

A. Posso, L. Yate, J. C. Caicedo, L. Ipaz, **S. Romero**, L. Escobar-Alarcon, E. Camps, G. Zambrano.

“Caracterización de Películas Delgadas de Nitruro de Vanadio (VN) Depositadas por Magnetron Sputtering D.C”

Revista Colombiana de Física, vol. 40, No. 3, pp. 553-555, Diciembre 2008

Abstract.- Vanadium Nitride (VN) thin films were grown by reactive d.c. magnetron sputtering technique, from a vanadium target (99.9%). During the films growth the N₂ concentration was varied in the Ar/N₂ gas mixture. Films were deposited onto silicon [100] substrate at 400°C. Structural, compositional and mechanical characterization were performed by X-ray Diffraction (XRD), Elastic Forward Analysis (EFA) and nanoindentation, respectively. X-ray diffraction patterns show the presence of [111], [200] and [220] crystallographic orientations associated to the VN cubic phase. EFA analysis indicates that when the N₂ content in the was varied in 10, 20 and 30%, is found that the nitrogen content in the films was between 27 y 30% and the oxygen content was higher (¡ÿ%30) for the alls films. On the other hand, hardness and elastic modulus were around 17 y 220 GPa, respectively, for the films deposited at different N₂ concentrations.

Resumen.- Se depositaron películas delgadas de Nitruro de Vanadio (VN) por la técnica magnetron sputtering d.c. reactivo a partir de un blanco de vanadio (99.9%). Durante el crecimiento de las películas se vario la concentración de N₂ en la mezcla de gases Ar/N₂ de la descarga. Las películas fueron depositadas sobre sustratos de Silicio [100] a una temperatura del sustrato de 400°C. La caracterización estructural, composicional y mecánica se realizo usando Difracción de rayos-X (XRD), Análisis de Dispersión Elástica (EFA) y nanoindentación, respectivamente. El patrón de difracción de rayos X, muestra las orientaciones cristalográficas [111], [200] y [220] las cuales son asociadas a la fase cúbica del VN. La caracterización mediante EFA indica que cuando el porcentaje de N₂ en la mezcla Ar/N₂ varia en 10, 20 y 30 %, se encuentra en las muestras un contenido de nitrógeno entre 27 y 30 % y un alto contenido de oxígeno (¡ÿ%30) en todas las películas. De otro lado, la dureza y el modulo de elasticidad para las tres películas de VN depositadas a las diferentes concentraciones de N₂, de alrededor de 17 y 220 GPa respectivamente.

Allan Flores-Fuentes, **Rosendo Peña-Eguiluz**, Régulo López-Callejas, Antonio Mercado-Cabrera, Raúl Valencia-Alvarado, Samuel Roberto Barocio, Anibal de la Piedad- Beneitez

“Electrical Model of an Atmospheric Pressure Dielectric Barrier Discharge Cell”

IEEE Transactions on Plasma Science Vol. 37, No. 1 pp. 128-134, January 2009.

Abstract.- This paper presents a model of the typical dielectric barrier plasma discharge at atmospheric pressure, structured as an equivalent electric circuit whose elements are identified with, and deducted from, the main influential variables of the process, namely, the applied gas, the geometry of the reactor, the breakdown parameters, as well as the power supply associated to the dielectric barrier discharge cell. Considering a parallel-plate reactor and a high-voltage sinusoidal power supply, an electrical comprehensive Simulink/MATLAB model has been developed in order to reveal the interaction between these two elements. The main components of this discharge model are as follows: 1) a double dielectric capacitance; 2) a voltage-controlled current source; and 3) a gas capacitance associated to the ionized gas. A sinusoidal voltage of up to 15 kV peak to peak at frequencies of 12.5 and 47 kHz has been applied to the discharge electrodes. The electrical model is based on the power law proposed by Roth, which defines the $V-I$ behavior during the discharge startup. A series of simulations has been carried out in order to estimate the total current and voltage consumed during each discharge and to identify those parameters which are not measurable during the process. Finally, both the experimental and simulated voltage and current results in helium, argon, and nitrogen, as well as their $Q-V$ graphics, are shown, and a comparison between them is discussed.

Resumen.- En este documento se presenta un modelo de una descarga de barrera dieléctrica a presión atmosférica típica, representada mediante un circuito eléctrico equivalente cuyos elementos han sido identificados y deducidos a partir de las principales variables del proceso, a saber: el gas aplicado, la geometría del reactor, los parámetros de rompimiento eléctrico, así como la fuente de alimentación asociada a la celda de descarga de barrera dieléctrica. Se ha desarrollado un modelo en Simulink/Matlab considerado un reactor de placas paralelas y una fuente de alimentación sinusoidal de alto voltaje con la finalidad de demostrar la interacción entre estos dos elementos. Los principales componentes en la modelación de la descarga son: 1) una capacitancia con doble dieléctrico; 2) una fuente de corriente controlada por voltaje; y 3) una capacitancia del gas asociada al gas ionizado. Un voltaje sinusoidal de 15kV pico a pico con frecuencias de 12.5kHz y 47kHz se conecta entre los electrodos de descarga. El modelo eléctrico se basa en la ley de potencia propuesta por Roth, la que define el comportamiento $V-I$ durante el encendido de la descarga. Se han realizado una serie de simulaciones para estimar la intensidad de corriente y el voltaje consumidos durante cada descarga y a la vez identificar aquellos parámetros que no pueden medirse durante el proceso. Finalmente, se muestran y describen los resultados tanto experimentales como de simulación de voltaje, de corriente así como sus gráficas $Q-V$ para helio, argón y nitrógeno, estableciendo una comparación entre éstos.

A.E. Muñoz-Castro, R. López-Callejas, E.E. Granda-Gutiérrez, R. Valencia-Alvarado, S.R. Barocio, R. Peña-Eguiluz, A. Mercado-Cabrera, A. de la Piedad Beneitez

“Ion implantation of oxygen and nitrogen in CpTi”

Progress in Organic Coatings 64 (2009) 256-263, January 19, 2009.

Abstract.- A study of the plasma ion implantation (PIII) of commercially pure titanium (CpTi) at a low voltage (<4 kV) is presented. The processed samples were treated in divers mixtures of O and N in order to achieve biocompatible oxidized and nitrided layers as well as to enhance their superficial hardness. In this way, the low wearing resistance of CpTi can be avoided while creating a biocompatible rutile phase titanium oxide layer for a better bone integration. A form of synergy associated to the dependence of microhardness on the implanted layer disposition is identified. Thus, an upper rutile layer is immediately followed by another one, in which titanium, a nitride (TiN_{0.26}) and rutile coexist. The latter leads to a superior microhardness performance. Most of all these surface treatments of titanium, when applying an 80%N–20%O mixture, yield higher corrosion resistance parameters with respect to the main metallic materials used in prosthetics, including the Co–Cr–Mo alloys, albeit excluding CpTi..

Resumen.- Un estudio del proceso PIII en titanio comercialmente puro (CpTi) a bajo voltaje (<4 kV) es presentado. Las muestras procesadas fueron tratadas en diversas mezclas de O y N con el objetivo de hacerlo biocompatible con capas oxidadas y nitruradas además de mejorar su dureza superficial. En las piezas procesadas se logró obtener la fase de rutilo la cual favorece la oseo-integración. Una forma de sinergia asociada a la dependencia de la microdureza en la capa implantada es identificada; así la capa superficial de rutilo formada es seguida de otra (TiN_{0.26}) mejoran substancialmente la microdureza. De las muestras de CpTi tratadas a diferentes mezclas de O y N, la mejor condición se logró con la mezcla 80%N-20%O, con la cual se mejoró substancialmente los parámetros de resistencia a la corrosión con respecto a los materiales usados en las prótesis incluyendo la aleación de Co-Cr-Mo.

V. Dávila, E. Lima, **S. Bulbulian**, P. Bosch

“Mixed Mg(Al)O Oxides synthesized by the Combustion Method and their Recrystallization to Hydrotalcites”

Microporous and Mesoporous Materials 107, 2008, 240-246.

Abstract.- Hydrotalcite-like compounds were successfully synthesized by using the combustion method from aluminum and magnesium nitrates and sodium carbonate. Sugar (saccharose) was used as fuel. The fuel amount, carbonate amount, and synthesis temperature were systematically varied. Furthermore, the obtained hydrotalcites were calcined until lattice destruction and recrystallized in presence of a carbonate aqueous solution. This cycle (memory effect) was sequentially reproduced three times. The resulting structural modifications were evaluated by solid-state nuclear magnetic resonance and X-ray diffraction, and compared with those observed, under similar conditions, in hydrotalcites prepared by co-precipitation and sol-gel methods.

Resumen.- "Se sintetizaron con éxito compuestos de tipo hidrotalcita por el método de combustión a partir de nitratos de aluminio y magnesio y carbonato de sodio. Se utilizó azúcar (sacarosa) como combustible. Se variaron sistemáticamente las cantidades de combustible, de carbonato, y la temperatura de síntesis. Posteriormente las hidrotalcitas obtenidas se calcinaron hasta obtener la destrucción de sus redes cristalinas y se recrystalizaron en presencia de una solución acuosa de un carbonato. El ciclo de "efecto de memoria" se reprodujo tres veces secuencialmente. Las modificaciones estructurales resultantes fueron evaluadas por resonancia nuclear magnética de estado sólido y difracción de rayos-X, y fueron comparadas con aquellas observadas, en condiciones similares, en hidrotalcitas preparadas por los métodos de co-precipitación y sol-gel".

S. Rivero., T. Calligaro, **D. Tenorio**, M. Jiménez-Reyes, F. Monroy-Guzmán

“Characterization of Archaeological Obsidians from Lagartero, Chiapas Mexico by PIXE”

Journal of Archaeological Science Col. 35 pp 3168-3171, 2008

Abstract.- Obsidian samples from the archaeological site of Lagartero, Chiapas, Mexico and other from Mexican and Guatemalan sources were analyzed by proton induced X-ray emission. Statistical treatments such as principal-component analyses were applied to the data set. Obsidians from Lagartero were identified as coming from two obsidian sources in Guatemala and one in Mexico, thus indicating that there was contact between people of Lagartero and other Mayans or Mesoamericans.

Resumen.- Muestras de obsidiana del sitio arqueológico de Lagartero Chiapas, México y de otros yacimientos de Guatemala y de México fueron analizadas mediante emisión de rayos X inducida por protones (PIXE). Tratamientos estadísticos, tales como análisis de componentes principales fueron aplicados al conjunto de datos. Las obsidianas de Lagartero fueron identificadas como provenientes de dos yacimientos de Guatemala y uno de México, lo que indica que hubo contactos entre el pueblo de Lagartero y otros pueblos, mayas y mesoamericanos.

Enrique Lima, Ilich A. Ibarra, Víctor Lara, Pedro Bosch, Silvia Bulbulian

“Cesium Leaching from γ -irradiated CsA and CsX zeolites”

Journal of Hazardous Materials, 160 (2008) 614-620.

Abstract.- The present study discusses the effect of γ -irradiation on Cs⁺-exchanged X and A zeolites. The incorporation of Cs⁺ ions immobilized into the vitrified zeolites by thermal treatment are located in different sites of the zeolite networks. It is found that irradiation favors cesium retention depending on the cesium precursor salt used in the cationic exchange step.

Resumen.- El presente estudio discute el efecto de irradiación gamma de zeolitas X y A intercambiadas con Cs⁺. La incorporación de iones de Cs⁺ inmovilizados en las zeolitas vitrificadas por tratamiento térmico se localiza en diferentes sitios de las redes de zeolitas. Se encuentra que la irradiación gamma favorece la retención de cesio depende de la sal precursora de cesio usada en el intercambio catiónico.

Cortés-Martínez R., **Solache-Ríos M.**, Martínez Miranda V., Alfaro-Cuevas R..

“Removal of Cadmium by Natural and Surfactant-Modified Mexican Zeolitic Rocks in Fixed Bed Columns”

Water, Air, Soil Pollut. (2009) 196; 199-210

Abstract.- The dynamic removal of cadmium from aqueous solutions by natural and surfactant-modified Mexican zeolitic rocks (clinoptilolite-heulandite type) in fixed bed column systems was investigated. The performances of fixed bed columns were described through the breakthrough curves obtained from column experiments and the values of column parameters predicted as a function of bed height. The column adsorption data were evaluated in terms of the bed adsorption capacity and the efficiency of the process. The experimental results fitted well the bed depth service time model (BDST) for both adsorbents, and the empty bed residence time model (EBRT) was used to optimize column operating conditions. The surface modification of the zeolitic rock with surfactant affected the removal of cadmium in fixed bed systems. Moreover, a column experiment with surfactant modified zeolitic rock previously saturated with 4- chlorophenol was carried out and the results showed that this saturation had a negative effect on the performance of the column.

Resumen.- La separación dinámica de cadmio de soluciones acuosas por una roca zeolítica mexicana natural y modificada con un surfactante (tipo clinoptilolitaheulandita) en sistemas en columna fue investigada. El comportamiento de las columnas se describió a través de las curvas de ruptura y de los parámetros de las columnas obtenidos como una función de la altura del lecho. Los datos de la columna de adsorción fueron evaluados considerando la capacidad del lecho de adsorción y la eficiencia del proceso. Los datos experimentales obtenidos con el material zeolítico natural y el acondicionado con el surfactante se ajustaron al modelo “bed depth service time model” y el modelo “empty bed residence time” se utilizó para optimizar las condiciones de operación de la columna. La modificación de la superficie de la roca zeolítica con el surfactante afectó la separación de cadmio en sistemas en columna. Además, un experimento en columna con la roca zeolítica modificada y saturada previamente con 4 clorofenol mostró que esta saturación da lugar un efecto negativo en el funcionamiento de la columna.

A. Garrido-Alfonseca, T. J. Zamudio-Zamudio, **D. Tenorio**, M. Jiménez-Reyes.

“La Piedra múcara: Bello Material de Construcción”

Materiales Avanzados, Año 5, número 10, pág. 35-38, febrero 2008.

Resumen.- La piedra múcara es en realidad el bello esqueleto de corales marinos, utilizado en la construcción de muchos edificios coloniales de la costa mexicana, entre ellos la fortaleza de San Juan de Ulúa y el Portal de Miranda, de la ciudad de Veracruz. Se describen los estudios realizados sobre la caracterización química y física de unas piezas de ese material y del mortero con el que se encuentra fijo.

Abstract.- A study was made of samples of building materials of the Fortress of San Juan de Ulua and of the Portal de Miranda in Veracruz city, México. One of these materials, known as “mucara” stone analyzed by means of stereoscopic and scanning electron microscopy, X-ray diffraction, neutron activation, atomic absorption spectrometry, X-ray fluorescence and thermogravimetry, was identified as the skeleton of the coral *Diploria strigosa*, whose main component is aragonite. The building mortar used in the Portal de Miranda was also analyzed.

José Luis Montes, Juan Luis Francois, Juan José Ortiz, Cecilia Martín del Campo, Raúl Perusquía

“Local Power Peaking Factor Estimation in Nuclear Fuel by Artificial Neural Networks”

Annals of Nuclear Energy, Vol. 36, pp. 121-130. Feb. 2009

Abstract.- This paper presents the training of an artificial neural network (ANN) to accurately predict, in very short time, a physical parameter used in nuclear fuel reactor optimization: the local power peaking factor (LPPF) in a typical boiling water reactor (BWR) fuel lattice. The ANN training patterns are distribution of fissile and burnable poison materials in the fuel lattice and their associated LPPF. These data were obtained by modeling the fuel lattices with a neutronic simulator: the HELIOS transport code. The combination of the pin U235 enrichment and the Gd₂O₃ (gadolinia) concentration, inside the 10 10 fuel lattice array, was encoded by three different methods. However, the only encoding method that was able to give a good prediction of the LPPF was the method which added the U235 enrichment and the gadolinia concentration. The results show that the relative error in the estimation of the LPPF, obtained by the trained ANN, ranged from 0.022% to 0.045%, with respect to the HELIOS results.

Resumen.- Este papel presenta el entrenamiento de una red de los nervios artificial (ANA) para predecir exactamente, en muy a corto plazo, un parámetro físico usado en la optimización del reactor del combustible nuclear: la energía local que enarbola el factor (LPPF) en un enrejado típico del combustible del reactor de agua hirviendo (BWR). Los patrones del entrenamiento de ANA son distribución de los materiales fisibles y burnable del veneno en el enrejado del combustible y sus LPPF asociados. Estos datos fueron obtenidos modelando los enrejados del combustible con un simulador neutrónico: el código del transporte de HELIOS. La combinación del perno enriquecimiento de U235 y de la concentración Gd₂O₃ (gadolinia), dentro de los 10 arsenales del enrejado de 10 combustibles, fue codificada por tres diversos métodos.

Sin embargo, el único método de codificación que podía dar una buena predicción del LPPF era el método que agregó el enriquecimiento U235 y la concentración del gadolinia. Los resultados demuestran que el error relativo en la valoración del LPPF, obtenida por el ANA entrenado, se extendió a partir de la 0.022% a 0.045%, con respecto al HELIOS resultan.

E. Gaytán Gallardo, F. J. Ramírez-Jiménez, J. Ortiz-Hernández, M. López-Sánchez

"Requirements Analysis applied in Graphical Programming, some Practical Experiences in Instrumentation".

Polish J of Environmental Studies, Vol. 17, No. 4C (2008). Pag. 284-288, ISSN: 1230-1485.

Abstract .- This paper presents a methodology suitable for requirement analysis applied to graphical programming for instrumentation, it is based in requirements engineering, data flow diagrams, object oriented analysis, analysis for reuse and UML (Unified Language Modeling) notation. The requirements analysis helps the software engineer to understand the system to be built, through discussions with users and tasks analysis. Requirements analysis aims to identify the stakeholder's requirements in order to meet the goals for the system to be developed; this involves the development of system models and prototypes. The requirements are organized according to their importance and relationship to others and examined for consistency and ambiguity. The requirements are classified and modeled for easy understanding. In this work, some practical experiences obtained in the development of instrumentation systems are presented in which the proposed methodology was used.

