesis Doctoral del Ing. Lucas E. Mardones, Carrera de Doctor en Ingeniería-Mención Materiales, Universidad Tecnológica Nacional. Título: “Síntesis de materiales micro y mesoporosos para su uso como reservorios en procesos de liberación controlada de especies biocidas”. Beca ANPCyT. Fecha de iniciación, febrero de 2014.

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

SE CITAN LAS REUNIONES CIENTÍFICAS A LAS QUE SE ASISTIÓ , DETALLANDO EL TIPO DE PARTICIPACIÓN DE LA INVESTIGADORA

1. "9° Encontro Brasileiro sobre Adsorção. 1º Simposio Ibero-Americano sobre Adsorção, Lugar: Recife, Brasil

Fecha: 6-10 de mayo 2012.

Conferencia semi-plenaria. “Sílices mesoporosas como sistemas de liberación controlada de medicamentos”

2."Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental y I Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental"

Lugar: Mar del Plata, Argentina

Fecha: 28 de mayo al 01 de junio de 2012

Presentación de tres trabajos en poster, miembro del comité científico y del comité organizador.

3."XXIII Congreso Iberoamericano de Catálisis"

Presentación: póster

Lugar: Santa Fe, Argentina

Fecha: 02 al 07 de septiembre de 2012

Universidad Nacional del Litoral

4."17th International Zeolite Conference"

Presentación de tres posters.

Lugar: Moscú, Rusia

Fecha: 07 al 12 de julio de 2013

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

14.1. Estada en Departamento de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía, Vicerrectorado de Investigación y Doctorado, Facultad de Ciencias de Málaga, España. 26 de junio al 5 de julio de 2013.

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

1. Título Del Proyecto: "Materiales Micro Y Mesoporosos Para Procesos De Intercambio Catiónico Y Adsorción".

Entidad financiadora: Universidad Tecnológica Nacional PQINLP 25/I041

Duración, desde:2009 hasta 2013.

Participación: Director.

2. Título del Proyecto: "Síntesis de materiales micro y mesoporosos para su empleo en tratamientos biocidas a través de cubiertas superficiales"

Entidad financiadora: Universidad Tecnológica Nacional PQINLP 25/I050.

Duración, desde:2011 hasta 2013.

Participación: Director.

3. Título del Proyecto: "Síntesis de materiales zeolíticos obtenidos a partir de catalizadores FCC agotados para aplicaciones tecnológicas amigables con el medio ambiente"

Entidad Financiadora Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) PIP: 112-201101-00270

Duración: 2012-2014

Participación: Investigador Integrante.

4. Título del Proyecto: Aplicaciones tecnológicas de materiales zeolíticos sintetizados a partir de catalizadores FCC agotados

Entidad Financiadora: Agencia Nacional de Promoción Científica.

PICT-2012-2421

Duración: 2013-2015

Participación: Investigador responsable.

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

Subsidios para Investigadores CIC, año 2012.

Monto : \$5600

Subsidios para Investigadores CIC, año 2013.

Monto : \$6500*****

Subsidio para investigadores CIC de asistencia a reuniones científicas, año 2013

Monto:\$8000

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

ACTIVIDADES DE GESTIÓN

- Gestión Ad-honorem

1. Institución: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata

-Directora del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Materiales (CITEMA). Centro de Investigación dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional, Res. CS N° 1109/11.

-Coordinador e Integrante de Jurados para la Práctica Profesional Supervisada de alumnos del 5° Nivel (Resolución n° 044-03 del CA de la UTN-FRLP), Departamento de Ingeniería Química, UTN-FRLP, desde 2005.

-Coordinadora del Acuerdo con el Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. J.J. Ronco" (CINDECA-UNLP), desde 2004.

2. Institución: Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia de Buenos Aires

-Miembro de la Comisión Asesora en Tecnología Química y de los Materiales.

3. Institución: Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental

-Vocal Titular por votación asamblea de conformación de la sociedad (2012 en curso).

- Miembro del Comité Organizador y del Comité Científico del Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental y I Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental. Mar del Plata, Argentina, mayo 2012.

evaluación de planes de tesis de doctorado UNLitoral, evaluación de prácticas profesionales supervisadas, UTN, FRLP.

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Cargos de Docencia de grado y Postgrado

-Profesor Titular Interino Dedicación Exclusiva, Cátedra Materiales Cerámicos, Departamento de Ingeniería Química, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata. Desde octubre 2010. 50% incluidas las actividades de investigación.

