

M. L. Jiménez-Núñez, M. Solache-Ríos, M. T. Olguín

**“Fluoride Sorption from Aqueous Solutions and Drinking Water by Magnesium, Cobalt and/or Nickel Hydrotalcite-like Compounds in Batch and Column Systems”**

Separation Science and Technology 45, 786- 793 (2010)

**Abstract.-** Magnesium, nickel and cobalt hydrotalcite-like compounds (MgHT, NiHT and CoHT) were used to remove fluoride ions from aqueous solutions and drinking water in batch and column systems. F<sup>-</sup> ions were determined in the remaining solutions using a fluoride ion selective electrode. Kinetic of the fluoride sorption from aqueous solutions by hydrotalcite-like compounds (HT) was best described by the pseudo-second order model and the equilibrium was reached in less than 200 minutes for all cases (MgHT, NiHT and CoHT), however this behavior was not observed for fluoride sorption from drinking water by NiHT. The sorption isotherms of the fluoride ion by hydrotalcite like compounds could be best fitted to the Langmuir and Freundlich models. NiHT showed the highest efficiency for the removal of fluoride ions from aqueous solutions in batch system. The removal of fluoride ions by NiHT from aqueous solutions was more efficient than from drinking water in both batch and column systems.

**Resumen.-** Hidrotalcitas de magnesio, níquel y cobalto (MgHT, NiHT y CoHT) se utilizaron para la remoción de iones fluoruro de soluciones acuosas y agua potable en sistemas en lote y columna. Los iones fluoruro en las soluciones remanentes se determinaron utilizando un electrodo selectivo. La cinética de sorción de soluciones acuosas por las hidrotalcitas se pudo describir por el modelo de pseudo.segundo orden y el equilibrio se alcanzó en menos de 200 minutos para todos los casos (MgHT, NiHT y CoHT), sin embargo este comportamiento no se observó utilizando agua potable y la hidrotalcita de níquel. Las isotermas de sorción de los iones fluoruro por las hidrotalcitas pudieron ser ajustadas a los modelos de Langmuir y Freundlich. NiHT mostró la mayor eficiencia para la remoción de iones fluoruro de soluciones acuosas en el sistema en lote. La remoción de iones fluoruro de soluciones acuosas por la NiHT fue más eficiente que utilizando agua potable en sistemas en lote y en columna.

Víctor M. Salceda and Judith Guzmán

**"Inversion Clines in Natural Populations of *Drosophila Pseudoobscura* from Mexico"**

Genetika. Vol. 42, No. 1: 67-78.

**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 poblaciones naturales de *Drosophila pseudoobscura* ha sido ampliamente estudiado en los EEUU pero escasamente en México en donde sólo cerca de 60 localidades se han analizado. Diferencias entra ambas regiones son notorias con respecto a su constitución cromosómica. Las poblaciones nortañas, EEUU, presentan como inversiones representativas las secuencias ST, AR y CH contrastando con las del sur (México) en las que prevalecen los arreglos cromosómicos TL, CU y SC. Asumiendo que un probable mecanismo que permitió ésta substitución sea el flujo generado por la existencia de gradientes o clines Norte-Sur, nos propusimos encontrar la presencia de dichos gradientes en poblaciones mexicanas. Se estudiaron 29 poblaciones de ésta especie distribuidas en cuatro transectos Norte-Sur. Los individuos de *D. pseudoobscura* fueron capturados en trampas con fruta en fermentación y transportados al laboratorio donde se hicieron cultivos individuales a partir de cada hembra de la naturaleza. Cuando la descendencia empezó a emerger, se tomó una larva de cada cultivo a la que se le extrajeron las glándulas salivares mismas que se tiñeron con una solución de lacto-aceto-orceina y así se obtuvieron los cromosomas politénicos. A partir de esas preparaciones se identificaron para cada larva la(s) inversiones por ella portadas y se definió su genotipo. De ésta forma un total de 3439 terceros cromosomas fueron analizados. Entre las 29 poblaciones se identificaron 17 inversiones diferentes aunque el número de ellas presente en cada localidad varió de tres a once. Las frecuencias relativas de cada inversión en todas las poblaciones fueron calculadas y con ellas se determinó la presencia o ausencia de gradientes. Para cada transecto la presencia de gradientes fue observada sólo en 2-3 poblaciones cercanas, pero no fue posible detectar una clara manifestación de gradientes a lo largo de todo un transecto. Nuestros resultados al respecto son similares a aquellos reportados para las poblaciones de EEUU. Un mecanismo para explicar las substituciones Norte-Sur permanecen aun como una pregunta abierta.