Resumen.- Se presenta una metodología para el análisis de requerimientos para programación gráfica, aplicada a la instrumentación, la cual se basa en ingeniería de requerimientos, flujo de datos, análisis orientado a objetos, análisis para reutilización de componentes de software y el Lenguaje de Modelado Unificado (UML). El análisis de requerimientos ayuda al ingeniero de software a entender el sistema que será construido, a través de entrevistas con los usuarios. El análisis de requerimientos permite identificar los requerimientos del personal involucrado en el sistema, conociendo las metas que se plantean en este, con el desarrollo de modelos y prototipos. Los requerimientos se examinan y ordenan de acuerdo a su importancia para su consistencia. Los requerimientos son clasificados y modelados para mejor comprensión. En este trabajo se presentan también experiencias prácticas en el desarrollo de sistemas aplicados a instrumentación, donde la metodología propuesta ha sido utilizada.

J. J. Kolata and E. F. Aguilera

“Interaction barriers for light, weakly bound projectiles”

Physical Review C 79, 027603 (2009) February 2009.

Abstract.- A parametrization of the interaction-barrier model of C. Y. Wong [Phys. Rev. Lett. 31, 766 (1973)] is given for light, weakly bound projectiles and also for the exotic “halo” nuclei ${}^6\text{He}$ and ${}^8\text{B}$. Comparisons are made with the original parametrization. The extremely anomalous behavior of the interaction radius and barrier curvature for halo nuclei is discussed.

Resumen.- Se da una parametrización del modelo de barrera de interacción de C. Y. Wong [Phys. Rev. Lett. 31, 766 (1973)] para proyectiles ligeros débilmente ligados y también para los núcleos exóticos con “halo” ${}^6\text{He}$ y ${}^8\text{B}$. Se hacen comparaciones con la parametrización original. Se discute el comportamiento extremadamente anómalo del radio y la curvatura de la barrera de interacción para núcleos con halo.

E. F. Aguilera, E. Martinez-Quiroz, D. Lizcano, A. Gómez-Camacho, J. J. Kolata, L. O. Lamm, V. Guimarães, R. Lichtenthaler, O. Camargo, F. D. Becchetti, H. Jiang, P. A. DeYoung, P. J. Mears, and T. L. Belyaeva

“Reaction cross sections for ^8B , ^7Be , and $^6\text{Li} + ^{58}\text{Ni}$ near the Coulomb barrier: Proton halo effects”

Physical Review C 79, 021601(R) (2009) February, 2009.

Abstract.- Elastic scattering of ^8B , ^7Be , and ^6Li on a ^{58}Ni target has been measured at energies near the Coulomb barrier. Optical-model fits were made to the experimental angular distributions, and total reaction cross sections were deduced. A comparison with other systems provides striking evidence for proton-halo effects on ^8B reactions. As opposed to the situation for the neutron-halo nucleus ^6He , for which particle transfer dominates, the “extra” cross section observed for ^8B appears to result entirely from projectile breakup.

Resumen.- Se midió la dispersión elástica de ^8B , ^7Be y ^6Li sobre un blanco de ^{58}Ni a energías cercanas a la barrera Coulombiana. Se hicieron ajustes de modelo óptico a las distribuciones angulares experimentales y se dedujeron secciones eficaces totales de reacción. Una comparación con otros sistemas provee una impactante evidencia de los efectos de halo protónico en las reacciones con ^8B . Opuesto a la situación para el núcleo con halo neutrónico ^6He , para el cual domina la transferencia de partículas, la sección eficaz “extra” observada para ^8B parece resultar enteramente de la ruptura del proyectil.

Jorge L. Cervantes-Cota, Mario A. Rodríguez Meza and Darío Núñez.

“Spherical scalar-tensor galaxy model”

Physical Review D 79, 064011 (2009)

Abstract.- We build a spherical halo model for galaxies using a general scalar-tensor theory of gravity in its Newtonian limit. The scalar field is described by a timeindependent Klein-Gordon equation with a source that is coupled to the standard Poisson equation of Newtonian gravity. Our model, by construction, fits both the observed rotation velocities of stars in spirals and a typical luminosity profile. As a result, the form of the new Newtonian potential, the scalar field, and dark matter distribution in a galaxy are determined. Taking into account the constraints for the fundamental parameters of the theory (..), we analyze the influence of the scalar field in the dark matter distribution, resulting in shallow density profiles in galactic centers.

Resumen.- Construimos un modelo de halo esférico para galaxias usando un teoría escalar-tensorial general de la gravedad en su límite de Newton. El campo escalar se describe con la ecuación independiente del tiempo de Klein-Gordon con una fuente y que está acoplada a la ecuación de estándar de Poisson de la gravedad Newtoniana. Nuestro modelo, por construcción, ajusta tanto las velocidades de rotación observadas de las estrellas en espirales y al perfil de luminosidad. Como un resultado, la forma del nuevo potencial Newtoniano, el campo escalar, y la distribución de materia oscura en una galaxia son determinados. Tomando en cuenta las constricciones para los parámetros fundamentales de la teoría (..), analizamos la influencia del campo escalar en la distribución de materia oscura, resultando en perfiles de densidad no tan picudos en los centros de las galaxias.

Ivonne Linares-Hernández, Carlos Barrera-Díaz, Gabriela Roa-Morales, Bryan Bilyeu and **Fernando Ureña-Nuñez**.

“Influence of the anodic material on electrocoagulation performance”

Chemical Engineering Journal 148 (2009) 97-105.

Abstract.- The removal of organic pollutants from a highly complex industrial wastewater by aluminium, iron and aluminium + iron electrocoagulation systems was evaluated. Under optimal conditions of pH 8 and 45.45 A m⁻² current density, the electrochemical method yields a very effective reduction of all organic pollutants. The optimal treatment (aluminium + iron) reduced chemical oxygen demand (COD) by 69%, biochemical oxygen demand (BODs) by 71%, color by 83%, turbidity by 80% and total coliforms by 99%. The raw and treated wastewater was characterized by UV-vis spectroscopy and cyclic voltammetry to confirm the increase in water quality. Finally, the sludge produced during electrocoagulation was characterized by scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersive X-ray analysis (EDS)

Resumen.- La remoción de contaminantes orgánicos de agua de desecho de un complejo industrial fue evaluada utilizando sistemas de electrocoagulación de aluminio, hierro y aluminio + hierro. Bajo condiciones óptimas de pH 8 y densidad de corriente 45.45 A m⁻², el método electroquímico dio una muy efectiva reducción de todos los contaminantes orgánicos. El tratamiento óptimo (aluminio + hierro) redujo la demanda química de oxígeno (DQO) en un 69%, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) en un 71%, el color en un 83%, la turbidez en un 80% y los coliformes totales en un 99%. El agua de desecho cruda y tratada fue caracterizada por espectroscopia UV-vis y voltametría cíclica para confirmar el incremento en la calidad del agua. Por último, el lodo producido durante la electrocoagulación fue caracterizado por microscopía electrónica de barrido (MEB) y por análisis de energía dispersiva de rayos-X (EDX).

M. J. Jiménez-Cedillo, M.T. Olgún, Ch. Fall

“Adsorption kinetic of arsenates as water pollutant on iron, manganese and iron–manganese-modified clinoptilolite-rich tuffs”

Journal of Hazardous Materials 163 (2009) 939–945

Abstract.- Arsenate adsorption from aqueous solutions onto clinoptilolite–heulandite rich tuffs modified with iron or manganese or a mixture of both iron and manganese in this work was investigated. A kinetic model was considered to describe the arsenates adsorption on each zeolitic material. The modified clinoptilolite–heulandite rich tuffs were characterized by scanning electron microscopy and X-ray diffraction analysis. The elemental composition and the specific surface area of the zeolitic material were also determined. The arsenate adsorption by the modified zeolites was carried on in a batch system considering a contact time from 5 min to 24 h for the kinetic experimentation. The arsenic was detected by atomic absorption spectrometer using a hydride generator. The kinetics of the arsenate adsorption processes were described by the pseudo-second-order model and the obtained parameter k varies from 0.15 to 5.66_g/gh. In general, the results suggested that the kinetic adsorption of arsenates on the modified clinoptilolite rich tuffs depend of the metallic specie that modified the surface characteristics of the zeolitic material, the chemical nature of the metal as well as the association between different metallic chemical species in the zeolitic surface.

Resumen: En este trabajo se investigó sobre la adsorción del arsenato de soluciones acuosas, por rocas ricas en clinoptilolita–heulandita, modificadas con hierro o manganeso o una mezcla de ambos, hierro y manganeso. Se consideró un modelo cinético para describir la adsorción de arsenato sobre cada material zeolítico. Las rocas ricas en clinoptilolite–heulandite una vez modificadas, se caracterizaron por microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos-X. También se determinaron las composiciones elementales y las áreas específicas de los materiales zeolíticos. Los experimentos para evaluar la cinética de la adsorción de arsenato, por las zeolites modificadas, se llevaron a cabo en un sistema en lote, considerando tiempos de contacto entre 5 min y 24 h. El arsénico se determinó mediante un espectrómetro de absorción atómica con generador de hidruros. La cinética del proceso de adsorción de arsenato se describió a través del modelo de pseudo-segundo orden y el parámetro k varió entre 0.15 y 5.66_g/gh. En general, los resultados sugieren que la cinética de la adsorción de arsenato sobre la roca rica en clinoptilolite previamente modificada, depende de la especie metálica que modifica las características superficiales del material zeolítico, la naturaleza química del metal así como también de la asociación entre las diferentes especies químicas metálicas en la superficie zeolítica.

Lázaro Raymundo Reyes-Gutiérrez, **Elizabeth Teresita Romero-Guzmán**, Mildred Guillermina Olmos-Salinas, y Ramiro Rodríguez-Castillo

“Chemical species of chromatite of an industrial landfill in the León valley, Guanajuato”

Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, vol. 26, no. 1, 104-116. (2009).

Resumen.- El cromo es usado ampliamente en industrias y es un contaminante identificado en suelos y agua subterránea. La disposición de residuos sólidos industriales con niveles de cromo puede provocar riesgos a la salud y al ambiente debido a la lixiviación e infiltración de Cr(VI) hacia el agua subterránea. Para mejorar las estrategias de remediación y entender la movilidad de los contaminantes en el subsuelo, es de suma importancia conocer el comportamiento de la sorción del metal en el suelo con respecto al tiempo de residencia, así como su mecanismo de sorción y la especie química dominante. Este estudio demuestra que las reacciones interfaciales (p.ej., sorción, desorción, oxidación o reducción) entre el cromo y los minerales juegan un papel importante en el transporte del cromo, y puede presentar trayectorias preferenciales para su movilidad en el subsuelo. Se recolectaron muestras de suelo en el interior de un relleno de residuos de Cr(VI) y se determinó su morfología y la especie química predominante. Se realizaron experimentos en columna sobre arena limo-arcillosa contaminada con Cr(VI) empleando agua deionizada como eluyente. En este estudio se encontró que la cantidad de Cr(VI) eluida con agua deionizada fue superior al 80% en un tiempo de 72 h después del contacto con el suelo contaminado, obteniéndose en los lixiviados valores de cromo total mayores al límite permisible para consumo humano establecido en la Norma Oficial Mexicana (0.05 mg/L). La eficiencia de remoción del Cr(VI) disminuye significativamente con el tiempo, es independiente del pH inicial y está en función de la textura del suelo, indicando que el Cr(VI) fue poco adsorbido. Del análisis UV-Vis se concluye que el estado de oxidación del cromo es Cr(VI), el cual predomina en el intervalo de pH de 7 a 8.5. Los resultados por DRX indican que el cromato de calcio (CaCrO_4), cromatita, es la principal especie mineralógica de Cr(VI). Un efecto importante es que la porción que se presenta a la escala de poro puede tener consecuencias en la escala regional en el área de estudio debido a que puede retardar la movilidad de este contaminante en el proceso de dispersión.

Abstract.- Chromium is a commonly identified contaminant in soils and groundwater and is widely used in industries. Disposal of industrial solid wastes can cause health and environmental risks due to the leaching and seepage of Cr(VI) from soil to groundwater. In order to improve remediation strategies and make better predictions about the mobility of contaminants, it is critical to understand the time-dependent metal sorption behavior on soil, as well as the mechanism of the sorption reactions, and the dominant chemical species. This study demonstrates that interfacial reactions (e.g., adsorption, desorption, oxidation or reduction) between chromium and minerals play an important role in the spreading of chromium, and could present preferential pathways for chromium mobility in the subsurface environment. Soil samples were collected in a landfill (source) of chromium wastes and their morphology and predominant chemical species were determined. Column experiments were performed on contaminated silty-clayey sand, using deionized water as eluent. It was found in this study that, after 72 h, more than 80% of sorbed chromium was eluted with deionized water, and the total chromium content in the leachate were higher than the permissible limits for human consumption established by Mexican official norms (0.05 mg/L). The Cr(VI) removal efficiency decreased significantly with time and it was independent of the initial pH, indicating that Cr(VI) was poorly adsorbed. UV-Vis analysis indicated that the oxidation state of chromium was Cr(VI). DRX analysis led to the conclusion that CaCrO_4 (chromatite), is the main mineral species of Cr(VI), and is predominant in the range of pH from 7 to 8.5. An important effect is that the sorption presented to the pore scale can have consequences on the regional scale because it can retard the mobility of this pollutant during the dispersion process.

F. Ureña-Núñez and M.R. Dávila Ballesteros

“Dosimetric evaluation of sodium carbonate (Na₂CO₃) by electronic paramagnetic resonance”

Radiation Effects & Defects in Solids Vol. 164, No. 4, April 2009, 240–243

Abstract.- This work presents the possibility to use the electron paramagnetic resonance (EPR) signal of gamma irradiated sodium carbonate for dosimetric purposes. The dosimeters were irradiated in a ⁶⁰Co source. The process induced in sodium carbonate by gamma rays results in the formation of carboxil radical anions CO⁻². This way, the method is based on the evaluation of the EPR signal of these radical anions in the material. The aspects studied were peak-to-peak signal amplitude as a function of received dose, signal fading, signal repeatability, sample homogeneity, zero response and environmental effects. It has been concluded that sodium carbonate can be used as a sensitive material to gamma radiation.

Resumen.- Este trabajo presenta la posibilidad de utilizar la señal de resonancia paramagnética electrónica (RPE) del carbonato de sodio irradiado con gamas con fines dosimétricos. Los dosímetros fueron irradiados en una fuente de ⁶⁰Co. El proceso de irradiación del carbonato de sodio con rayos gama resulta en la formación de radicales aniónicos carboxi CO⁻². El método se basa en la evaluación de la señal RPE de estos radicales aniónicos presentes en el material. Los aspectos estudiados fueron la amplitud de la señal pico-a-pico como una función de la dosis recibida, desvanecimiento de la señal, repetibilidad de la señal, homogeneidad de las muestras, respuesta a cero dosis y efectos del medio ambiente. Se concluye que el carbonato de sodio puede ser utilizado como un material sensible a la radiación gama.

R. Valencia-Alvarado, A. de la Piedad-Beneitez, R. López-Callejas, S.R. Barocio, A. Mercado-Cabrera, R. Peña-Eguiluz, A.E. Muñoz-Castro, J. de la Rosa-Vázquez.

“Oxygen implantation and diffusion in pure titanium by an rf inductively coupled plasma”

Vacuum 83 (2009) S264–S267.

Abstract.- The superficial oxidation of pure titanium, 9 mm diameter, 5 mm thick disc samples by implantation and diffusion from inductively coupled plasmas is reported. Such rf plasmas were generated in a 15 l cylindrical Pyrex-like glass chamber containing pure circulating oxygen. A quarter wavelength solenoidal antenna capable of transmitting 500 W at 13.54 MHz was externally wound around the chamber and connected to an rf generator capable of up to 1200 W through an automatic matching network. The oxidation process was carried out for 6 h periods while varying the gas pressure between 1×10^2 and 5×10^1 Pa and the sample bias up to -3000 V DC. It was found that the sample temperature was a function both of the plasma density and the bias voltage. Without bias, the plasma heated the sample up to ~ 200 °C, and with maximal bias voltage, the substrate was heated to 680 °C. At the latter temperature, the presence of the rutile phase was particularly evident in X-ray diffraction patterns. According to EDX data, the average oxygen to titanium ratio rose, from ~ 0.06 for an untreated reference sample, to a ~ 1.7 value for samples treated up to 680 °C.

Resumen.- Muestras cilíndricas de titanio comercial de 9 mm de diámetro y 5 mm de grosor fueron oxidadas superficialmente por implantación y difusión de iones de oxígeno en plasmas inductivamente acoplados. Dichos plasmas inductivos de rf fueron generados en una cámara cilíndrica de vidrio tipo Pyrex de 15 litros en la cual se hace circular oxígeno puro. Una antena solenoidal de un cuarto de longitud de onda capaz de transmitir 500 W en 13.54 MHz fue externamente enrollada alrededor de la cámara y conectada a un generador de rf capaz de proporcionar hasta 1200 W a través de una red de acoplamiento automática. El proceso de oxidación se llevó a cabo en periodos de 6 horas en presiones de trabajo que variaron entre 1×10^2 y 5×10^1 Pa y polarizadas hasta -3000 V de CD. Se encontró que la temperatura de las muestras es una función tanto de la densidad del plasma como del voltaje de polarización. Sin polarización, el plasma calienta la muestra hasta ~ 200 °C y con el voltaje máximo de polarización la temperatura de la muestra alcanza los 680 °C. A esta última temperatura, la presencia de la fase del rutilo fue particularmente evidente en los patrones de difracción de rayos-X. De acuerdo a los datos obtenidos por EDS, la razón de oxígeno a titanio subió de ~ 0.06 para las muestras de referencia no tratadas a ~ 1.7 para las muestras tratadas a 680 °C.