-Profesor del Doctorado en Ingeniería mención Materiales, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, Res. N° 688/07 del Consejo Superior Universitario, desde 26 de junio de 2007. 5%

Docencia de Post-grado

- Curso de Especialización "Aplicaciones Tecnológicas de Materiales Silíceos Adsorbentes", Profesores a cargo: E.I.Basaldella y R.M.Torres Sánchez. 40 horas, noviembre 2013, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.

Curso de Especialización "Aplicaciones Tecnológicas de Materiales Silíceos Adsorbentes", Profesores a cargo: E.I. Basaldella y R.M. Torres Sánchez. 40 horas, noviembre 2013, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

-Miembro de la Italian Zeolite Association y de la International Zeolite Association.

-Editora Asociada de la Revista CENIC Ciencias Químicas, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Cuba. ISSN.0254-0525. Desde marzo del 2004.

-Revisora de artículos científicos
se citan los de este período

Journal of Hazardous Materials
Journal: Environmental Science & Technology
Microporous & Mesoporous Materials

Evaluación de informe de avance de Tesis Doctoral, "Interacción de soluciones micelares de herbicidas con emuladores del suelo" Lic. P. Astorga, Facultad de Ciencias Exactas, Físico- Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, 2008.

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Título del Plan de Trabajo: Síntesis y caracterización de materiales silíceos micro y mesoporosos y compuestos relacionados.

El plan de trabajo futuro planteado corresponde a la continuación de las líneas de trabajo actuales.

En los siguientes dos años desarrollaré dos temas de investigación y las líneas menores que deriven de ellos.

I. **OBTENCION DE MATERIALES MICRO Y MESOPOROSOS PARA SU USO EN LA INDUSTRIA PETROQUIMICA**

2.1 **Objetivo general**

Se plantea realizar la síntesis de materiales de base porosa obteniendo propiedades texturales y morfológicas adecuadas para aplicaciones tecnológicas amigables con el medio ambiente.

2.2 **Objetivos Específicos**

El objetivo específico prioritario del plan de trabajo es la utilización de una materia prima de costo negativo, como es el catalizador usado proveniente de la unidad de craqueo catalítico de la planta de YPF de Ensenada, para sintetizar un producto con alto

contenido en zeolitas aluminosilíceas que se puede usar con muy buen resultado en dos tipos de procesos: a) retención de metales pesados en la purificación de efluentes líquidos y, b) elaboración de películas higiénicas (recubrimientos tipo látex) luego del intercambio con cationes de características biocidas.

En este sentido, se propone sintetizar materiales de base microporosa, específicamente zeolitas tipo A, X e Y. La síntesis de estos soportes se abordará con el objetivo de controlar sus propiedades texturales y morfológicas. Esta etapa inicial permitirá la obtención de sólidos con tamaño de poro y área superficial controlada. También se desea optimizar el costo de producción, para lo cual se propone analizar principalmente un aumento del rendimiento medido como cantidad de sólido obtenido por litro de reactor de síntesis. Paralelamente a estos estudios de síntesis hidrotérmica tradicional, se realizarán las experiencias utilizando la calefacción o pretratamientos por irradiación de microondas. Con esta fuente de energía no tradicional, que es una innovación reciente en el caso de síntesis de materiales silíceos, se mejorará la conversión en zeolitas por un aumento de la disolución de las materias primas y un acortamiento de los tiempos de existencia de las fases intermediarias de reacción.

En el caso de la retención de cationes pesados, se abordará específicamente la eliminación de cromo presente en aguas. Aunque los materiales zeolíticos que se piensa obtener son típicos intercambiadores catiónicos, es decir que pueden retener cationes contaminantes tales como arsénico, plomo, cationes radioactivos, etc., se estudiará la optimización de eliminación de cromo. El cromo (III) de forma directa por intercambio catiónico y el cromo (VI) mediante una reducción previa a cromo (III). Posteriormente, este material con alto contenido en cromo se utilizará como aditivo en la formulación de cementos Pórtland. Considerando la composición química y el tamaño de partícula que generalmente presentan las zeolitas, es altamente probable que se alojen en la matriz cementícea y desarrollen propiedades puzolánicas, dando lugar a un refinamiento de poros y reducción del contenido de hidróxido de calcio. Adicionalmente, los cationes pueden quedar a su vez incluidos en esta matriz y ser difícilmente lixiviados. El beneficio que se podría obtener es muy claro: se inmovilizan los cationes pesados al incorporarlos intercambiados en una zeolita y adicionalmente se mejoran las propiedades del cemento Pórtland que se obtiene debido a este agregado.