Rogelio Hernández, Jesús Romero, Salvador Vázquez, Manuel Santillán, and Marc Scibetta

**“Loading Rate Effect on the Master Curve Reference Temperature,  $T_0$ , for the A533 B Material”**

Journal of Testing and Evaluation, Vol. 38, No. 2 Paper ID JTE102438

**Abstract.-** The National Institute for Nuclear Research in Mexico participated in the international research project “Master Curve Approach to Monitor the Fracture Toughness of Reactor Pressure Vessel in Nuclear Power Plants” coordinated by the International Atomic Energy Agency (IAEA), where the loading rate effect on the Master Curve reference temperature,  $T_0$ , was investigated. The experimental program consisted in quasi-static and dynamic fracture toughness testing of precracked Charpy specimens on the IAEA reference reactor pressure vessel steel Japanese reference quality (JRQ) (A533 Grade B Class 1), which was analyzed with the Master Curve methodology. The tests were carried out in displacement control at two temperatures,  $-70$  and  $-60^\circ\text{C}$ , and at three load rates,  $dK/dt=0.1$ ,  $1$ , and  $10$  MPa $\sqrt{\text{m/s}}$ . The determined reference temperatures,  $T_0$  ( $0.1$  MPa $\sqrt{\text{m/s}}$ )= $-73.6\pm 6.4^\circ\text{C}$ ,  $T_0$  ( $1$  MPa $\sqrt{\text{m/s}}$ )= $-63.3\pm 5.4^\circ\text{C}$ , and  $T_0$  ( $10$  MPa $\sqrt{\text{m/s}}$ )= $-50.3\pm 5^\circ\text{C}$ , are similar to those obtained by other laboratories [IAEA Second Meeting on Master Curve to Monitor the Fracture Toughness of RPVs in NPPs, November 2006, Dresden, Germany]. The shift in  $T_0$  within the quasi-static loading rate interval ( $0.1$ – $2$  MPa $\sqrt{\text{m/s}}$ ) recommended by ASTM E1921-05 [“Standard Test Method for Determination of Reference Temperature,  $T_0$ , for Ferritic Steels in the Transition Range,” *Annual Book of ASTM Standards*, Vol. 03.01, ASTM International, West Conshohocken, PA.] is  $14.4^\circ\text{C}$  and the shift in  $T_0$  between decades of  $dK/dt$  on logarithmic scale is  $11^\circ\text{C}$ . The empirical relation proposed by Wallin [“Effect of Strain Rate on the Fracture Toughness Reference Temperature  $T_0$  for Ferritic Steels,” *Recent Advances in Fracture*, R. K. Mahidhara et al., Eds., The Minerals, Metals and Materials Society, 1997, pp. 171–182] predicts very well the shift in  $T_0$  in the quasi-static loading regime ( $0.1$ – $2$  MPa $\sqrt{\text{m/s}}$ ). This work provides experimental support to limit the quasi-static loading rate interval in ASTM E1921.

**Resumen.-** El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares de México participó en el proyecto de investigación “Aproximación de la curva maestra para vigilar la tenacidad a la fractura en vasijas de centrales nucleoelectricas” coordinado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), este proyecto investigó el efecto de la velocidad de la carga en la temperatura de referencia de la Master Curve,  $T_0$ . La parte experimental del programa consistió en ensayos de tenacidad a la fractura cuasi-estáticos y dinámicos, usando probetas Charpy preagrietadas de acero de vasija de referencia del OIEA, acero Japonés de referencia de calidad (JRQ) (A533 Grado B Clase 1), el cual fue analizado con la metodología de la Master Curve. Los ensayos se realizaron en control por desplazamiento, a dos temperaturas  $-70^\circ\text{C}$  y  $-60^\circ\text{C}$ , y a tres velocidades de carga:  $dK/dt = 0.1$ ,  $1$  y  $10$  MPa $\sqrt{\text{m/seg}}$ . Las temperaturas de referencia determinadas,  $T_0$  ( $0.1$  MPa $\sqrt{\text{m/seg}}$ )=  $-73.6 \pm 6.4^\circ\text{C}$ ,  $T_0$  ( $1$  MPa $\sqrt{\text{m/seg}}$ )=  $-63.3 \pm 5.4^\circ\text{C}$ , y  $T_0$  ( $10$  MPa $\sqrt{\text{m/seg}}$ ) =  $-50.3 \pm 5^\circ\text{C}$ , son semejantes a las obtenidas por otros laboratorios [OIEA, segunda reunión en “Aproximación de la Curva Maestra para vigilar la tenacidad a la fractura en vasijas de centrales nucleoelectricas”, Dresden Alemania, Noviembre 2006]. El incremento de  $T_0$ , dentro del intervalo de carga cuasi-estática ( $0.1$ – $2$  MPa $\sqrt{\text{m/seg}}$ ) recomendada por la Norma ASTM E1921-05, es de  $14.4^\circ\text{C}$ , y el incremento de  $T_0$ , entre décadas de  $dK/dt$  en la escala logarítmica es de  $11^\circ\text{C}$ . La relación empírica propuesta por Wallin [“Efecto de la velocidad de deformación en la temperatura de referencia,  $T_0$ , en la tenacidad a la fractura, en aceros ferríticos”, *Recent Advances in Fracture*, R.K.Mahidhara et al., Eds. The Minerals, Metals and Materials Society, 1997, pp. 171-182], predice muy bien el incremento en  $T_0$ , dentro del intervalo de carga cuasi-estática ( $0.1$ – $2$  MPa $\sqrt{\text{m/seg}}$ ). Este trabajo provee soporte experimental para limitar el intervalo de carga cuasi-estática en la Norma ASTM E1921.