F. Aldape, J. Flores M, and A. Martínez Pontón.

“Evaluation of Fine Particulate Matter at Toluca, Estado de México, Using PIXE”

International Journal of PIXE, Vol. 18, No. 3 & 4 (2008)187-197.

Abstract.- Fine airborne particulate matter (FAPM) samples were collected at an urban site (19° 17' 33.47" N, 99° 38' 50.55" W and 2670 m asl) in Toluca, the capital city of the State of Mexico. The samples, a total of 143, were collected every third day from March 2006 to April 2007 on Teflon® filters, with 24 h time resolution, using an U.S. EPA designation BGI PQ200 air sampler. The PIXE elemental analysis revealed the presence and the mass concentrations of 18 elements (S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr and Pb), thirteen of which (S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As) were consistently detected in most of the samples, and five of them (Se, Br, Rb, Sr and Pb) appeared occasionally. So, only those consistently detected were considered significant for the analysis. In order to verify whether the fine particulate concentrations complied with the FAPM Mexican Official Standard of 65 µg/m³, the filters were weighed before and after the sampling using a Cahn™ 33 microbalance with a 0.1µg resolution, following the EPA procedures. The one year study was divided into three parts in accordance with the three climatic seasons identified in the city: dry-cold, dry-hot and rainy seasons. Results on the elemental and mass concentrations, as well as seasonal and time variations are presented. Correlations between concentrations of pairs of elements were also calculated, and the results obtained were found in good agreement with the enrichment factors determined for each season. Some pollution sources are suggested based on the analysis performed on the database and also from information obtained in a wide survey of the area. This paper presents the results of the first assessment of atmospheric pollution in this size of particle in this important city.

Resumen.- Muestras de materia particulada fina aerotransportada (MPFA) fueron colectadas en un sitio urbano (19° 17' 33.47. N, 99° 38' 50.55. W and 2670 m asl) in Toluca, la capital del Estado de México. Las Muestras, un total de 143, fueron colectadas cada tercer día desde Marzo 2006 a Abril de 2007 sobre filtros de Teflon., con un tiempo de resolución de 24 h usando un colector de aire marca BGI, Modelo PQ 200, designado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US-EPA). El análisis elemental PIXE reveló la presencia y las concentraciones en masa de 18 elementos (S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr y Pb), trece de los cuales (S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As) fueron consistentemente detectados en muchas de las muestras, y cinco de ellos (Se, Br, Rb, Sr y Pb) aparecieron ocasionalmente. Así, solo aquellos detectados consistentemente fueron considerados significativos para el análisis. Para verificar que la concentración de partículas finas cumplía con la Norma Oficial Mexicana de 65 µg/m³, los filtros fueron pesados antes y después de la colección usando una microbalanza Cahn. 33 con una resolución de 0.1 µg, siguiendo los procedimientos de la US-EPA. El estudio de un año fue dividido en tres partes de acuerdo con las tres estaciones climáticas identificadas en la ciudad: seca fría, seca caliente y de lluvias. Los resultados sobre las concentraciones elementales y másicas, también como las variaciones estaciones y temporales son presentadas aquí. Las correlaciones de las concentraciones entre pares de elementos fueron calculadas, y los resultados obtenidos fueron encontrados en buen acuerdo con los factores de enriquecimiento determinados en cada una de las estaciones. Algunas de las fuentes de contaminación se han sugerido en base al análisis realizado considerando la base de datos y la información obtenida en un amplia exploración del área. Este documento presenta los resultados de la primera evaluación de la contaminación atmosférica en este tamaño de partícula en esta importante ciudad.

Angeles Díaz-Sánchez, Víctor M. Castaño

“Study of Oxide Film Formed in a Pre Cracked CT Specimen of AISI 304L During a Rising Displacement Test in 288°C Water”

The Open Corrosion Journal, 2009, 2, 32-36

Abstract.- Study of oxide film formed inside the pre crack in a CT specimens during a rising displacement test in high temperature water (288°C), under environments used in Boiling Water Reactor (BWR): Normal Water Condition (NWC – 200 ppb O₂) and Hydrogen Water Chemistry (HWC – 125 ppb H₂), was realized by scanning electron microscopy (SEM), and X-ray diffraction (XRD). In both cases the oxide film consisted of two layers and was identified as magnetite. In the case of HWC this results are agree with previous reports that mentioned to magnetite as stable phase in reducing conditions; however the presence of magnetite crystals in NWC has not been reported due to the stable phase in oxidant conditions is hematite. This situation permit infer that inside the pre crack of CT specimens the environmental conditions was different with the oxidant bulk, and probably a poor oxygen access and stagnant conditions within the narrow crack, promoted a localized reducing environment that permitted the magnetite formation. Is evident that the crack growth studies should be considered the conditions inside crack because is significantly different.

Resumen.- Este trabajo describe el estudio realizado a la capa de óxido formado en el interior de la grieta de una probeta CT durante un ensayo de desplazamiento incrementado en agua a alta temperatura (288°C), bajo condiciones ambientales similares a las de operación de un reactor BWR: NWC (Normal Water Condition, 200 ppb O₂) y HWC (Hydrogen Water Chemistry, 125 ppb H₂), utilizando microscopía electrónica de barrido y difracción de Rayos X. En ambos casos el óxido formado consistió de dos capas y se identificó como magnetita. En el caso de HWC éste resultado es congruente con informes previos que mencionan a la magnetita como fase estable en condiciones reductoras; sin embargo, la presencia de cristales de magnetita en NWC no había sido reportada, debido a que la fase estable en condiciones oxidantes es la hematita. Esta situación permite inferir que el ambiente generado en el interior de la grieta del espécimen CT es diferente al del resto del sistema, y probablemente el pobre acceso y las condiciones de estancamiento de la solución en el interior de la región estrecha de la grieta, promovió una región reductora localizada en el interior de la grieta, la cual permitió la formación de magnetita. Es evidente que los estudios de crecimiento de grieta deben considerar la condición en el interior de la grieta, ya que esta puede ser significativamente diferente a la del resto del sistema.

Ignacio Alfredo Rivero, Leticia Guerrero, Karla Alejandra Espinoza, Martha Cecilia Meza, Jesús Ramón Rodríguez

“Alkylation of 2,4-(1H,3H)-Quinazoliniones with Dialkyl Carbonates under Microwave Irradiations”

Rev. Molecules, 2009, 14, 1860-1868

Abstract.- Alkylation is a very important chemical reaction which modifies the biological properties of drugs. Quinazolinione derivatives are of considerable interest due to their wide array of pharmacological properties. We now report application of a practical alkylation procedure to several quinazoliniones, including pelanserine (5f), which shows antihypertensive properties, 1-methyl-3-(2'-phenylethyl)-1H,3H-quinazoline-2,4-dione (1ab) and 1-methyl-3-[2'-(4'-methoxyphenyl)ethyl]-1H,3H-quinazoline-2,4-dione (1ae), which had been isolated from natural sources. The alkylation was optimized using dimethyl and diethyl carbonates under microwave irradiations.

Resumen.- La alquilación es una reacción química muy importante ya que modifica las propiedades biológicas de los potenciales medicamentos. Los derivados de las quinazolinionas son de considerable interés debido a su amplia gama de propiedades farmacológicas. En este trabajo reportamos el procedimiento de una aplicación práctica de la alquilación para la síntesis de un grupo de quinazolinionas incluyendo a la pelanserina (5f), la cual presenta propiedades antihipertensivas, 1-metil-3-(2'-feniletíl)-1H,3H-quinazoline-2,4-diona (1ab) y 1-metil-3-[2'-(4'-metoxifenil)etil]-1H,3H-quinazoline-2,4-diona (1ae), la cual ha sido aislado a partir de fuentes naturales. La alquilación fue optimizada utilizando al dimetil y etil carbonatos asistida por medio de microondas.

Violeta Lugo-Lugo, Susana Hernández-López, Carlos Barrera-Díaz, **Fernando Ureña-Núñez**, Bryan Bilyeu

“A comparative study of natural, formaldehyde-treated and copolymer-grafted orange peel for Pb(II) adsorption under batch and continuous mode”

Journal of Hazardous Materials 161 (2009)1255-1264.

Abstract:- Natural, formaldehyde-treated and copolymer-grafted orange peels were evaluated as adsorbents to remove lead ions from aqueous solutions. The optimum pH for lead adsorption was found to be pH 5. The adsorption process was fast, reaching 99% of sorbent capacity in 10 min for the natural and treated biomasses and 20 min for the grafted material. The treated biomass showed the highest sorption rate and capacity in the batch experiments, with the results fitting well to a pseudo-first order rate equation. In the continuous test with the treated biomass, the capacity at complete exhaustion was 46.61mg g⁻¹ for an initial concentration of 150mg L⁻¹. Scanning electronic microscopy and energy dispersive X-ray spectroscopy indicated that the materials had a rough surface, and that the adsorption of the metal took place on the surface. Fourier transform infrared spectroscopy revealed that the functional groups responsible for metallic biosorption were the –OH, –COOH and –NH₂ groups on the surface. Finally, the thermogravimetric analysis indicates that a mass reduction of 80% can be achieved at 600 .C.

Resumen:- Cáscaras de naranja, natural, tratada con formaldehído e injertada con copolímero fueron evaluadas como adsorbentes para remover iones de plomo de soluciones acuosas. Se encontró que el pH óptimo para la adsorción de plomo es igual a 5. El proceso de adsorción fue rápido, alcanzando un 99% de capacidad de adsorción en 10 minutos para las biomazas natural y tratada, y de 20 minutos para el material injertado. Las biomazas tratadas mostraron las mayores velocidades y capacidades de absorción en los experimentos estáticos, cuyos resultados se ajustaron a una ecuación de velocidad de seudo-primer orden. Para las pruebas en continuo con las biomazas tratadas, la capacidad a completo agotamiento fue de 46.61 mg g⁻¹ para una concentración inicial de 150 mg L⁻¹. La microscopía electrónica de barrido y la espectroscopia de energía dispersiva de rayos-X indicaron que los materiales tenían una superficie rugosa, que la adsorción del metal se lleva a cabo en la superficie. La espectroscopia infrarroja con transformadas de Fourier revelo que los grupos funcionales responsables de la biosorción metálica fueron los grupos –OH, –COOH y –NH₂ presentes en la superficie. Por último, el análisis termogravimétrico indico que se puede alcanzar una reducción de masa del 80 % a 600 °C.

Rosa-Hilda Chávez and Javier de J. Guadarrama,

“Hydrodynamic and Mass Transfer Model Adjusted to Sulphur Dioxide Absorption in Water”

Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics, Vol. 6, No.2, p 6-11, December 2008.

Abstract.- This work reports experimental results at loading points and compare them with hydrodynamic and mass transfer model predictions in order to determine the adjusted parameters and to know the relationship between a two-phase countercurrent flow and the geometry of the bed of the packing column. The bed of the packing is essential for the design of rectification and absorption columns. A study of hydrodynamic processes was carried out in an absorption column of 0.252 meter diameter with stainless steel gauze corrugated sheet packing by means of air-water and SO₂-water systems. The experiment results include capacity, liquid hold-up and composition. The absorption test produced a total of 48 data points. The average deviation between the measured values of liquid hold-up to the predicted values is 3 time higher than the experimental data.

Resumen.- En este trabajo se reportan resultados experimentales en la región de carga y se comparan con las predicciones teóricas de un modelo hidrodinámico y de transferencia de masa para determinar parámetros de ajuste y conocer la relación entre las interfases de dos flujos a contracorriente y la geometría del lecho de una columna empacada. El lecho de empaque es esencial para el diseño de columnas de rectificación y de absorción. Se estudió un proceso hidrodinámico empleando una columna de 0.252 metros de diámetro con empaque corrugado de gasa en acero inoxidable mediante el sistema aire-agua y SO₂-agua. Los resultados experimentales incluyeron capacidad, retención líquida y composición. Se obtuvieron 48 puntos experimentales en la región de carga. El promedio de desviación entre los valores estimados de retención líquida fueron 3 veces más grandes que los datos experimentales.

Barroso-Muñoz F.O., López-Ramírez M.D., Díaz-Muñoz J.G., Hernández S., Segovia-Hernández J.G., Hernández-Escoto H. and **Chavez R.H.**,

“Thermodynamic analysis and hydrodynamic behavior of a reactive dividing wall distillation column”

Chemical Engineering Transactions. Vol. 17, p. 1263-1268. May, 2009.

Abstract.- A complete thermodynamic analysis of a reactive dividing wall distillation column and an equilibrium reactor followed by a dividing wall distillation column was conducted for several equilibrium reactions using data of a real pilot plant for the distillation column. In addition, several aspects related to the hydrodynamic behavior of the implemented reactive dividing wall distillation column were analyzed in order to prevent operation problems with regard to hydraulics. Results indicate that the reactive dividing wall column presented both higher thermodynamic efficiencies and lower exergy losses than those obtained in the classical configurations of a reactor plus a distillation column. The reactive dividing wall distillation column also required lower energy consumption compared to that required by classical processes. These facts confirm the higher energy efficiency of reactive dividing wall designs. Results also indicate that the reactive dividing wall column meets process intensification goals: i) it requires lower energy consumption, which can be translated into lower carbon dioxide emissions, and ii) the reduction in energy consumption can be associated with lower traffic of liquid in the column and reduction in column diameter (miniaturization). Finally, it was observed that proper collection of the liquid in a side tank and an adequate split to both sides of the dividing wall play an important role in hydraulics. The manipulation of this split enables minimum energy consumption and high thermodynamic efficiency.

Resumen.- Un completo análisis termodinámico de una columna de destilación reactiva de pared divisoria y un reactor en equilibrio seguido por una columna de destilación de pared divisoria condujo a varias reacciones en equilibrio empleando datos de una planta piloto real de columna de destilación. En adición, varios aspectos relacionados con el comportamiento hidrodinámico de una columna de destilación reactiva de pared divisoria implementada fueron analizados para prevenir problemas de operación con respecto a la hidráulica. Los resultados indican que la columna de destilación reactiva con pared divisoria presentó eficiencias termodinámicas más altas y pérdidas más bajas de exergía que aquellos obtenidos en las configuraciones clásicas de un reactor más una columna de destilación. La columna de destilación reactiva con pared divisoria también requirió de un consumo de energía más bajo que el comparado al requerido por procesos clásicos. Estos hechos confirman el rendimiento energético más alto de los diseños de columnas de destilación reactiva de pared divisoria. Los resultados también indican que este tipo de columna resuelve metas de proceso tales como: i) requiere un consumo de una energía más baja, que se puede traducir a emisiones más bajas del dióxido de carbono, e ii) la reducción en el consumo de energía se puede asociar a un tráfico más bajo del líquido en la columna y de la reducción en el diámetro de la columna (miniaturización). Finalmente, fue observado que la colección apropiada del líquido en un tanque lateral y la división adecuada de ambos lados de la columna desempeñaron un papel importante en la hidráulica. La manipulación de esta división permite que el consumo de energía sea mínima y una alta eficacia termodinámica.

Juan José Ortiz, Alejandro Castillo, José Luis Montes, Raúl Perusquía and José Luis Hernández

“Nuclear Fuel Lattice Optimization Using Neural Networks and a Fuzzy Logic System “

Nuclear Science and Engineering 162, p. 148-157 (2009)

Abstract.- RENO-CC, a system to optimize nuclear fuel lattices for boiling water reactors using a multistate recurrent neural network, is shown. This kind of neural network is formed by only one layer of neurons. Each neuron is associated with a pin of the fuel lattice array. RENO-CC was tested through the fuel lattice design of 10×10 arrays with two water channels. Thus, the neural network has a total of 51 neurons; four neurons are associated with the channels (they correspond to a half fuel lattice). The neuron's outputs are known as the neural states. The RENO-CC's neural network works by changing the neural states in order to decrease or increase the value of an objective function. Neural states are chosen from an inventory of pins with different ^{235}U enrichment and gadolinia concentrations. The objective function includes both the local power peaking factor and the infinite multiplication factor. These parameters are calculated with the HELIOS code. A fuzzy logic system is applied in order to decide if the designed fuel lattice is suitable to be evaluated by a three-dimensional reactor core simulator. To carry out the assessment, the fuel lattices with the best fuzzy qualification are placed at the bottom zone of a predesigned fuel assembly and predesigned fuel loading and control rod patterns. Fuel lattice performance is verified with the Core Master PRESTO core simulator. According to the obtained results, RENO-CC could be considered as a powerful tool to design fuel lattices. The system was programmed with Fortran 77 using a UNIX interface in an Alpha workstation.

Resumen.- Se muestra un sistema (RENO-CC) para optimizar celdas nucleares para reactores de agua en ebullición utilizando una red neuronal recurrente multiestado. Esta clase de red neuronal está formada por únicamente una capa de neuronas. Cada neurona está asociada con un pin de la celda. RENO-CC se probó con diseños de celda de 10×10 con dos canales de agua. Así, la red neuronal tiene un total de 51 neuronas; cuatro neuronas están asociadas con los canales de agua (éstas corresponden a la mitad de la celda). Las salidas de las neuronas se conocen como los estados neuronales. La red neuronal de RENO-CC trabaja cambiando los estados neuronales con el propósito de incrementar o disminuir el valor de una función objetivo. Los estados neuronales se eligen a partir de un inventario de pines con diferentes enriquecimientos de U^{235} y concentraciones de gadolinia. La función objetivo incluye el factor de pico de potencia local y el factor de multiplicación infinita. Los parámetros anteriores se obtienen con el código Helios. Un sistema de lógica difusa se aplica con el propósito de decidir si la celda diseñada es buena para ser evaluada con un simulador en tres dimensiones del núcleo del reactor. Para hacer el cálculo, las celdas con la mejor calificación difusa son colocadas en la zona baja de un ensamble combustible previamente diseñado, así como una recarga y un patrón de barras previamente diseñados. El desempeño de la celda se verifica con el simulador CORE Master PRESTO. De acuerdo a los resultados obtenidos, RENO-CC se puede considerar como una herramienta útil para diseñar celdas. El sistema se programó e FORTRAN 77 usando una interfase UNIX en una estación de trabajo Alpha.