El otro objetivo específico implica una aplicación particularmente interesante de los materiales zeolíticos a sintetizar: el empleo de estos sólidos como matrices contenedoras, estabilizadoras e inductoras de la actividad biocida de cationes Ag y/o Zn, usándolos como constituyentes en formulaciones de pinturas higiénicas.

Cabe mencionar que la adición de biocidas a los recubrimientos resulta necesaria para prevenir el ataque y deterioro por acción de los microorganismos tanto en el envase como en la película seca. Actualmente, la pérdida de biocida por lixiviación acuosa desde la película seca del recubrimiento requiere la adición de niveles iniciales relativamente altos en la etapa de elaboración de las mismas. Esto involucra serios problemas ya que los biocidas utilizados son orgánicos y tóxicos involucrando estas características un riesgo para la salud. Es por eso que la legislación vigente a nivel internacional tiene por objetivo reducir la cantidad de biocida liberado al medio ambiente.

Este estudio pretende producir la retención del biocida sobre la superficie de las matrices porosas ofreciendo un medio para inhibir su extracción acuosa y además asegurar el proceso inhibitorio por un tiempo prolongado. Se pretende utilizar las estructuras zeolíticas como matrices para este proceso considerando su naturaleza microporosa y la posibilidad de aumentar o modificar por funcionalización sus áreas expuestas. Los biocidas catiónicos de tamaño inferior a la abertura de poro zeolítico podrán ser retenidos y liberados por procesos de intercambio catiónico que ocurren en el interior de dichos poros, mientras que los más voluminosos interaccionarán mayoritariamente con el área externa. La magnitud de las fuerzas de interacción deberá ser apropiada para

conducir a la ocurrencia de fenómenos de adsorción/desorción. Concluida la etapa de ajuste de la síntesis y el estudio de los procesos superficiales, se propone llegar al diseño de las formulaciones de las pinturas higiénicas de base acuosa a las cuales se les incorporarán los sólidos mencionados y se ensayará la performance frente a la acción microbiana de las películas de pintura formuladas.

También, para el período 2014, se continuarán las investigaciones para emplear las cenizas volantes de centrales termoeléctricas como materia prima en la síntesis de materiales zeolíticos.

En este caso, similarmente a lo que sucede con los catalizadores de cracking agotados, las cenizas volantes provenientes de centrales termoeléctricas constituyen un desecho muy utilizado en los últimos años como materia prima para la reacción de síntesis de zeolitas. Esto es posible porque los componentes principales de las cenizas volantes (aproximadamente 80 %) son aluminosilicato amorfos, que tienen gran semejanza química con los productos tradicionalmente usados para la fabricación de zeolitas. Dependiendo de la reactividad de las cenizas, el método usado para su conversión en zeolitas involucra un proceso hidrotérmico, donde la ceniza industrial es mezclada con una solución alcalina de NaOH a temperaturas cercanas a los 100°C y diferentes tiempos de reacción. Se pretende optimizar un proceso de zeolitización trabajando con cenizas volantes provenientes de la central termoeléctrica situada en San Nicolás, Argentina.