**Tonatiuh Rivero-Gutiérrez**, Jorge S. Benítez-Read, Javier C. Palacios-Hernández, Armando Segovia-de-los-Ríos and Luis C. Longoria-Gándara

**“Software-based Neutron Flux Measurement Channel (NFMC)”**

Int. J. Nuclear Energy Science and Technology, Vol. 5, No. 2, 2010

**Abstract.-** For research nuclear reactors such as the TRIGA type, the design of Neutron Flux Measurement Channels (NFMC) has been based, mainly, on discrete digital electronic technology. The work presented here consists of the development of a new version of an NFMC whose aim is to measure the reactor power through six decades using the correlated signal of a wide range fission chamber. The correlation between the Root Mean Square (RMS) value of the detector current fluctuations and the reactor power is known as the Campbell technique, thus leading to the name of Campbell channel. In this new version of the channel, the signal from the amplifier is captured by a fast data acquisition card that sends the data to a computer. Signal processing and visualization algorithms are implemented by software, thus reducing considerably the number of discrete analogue and/or digital electronic components. This system offers a greater versatility to carry out modifications or replacements of signal processing algorithms and power monitoring sequences. The experimental tests carried out to measure the reactor's power show a very good agreement with the actual power, measured with current measuring channels through six decades of power, obtaining a correlation factor of 99.61%.

**Resumen.-** Para reactores nucleares tipo TRIGA, el diseño de canales de medición de flujo neutrónico (NFMC) se han basado en electrónica discreta. El trabajo presentado consiste en el desarrollo de una nueva versión de un NFMC para la medición de la potencia por cerca de 6 décadas de un reactor usando una señal correlacionada de una cámara de fisión de intervalo amplio. La correlación entre el valor RMS de la fluctuación de la señal de corriente y de la potencia del reactor es conocida como la técnica Campbell, el cual da el nombre al canal de canal Campbell. En esta nueva versión de canal, la señal del amplificador es directamente capturada por una tarjeta rápida de adquisición de datos y enviada a la computadora. El procesamiento y visualización de la señal, es implementado por software, lo cual reduce considerablemente el número de componentes, tanto analógicos como digitales. Este sistema ofrece una gran versatilidad para realizar modificaciones o modificar los algoritmos de procesamiento de señal y las secuencias de monitoreo de la potencia. Las pruebas experimentales realizadas para la medición de potencia en el reactor, muestran un comportamiento adecuado hasta por seis décadas de potencia, obteniendo una correlación de hasta el 99.61%.

M. G. Macedo-Miranda, **G. Zarazúa**, E. Mejía-Zarate, P. Avila-Pérez, B. Barrientos-Becerra, S. Tejeda

**“Simultaneous determination of elemental content in water samples by total reflection X-ray fluorescence and atomic absorption spectrometry”**

Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Vol. 280, No.2 (2009) 431–434. Mayo/2009.

**Abstract.-** An analytical exercise between two laboratories was performed in order to compare the elemental composition of a water sample. The metal concentration of Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, and Zn in the water sample was analyzed by Total Reflection X-Ray Fluorescence and Atomic Absorption Spectrometry. The analysis by Total Reflection X-Ray Spectrometry was realized by an Itai Structures TX-2000 and the analysis by Atomic Absorption Spectrometry was made by a Perking Elmer Spectrophotometer Model 3110. Results show a good agreement in the metal concentrations obtained by both techniques. The variation coefficient between the results with both techniques was less than 14%. Therefore, it is possible to conclude that both techniques are reliable and adequate for the determination of these elements in environmental water samples.