Allan Flores-Fuentes, **Rosendo Peña-Eguiluz**, Régulo López-Callejas, Antonio Mercado-Cabrera, Raúl Valencia-Alvarado, Samuel Roberto Barocio, Anibal de la Piedad-Beneitez

“Three cell flying capacitor inverter for dielectric barrier discharge plasma applications”

Brazilian Journal of Physics, 39, 2 (2009) 264-269.

Abstract.- It is reported the design, construction and initial tests of a three cell flying capacitor inverter (TCFCI) in a half-bridge configuration. The device operates at a 200 kHz frequency which leads to a voltage output at 12.5 kHz presenting an acceptable response in an open-loop configuration. These features outdo those reported in the current multilevel converter literature. The TCFCI is driven by pulse width modulation, following a phase shift (PS-PWM) control strategy, in order to generate a steady AC voltage signal. This inverter is used to excite a dielectric barrier discharge cell (DBDC) intended for cold plasma generation at room pressure. Some results obtained for two different kinds of atmosphere, helium and argon, are presented. All the system having been tested, early recorded voltage and current waveforms, are included. Finally, three methods for calculating the related electric efficiency of the discharge cell are discussed.

Resumen.- Se presenta el diseño, construcción y las pruebas iniciales de un inversor de tres células con capacitores flotados (TCFCI) en configuración de medio puente. Este dispositivo funciona a una frecuencia de conmutación de 200 kHz, produciendo un voltaje de salida a 12.5 kHz con una respuesta aceptable en configuración de lazo abierto. Estas características sobrepasan a las reportadas en la literatura actual relacionada con los convertidores multinivel. El TCFCI es manejado mediante una modulación de ancho de pulso bajo una estrategia de control de seguimiento en fase (PS-PWM), para generar una señal estable de voltaje en CA. Este inversor es aplicado para excitar una celda de descarga de barrera dieléctrica (DBDC) para generar plasma frío a presión atmosférica. Se presentan algunos resultados obtenidos mediante dos diferentes tipos de atmósfera, helio y argón, una vez probado el sistema en su conjunto se obtuvieron las primeras formas de onda de voltaje y corriente. Finalmente, se discuten tres métodos para calcular la eficiencia eléctrica de la celda de descarga.

E. Gutiérrez-Segura, A. Colín-Cruz, C. Fall, **M. Solache-Ríos**, and P. Balderas-Hernández.

“Comparison of Cd–Pb adsorption on commercial activated carbon and carbonaceous material from pyrolysed sewage sludge in column system”

Environmental Technology Vol. 30, No. 5, 2009, 455-461. 14 Abril

Abstract.- The sorption behaviour of Cd and Pb from aqueous solutions in columns, using both commercial activated carbon and a carbonaceous material from pyrolysis of sewage sludge, was determined. The breakthrough data obtained for Cd and Pb sorption could be described by the linear form of the Thomas adsorption model. The breakthrough capacities found from column studies were different for each metal and the data reflect the order of metal affinity for the adsorbents materials. The adsorption capacity of the carbonaceous material was higher for cadmium than for lead in a single system and in binary systems, and, for activated carbon, the sorption capacities of lead and cadmium were similar in the binary system. The results indicated that the carbonaceous material from pyrolysis of sewage sludge is a better adsorbent than activated carbon of cadmium and lead.

Resumen.- Se determinó el comportamiento de sorción de Cd y Pb de soluciones acuosas en columnas, utilizando carbón activado comercial y material carbonoso obtenido de la pirolisis de lodos residuales. Los datos de la curva de ruptura obtenidos para la sorción de Cd y Pb pudieron ajustarse al modelo de adsorción de Thomas en su forma lineal. Las capacidades de sorción en las columnas fueron diferentes para cada metal y los datos reflejaron el orden de afinidad de los materiales adsorbentes para cada uno de ellos. La capacidad de adsorción del material carbonoso fue mayor para el cadmio que para el plomo cuando se encontraba un solo metal o ambos en la solución acuosa. Para el carbón activado, las capacidades de sorción para plomo y cadmio fueron similares cuando ambos metales se encontraban en la solución acuosa. Los resultados indicaron que el material carbonoso obtenido de la pirolisis de lodos residuales es un mejor adsorbente que el carbón activado para cadmio y plomo.

A. Teutli-Sequeira, M. Solache-Ríos, M.T. Olgún

“Influence of Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ and NH₄⁺ on the sorption behavior of Cd²⁺ from aqueous solutions by a Mexican zeolitic material”

Hydrometallurgy 97 (2009) 46-52

Abstract.- The present study involves an investigation of a Mexican zeolitic material, for the removal of cadmium from aqueous solutions. The effects of pH and contact time on the adsorption process were examined. The adsorption was similar in the pH range from 4 to 6. Sorption equilibrium was reached in about 48 h and the rate of cadmium sorption by the zeolite was rapid in the first 5 h of the reaction time. Kinetic experiments were best described by the pseudo-second order model, batch adsorption experiments conducted at room temperature (25 °C) showed that the adsorption pattern followed the Langmuir–Freundlich isotherm model, these results indicated chemisorption of cadmium on a heterogeneous material. Sodium, calcium, magnesium and ammonium interfere in the sorption of cadmium by the zeolitic material but calcium interferes most in this process.

Resumen.- En este trabajo se investigó a un material zeolítico mexicano para la remoción de cadmio de soluciones acuosas. Los efectos del pH y tiempo de contacto en el proceso de sorción fueron determinados. La adsorción fue similar en el intervalo de pH de 4 a 6. El equilibrio de sorción se alcanzó en aproximadamente 48 h y la velocidad de sorción del cadmio fue rápida en las primeras 5 h de contacto. Los experimentos de cinética de sorción se ajustaron al modelo de pseudo-segundo orden y los experimentos para la isoterma de sorción a 25°C se ajustaron al modelo de Langmuir-Freundlich, estos resultados indicaron sorción química del cadmio por un material heterogéneo. Se encontró también que el sodio, el calcio, el magnesio y el amonio interfieren en la sorción de cadmio por el material zeolítico, pero el que más interfiere en el proceso es el calcio.

C. Díaz-Nava, **María Teresa Olguín**, M. Solache-Ríos, M. T. Alarcón-Herrera, A. Aguilar-Elguezabal.

“Phenol Sorption on Surfactant-Modified Mexican Zeolitic Rich Tuff in Batch and Continuous Systems”

Journal of Hazardous Materials 167 (2009)1063-1069

Abstract.- Modified clinoptilolite-rich tuff surfactant was used for the removal of phenol from aqueous solutions. The zeolitic rock from Oaxaca (Mexico) was treated with sodium chloride and then modified with hexadecyltrimethylammonium chloride or benzylcetildimethylammonium chloride in different experimental conditions. Phenol sorption isotherms and column experiments were performed; in both cases, phenol was determined in the aqueous solutions by UV-Vis spectroscopy. The results showed that the sorption of phenol depends on the quantities of surfactant in the zeolitic rocks, the kind of surfactant, modification conditions and pH of the solutions. When the initial concentration of phenol increased, the adsorption of phenol in the surfactant-modified zeolite increased and the experimental data was best adjusted to the Langmuir model. The saturation of the columns rapidly reached high percentages.

Resumen.- Un material zeolítico rico en clinoptilolita se utilizó para la remoción de fenol de soluciones acuosas. La roca zeolítica de Oaxaca (México) se trató con una solución de cloruro de sodio y después se modificó con cloruro de hexadecil trimetil amonio o cloruro de bencil cetil dimetil amonio en diferentes condiciones experimentales. Se determinaron las isothermas de sorción de fenol y se hicieron experimentos en columna; en ambos casos, el fenol se determinó en las soluciones acuosas por espectroscopia UV-Vis. Los resultados mostraron que la sorción de fenol depende de las cantidades del surfactante en la roca zeolítica, el tipo de surfactante, las condiciones de modificación, y el pH de las soluciones. Cuando la concentración inicial de fenol aumentó, la adsorción de fenol por el material zeolítico modificado con surfactante aumentó, los resultados experimentales se ajustaron mejor al modelo de Langmuir. La saturación de las columnas alcanzó rápidamente porcentajes altos.

A. García-Mendieta, M. Solache-Ríos, M.T. Olguín

“Evaluation of the sorption properties of a Mexican clinoptilolite-rich tuff for iron, manganese and iron–manganese systems”

Microporous and Mesoporous Materials 118 (2009) 489-495

Abstract.- In the present work a Mexican clinoptilolite-rich tuff was characterized, modified in its sodium form, and its sorption properties for the removal of iron and manganese from aqueous solutions were determined. The removal behavior of iron and manganese by the zeolitic material was performed in batch system. Clinoptilolite, heulandite, mordenite and quartz were found as the main components of the zeolitic material, the specific surface area for the sodium modified zeolitic material was higher than for the unmodified material. The maximum iron and manganese removal was found at initial pH value of 6.0. Iron was higher removed from the aqueous solutions than manganese by the sodium modified zeolitic material in single systems, in binary systems iron and manganese compete for the active sites of the zeolitic material, decreasing the removal of both metals. Sodium, calcium, potassium and magnesium were determined in the different zeolitic tuffs and it was found that mainly the ion exchange mechanism is responsible for manganese removal and precipitation for iron removal at pH 6.0. The kinetic results were best adjusted to the pseudo-second order model equation and the isotherms to the Freundlich isotherm model. Sodium modified zeolitic tuff removed more manganese and iron from aqueous solution than the unmodified material. These results showed that the Mexican clinoptilolite rich tuff in its sodium form could be used efficiently for the removal of iron and manganese from aqueous solutions in single and binary systems.

Resumen.- En este trabajo, un material zeolítico mexicano se caracterizó, se modificó a su forma sódica y se determinaron sus propiedades para la remoción de hierro y manganeso en un sistema en lote. Los principales componentes del material zeolítico fueron clinoptilolita, heulandita, mordenita y cuarzo, el área específica del material modificado con cloruro de sodio fue mayor que la del material sin modificar. La remoción máxima de hierro y manganeso se encontró a un pH de 6.0. La remoción de hierro fue mayor que la de manganeso por el material zeolítico modificado en sistemas de un componente, en sistemas binarios el hierro y el manganeso compiten por los sitios activos del material zeolítico, esto hace que la adsorción de ambos elementos disminuya. Sodio, calcio, potasio y manganeso se determinaron en los diferentes materiales zeolíticos y se encontró que el mecanismo de remoción del manganeso es principalmente por intercambio iónico y para hierro es la precipitación a pH 6. Los resultados de cinética se ajustaron mejor a la ecuación del modelo de pseudo-segundo orden y las isotermas al modelo de Freundlich. El material zeolítico sódico remueve más hierro y manganeso de las soluciones acuosas que el material no modificado. Los resultados mostraron que el material zeolítico mexicano en su forma sódica puede ser usado eficientemente para la remoción de hierro y manganeso de soluciones acuosas en sistemas de uno y dos componentes.

G.J. Cruz*, M.G. Olayo, E. Colin, J.C. Palacios, R. López, E. Granda, A. Muñoz, R. Valencia

“Metallic layers added by plasma on polyethylene”

Progress in Organic Coatings 64 (2009) 225–229.

Abstract.- This work presents a study of the addition of layers composed by different metals on thin films of low density polyethylene (PE) in order to combine the properties of both components. The process involves the immersion of PE in ionic atmospheres of O, N, Fe, Cr, Ni, and Ti to form layers and agglomerates on the surface of the polymer. As this process requires a great exchange of energy, many experimental conditions were studied in order to preserve the structural integrity of the organic compounds. The results indicate that the surface of PE eroded and reacted with the particular reactivity of the plasma gases in the first step, and after that, the metallic particles were adhered forming thin layers. The combination of N and O in different proportions in the plasma produced in PE combinations of fibered and paralleltracked morphologies that influenced in the polymer–metal interface.

Resumen.- Se presenta un estudio sobre la adición de capas compuestas por diferentes metales sobre películas delgadas de polietileno (PE) con el objetivo de combinar las propiedades de ambos componentes. El proceso involucra la inmersión de PE en atmósferas iónicas de O, N, Fe, Cr, Ni y Ti para formar capas y aglomerados sobre la superficie de los polímeros. Como este proceso requiere de un gran intercambio de energía, muchas condiciones experimentales fueron estudiadas a fin de preservar la integridad estructural de los compuestos orgánicos. Los resultados indican que la superficie de PE se erosiona y reacciona de acuerdo con la reactividad particular de los gases en el plasma en un primer paso, y después de eso, las partículas metálicas se adhieren formando capas. La combinación de N y O en diferentes proporciones en el plasma produjeron en PE combinaciones de morfologías con fibras y surcos paralelos que influenciaron en la interfase polímero-metal.

E. Colín, **M.G. Olayo**, G.J. Cruz, L. Carapia, J. Morales, R. Olayo

“Affinity of amine-functionalized plasma polymers with ionic solutions similar to those in the human body”

Progress in Organic Coatings 64 (2009) 322–326.

Abstract.- This work presents a study on the synthesis and on the interaction of allylamine, pyrrole and ethylenglycol polymerized by plasma with solutions of ionic composition similar to those in the nervous system. These polymers are attractive substrates to interact with the ionic pulses of the spinal cord due to their electrical and biocompatible characteristics. The ionic solutions were prepared with aqueous combinations of NaCl, MgSO₄, KH₂PO₄, KCl, CaCl₂, and NHCO₃. The polymers were prepared as thin films on glass substrates. The results indicated that some of the most important physical characteristics in the hydrophilicity of the polymers, roughness, porosity and functional groups, can be controlled with the energy of polymerization. The interaction between polymers and solutions was studied measuring the contact angle at the solid–liquid interface and the electrical conductivity of the polymers wet with these solutions. The contact angles were between 8. and 38., and the electrical conductivity was in the 10⁻⁸ to 10⁻⁹ S/cm interval. The general tendencies indicate that the minefunctionalized polymers of this work are good materials to interact with the spinal cord system.

Resumen.- Se presenta un estudio sobre la síntesis e interacción de alilamina, pirrol y etilenglicol polimerizados por plasma con soluciones de composición iónica similar a la del sistema nervioso. Estos polímeros son substratos atractivos para interactuar con los pulsos iónicos de la medula espinal debido a su biocompatibilidad y a sus características eléctricas. Las soluciones iónicas fueron preparadas con combinaciones acuosas de NaCl, MgSO₄, KH₂PO₄, KCl, CaCl₂ y NHCO₃. Los polímeros se sintetizaron en forma de película delgada sobre substratos de vidrio. Los resultados indican que algunas de las más importantes características en la hidrofiliidad de los polímeros, rugosidad, porosidad y grupos funcionales, pueden ser controladas con la energía de polimerización. La interacción entre polímeros y soluciones fue estudiada midiendo la conductividad eléctrica de los polímeros mojados con estas soluciones y el ángulo de contacto en la interfase sólido-líquido. Los ángulos de contacto estuvieron entre 8° y 38°, y la conductividad eléctrica en el intervalo 10⁻⁸-10⁻⁹ S/cm. Las tendencias generales indican que los polímeros funcionalizados con aminas de este trabajo son buenos materiales para interactuar con el sistema de la medula espinal.

H Mercado-Uribe, I Gamboa-deBuen, A.E. Buenfil, **O Avila** and M.E Brandan

“Experimental study of the response of radiochromic films to proton radiation of low energy”

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 267 (2009) 1849-1851.

Abstract.- We have investigated the response of radiochromic films (MD-55 and HD-810) exposed to protons of 0.6 MeV. Each film is bombarded with a proton beam in an angular geometry, in such a way that the absorbed dose is related to angle. Depending on the energy and the angular fluence, the irradiated volume is total or partial. We compare the dose of these irradiated films with fully irradiated films exposed to . radiation from a ^{60}Co calibrated source.

Resumen.- Investigamos la respuesta de películas de tinte radiocrómico (MD-55 y HD-810) expuestas a protones de 0.6 MeV. Cada película fue bombardeada con un haz de protones en una geometría angular de tal manera que la dosis absorbida está relacionada con el ángulo de incidencia de los protones. Dependiendo de la energía y de la fluencia angular, el volumen irradiado es total o parcial. Se comparan las dosis de estas películas irradiadas con películas totalmente irradiadas expuestas a radiación gamma de una fuente calibrada de ^{60}Co .

J.C. Palacios, **G.J. Cruz**, M.G. Olayo, J.A. Chávez-Carvayar

“Characterization of hydrophobic and hydrophilic polythiophene–silver–copper thin film composites synthesized by DC glow discharges”

Revista Surface and Coatings Technology Vol. 203Pages 3032-3036

Abstract.- Polythiophene with Ag and Cu particles were synthesized using DC glow discharges in order to study the transport properties and wetting behaviour of these polymer–metal composites. X-ray diffraction, scanning electron, transmission electron and atomic force microscopies were used to characterize the composites. The results indicated that the composites had nanotextures and microtextures with a thermally activated conduction mechanism at a low critical metallic volume fraction. The wetting behaviour of the composites varied from hydrophilic to highly hydrophobic as a function of the roughness and metallic content. In particular, the composites with a superficial nanotexture demonstrated a highly hydrophobic tendency.