4. BIBLIOGRAFÍA

1. J. Scherzer, Octane Enhancing Zeolitic FCC Catalyst, M.Dekker, New York, 1990.
2. E. Furimsky Catalysis Today 1996, 30, 223.
3. B. Pacewska, I. Wilinska y J. Kubissa, Thermochemica Acta 1998, 322, 175.
4. N. Su, H.Y. Fang, Z.H. Chen and F.S. Liu, Cement and Concrete Research. 2000, 30, 1773.
5. N. Su, Z.H. Chen and H.Y. Fang. Cement and Concrete Composite. 2001, 23, 111.
6. D.W. Breck, Zeolite Molecular Sieves, Wiley, New York, 1974.
7. A. Moutsatsou, E. Stamatskis, K. Hatsitzotzia y V. Protonotarios, Fuel 2006, 85, 2006.
8. J. C. Paladino, M. Solari G. D.Valle y E. I. Basaldella, Actas del 19° Simposio Iberoamericano de Catálisis, Mérida, México, septiembre 2004. (versión en CD-ROM).
9. E. I. Basaldella, Rosa M. Torres Sánchez, Susana Conconi, Actas del XV Congreso Argentino de Catálisis y 4to Congreso de Catálisis del MERCOSUR, ID 515, noviembre 2007 (versión en CD-ROM).
10. I. Basaldella, J.C. Paladino, M. Solari, G.M. Valle, Applied Catalysis B: Environmental 2006, 66, 186.
11. Basaldella, E. I., Torres Sánchez R.M., Conconi, M.S. Applied Clay Science 2009, 42, 611(disponible on line 3 May 2008).
12. D.Caputo, B. De Gennaro, M.Pansini y C.Colella, Studies in Surface Science and Catalysis 1999, 125, 723.
13. F. Iucolano, D. Caputo, C. Colella, J. C. Tara, P. Vázquez y E. I. Basaldella., Actas del 18° Simposio Iberoamericano de Catálisis, p.2730, Porlamar, Venezuela, septiembre 2002 (versión en CD-ROM).
14. Elena I. Basaldella, Juan C. Tara, Actas del XX Simposio Iberoamericano de Catálisis, (CD-Rom), Gramado, Brasil, septiembre 2006.
15. E. I. Basaldella, P. G. Vázquez, F. Iucolano, D. Caputo, Journal of Colloid and Interface Science 2007, 313, 574.
16. P. Chu, F.G. Dwyer, C.J. Vartuli, United States Patent 1988, 4, 778, 666.
17. P.M. Slangen, J.C. Jansen, H. van Bekkum, Microporous Materials 1997, 9, 259.
18. L. Bonaccorsi, E. Proverbio, Journal of Crystal Growth 2003, 247, 333.

19. M.D. Romero, J.M. Gomez, G. Ovejero, A. Rodriguez, *Materials Research Bulletin* 2004, 39, 389.
20. H. Katsuki, S. Furuta, *Journal of Porous Materials*, 2001, 8, 5.
21. O.G. Somani, A.L. Choudhari, B.S. Rao, S.P. Mirajkar, *Materials Chemistry and Physics* 2003, 82, 538.
22. Samadi-Maybodi, N. Goudarzi, *Bulletin of the Chemical Society of Japan* 2007, 80, 789.
23. X. Querol, A. Alastuey, A. López-Soler, F. Plana, J. M. Andrés, R. Juan, P. Ferrer, C. R. Ruiz, *Environmental Science Technology*. 1997, 31, 2527.
24. N. V. Choudary, P. Kumar, S. G. T Bhat, S. H Cho, S.S Han, J. N Kim, *Industrial & Engineering Chemistry Research* 2002, 41, 2728.
25. K. Johns, *Surface Coatings International Part B: Coatings Transactions* 2003, 86, 101.
26. B. Goldie. *Journal of protective coatings and linings* 2005, 22, 53.
27. M. Y. Krasko, J. Golenser, A. Nyska, M. Nyska, Y. S. Brin, A. J. Domb. *Journal of Controlled Release* 2007, 117, 90.
28. C.E. Mora-Huertas, H. Fessi, A. Elaissari. *International Journal of Pharmaceutics* 2010, 385, 113.
29. R. Dastjerdi, M. Montazer. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 2010, 79, 5.
30. Z.E. Papliaka, K.S. Andrikopoulos, E.A. Varella. *Journal of Cultural Heritage* 2010, 11, 381.
31. X. Yang, H. Zhu, J. Liu, X. Gao, W.N. Martens, R.L. Frost, Y. Shen, Z. Yuan. *Microporous and Mesoporous Materials* 2008, 112, 32.
32. K.J. Woo, C.K. Hye, W.K. Ki, S. Shin, H.K. So, H.P. Young, *Applied Environmental Microbiology* 2008, 74, 2171.
33. K. Kawahara, K. Tsuruda, M. Morishita, M. Uchida. *Dental Materials* 2000, 16, 452.
34. J.L. Young, Y.L. Chun. *Journal of Electroanalytical Chemistry* 2001, 517, 117.
35. Ruibiao Fu et al. *Journal of Solid State Chemistry* 2004, 177, 4626.
36. Yoshihiro. *Journal of Inorganic Biochemistry* 2002, 92, 37.
37. V.S. Gurin, N.E. Bogdanchikova, V.P. Petranovskii. *Materials Science and Engineering: C* 2001, 18, 37.
38. M. Ueshige et al. *Journal of Dentistry* 1999, 27, 517.
39. Sarah Fox et al. *Acta Biomaterialia* 2010, 6, 1515.
40. I. De la Rosa-Gómez, M.T. Olguín, D. Alcántara. *Journal of Environmental Management* 2008, 88, 853.
41. M. Rivera-Garza, M.T. Olguín, I. García-Sosa, D. Alcántara, G. Rodríguez-Fuentes. *Microporous and Mesoporous Materials* 2000, 39, 431.
42. Ayben Top, Semra Ülkü. *Applied Clay Science* 2004, 27, 13.
43. S.M. Magaña, P. Quintana, D.H. Aguilar, J.A. Toledo, C. Ángeles-Chávez, M.A. Cortés, L. León, Y. Freile-Pelegrín, T. López, R.M. Torres Sánchez. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 2008, 281, 192.