**Resumen.-** Se realizó un ejercicio analítico entre dos laboratorios con el objetivo de para comparar la composición elemental de una muestra de agua. La concentración de los metales Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb y Zn en la muestra de agua fue determinada mediante el análisis por las técnicas de fluorescencia de rayos X en reflexión total y por espectroscopia de absorción atómica. El análisis por espectrometría de fluorescencia de rayos X fue realizado en un equipo TX-2000 marca Itai Structures, mientras que el de espectroscopia de absorción atómica fue hecho espectrofotómetro marca Perking Elmer 3110. Los resultados demuestran una buena concordancia en los resultados de las concentraciones obtenidas para cada por ambas técnicas. El coeficiente de variación entre los resultados con ambas técnicas fue menor al 14%. Por lo tanto, es posible concluir que ambas técnicas son confiables y adecuadas para la determinación de estos elementos en muestras de agua ambiental.

Guadalupe López Lurrabaquio, M. Begoña Torres · Eva. M. Fernández, L. Carlos Balbás

**“Trends in the formation of aggregates and crystals from  $M@Si_{16}$  clusters: a study from first principle calculations”**

J. Math Chem (2010) 48: 109-117 DOI 10.1007/s 10910-009-9637

**Abstract.-** We have shown recently that the ground state and low-lying energy isomers of the endohedral  $M@Si_{16}$  clusters ( $M = Sc^{-}, Ti, V^{+}$ ) have a nearly spherical cage-like symmetry with a closed shell electronic structure which conforms them as exceptional stable entities. This is manifested, among other properties, by a large Homo–Lumo gap about 2 eV which suggest the possibility of using these clusters as basic units (superatoms) to construct optoelectronic materials. As a first step in that direction, we have studied in this work, by means of first principles calculations, the trends in the formation of  $[Ti@Si_{16}]_n$ ,  $[Sc@Si_{16}K]_n$ , and  $[V@Si_{16}F]_n$  aggregates as their size increases, going from linear to planar to three dimensional arrangements.

The most favorable configurations for  $n \geq 2$  are those formed from the fullerene-like  $D_{4d}$  isomer of  $M@Si_{16}$ , instead of the ground state Frank–Kasper  $T_d$  structure of the isolated  $M@Si_{16}$  unit, joined by Si–Si bonds between the Si atoms of the square faces.

In all cases the Homo–Lumo gap for the most favorable structure decrease with the size  $n$ . Trends for the binding energy, dipole moment, and other electronic properties are also discussed. Several crystal structures constructed from these superatom.

**Resumen.-** Hemos mostrado recientemente que el estado base y los isómeros de mínima energía de los cúmulos endohedrales  $M@Si_{16}$  ( $M= Sc^{-}, Ti, V^{+}$ ) tienen una simetría casi esférica del tipo “jaula”, con una estructura electrónica de capa cerrada, lo cual, los conforma a unas entidades estables. Esto queda de manifiesto, entre otras propiedades, a través del “espacio” entre el Homo y Lumo, Homo-Lumo, que es muy grande cerca de 2eV, lo cual, sugiere la posibilidad de usar estos cúmulos como unidades base (superátomos) para construir materiales fotoelectrónicos. Como primer paso en tal dirección, hemos estudiado en este trabajo, por medio de cálculos de primeros principios, la tendencia en la formación de agregados

$[Ti@Si_{16}]_n$ ,  $[Sc@Si_{16}K]_n$ , and  $[V@Si_{16}F]_n$ , conforme su tamaño se incrementa, yendo de arreglos lineales a planares, y a tridimensionales. Las configuraciones más favorables para  $n \geq 2$  son aquellas formadas de el isómero tipo fullereno  $D_{4d}$  del  $M@Si_{16}$ , en lugar del estado base de la estructura Frank-Kasper  $T_d$  de la unidad base  $M@Si_{16}$ , uniéndose los enlaces Si-Si entre los átomos Si de la caras cuadradas. En todos los casos el espacio entre el Humo-Lumo, para la estructura más favorable decrece con el tamaño  $n$ . Las tendencias para la energía de enlace, dipolo magnético y otras propiedades electrónicas también se discuten. Varias estructuras cristalinas son construidas a partir de estos superátomos.