Resumen.- Se sintetizó politiofeno con partículas de plata y cobre usando una descarga DC de resplandor para estudiar las propiedades de transporte y el comportamiento humectante de estos compósitos polímero-metal. Para caracterizar estos compósitos se usaron técnicas de difracción de rayos X, microscopías electrónicas de barrido, transmisión y fuerza atómica. Los resultados indicaron que los compósitos tienen nano- y micro-texturas con un mecanismo de conducción activado térmicamente a una fracción baja de volumen metálico crítico. El comportamiento humectante de los compósitos cambió desde hidrofílico hasta altamente hidrofóbico, como función de la rugosidad y contenido metálico. En particular, los compósitos con nanotextura superficial mostraron una tendencia muy hidrofóbica.

Mauricio Bermúdez-Cella, **Arturo López**, Miguel Balcázar-García, Graciela Zarazúa-Ortega, Rommel Bona

“Caracterización de cristales de apatito y circón del estándar internacional fish canyon tuff para su uso en un laboratorio de termocronología”

Interciencia, Abril 2009, Vol. 34, No 4, pp 240-246.

Abstract- Batches of Apatite samples and zircons, collected from the international standard Fish Canyon Tuff (FCT), in San Juan Mountains, Colorado, USA, for fission-track dating method (FTDM) were characterized using, x-ray diffraction, x-ray fluorescence, scanning electron microscopy of low and high vacuum with energy disperse x-ray spectrometer, and petrography analysis of thin samples. A total of 19 apatite crystals were dated by FTDM providing an age of, in agreement with the. The studies performed allowed recognition of the existence of different species of zircon and apatites, as well as the validation of each one of the procedure for this dating method in the thermo-chronology laboratory of the

Resumen- Cristales de apatito y circón del estándar internacional FCT (Fish Canyon Tuff, in San Juan Mountains, Colorado, EEUU) para el método de huellas de fisión fueron caracterizados usando difracción y fluorescencia de rayos X, microscopía electrónica de barrido de bajo y alto vacío, y petrografía de secciones finas para identificar la disposición de estos minerales en la matriz de la muestra. Un total de 19 cristales de apatito fueron fechados mediante esta técnica de datación arrojando una edad de 27.2 ± 0.2 Ma, la cual está en concordancia con la edad K-Ar (27.8 ± 0.5 Ma). El estudio realizado permitió reconocer la existencia de diferentes especies cristalinas de circón y apatitos, así como la validación de cada uno de los procedimientos para la datación de apatitos en el laboratorio de termocronología de la Universidad Central de Venezuela.

Fredy Cuellar, Manuel A. Borja, **Eduardo Ordóñez**, Iván Rodríguez

“Análisis temporal de las concentraciones y morfología de las partículas suspendidas menores a 10 micras de la zona industrial del Valle de Toluca, Estado de México.”

Afinidad, Vol. 66, núm. 543, septiembre-octubre(2009)

Abstract.- A series of glass fiber filters exposed in several sample points of industrial and urban zones of Toluca, Méx. were analyzed. An elemental analysis of the particles trapped in the filters was done by EDX and a visual examination of the samples by SEM allowed the determination of minerals and particles of vegetal origin. Using this information a clear pattern of both, origin and geographical distribution of urban and industrial particles smaller than 10 microns was established.

Resumen.- Se analiza una serie de filtros de fibra de vidrio que fueron expuestos en diferentes puntos de muestreo de la zona industrial y urbana de la región de Toluca, México. Las partículas atrapadas en los filtros fueron sometidas al análisis elemental por EDX después de la inspección visual por medio de Microscopia electrónica de barrido, se determino la cantidad de minerales y de partículas de origen vegetal. Con estos datos se puede establecer un patrón claro del origen y distribución de las partículas de menos de 10 micras de origen urbano y de subproducto de la combustión de la zona industrial aledaña.

“The Final Fate of Very Massive Stars”

Revista Mexicana de Física S. Vol. 54, pp. 74-80.

Abstract.- A generation of stars which formed from primordial nearly pure H/He gas, the so-called first stars or Population III stars, must have existed since heavy elements can only be synthesized in the interior of the stars. These stars were responsible for the initial heavy elements enrichment of the intergalactic medium. In this work we analyze the possible outcome of the evolution of very massive Population III stars and whether their final fate can avoid the pair instability supernovae explosion. We have recently calculated the evolution and nucleosynthesis of mass losing very massive population III stars during the hydrogen and helium burning phases, and proposed a new scenario for the first stars in the universe. According to this scenario, the first stars were born very massive, but evolve with mass loss, and its possible endpoint is a hypernovae stage. At low metallicity the effects on the presupernova structure depends on the initial mass and the mass loss rate during the main sequence evolution. Presupernova stars of lower metallicity have different characteristics depending if they are galactic or pregalactic, and if they evolve without or with mass loss. When these stars evolve with mass loss, their convective core size increase and their helium- or carbon-oxygen core mass decreases. Then, the stars could explode like hypernovae or supernovae.

Resumen.- Una primera generación de estrellas formada de gas primordial casi puro de H y He, las llamadas primeras estrellas o estrellas de Población III, debió haber existido ya que los elementos pesados solo pueden ser sintetizados en el interior de las estrellas. Estas estrellas fueron responsables del enriquecimiento inicial del medio intergaláctico en elementos pesados. En este trabajo, analizamos el posible desenlace de la evolución de estrellas muy masivas de la Población III y cuando, su destino final, puede evitar la explosión de supernova por inestabilidad de pares. Recientemente hemos calculado la evolución y nucleosíntesis de estrellas muy masivas de población III con pérdida de masa durante los quemados de hidrógeno y helio, y propuesto un nuevo escenario para las primeras estrellas del universo. De acuerdo a este escenario, las primeras estrellas nacieron muy masivas pero evolucionaron con pérdida de masa terminando su vida como hipernovas. A baja metalicidad los efectos de la estructura presupernova depende de la masa inicial y de la tasa de pérdida de masa durante la secuencia principal. Las estrellas de presupernova de baja metalicidad tienen diferentes características dependiendo de si son galácticas o pregalácticas y si evolucionan con o sin pérdida de masa. Cuando evolucionan con pérdida de masa, el tamaño de su núcleo convectivo aumenta y las masas de sus núcleos de helio o de carbono-oxígeno disminuyen. Por consiguiente, estas estrellas podrían explotar como supernovas o hipernovas.

E.E. Granda-Gutiérrez, **R. López-Callejas**, R. Peña-Eguiluz, A. Mercado-Cabrera, A.E. Muñoz-Castro, R. Valencia A., S.R. Barocio, A. de la Piedad-Beneitez, and H. Millán-Flores

"N–O mix optimisation in low energy dense DC glow surface Ti conditioning"

Eur. Phys. J. D 54, 281-286 (2009)

Abstract.- Samples of pure titanium have been treated by means a plasma immersed ion implantation (PIII) process in a DC glow discharge in pure oxygen and in different nitrogen-oxygen mixtures. In contrast with conventional voltage supply based glow PIII, the present study has been conducted with a novel specifically designed high current supply which allows a high electron density to be kept constant, regardless of gas pressure variations, within the operational ranks. Thus, the acquired sample characteristics can be more clearly ascribed to the chemical composition of the mixture. One stratified TiO₂ (rutile) and TiN_{0.26} layer was identified from XRD and Raman spectroscopy, both of these compounds reputedly being highly biocompatible. The superficial hardness of the samples was improved up to more than five times that of the untreated reference sample, namely, ~1600 Vickers microhardness (10 g load) thanks to a 2–6 μm deep implanted layer. These optimal results have been obtained from an 80% nitrogen 20% oxygen mixture at 1×10^{-2} torr. Furthermore, with this gas proportion, the best roughness finishing of the sample set was accomplished, which can be relevant for biocompatible applications.

Resumen.- Muestras de titanio puro han sido tratadas mediante el proceso PIII en descargas producidas con una fuente de CD, los plasmas han sido en oxígeno puro y con mezclas de oxígeno-nitrógeno. En contraste con las fuentes de alimentación en voltaje, en el presente trabajo se ha utilizado una fuente de corriente, mediante la cual se obtiene una alta densidad de partículas en un intervalo amplio de presiones de trabajo en la cámara de descargas. En la caracterización de las muestras tratadas mediante difracción de rayos X y espectrometría Raman se han obtenido capas mostrando las fases de rutilo TiO₂ y TiN_{0.26}, ambas son altamente biocompatibles. La dureza superficial fue mejorada en más de cinco veces con respecto a la no tratada, llegando a ser del orden de 1600 dureza Vickers y la profundidad de la capa del orden de 2-6 μm. Los resultados más adecuados se obtuvieron con una mezcla de 80% nitrógeno y 20% oxígeno a una presión de 1×10^{-2} Torr. Con esta misma mezcla la rugosidad es tal que se presta a una mejor adherencia de las muestras en aplicaciones médicas.

J. Lubian, T. Correa, **E. F. Aguilera**, L. F. Canto, A. Gómez-Camacho, E. M. Quiroz, and P. R. S. Gomes.

“Effects of breakup couplings on $8\text{B} + 58\text{Ni}$ elastic scattering”

Physical Review C, Vol. 79, Artículo 064605 (2009) June, 2009.

Abstract.- We use the continuum discretized coupled channel (CDCC) method to investigate the effects of breakup coupling on $8\text{B} + 58\text{Ni}$ elastic scattering. We evaluate angular distributions at several collision energies and show that our theoretical results are in excellent agreement with the recent data of Aguilera et al. [Phys. Rev. C 79, 021601(R) (2009)]. We show that nuclear excitations of the target have a weak influence on the elastic angular distributions but that the inclusion of continuum-continuum couplings is essential to reproduce the data.

Resumen.- Usamos el método de canales acoplados con discretización del continuo (CDCC) para investigar los efectos de acoplamiento del rompimiento sobre la dispersión elástica de $8\text{B}+58\text{Ni}$. Evaluamos distribuciones angulares a varias energías de colisión y mostramos que el acuerdo de nuestros resultados teóricos con los recientes datos de Aguilera et al. [Phys. Rev. C 79, 021601(R) (2009)] es excelente. Mostramos que las excitaciones nucleares del blanco tienen una influencia débil sobre las distribuciones angulares elásticas pero la inclusión de acoplamientos continuo continuo es esencial para reproducir los datos.

Gutiérrez-Wing Claudia, Pérez-Hernández Raúl, Mondragón-Galicia Gilberto, Villa-Sánchez Gerardo, Fernández M. Eufemia, Arenas-Alatorre Jesús, Mendoza-Anaya Demetrio

“Synthesis of silica-silver wires by a sol-gel technique”

Revista: Solid State Sciences, Vol. 11 (2009), pp. 1722-1729, 26 agosto, 2009

Abstract.- SiO₂-Ag wires were synthesized by a sol-gel technique. A two step approach was followed, focusing mainly on the effect of acid concentration on the first stage and processing temperature on the second. This acid-catalyzed reaction on the first stage yielded SiO₂-AgCl wires with diameters as low as 800 nm average, and lengths ranging up to 100 μm, as determined by LVSEM and TEM. A thermal treatment at different temperatures on the second step, under H₂ atmosphere, yields silica-silver unidirectional structures. The chemical composition of these structures was determined by EDS, indicating the presence of Si, O and Ag. The transformation of the wires as a function of temperature under reducing atmosphere was followed by electron microscopy analysis. At 400 °C and above the silica starts to cover the reduced silver while maintaining the unidirectional conformation, suggesting a tendency to form silver wires covered by a silica layer.

Resumen.- Se sintetizaron cables de SiO₂-Ag por la técnica de sol-gel. Se siguió un método en dos etapas, enfocado principalmente en el efecto de la concentración de ácido en la primera etapa y de la temperatura de procesamiento en la segunda. De esta reacción catalizada por ácido se obtuvieron cables de SiO₂-AgCl en la primera etapa, con diámetros desde 800 nm en promedio y longitudes de hasta 100 μm, como se determinó por LV-SEM y TEM. Un tratamiento térmico a diferentes temperaturas bajo atmósfera de H₂ en la segunda etapa, produjo estructuras unidireccionales de silica-plata. La composición química de estas estructuras se determinó por EDS, indicando la presencia de Si, O y Ag. Por medio de un análisis por microscopía electrónica se siguió la transformación de los cables en función de la temperatura aplicada bajo atmósfera reductora. A partir de 400°C la silica empieza a recubrir a la plata reducida, manteniendo la conformación unidireccional, sugiriendo una tendencia a formar cables de plata cubiertos por una capa de silica.

H. Jiménez-Domínguez

“Use of Quantum Mechanical Methods to Obtain a Bohm-type Coefficient of Diffusion “

Revista: Acta Physica Polonica A, Volumen: 116, No. 2, Páginas: 197-202, agosto Año: 2009

Abstract.- A Bohm-type coefficient of diffusion is obtained by means of a procedure starting from the Hamiltonian of a single electron in a dilute plasma in the presence of an external, uniform magnetic field of constant magnitude and an electrical potential that serves to simulate an electrical fluctuation which drives the guiding center drift. Using the concept of the differentiation of operators with respect to time, the formula for the well-known drift velocity is recovered. Finally, the solution of a quantum mechanical equation of motion for the guiding center is found in the quasiclassical approximation to obtain a diffusion coefficient.

Resumen.- Se obtiene un coeficiente de difusión tipo Bohm por medio de un procedimiento que inicia con el planteamiento del Hamiltoniano de un solo electrón en un plasma diluido, en presencia de un campo magnético externo, uniforme, de magnitud constante y un potencial eléctrico que sirve para simular una fluctuación eléctrica y que provoca la deriva del centro guía. Usando el concepto de la derivada de operadores con respecto al tiempo, se recobra la conocida fórmula de deriva $E \times B$. Finalmente se encuentra la solución de una ecuación de movimiento mecánica-cuántica del centro guía en la aproximación cuasi-clásica, para obtener un coeficiente de difusión.

R. Popoca and F. Ureña-Núñez

“Dosimetric Evaluation of Lithium Carbonate (Li₂CO₃) as a Dosemeter for Gamma Radiation dose Measurements”

Radiation Protection Dosimetry (2009), Vol. 134, No. 2 pp. 102-106

Abstract.- This work reports the possibility of using lithium carbonate as a dosimetric material for gamma-radiation measurements. Carboxi-radical ions, CO₂ and CO₃, arise from the gamma irradiation of Li₂CO₃, and these radical ions can be quantified by electron paramagnetic resonance (EPR) spectrometry. The EPR-signal response of gamma-irradiated lithium carbonate has been investigated to determine some dosimetric characteristics such as: peak-to-peak signal intensity versus gamma dose received, zero-dose response, signal fading, signal repeatability, batch homogeneity, dose rate effect and stability at different environmental conditions. Using the conventional peak-to-peak method of stable ion radicals, it is concluded that lithium carbonate could be used as a gamma dosimeter in the range of 3–100 Gy.

Resumen.- Este trabajo reporta la posibilidad de usar carbonato de litio como un material dosimétrico para la medición de radiación gamma. Los iones radical-carboxi, CO₂ y CO₃, provienen de la irradiación del Li₂CO₃, y estos iones radicales pueden ser cuantificados por espectrometría de resonancia paramagnética electrónica (RPE). La respuesta a la señal-RPE del carbonato de litio irradiado con gammas, ha sido investigada para determinar algunas características dosimétricas tales como: Intensidad de la señal pico-a-pico respecto a la dosis gamma recibida, respuesta a cero dosis, decaimiento de la señal, repetibilidad de la señal, homogeneidad, efecto de la razón de dosis y estabilidad a diferentes condiciones ambientales. Empleando el método convencional picoa-pico de los iones radicales estables, se concluye que el carbonato de litio puede ser usado como un dosímetro gamma en el rango de 3 – 100 Gy.

M. Gryaznevich, G. Van Oost, P. Peleman, J. Brotankova, R. Dejarnac, E. Dufkova, I. Duran, M. Hron, J. Sentkerestiova, J. Stockel, V. Weinzettl, J. Zajac, L.A. Berni, E. Del Bosco, J.G. Ferreira, F.J.R. Simoes, M. Berta, D. Dunai, B. Tal, S. Zoletnik, A. Malaquias, G. Mank, H. Figueiredo, Y. Kuznetsov, L. Ruchko, H. Hegazy, A. Ovsyannikov, E. Sukhov, G.M. Vorobjev, N. Dreval, A. Singh, V. Budaev, G. Kirnev, N. Kirneva, B. Kuteev, A. Melnikov, D. Nurov, M. Sokolov, V. Vershkov, A. Talebitaher, P. Khorshid, R. Gonzales, I. El Chama Neto, A.W. Kraemer-Flecken, V. Soldatov, B. Brotas, P. Carvalho, R. Coelho, A. Duarte, H. Fernandes, J. Figueiredo, A. Fonseca, R. Gomes, I. Nedzelski, A. Neto, G. Ramos, J. Santos, C. Silva, D. Valcarcel, **C.R. Gutierrez Tapia**, L.I. Krupnik, L. Petrov, M. Kolokoltsov, J. Herrera, M. Nieto-Perez, A. Czarnecka, P. Balan, A. Sharnin and V. Pavlov

“Results of Joint Experiments and other IAEA activities on Research using small tokamaks”

Nuclear Fusion, 49, 104026 (2009). Pp.1-7

Abstract.- This paper presents an overview of the results obtained during the Joint Experiments organized in the framework of the IAEA Coordinated Research Project on „Joint Research Using Small Tokamaks. that have been carried out on the tokamaks CASTOR at IPP Prague, Czech Republic (2005), T-10 at RRC „Kurchatov Institute., Moscow, Russia (2006), and the most recent one at ISTTOK at IST, Lisbon, Portugal, in 2007. Experimental programmes were aimed at diagnosing and characterizing the core and the edge plasma turbulence in a tokamak in order to investigate correlations between the occurrence of transport barriers, improved confinement, electric fields and electrostatic turbulence using advanced diagnostics with high spatial and temporal resolution. On CASTOR and ISTTOK, electric fields were generated by biasing an electrode inserted into the edge plasma and an improvement of the global particle confinement induced by the electrode positive biasing has been observed. Geodesic acoustic modes were studied using heavy ion beam diagnostics on T-10 and ISTTOK and correlation reflectometry on T- 10. ISTTOK is equipped with a gallium jet injector and the technical feasibility of gallium jets interacting with plasmas has been investigated in pulsed and ac operation. The first Joint Experiments have clearly demonstrated that small tokamaks are suitable for broad international cooperation to conduct dedicated joint research programmes. Other activities within the IAEA Coordinated Research Project on Joint Research Using Small Tokamaks are also overviewed.