En lo referente a la bibliografía general, a través de convenios específicos de colaboración recíproca, se dispone de abundante y actualizada bibliografía en la UTN-FRLP, el CINDECA, el LEMIT, la Facultad de Ingeniería de la UNLP, el CIDEPINT, el INIFTA y en general en todas las instituciones del sistema científico-tecnológico. Se tiene también libre acceso a la biblioteca virtual sciencedirect.

II. SINTESIS DE NANORESERVORIOS CON POROSIDAD Y TAMANO DE PARTICULA CONTROLADOS PARA LIBERACION PROLONGADA DE MOLECULAS ORGÁNICAS VOLUMINOSAS

DISEÑO DE SILICES MESOPOROSAS ORDENADAS PARA SU UTILIZACIÓN COMO MATRICES ESTABILIZADORAS DE ESPECIES BIOCIDAS

OBJETIVOS

Objetivo general

Se plantea realizar la síntesis de materiales de base porosa obteniendo propiedades texturales, morfológicas y superficiales adecuadas para su uso como reservorios de especies biocidas en procesos de estabilización o liberación controlada.

Objetivos Específicos.

- o Estudio de la síntesis de materiales silíceos mesoporosos tipo SBA-15 y MCM-41. Elucidación de los mecanismos de síntesis que conduzcan a diferentes geometrías porosas de diámetros y ordenamientos variables hasta la obtención de esponjas silíceas desordenadas de alta superficie.
- o Alteración de la hidrofobicidad y acidez superficiales de los sólidos obtenidos. Modificación por funcionalización con grupos orgánicos, impregnación o tratamientos térmicos.
- o Caracterización de la estructura, morfología y porosidad de los sólidos obtenidos.
- o Evaluación del comportamiento de los materiales sintetizados en el proceso de adsorción de moléculas orgánicas voluminosas. Correlación de las experiencias con modelos para los equilibrios y cinéticas de adsorción/desorción. Modelado molecular.
- o Obtención de un sistema altamente reproducible que garantice la estabilidad de los adsorbatos elegidos durante su inmovilización en las matrices y que permita, cuando se requiera, su liberación controlada.

ANTECEDENTES

Estado actual del conocimiento

La confección molecular o, como más comúnmente se la conoce, la nanotecnología se ha convertido en una de las disciplinas estrella entre los científicos de todo el mundo. Esta ciencia, que se encarga de la obtención de nuevos materiales mediante el ensamblaje de estructuras átomo a átomo y molécula a molécula, empieza a postularse como la nueva revolución industrial del siglo XXI. En la nanoescala las interacciones moleculares, los procesos y los fenómenos pueden ser controlados o direccionados para formar la geometría deseada de los materiales construyendo bloques con propiedades deseables. Lo que hace interesante la construcción de bloques a nanoescala es que a través del control del tamaño de la estructura en el rango de 1-100 nm y el ensamblaje de los constituyentes se puede alterar y predecir las propiedades de las nanoestructuras ensambladas [1-4].

Las sílices mesoporosas ordenadas poseen sus poros en la escala nanométrica. Estos materiales nanoporosos presentan adicionalmente características únicas tales como tamaño de poro uniforme, gran área superficial, alta resistencia mecánica y buena estabilidad térmica en amplios rangos de temperatura, entre otras [5-9].

Por otra parte, el empleo de sistemas de transporte de medicamentos con alta especificidad y actividad en el lugar de aplicación, sin efectos tóxicos, es un modelo ideal que está tratando de alcanzarse por medio de numerosas investigaciones. La investigación actual en farmacología está enfocada en dos áreas diferentes pero complementarias: sistemas de liberación controlada y vectorización.