Resumen.- Este trabajo presenta una revisión de los resultados obtenidos durante los Experimentos Conjuntos organizados en el marco del Proyecto de Investigación Coordinada por la AIEA: “Investigación Conjunta Usando Pequeños Tokamaks” realizadas en los tokamaks CASTOR en el IPP de Praga, República Checa (2005), en el T-10 en el “Instituto Kurchatov” de Moscú, Rusia (2006), y en el mas reciente en el ISSTOK del IST de Lisboa, Portugal, en el 2007. Los programas experimentales se enfocaron en el diagnóstico y la caracterización de la turbulencia en el centro y en el borde de un tokamak para investigar las correlaciones entre el surgimiento de barreras de transporte, del confinamiento mejorado, de los campos eléctricos y de la turbulencia electrostática utilizando diagnósticos avanzados con alta resolución espacial y temporal. En el CASTOR y el ISSTOK, los campos eléctricos fueron generados por la polarización de un electrodo introducido en el borde del plasma donde se observó el mejoramiento del confinamiento global de las partículas inducido por la polarización positiva del electrodo. Los modos acústicos geodésicos se ha estudiado usando el diagnóstico de haces de iones pesados en el T-10 y el ISSTOK así como la reflectometría de correlación en el T-10. El ISSTOK está equipado con un inyector de chorro de galio y la factibilidad técnica de la interacción de los chorros de galio con un plasma ha sido investigado en el régimen de operación pulsada y de ac. Los primeros Experimentos Conjuntos han demostrado claramente que los tokamaks pequeños son apropiados para una cooperación internacional amplia en la conducción de programas de investigación conjunta de un solo propósito. Se revisan también, otras actividades en el marco del Proyecto de Investigación Coordinada por la AIEA:

Salvador Galindo y Diego Galindo

“An Observation made in 1602 of an Aurora in North America”

J of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, Vol. 71, págs. 1222-1224, 2009. (Sept. 15, 09)

Abstract.- The earliest known record of an aurora sighting in North America was made by Jesuit missionaries in New Brunswick, Canada, in the year 1611. Here, we wish to report an earlier record made in 1602 by the Notary Public of the Spanish Manila Galleon „San Antonio de Padua.. while sailing near the coast of California. We also include a brief account of the circumstances and peculiar concurrence of events leading to the 1602 sighting.

Resumen.- El primer registro conocido de una aparición auroral en Norte América fue hecho por misioneros jesuitas en Nueva Brunswick, Canadá en el año de 1611. En este trabajo reportamos un registro más temprano hecho en 1602 por el notario público del galeón español de Manila “San Antonio de Pádua” mientras navegaba cerca de las costas de California. Incluimos una breve reseña de las circunstancias y peculiar concurrencia de eventos que llevaron al avistamiento en 1602.

Flores M. Mariana, **Mercado C. Antonio**, Valencia A. Raúl, R. López-Callejas, Barocio D. Samuel, Peña E. Rosendo, Muñoz C. Arturo, Jaramillo S. Bethsabet.

**“NO_x Chemical Reduction in a Cylindrical DBD Reactor:
Theoretical and Experimental Analysis”**

International Journal of Plasma Environmental Science Technology
JPEST_Vol3_No1_08_pp043- 048

Abstract.- This work reports on the successful measurement of molecular spectra associated to the second positive N₂(B – C) and the first negative N₂⁺(B – X) band system emission intensities for the transitions observed in the 337.1 nm and 391.4 nm wavelengths respectively as well as to that of the OH(A-X) emission band in 306-310 nm, by optical emission spectroscopy (OES). The nitrogen molecular band systems and the electron energy distribution function (EEDF) have been used in order to obtain the average electron energy and, likewise, the OH radical spectrum in the case of the rotational temperature in the gas plasma mixture, by comparing experimental data with a synthetic theoretical spectrum. A cylindrical dielectric barrier discharge reactor has been used for this purpose. Plasma was formed from a N₂-NO mixture and a 30 – 200 μmol NO/mol one was employed for the NO chemical reduction removal process. Traces of moisture (<2%) were used for the OH radical spectrum determination. The first results indicate that energies in the order of 7 - 8 eV were reached, while rotational temperatures less of 350 K were obtained. As to the removal efficiency, the reactor showed high values, above 98%

Resumen.- Este trabajo reporta sobre las mediciones exitosas de las intensidades luminosas de los espectros moleculares asociados al segundo sistema de banda positivo N₂(B – C) y el primer sistema de banda negativo N₂⁺(B – X) para las transiciones observadas en la longitud de onda 337.1 nm y 391.4 respectivamente también como aquella banda de emisión en 306-310 nm de OH(A-X) todo esto por espectroscopia de emisión óptica. El sistema de bandas moleculares para nitrógeno y la función de distribución de energía electrónica (EEDF) han sido usadas con el objeto de obtener la energía del electrón promedio y por otro lado, la temperatura rotacional fue obtenida con el espectro del radical OH mediante la comparación de espectros calculados teóricamente y espectros experimentales. Un reactor de descarga de barrera dieléctrica cilíndrico ha sido usado para este propósito. El plasma fue formado a partir de una mezcla de N₂-NO y a una concentración de 30 – 200 μmol NO/mol para el proceso de remoción de NO. Trazas de humedad (<2%) fueron usadas para la determinación del espectro del radical OH. Los primeros resultados indican que energías del orden de los 7-8 eV fueron obtenidos, mientras que la temperatura rotacional fue inferior a 350K. Para la eficiencia de eliminación, el reactor mostro elevados valores, arriba de 98%. Palabras clave – Descarga de barrera dieléctrica, oxido nítrico, espectroscopia óptica, aplicaciones de plasma

Lidia M. Gomez, Pilar Morales, **Guillermo J. Cruz**, Ma. Guadalupe Olayo, Cuauhtemoc Palacios, Juan Morales, Roberto Olayo

“Plasma Copolymerization of Ethyleneglycol and Allylamine”

Macromolecular Symposia Vol. 283-284, pp. 7-12, Agosto 2009.

Abstract.- This work presents the plasma copolymerization of Ethyleneglycol and Allylamine with the purpose to obtain thin films of biocompatible random polymers with N-H and O-H chemical groups. The synthesis used electrical glow discharges with mixtures of the monomers at 13.56 MHz, 10-1 mbar and power between 40 and 120 W. The results were thin films of copolymers with N-H, C-H, O-H, and C=C groups of the monomers. The main thermal degradation of the plasma copolymers was found between 100 and 500 C in one step, suggesting that the material behaves as only one chemical species and not as a mixture. The copolymers absorb an average of 6% of water. The contact angles between the polymers and drops of solutions with concentrations of salts similar to those in the human body vary from 20° to 52° increasing with the power of synthesis. The surfaces varied from smooth to rough as the power of synthesis increases. This physical effect appears as the main variable in increasing the contact angles in the plasma copolymers. The electrical conductivity was in the interval of 10⁻⁸ and 10⁻¹³ S/m and was considerably influenced by the water content in the polymers. All these data suggests that the plasma copolymers are partially hydrophilic and biocompatible.

Resumen.- Este trabajo presenta la copolimerización por plasma de Etilenglicol y Alilamina con el propósito de obtener películas de polímeros aleatorios biocompatibles con grupos químicos N-H y O-H. La síntesis usó descargas eléctricas con mezclas de los monómeros a 13.56 MHz, 10-1 mbar y potencia entre 40 y 120 W. Los resultados fueron películas delgadas de copolímeros con los grupos N-H, C-H, O-H y C=C de los monómeros. La principal degradación térmica de los copolímeros se desarrolló entre 100 y 500 C en una sola etapa, lo que sugiere que el material se comporta como una sola especie y no como mezcla de especies. Los copolímeros absorbieron en promedio 6% de agua. Los ángulos de contacto entre los polímeros y gotas de solución con concentraciones de sales similares a los del cuerpo humano variaron de 20° a 52° incrementándose con la potencia de síntesis. Las superficies variaron de lisas a rugosas con la potencia de síntesis. Este efecto físico aparece como la variable principal para incrementar el ángulo de contacto en los copolímeros. La conductividad eléctrica estuvo entre 10⁻⁸ y 10⁻¹³ S/m y fue considerablemente influenciada por el contenido de agua en los polímeros. Todos estos datos sugieren que los copolímeros por plasma son parcialmente hidrofílicos y biocompatibles.

Pilar Morales, Lidia M. Gómez, **M. Guadalupe Olayo**, Guillermo J. Cruz, Cuauhtemoc Palacios, Juan Morales, Eduardo Ordoñez

“Polyethylene Obtained by Plasma Polymerization of Hexene”

Macromolecular Symposia Vol. 283-284, pp. 13-17, Agosto 2009.

Abstract.- This work presents the synthesis by plasma of polyhexene (PHe) as an alternative to produce thin films of polyethylene (PE) without catalysts or other chemical compounds. PHe was obtained using 1-Hexene in glow discharges at 13.5 MHz, 10-1 mBar and power between 40 and 120 W. The results showed that plasma PHe had the typical C-C and C-H bonds of PE with other bonds, as C=C and C=O, that indicate unsaturation and oxidation in the polymers. The thermal degradation of PHe starts at 250 C, 100 C lower than in PE. However, at T>500 C, PHe has more residual mass than PE. In the interval of 20–100 C, the electrical conductivity of PHe was calculated between 10-11 and 10-8 S/cm. These results suggest that the structures of PHe and PE are similar and that the plasma polymerization of 1-hexene is an alternative route to obtain oxidized and unsaturated varieties of PE as thin films on different surfaces

Resumen.- Este trabajo presenta la síntesis por plasma de polihexeno (PHe) como una alternativa para producir películas delgadas de polietileno (PE) sin catalizadores u otros compuestos químicos. El PHe fue obtenido usando 1-Hexeno en descargas de resplandor a 13.56 MHz, 10-1 mBar y potencia entre 40 y 120 W. Los resultados muestran que el PHe tiene los enlaces C-C y C-H típicos de PE, con otros enlaces como C=C y C=O que indican insaturación y oxidación en los polímeros. La degradación térmica de PHe inicia a 250 C, 100 C menos que en PE. Sin embargo, a T<500 C, el PHe tiene mayor masa residual que PE. En el intervalo entre 20 y 100 C, la conductividad eléctrica de PHe fue calculada entre 10-11 y 10-8 S/cm. Estos resultados sugieren que las estructuras de PHe y PE son similares y que la polimerización por plasma de 1-Hexeno es una ruta alternativa para obtener variedades de PE insaturadas y oxidadas como películas delgadas sobre diferentes superficies.

Esthela Ramos-Ramírez, Norma L. Gutiérrez Ortega, Cesar A. Contreras Soto and **María T. Olgúin Gutiérrez**

“Adsorption isotherm studies of chromium (VI) from aqueous solutions using sol–gel hydrotalcite-like compounds”

Journal of Hazardous Materials (2009), DOI 10.1016/j.jhazmat.2009.08.023

Abstract.- In under-developed countries, industries such as paint and pigment manufacturing, leather tanning, chrome plating and textile processing, usually discharge effluents containing Cr(VI) and Cr(III) into municipal sanitary sewers. It has been reported that Cr(VI) acts as a powerful epithelial irritant and as a human carcinogen. In the present work, hydrotalcite-like compounds with a Mg/Al ratio = 2 were synthesized by the sol–gel method. The hydrotalcite-like compounds and their corresponding thermally treated products were characterized by powder X-ray diffraction, infrared spectroscopy and N₂ adsorption. The hydrotalcite-like compounds and the heated solids were used as adsorbents for Cr(VI) in aqueous solutions. Adsorption isotherm studies of Cr(VI) from aqueous solution are described. The adsorbent capacity was determined using the Langmuir, Freundlich and Dubinin–Radushkevich adsorption isotherm models. The Cr(VI) adsorption isotherm data fit best to the Langmuir isotherm model. The maximum Cr(VI) uptake by hydrotalcite and the heated solids was determined using the Langmuir equation and was found to range between 26 and 29 mg Cr(VI)/g adsorbent.

Keywords: Sorption; Isotherms; Chromium (VI); Hydrotalcite; Sol–gel

Resumen.- En países en vías de desarrollo, las industrias tales como las que manufacturan pinturas y pigmentos, teñido de la piel, cromadoras y procesos textiles, usualmente descargan en el alcantarillado, efluentes que contienen Cr(VI) y Cr(III). Se ha reportado que el Cr(VI) actúa un poderoso irritante epitelial y como un carcinógeno humano. En el presente trabajo, compuestos tipo hidrotalcita con una relación Mg/Al=2, se sintetizaron por el método sol-gel. Los compuestos tipo hidrotalcita y sus correspondientes productos de calcinación se caracterizaron por Difracción de rayos-X, espectroscopía infrarroja y adsorción de N₂. Los compuestos tipo hidrotalcita y sus productos calcinados se utilizaron como adsorbentes de Cr(VI) de soluciones acuosas. Se describen las isotermas de adsorción del Cr(VI) de soluciones acuosas. La capacidad de adsorción se determinó utilizando los modelos de las isotermas de Langmuir, Freundlich y Dubinin–Radushkevich. Los datos experimentales de las isotermas de adsorción de Cr(VI) se ajustaron bien al modelo de Langmuir. La máxima adsorción de Cr(VI) por las hidrotalcitas y sus productos de calcinación se calcularon mediante la ecuación del modelo de Langmuir y se encontró dentro de un intervalo de 26 a 29 mg Cr(VI)/g adsorbente.

Palabras calves: Sorción; Isotermas; Cromo (VI); Hidrotalcita; Sol–gel

D. Luna-Zaragoza, E. T. Romero-Guzmán and L. R. Reyes-Gutiérrez

“Surface and Physicochemical Characterization of Phosphates Vivianite, $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$ and Hydroxyapatite, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ ”

Journal of Minerals & Materials Characterization & Engineering, Vol. 8 No. 8, pp. 651-669 2009

Abstract.- Hydroxyapatite is a calcium phosphate in the apatite group. It has numerous applications due to its particular properties including the sorption of metallic ions. This makes it useful for the treatment of contaminated groundwater and for soil decontamination. The least expensive source of hydroxyapatite for synthesis is bovine bone, since this is a waste material. Vivianite is an iron phosphate which has received little study. Like hydroxyapatite, it has particular properties. This paper describes the method of obtaining these phosphates; calcium phosphate from bovine bone, and iron phosphate by synthesis. Also described are the methods of purifying the materials and characterization of these two phosphates by X-ray diffraction, infrared analysis, thermogravimetric and differential scanning calorimetric analysis, scanning electron microscopy, and surface area by the BET method. Physicochemical characteristics of hydroxyapatite obtained from bovine bone are described, and preliminary results are presented of an investigation into whether hydroxyapatite and iron phosphate are suitable as a permeable reactive barrier for the treatment of metallic and radionuclide contaminants.

Key words: Phosphates, surface, site density, mass titration

Resumen.- La hidroxiapatita es un fosfato de calcio del grupo de las apatitas. Tiene numerosas aplicaciones debido a sus propiedades particulares incluyendo la sorción de iones metálicos. Esto la hace útil para el tratamiento de aguas subterráneas contaminadas y la descontaminación de suelos. La fuente más barata de síntesis de hidroxiapatita es el hueso de bovino, debido a que es un material de desecho. La vivianita es un fosfato de hierro el cual se ha estudiado poco, al igual que la hidroxiapatita tiene propiedades particulares. Este artículo describe el método de su obtención, el de calcio de hueso de bovino y el de hierro por síntesis química. También se incluye la metodología de purificación de los materiales y su caracterización por difracción de rayos X, análisis por infrarrojo y termogravimétrico, barrido calorimétrico diferencial, microscopía electrónica de barrido y superficie específica por el método BET. Características fisicoquímicas de la hidroxiapatita de hueso de bovino son descritas y resultados preliminares son presentados en la investigación para decidir si la hidroxiapatita y el fosfato de hierro son disponibles como materiales reactivos para barreras reactivas permeables para el tratamiento de contaminantes metálicos y radionúclidos.

Palabras clave: Fosfatos, superficie, densidad de sitios, titulación en masa

Víctor M. Salceda

“Geographical Changes in Relative Frequency of Inversions in Chromosome III of *Drosophila pseudoobscura* Among Natural Populations from Mexico”.

Genetika 41:155-167, Septiembre 14 de 2009

Abstract.- Chromosomal polymorphism in natural populations of *Drosophila pseudoobscura* have been broadly studied in the USA but scarcely in Mexico where only about 60 localities have been analyzed. Differences among both regions are notorious with respect to their chromosomal constitution. Northern populations, those of USA, have as representative inversions the sequences ST, AR and CH contrasting with those in Southern populations (Mexico) in which prevail the gene arrangements TL, CU and SC. Assuming as a probable mechanism that has allowed these substitutions the flow generated by the presence of a North - South clines, we took as a goal find out if such clines really exist. With that objective in mind we studied 29 populations of this species distributed along four North - South transects. Specimens of *D. pseudoobscura* caught by attracting them with fermenting bananas were carried to the laboratory where from each female an isofemale line was established. When their offspring appeared a single larva from each isofemale was taken, its salivary glands extracted and stained with a solution of lacto- aceto- orcein, by these means the polytene chromosomes were obtained. On these chromosomes we identified, for each larva, the inversion (s) carried in the third chromosome, in such a way 3439 third chromosomes were analyzed. Among the 29 localities we identified 17 different inversions but the number of them varied from population to population from three to eleven. Relative frequencies of each inversion at every location were calculated and with them for each transect the presence or absence of clines was determined. Among each transect the existence of clines was observed only between two or three near by populations, but we were not able to find a clear manifestation of the presence of clines along a complete transect. Our results at this respect are similar to those previously reported for USA populations. A mechanism that explains North – South substitutions of predominant inversions remains as open question.