La utilización de sílices porosas ordenadas como reservorios de medicamentos para procesos de liberación controlada es un tema de investigación de mucha actualidad. En particular, se ha estudiado la utilización de MCM-41 y SBA-15 como potenciales portadores de fármacos, donde ibuprofeno [10-12], vancomicina [13,14], gentamicina [15], tetraciclina [16], amoxicilina [17,18], fueron utilizados, entre otros, como modelos de drogas para estudiar la adsorción y posterior proceso de desorción. Estas sílices

parecen ser adecuadas para transportar fármacos que no pueden administrarse con garantía por vía oral. Entre estas drogas se cuentan medicamentos de última generación obtenidos como resultado de la revolución biotecnológica tales como proteínas, péptidos, hormonas o enzimas, los cuales son degradados fácilmente por las enzimas del tracto gastrointestinal [10,19-21]. La dosificación sostenida en el tiempo que puede lograrse a través de estos sistemas de liberación unido a la posibilidad de lograr la concentración óptima solamente en el sitio donde se lo requiere, supone una mejora en la administración basada en la reducción del número de dosis necesarias y evitando efectos tóxicos sistémicos.

Estas consideraciones tornan atractivo el estudio de la aplicabilidad de las sílices mesoporosas como matrices en sistemas de liberación controlada de utilidad en bionanotecnología, y particularmente en medicina veterinaria y recubrimientos higiénicos.

Referencias

- [1] D. Zhao, J. Feng, Q. Huo, N. Melosh, G.H. Fredrickson, B.F. Chmelka, G.D. Stucky, *Science* 279 (1998) 548.
- [2] J. Aguado, G. Calleja, A. Carrero, J. Moreno. *Microporous and Mesoporous Materials* 131 (2010) 294-302
- [3] S. A. Bagshaw, E. Prouzet, T. J. Pinnavaia, *Science* 269 (1995) 1242.
- [4] L. Sierra, J.-L. Guth, *Micropor. Mesopor. Mater* 27 (1999) 243.
- [5] A. Corma, Q. Kan, M. T. Navarro, J. Perez-Pariente, F. Rey, *Chem. Mater.* (1997) 2123.
- [6] A. Sayari, S. Hamoudi, *Chem. Mater.* 13 (2001) 3151-3168.
- [7] J. Lei, J. Fan, C. Yu, L. Zhang, S. Jiang, B. Tu, D. Zhao, *Micropor. Mesopor. Mater.* 73 (2004) 121.
- [9] M. Kruk, M. Jaroniec, V. Antochshuk, A. Sayari, *J. Phys. Chem. B* 106 (2002) 10096.
- [10] S.W. Song, K. Hidajat, S. Kawi, *Langmuir* 21 (2005) 9568–9575.
- [11] J. Andersson, J. Rosenholm, S. Areva, M. Linden, *Chem. Mater.* 16 (2004) 4160–4167.
- [12] Y.F. Zhu, J.L. Shi, H.R. Chen, W.H. Shen, X.P. Dong, *Turret Mat.* 84 (2005) 218–222.
- [13] C.Y. Lai, B.G. Trewyn, D.M. Jeftinija, K. Jeftinija, S. Xu, S. Jeftinija, V. Lin, *J Am Chem Soc* 125 (2003) 4451–4459
- [14] A.L. Doadrio, J.C. Doadrio, J.M. Sánchez-Montero, A.J. Salinas, M. Vallet-Regí. *Micropor. Mesopor. Mater.* 132 (2010) 559–566.
- [15] A.L. Doadrio, E.M.B. Sousa, J.C. Doadrio, J. Pérez Pariente, I. Izquierdo-Barba, M. Vallet-Regí, *J Control Rel* 97 (2004) 125–132.
- [16] C.X. Lin, S.Z. Qiao, C.Z. Yu, S. Ismadiji, G.Q. Lu, *Micropor Mesopor Mater* 117 (2009) 213–219.
- [17] M. Vallet-Regi, J.C. Doadrio, A.L. Doadrio, I. Izquierdo-Barba, J. Perez-Pariente, *Solid State Ionics* 172 (2004) 435–439.
- [18] F. Sevimli, A. Yilmaz. *Micropor. Mesopor. Mater.* 158 (2012) 281–291.
- [19] T.P.B. Nguyen, J.W. Lee, W.G. Shim, H. Moon. *Micropor. Mesopor. Mater.* 110 (2008) 560–569.
- [20] M. Vallet-Regi, F. Balas, D. Arcos, *Angew. Chem., Int. Ed.* 46 (2007) 7548.
- [21] I.I. Slowing, J.L. Vivero-Escoto, C.W. Wu, V.S. Lin, *Adv. Drug. Del. Rev.* 80 (2008) 1278.

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
 - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.gba.gov.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.