Resumen.- El polimorfismo cromosómico en *Drosophila pseudoobscura* ha sido ampliamente estudiado en poblaciones de EEUU y moderadamente en México con alrededor de 60 localidades. Son notorias las diferencias que existen entre ambas entidades en cuanto a la constitución cromosómica de las poblaciones de cada región, así, las poblaciones norteadas (EEUU) presentan como inversiones representativas las secuencias ST, AR y CH en tanto que en las sureñas (México) prevalecen los arreglos cromosómicos TL, CU y SC. Asumiendo que un probable mecanismo que ha permitido esta sustitución sea el flujo generado por la presencia de clines o gradientes, en este caso con orientación Norte – Sur nos propusimos averiguar la existencia de dichos clines. Con este objetivo se estudiaron 29 poblaciones de esta especie distribuidas en cuatro transectos Norte – Sur. Especímenes de *D. pseudoobscura* capturados mediante atracción con frutas en fermentación, se transportaron al laboratorio donde con cada hembra se constituyó una isofemala y de cada una se extrajo una larva de la que se obtuvieron las glándulas salivales que una vez teñidas pusieron de manifiesto los cromosomas politénicos en los que se identificaron en forma individual la(s) inversiones portadas en el tercer par cromosómico, de esta forma un total de 3439 cromosomas fueron analizados. Se identificaron 17 inversiones diferentes y en cada población el número de ellas varió entre tres y once. Para cada localidad se calcularon las frecuencias relativas de cada inversión y con ellas se determinó para cada transecto la presencia o ausencia de gradientes en los diferentes transectos, la presencia de gradientes sólo se pudo observar entre dos o tres poblaciones aledañas pero la clara manifestación de un gradiente a lo largo del correspondiente transecto en ningún caso fue evidente. Nuestros resultados son similares con estudios previos en poblaciones de EEUU. Un mecanismo que explique las sustituciones de inversiones de norte a sur permanece aun sin explicación.

Norma L. Gutiérrez Ortega, E. Ramos, Cesar A. Contreras and **María T. Olguín G.**

“Removal of chromium (VI) from aqueous solutions by hydrotalcite-like compounds: kinetic and equilibrium studies”

Revista Mexicana de Física Vol. 55 No. 1 pp. 135-138 (2009)

Abstract.- Wastewaters containing chromium (VI) generated by different industrial processes are considered dangerous residues, since chromium (VI) is a powerful epithelial irritant and a human carcinogen. Thus, it is necessary to develop new materials that can be used in the remediation of contaminated water. In the present work hydrotalcite-like compounds with Mg/Al =2 were synthesized by the sol-gel method. The hydrotalcite-like compounds were characterized and used as sorbents for removal of chromium (VI) from aqueous solutions. The maximum chromium (VI) uptake by hydrotalcite-like compounds and its heated product were 100 and 125 mg of Cr (VI)/g, respectively. Keywords: Hydrotalcite like compounds; layered double hydroxides (LDH); chromium (VI); equilibrium studies; adsorption isotherms.

Resumen.- El agua residual que contiene cromo (VI) generado por diferentes procesos industriales, es considerada un residuo peligroso, debido a que el cromo (VI) produce daños a la salud. Por consiguiente, es necesario el desarrollo de nuevos materiales que se puedan utilizar en la remediación de agua contaminada. En el presente trabajo se sintetizaron, por el método sol-gel, materiales tipo hidrotalcita con relación Mg/Al=2. Los materiales tipo hidrotalcita fueron caracterizados y utilizados como sorbentes para la remoción de cromo (VI) de soluciones acuosas. La máxima capacidad de remoción de cromo (VI) del material tipo hidrotalcita fresco y del material tratado térmicamente a 350 C, fue de 100 y 125 mg de cromo (VI) /g, respectivamente. Descriptores: Materiales tipo hidrotalcita; hidróxidos dobles laminares (HDL); cromo (VI); estudios de equilibrio; isoterma de adsorción.

H. B. Ortiz-Oliveros, E. Ordoñez-Regil, S. M. Fernández-Valverde

“Sorption of uranium(VI) onto strontium titanate in KNO₃ medium”

J. Radional. Nucl. Chem. 279 (2) 2009. Artículo 10.1007/s10967-007-7142-y)

Abstract.- The sorption of uranium(VI) on the perovskite structure of strontium titanate in a 0.5M KNO₃ solution is studied. SrTiO₃ commercial material was characterized by XRD showing a tausonite face, with a specific area of 2.42 m²g⁻¹. The electrical surface characterization of the compound was performed by mass and potentiometric titrations. pH_{pzc} in water was 0.5±0.3 and 9.1±0.2 in 0.5M KNO₃ solution, showing a positively charged surface. FITEQL 4.0 program was used to calculate the sorption curves and the surface acidity constants by the constant capacitance model obtaining: log K₁ = 8.67 and log K₂ = -9.43. The sorption edge was fitted with two different uranium(VI) species sorbed, corresponding to bidentate complexes of UO₂²⁺ and UO₂(OH)₂·2H₂O on the surface of strontium titanate.

Resumen.- Se estudió la sorción de uranio (VI) sobre la estructura del titanato de estroncio. El SrTiO₃ comercial fue caracterizado por XRD mostrando la fase tausonita, con un área específica de 2.42 m²g⁻¹. La caracterización de la superficie eléctrica del compuesto fue realizada por titulación en masa y potenciométrica. El pH_{pzc} en agua fue de 0.5±0.3 y de 9.1±0.2 en solución 0.5 M de KNO₃, mostrando una carga superficial positiva. El programa FITEQL 4.0 y el modelo de la capacitancia constante fueron utilizados para calcular las curvas de sorción y las constantes de acidez superficial, log K₁ = 8.67 a log K₂ = -9.43. Los curvas de sorción fueron ajustadas utilizando dos especies de uranio (VI), que corresponden a la formación de los complejos bidentados del UO₂²⁺ y UO₂(OH)₂·2H₂O sobre la superficie del titanato de estroncio.

Elsa M. Arroyo Lemus, **Manuel E. Espinosa Pesqueira**, Sandra Zetina Ocaña, Alfonso Torre Blanco, José Luis Ruvalcaba Sil, Eumelia Hernández Vázquez, Víctor Santos Vázquez y Alejandra Quintanar Isaías

“Efectos del fuego en la Virgen del Perdón, tabla novohispana del siglo XVI”

Revista Digital del GEIC, Grupo Español del International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, No. 1, 2009 pp. 1-17, 19 noviembre 2009

Abstract.- The effect of fire on the Simón Pereyns's Virgen del Perdón was studied. This panel painting from sixteenth century was damaged in the 1967 fire at Mexico City Cathedral. The physicochemical interpretation of alterations due to the raise of temperature is based on experimental reproduction of the painting structure, starting from the support, which underwent controlled temperature increase. This research arise from the understanding of Virgen del Perdón manufacture technique, the revision of historical sources and art treatises, and the comparative scientific analysis between original materials and experimental reproductions. The study was developed from an interdisciplinary approach with biological identification of organic materials and characterization of inorganic materials through optical microscopy, XRD and SEM-EDS. Keywords: Simón Pereyns, panel painting, New Spain, fire, gesso, gypsum, ground layers, degradation

Resumen.- Se ha estudiado el efecto del fuego sobre la Virgen del Perdón de Simón Pereyns, pintura sobre tabla del siglo XVI que se incendió en 1967 en la Catedral de México. La interpretación fisicoquímica de las alteraciones producidas por el incremento en la temperatura procede de un experimento de reproducción de los estratos pictóricos desde el soporte que fueron sometidos a procesos de temperatura controlada. La presente investigación tiene su punto de partida en el conocimiento de la técnica de manufactura de la Virgen del Perdón, en la revisión de fuentes históricas y tratados de arte así como en el análisis científico comparativo entre los materiales originales y la reproducción experimental. El trabajo ha sido desarrollado desde una perspectiva interdisciplinaria con estudios de identificación biológica y de materiales inorgánicos a través de las técnicas: MO, DRX y MEB-EDX.

Palabras clave: Simón Pereyns, pintura sobre tabla, Nueva España, fuego, yeso, base de preparación, degradación

Gustavo Alonso, Samuel Vargas, Edmundo del Valle

“Electricity Production and Water Desalination Using IRIS Reactor”

American Nuclear Society Transactions, Vol. 100, pp 565-566, junio.

Abstract.- Cogeneration is an option to be assessed by Mexico to provide additional value to electricity generation. Northwest part of Mexico is a semi-arid growing region with a high industrial potential demanding electricity and potable water that must be covered. In this paper we will assess the viability to use the IRIS reactor to cover these two needs for that region.

Resumen.- La cogeneración es una opción que debe ser analizada por México para dar un valor adicional a la producción de electricidad. La región Noroeste de México es una región semiárida con un alto potencial de demanda eléctrica y con un déficit de agua potable que debe ser cubierto. En este trabajo se analiza la viabilidad de usar el reactor IRIS para cubrir ambas necesidades de esta región.

Enrique Iñiguez, Rafael Navarro-González, José de la Rosa, **Fernando Ureña-Núñez**, Patrice Coll, Francois Raulin and Christopher P. Mckay

“On the oxidation ability of the NASA Mars-1 soil simulant during the thermal volatilization step: Implications for the search of organics on Mars”

Geophysical Research Letters, Vol. 36, pp. 1-5. L21205, doi: 10. 1029/2009GL040454, 2009. (12 Nov.09)

Abstract.- The search for organic molecules on Mars has been a major goal in planetary science. Viking performed the first analyses of the Martian soil in 1976, but was unable to detect organics at the ppb level using the thermal volatilization (TV) method. Three decades later, the Phoenix lander conducted analyses of Martian soil samples by TV, and found the release of CO₂ from 400 to 680 °C that was attributed to Mg or Fe carbonate, adsorbed CO₂ or organic molecules. We have previously reported that high levels of iron species present in the soil efficiently oxidize the organics to CO and CO₂ by TV. Here we explore in detail the oxidation ability of the organic-free NASA Mars-1 soil stimulant during TV in molecular hydrogen or in the presence stearic and mellitic acids. Our results imply that there are two sources of strong oxidizers in palagonite soils: (1) hydroxyl radicals originating from the dehydroxylation of the silica layer matrix at 320 to 600 °C and (2) oxygen atoms released by the reduction of iron(III) to iron(II) species at 320 to 600 °C and of iron(II) to metallic iron at 850-1150 °C. These strong oxidizers completely decompose stearic or mellitic acids to carbon dioxide when they are present at low levels (<0.05% wt) in the NASA Mars-1 soil stimulant. Since organics are expected to be present at very low levels on Mars, future space missions utilizing TV will face the challenge of determining if any CO₂ released is of inorganic or organic origin.

Resumen.- La búsqueda de moléculas orgánicas en Marte ha sido un objetivo primordial en la ciencia planetaria. El Vikingo realizó el primer análisis del suelo Marciano en 1976, pero fue incapaz de detectar orgánicos a nivel de ppb utilizando el método de volatilización térmica (VT). Tres décadas después, el Phoenix llevo a cabo análisis de muestras de suelo Marciano por VT, y encontró la liberación de CO₂ entre 400 y 600 °C que fue atribuido al carbonato de Mg o Fe, a CO₂ adsorbido o a moléculas orgánicas. Nosotros previamente hemos reportado que la presencia de altos niveles de especies de hierro en el suelo, oxidan eficientemente los orgánicos a CO y CO₂ vía VT. En este trabajo nosotros exploramos a detalle la habilidad de oxidación de orgánicos-libres de suelos simulados de Marte-1 de la NASA durante la VT en hidrógeno molecular o en la presencia de los ácidos esteárico o mellítico. Nuestros resultados implican que hay dos fuentes de oxidantes fuertes en suelos palagonitos: (1) los radicales hidroxil originados de la deshidroxilación de la capa matriz de silica entre 300 y 600 °C y (2) los átomos de oxígeno liberados por la reducción de hierro(III) a especies de hierro(II) entre 320 y 600 °C y de la reducción de hierro(II) a hierro metálico a 850-1150 °C. Estos oxidantes fuertes, descomponen completamente a los ácidos esteárico o mellítico a dióxido de carbono cuando están presentes en bajas concentraciones (<0.05% en peso) en los suelos simulados de Marte-1 de la NASA. Dado que es de esperarse que lo orgánicos estén presentes a muy bajos niveles en Marte, futuras misiones que utilicen análisis VT, enfrentarán el reto de determinar si cualquier CO₂ presente es de origen inorgánico u orgánico.

F. Granados-Correa, J. Bonifacio-Martínez, J. Serrano-Gómez

“The Ball Milling Effect on Tribasic Calcium Phosphate and its Chromium (VI) ion sorption Properties”

J. Chil. Chem. Soc., 54, No. 3 (2009) 252-255

Abstract.- The ball milling effect on the sorption properties of tribasic calcium phosphate (TCP) is presented. The materials obtained were characterized by X-ray diffraction, SEM, particle size and specific surface area. The specific surface area of the prepared TCP prepared sample was 60.55 m²/g and unexpectedly decreased to 12.57 m²/g for samples where milling time was 15 hrs. In TCP samples with a milling time of 5 and 10 h, the specific surface values also diminished to 16.81 and 15.11 m²/g, respectively. Fe atoms were found in the milled TCP samples as XRD and EDS techniques revealed. An increase of Cr(VI) ion sorption with milling time was observed with a maximum chromium sorption of 14.0 x 10⁻⁴ meq/g. This increasing Cr(VI) sorption may be due to the presence of the Fe atoms found in the milled TCP samples.

Resumen: Se presenta el efecto de molienda mecánica del fosfato de calcio tribásico (FCT) sobre sus propiedades de absorción de Cr(VI) presente en solución acuosa. Los materiales obtenidos fueron caracterizados por difracción de rayos X, SEM, tamaño de partícula y área específica. El área específica de la muestra preparada sin molienda fue de 60.55 m²/g, mientras que en la muestra sometida a un tiempo de molienda de 15 horas, su área específica disminuyó inesperadamente a 12.57 m²/g. Las muestras de FCT con tiempos de molienda de 5 y 10 h, sus valores de área específica fueron de 16.81 y 15.11 m²/g, respectivamente. Se encontraron átomos de Fe en las muestras molidas de FCT como fue revelado por las técnicas de DRX y EDS. Se observó un incremento de adsorción de Cr(VI) sobre los materiales preparados en función del incremento de tiempo de molienda, con una máxima adsorción de cromo de 14.0 x 10⁻⁴ meq/g. Este incremento de adsorción de Cr(VI) puede ser debido a la presencia de átomos de Fe encontrados en las muestras de TPC molidas.

F. Granados-Correa, J. Bonifacio Martínez, J. Serrano Gómez

“Kinetic and thermodynamic study of Cr(VI) adsorption on synthetic calcium phosphate in aqueous media”

Rev. Soc. Quím. Perú 75, 2 (2009) 201-212.

Abstract.- Calcium phosphate was synthesized and characterized to investigate the remove of Cr(VI) anions from aqueous solutions as a function of contact time, pH of the Cr(VI) solution, amount of adsorbent, Cr(VI) concentration and temperature by means of batch experiments. The experimental data were analyzed through Freundlich, Langmuir and Dubinin-Radushkevich (D-R) isotherms. Thermodynamic parameters of the adsorption system were determined at various temperatures (293 to 323 K). Results showed that adsorption equilibrium of Cr(VI) ions was attained in 24 h. Cr(VI) adsorption was higher at high temperatures and low pH values, at equilibrium. The experimental data of Cr(VI) sorption fitted the isotherm models of Freundlich, Langmuir and Dubinin-Radushkevich for the studied concentration range (5×10^{-4} to 4×10^{-5} M). The adsorption mean energy was calculated by using the D-R adsorption isotherm in its lineal form. $.H_0$, $.S_0$ and $.G_0$ values proved that the Cr(VI) adsorption on calcium phosphate was an endothermic and spontaneous process. The obtained results indicate that calcium phosphate is an effective adsorbent to remove Cr(VI) anions from aqueous solutions, under the used experimental conditions. This material could be useful for the treatment of chromium industrial residues.

Resumen.- El fosfato de calcio fue sintetizado y caracterizado para la remoción de iones Cr(VI) en solución acuosa como una función del tiempo de contacto, pH de la solución, cantidad de adsorbente, concentración de cromo y temperatura, usando el método de lotes. Los datos experimentales fueron analizados de acuerdo con los modelos de isoterma de adsorción de Freundlich, Langmuir y Dubinin Radushkevich (D-R). Los parámetros termodinámicos del sistema de adsorción fueron determinados a diferentes temperaturas (293 a 323 K). Los resultados muestran que el equilibrio de adsorción fue conseguido a 24 horas después de poner en contacto la fase acuosa con la fase sólida. La adsorción de iones Cr(VI) fue favorecida a altas temperaturas y a valores de pH ácidos, en el equilibrio. Las isoterma experimentales del Cr(VI) se ajustaron bien en el intervalo de concentraciones estudiadas (5×10^{-4} a 5×10^{-5} M) a los modelos de isoterma de Freundlich, Langmuir y Dubinin-Radushkevich. La energía media de adsorción fue calculada usando la isoterma de adsorción de D-R en su forma lineal. Los valores de $.H_0$, $.S_0$ y $.G_0$ prueban que la adsorción de iones cromo sobre el fosfato de calcio se llevo a cabo mediante un proceso de adsorción tipo endotérmico y espontáneo. Los resultados indican que el fosfato de calcio es un adsorbente eficaz para la remoción de iones Cr(VI) presentes en solución acuosa bajo las condiciones experimentales evaluadas, y este material podría ser útil en los procesos para el tratamiento de residuos industriales que contengan cromo.

J. Bonifacio-Martínez, J. Serrano-Gómez, Ma. Del Carmen López Reyes and F. Granados-Correa

“Mechano-chemical effects on surface properties and molybdate Exchange on hydrotalcite“

Clay Minerals. 44, (2009) 311-317

Abstract.- The effects of mechano-chemical treatment on the surface characteristics and sorption properties of hydrotalcite were studied. Non-milled (crushed) and milled samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), particle size analysis and specific area. A milling time of 2 h decreased the particle size of the hydrotalcite samples from 21 to 8.0 nm, the specific area from 97 to 5.7 m² g⁻¹ and the total pore volume from 0.41 to 0.01 cm³. After the crushed and milled samples had been separately calcined at 500 oC, they were agitated with 10⁻² M Na₂MoO₄ aqueous solutions for 48 h. The molybdate ion content in the regenerated non-milled hydrotalcite samples (HTc- MoO₄) was found to be 6.01 meq g⁻¹ while in the milled hydrotalcite (HTm-MoO₄) samples this content decreased to 2.5 meq g⁻¹. The lower molybdate content was thought to be a result of compaction and, reduced reactivity of the milled HT samples.

Resumen.- Se estudiaron los efectos del tratamiento mecánico-químico en las características de superficie y propiedades de adsorción de la hidrotalcita. Se caracterizaron muestras fragmentadas en el molino de alta energía y no fragmentadas (molidas solamente en el mortero de ágata) por difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de barrido (SEM), análisis de tamaño de partícula y medidas de área específica. Un tiempo de molienda de dos h con el molino de alta energía disminuyó el tamaño de partícula de las muestras de hidrotalcita de 21 a 8 nm, el área específica de 97 a 5.7 m² g⁻¹ y el volumen total de poro de 0.41 a 0.01 cm³. Ambas muestras (molidas y fragmentadas) se calcinaron separadamente a 500 oC y posteriormente se agitaron con soluciones acuosas 10⁻³ M de Na₂MoO₄ por 48 h. El contenido de iones molibdato en las muestras de hidrotalcita regenerada previamente molida en el mortero de ágata (HTc-MoO₄) fue de 6.0 meq g⁻¹, mientras que en las muestras fragmentadas en el molino de alta energía (HTm-MoO₄) este contenido fue de 2.5 meq g⁻¹. El contenido más bajo de iones molibdato es resultado de la compactación, y por lo tanto, de la reactividad reducida de las muestras fragmentadas.

N. Rosas-Gutiérrez, F. Granados-Correa, S. Bulbulian

“⁶⁰Co adsorption on BaCO₃ “

INCS News, 24th Issue, Volume VI, Number 4, (2009) 35-41.

Abstract.- The ability of barium carbonate synthesized by combustion and precipitation methods to ⁶⁰Co²⁺ adsorption from aqueous solution was studied. The resulting compounds were characterized by XRD, electron microscopy, and specific surface area. It was found that the barium carbonate synthesized by the solution combustion method using 1.0 mL of water in the synthesis, reach the maxima capacity of ⁶⁰Co²⁺ adsorption of 1.14×10^{-4} meq/g compared with barium carbonate prepared by the precipitation method with a capacity of adsorption of 1.03×10^{-4} meq/g. Adsorción de ⁶⁰Co sobre BaCO₃

Resumen.- Se estudió la capacidad de adsorción de ⁶⁰Co²⁺ presente en solución acuosa sobre carbonato de bario sintetizado por los métodos de precipitación y combustión. Los compuestos resultantes fueron caracterizados por DRX, microscopia electrónica y área superficial. Se encontró que el carbonato de bario sintetizado por el método de combustión en solución usando 1 mL de agua en su síntesis, alcanzó una máxima capacidad de adsorción de ⁶⁰Co²⁺ de 1.14×10^{-4} meq/g comparado con el carbonato preparado por el método de precipitación con una capacidad de adsorción de 1.03×10^{-4} meq/g.

R. Pedraza, E. L. Rojas, E. Mitsoura

“Dosimetric Characterization of ^{192}Ir source-Leipzig applicators sets for surface cancer treatment with Monte Carlo code MCNP4C”

Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica. 2009; 30-1: 33–40

Resumen.- Se caracterizó dosimétricamente la fuente Nucletron Classic ^{192}Ir junto con 6 aplicadores Leipzig (3 para la carga horizontal de la fuente y 3 para la vertical) realizando simulaciones Monte Carlo. Estos aplicadores son utilizados en tratamientos clínicos para irradiar lesiones superficiales cancerosas y no cancerosas. La caracterización dosimétrica se realizó para cada sistema fuenteaplicador utilizando el código MCNP4C2. Se obtuvieron: la curva del porcentaje de dosis en profundidad, la tasa de dosis máxima y los perfiles de dosis expresados como un porcentaje respecto a la dosis máxima, así como las curvas de distribución de dosis. Las tasas máximas de dosis absorbidas en agua, para una fuente de 370 GBq son: 4.53 cGy/s \pm 0.1268, 4.46 cGy/s \pm 0.0783, 4.49 cGy/s \pm 0.1268 para los aplicadores de 1, 2 y 3 cm de diámetro respectivamente con la fuente en posición horizontal respecto a la superficie de aplicación. Cuando la fuente se encuentra en posición perpendicular respecto a la superficie de aplicación, los valores obtenidos fueron: 2.70 cGy/s \pm 0.0393, 2.68 cGy/s \pm 0.1226 y 2.65 cGy/s \pm 0.1171 para 1, 2 y 3 cm de apertura, respectivamente. Caracterizados los 6 sistemas fuente-aplicador en los ejes longitudinal, transversal y radial, se construyeron las curvas de distribución de dosis de 100%, 95%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% y 30%. La posición de la fuente es crítica ya que los valores de tasa de dosis máxima difieren considerablemente cuando ésta se encuentra en posición paralela o perpendicular a la superficie de aplicación.

Abstract.- Monte Carlo simulations were done to characterize a radioactive Nucletron Classic ^{192}Ir source with 6 Leipzig applicators (3 for the horizontal loading position and 3 for the vertical loading position) used in clinical treatments to irradiate superficial cancerous or non-cancerous lesions. The dosimetric characterization was made for each source-applicator system using the MCNP4C2 code. The percentage depth dose (PDD), the maximum dose rate and the dose profiles expressed as a percentage with respect to the maximum dose and the dose distribution curves were obtained. The maximum dose rate values absorbed in water for a 370 GBq source are: 4.53 cGy/s \pm 0.1268, 4.46 cGy/s \pm 0.0783, 4.49 cGy/s \pm 0.1268 for the 1, 2 and 3 cm diameter applicators and the source with a horizontal position respectively. When the source is in a vertical position, the following was obtained: 2.70 cGy/s \pm 0.0393, 2.68 cGy/s \pm 0.1226 and 2.65 cGy/s \pm 0.1171 for 1, 2 and 3 cm aperture respectively. Characterized the 6 source-applicator systems in the longitudinal, transverse and radial axes, the 100%, 95%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40% and 30% dose distribution curves were built. Source position is critical since the maximum dose rate values differ considerably between the horizontal source position and the vertical source position, for the same applicator aperture.

R. Pérez-Hernández, L. C. Longoria, J. Palacios, Ma. M. Aguila and V. Rodríguez

“Oxidative steam reforming of methanol for hydrogen production over Cu/CeO₂-ZrO₂ catalysts”

Energy Materials 2008 VOL 3 NO 3, pp. 152-157

Abstract.- Hydrogen production from oxidative steam reforming of methanol (OSRM) was studied over copper supported on mixed ZrO₂-CeO₂ oxides. Experimental X-ray diffraction (XRD) results showed the formation of mixed oxide solutions on the sample with 50 wt.-% of zirconia in the support, this finding was associated with low surface area present on this sample. Amongst all the samples studied, the Cu/CeO₂-rich catalysts exhibited, at 300 °C, nearly a 100% conversion, 60% in selectivity to H₂ and nearly 40% to CO₂, compared to samples with 50 wt.-% of ZrO₂ in the catalytic support. Temperatureprogrammed reduction (TPR) analysis from the copper supported on ceria-rich oxides showed reversible reduction-oxidation behavior, in consequence, the combination of copper states Cu⁰/Cu²⁺ on the surface of the catalysts responsible for the reaction can be regenerated. In addition, these catalysts in the region of low temperatures in which they showed high catalytic activity had the lowest reduction temperature peaks. This result showed that the highly dispersed Cu could be responsible for the catalytic properties during the reaction.

Resumen.- La producción de hidrógeno proveniente del reformado de metanol en atmósfera oxidante (OSRM) fue estudiado en catalizadores de cobre soportado en óxidos de ZrO₂-CeO₂. Los resultados experimentales de difracción de rayos X (XRD) muestran la formación de soluciones de óxidos mixtos en la muestra con 50 % en peso de circonia en el soporte, este resultado fue asociado con la baja área superficial que presenta esta muestra. De las muestras estudiadas, los catalizadores de Cu ricos en ceria exhiben a 300 °C cerca del 100 % de conversión, 60 % en selectividad hacia el H₂ y cerca del 40 % hacia el CO₂ comparado con las muestras con 50 % wt de circonia en el soporte. Los resultados de reducción a temperatura programada (TPR) del cobre soportado en los óxidos ricos en ceria muestran un comportamiento reversible de óxido-reducción, en consecuencia, la combinación de los estados Cu⁰/Cu²⁺ en la superficie del catalizador responsable para la reacción pueden ser regenerados. Por otro lado, estos catalizadores en la región de baja temperatura en el cual muestran alta actividad tienen picos de reducción a baja temperatura. Este resultado muestra que el Cu altamente disperso puede ser responsable de las propiedades catalíticas durante la reacción.

“Vortex Ring Formation within a Spherical Container with Natural Convection”

Revista: CMES: Computer Modeling in Engineering & Sciences (USA), Vol. 49, No. 3, pp. 217-253, 15 de diciembre de 2009.

Abstract.- A numerical investigation of the transient, three dimensional, laminar natural convection of a fluid confined in a spherical container is carried out, Initially the fluid is quiescent with a uniform temperature T_i equal to the temperature of the wall of the container. At time $t=0$, the temperature of the wall is suddenly lowered to a uniform temperature $T_w=0$. The natural convection, that conducts to a vortex ring formation within the sphere, is driven by a terrestrial gravity force (laboratory gravity) and by the step change in the temperature of the wall. A scaling analysis of a simplified transient, two dimensional model, formulated in the cylindrical coordinate system, provides a quantitative description of the flow in the spherical enclosure, from start up (including the three stages of the transient process: boundary layer development, stratification and cooling-down) to the time at which the system reaches the new thermal equilibrium condition (uniform temperature T_w) without motion. The governing three dimensional Navier-Stokes equations for an incompressible fluid, formulated in the Cartesian coordinate system, have been numerically solved by using the h/p spectral element method. The Rayleigh number is in the range: $1 \times 10^{**3} \leq Ra \leq 1.5 \times 10^{**5}$. The average Nusselt number Nu_{avg} as a function of time is evaluated at the wall of the container. The results provided by the spectral element method are in agreement with the scaling analysis results for low Ra numbers, $Ra \leq 1 \times 10^{**4}$. As the Ra number is increased, in the range: $1 \times 10^{**5} \leq Ra \leq 1.5 \times 10^{**5}$, the flow becomes unstable and oscillatory in the stratification stage. The temperature, vorticity and pressure fields for the three stages of the transient process are presented. Keywords: Vortex ring, non-steady natural convection, scaling laws.

Resumen.- Realizamos una investigación numérica tridimensional de la convección natural de un fluido laminar en estado transitorio confinado en un recipiente esférico. Inicialmente el fluido está en reposo con una temperatura uniforme T_i igual a la temperatura de la pared del contenedor. En el tiempo $T=0$, la temperatura de la pared es subitamente disminuida a una temperatura uniforme $T_w=0$. La convección natural, que conduce a la formación de un vórtice de anillo dentro de la esfera, es manejada por la fuerza de gravedad (gravedad de laboratorio) y por un paso de cambio de temperatura de la pared. Un análisis de escala de un transitorio simplificado, de un modelo bidimensional, formulado en un sistema de coordenadas cilíndrico, da una descripción cualitativa del flujo en la cavidad esférica, desde el inicio (incluyendo los tres estados del proceso transitorio: desarrollo de la capa límite, estratificación y enfriamiento) al tiempo en el cual el sistema llega a una nueva condición de equilibrio térmico (temperatura uniforme T_w) sin movimiento. Las ecuaciones en tres dimensiones de Navier-stokes para un fluido incompresible, formuladas en el Sistema de Coordenadas Cartesianas, han sido numéricamente resueltas usando el método de elementos espectrales h/p. El número de Rayleigh está en el rango: $1 \times 10^{**3} \leq Ra \leq 1.5 \times 10^{**5}$. El número de Nusselt promedio (Nu_{avg}) como una función del tiempo es evaluado en la pared del contenedor. Los resultados dados por el método de elementos espectrales están de acuerdo con los resultados del análisis de escala para números de Ra bajos, $Ra \leq 1 \times 10^{**4}$. Como cuando se incrementa el número de Ra, en el rango: $1 \times 10^{**5} \leq Ra \leq 1.5 \times 10^{**5}$, el flujo viene a ser inestable y oscilatorio en la etapa de estratificación. Presentamos los campos de temperatura, de vorticidad y de presión para las tres etapas. Palabras clave: Vórtice de anillo, convección natural transitoria, leyes de escala.

“Thermal neutrón dose measurements with nanostructured zirconia”

Radiation Effects & Defects in Solids, 164 (4), 224-231, DOI: 10.1080/10420150802312284 (UK, April 2009)

Abstract.- This paper reports the experimental results concerning the thermoluminescent measurements of thermal neutron using nanostructured zirconium oxide (ZrO₂) powder prepared by the sol-gel method. Transmission electron microscopy and X ray diffraction techniques were used for morphological and structural characterization of the compound. Thermal annealing processes for the precipitates were studied. It was observed that the crystalline structure and the crystallinity of the powders depend on the annealing temperature. For temperatures higher than 1100 °C, the material presents the monoclinic phase with average nanocrystallite sizes ranging from 8-10 nm up to ~ 40nm. These zirconium oxide materials developed in our laboratory were used in this investigation. Within the experimental uncertainties, these measurements were compared with those obtained using the wellknown gamma rays sensitive lithium fluoride (LiF:Mg,Cu,P), also developed in our laboratory.

Resumen.- Este artículo reporta los resultados experimentales de las mediciones termoluminiscentes de neutrones térmicos, usando óxido de zirconio (ZrO₂), el polvo fue preparado por el método sol-gel. La caracterización morfológica y estructural del compuesto, se realizó mediante las técnicas de microscopía de transmisión y difracción de rayos X. Se estudiaron los procesos térmicos de sinterizado en los precipitados. Se observó que la estructura cristalina de los polvos depende de la temperatura de sinterizado. Para temperaturas mayores de 1100 °C, el material presenta la fase monoclinica con un tamaño promedio entre 8-10 nm hasta 40 nm. Este material de óxido de zirconio desarrollado en nuestro laboratorio fue el utilizado para esta investigación. En cuanto a las incertidumbres experimentales, estas se compararon con las obtenidas con el bien conocido y de alta sensibilidad a rayos gamma, el fluoruro de litio (LiF:Mg,Cu,P), también desarrollado en nuestro laboratorio.

O.Y. Morales, T. Martínez, **P. González**, M. Navarrete, L. Cabrera, A. Ramírez

“Indoor radon levels and gamma-radiation in dwellings of the Metropolitan Zone of Guadalajara”

J of Radionality and Nuclear Chemistry, 280(2), 431-437, DOI: 10.1007/s10967-009-0540-6 (HUNGARY, May 2009).

Abstract.- The present study in the Metropolitan Zone of Guadalajara (MZG) in the state of Jalisco was carried out along 2007. ^{222}Rn (radon) and ^{220}Rn (thoron) levels were measured in single-family dwellings in normal living conditions (open house conditions). Measurements were accomplished by Electret Passive Environmental Radon Monitoring (E-PERM) in different configurations. At the same time and for the same period, the gamma dose rate was measured by a LiF:Mg,Cu,P+PTFE thermoluminescent dosimeter. A Quality Assurance Program was improved. Results show a log-normal distribution of annual concentrations and seasonal variations. Mean annual concentration of radon were lower than US EPA and EEC action values. ^{220}Rn levels appear to be higher than the typical value determined by the UNCEAR Reports (1993 and 2000). Performance of different E-PERM configurations accomplishes the US EPA guidelines and yield useful results for diverse situations. Gamma rate dose was higher than that of the Metropolitan Zone of Mexico.

Resumen.- El presente estudio se llevo a cabo durante el 2007, en la zona Metropolitana de Guadalajara, en el estado de Jalisco. Se midieron los niveles de ^{222}Rn (radón) and ^{220}Rn (torón), en condiciones normales de vivienda (casas abiertas). Las mediciones se realizaron con un detector pasivo del tipo E-PERM, usando diferentes configuraciones. Simultáneamente se hicieron las mediciones de la razón de dosis correspondiente a la radiación gamma presente, usando dosímetros termoluminiscentes de LiF:Mg,Cu,P+PTFE . Un programa de garantía de calidad fue optimizado. Los resultados de las concentraciones anuales, mostraron una distribución log-normal con variaciones estacionarias. La concentración promedio anual de radón fue menor a los valores reportados por la US EPA y EEC. Los valores de torón fueron mayores a los valores típicos determinados por la UNCEAR (Reportes 1993 and 2000). Se realizaron diferentes configuraciones en el E-PERM, de acuerdo con las recomendaciones de la US EPA, obteniéndose resultados de utilidad para diferentes situaciones. La razón de dosis de radiación gamma fue mayor que la de la Zona Metropolitana de la ciudad de México.