T. L. Belyaeva, E. F. Aguilera, E. Martinez-Quiroz, A. M. Moro, J. J. Kolata

**“Astrophysical  $S_{17}(0)$  factor extraction from breakup of  ${}^8\text{B}$  on  ${}^{58}\text{Ni}$  at energies near the Coulomb barrier”**

Physical Review C 80, 064617 (2009), December, 2009.

**Abstract.-** We have performed continuum-discretized coupled channels (CDCC) calculations of the breakup of  ${}^8\text{B}$  on  ${}^{58}\text{Ni}$  and direct proton transfer for the  ${}^8\text{B}+{}^{58}\text{Ni}$  system at laboratory energies of 20–28.4 MeV. The influence of the  ${}^7\text{Be}$  core-target optical potential (OP) on the breakup cross section was investigated. Elastic scattering angular distributions for the  ${}^7\text{Be}+{}^{58}\text{Ni}$  and  ${}^8\text{B}+{}^{58}\text{Ni}$  systems at five different energies around the Coulomb barrier were studied, and a reasonable energy-independent OP for each system was obtained. Using these OPs and two different  ${}^7\text{Be}$ - $p$  relative motion wave functions, and summing breakup and direct proton transfer contributions, we were able to fit the experimental cross section at a  ${}^8\text{B}$  laboratory energy of 25.75 MeV. We calculated the excitation function for the  ${}^7\text{Be}$  emission in the  ${}^8\text{B}+{}^{58}\text{Ni}$  reaction, where  ${}^7\text{Be}$  products were measured at the forward angle  $\theta_{\text{lab}}=45^\circ$  in the energy interval  $E_{\text{lab}}=20\text{--}28.4$  MeV. In view of the peripheral character of the  ${}^8\text{B}$  breakup reaction at near-barrier energies, we could extract the asymptotic normalization coefficient for the  ${}^7\text{Be}$ - $p$  system, which was found to be  $C_{\text{Be-p},p3/2}=0.543\pm 0.027$  fm $^{-1}$ . Finally, the astrophysical  $S_{17}(0)$  factor was found to be  $S_{17}(0)=20.8\pm 1.1$  eV b.

**Resumen.-** Realizamos cálculos de canales acoplados con discretización del continuo (CDCC) para el rompimiento de  ${}^8\text{B}$  en  ${}^{58}\text{Ni}$  y transferencia directa de protón para el sistema  ${}^8\text{B}+{}^{58}\text{Ni}$  a energías de 20-28.4 MeV en el laboratorio. Se investigó la influencia del potencial óptico (OP) entre el carozo de  ${}^7\text{Be}$  y el blanco sobre la sección eficaz de rompimiento. Se estudiaron las distribuciones angulares de dispersión elástica para los sistemas  ${}^7\text{Be}+{}^{58}\text{Ni}$  y  ${}^8\text{B}+{}^{58}\text{Ni}$  a cinco diferentes energías alrededor de la barrera Coulombiana y se obtuvo un OP razonable independiente de la energía para cada sistema. Usando estos OPs y dos diferentes funciones de onda para el movimiento relativo  ${}^7\text{Be}$ - $p$ , y sumando las contribuciones de rompimiento y de transferencia directa de protón, pudimos ajustar la sección eficaz experimental a una energía de 25.75 MeV en el laboratorio. Calculamos la función de excitación para la emisión de  ${}^7\text{Be}$  en la reacción  ${}^8\text{B}+{}^{58}\text{Ni}$ , donde los productos  ${}^7\text{Be}$  se midieron al ángulo hacia adelante  $\theta_{\text{lab}}=45^\circ$  en el intervalo de energía  $E_{\text{lab}}=20\text{--}28.4$  MeV. En vista del carácter periférico de la reacción de rompimiento de  ${}^8\text{B}$  a energías cercanas a la barrera, pudimos extraer el coeficiente de normalización asintótica para el sistema  ${}^7\text{Be}$ - $p$ , el cual resultó ser  $C_{\text{Be-p},p3/2}=0.543\pm 0.027$  fm $^{-1}$ . Finalmente, el factor astrofísico  $S_{17}(0)$  resultó ser  $S_{17}(0)=20.8\pm 1.1$  eV b.

E. F. Aguilera, J. J. Kolata, and L. Acosta

“Evidence for core-halo decoupling in halo systems”

Physical Review C 81, 011604(R) (2010), January, 2010.

**Abstract.-** Evidence is presented showing that for the  ${}^6\text{He} + {}^{209}\text{Bi}$  system, the reaction cross sections can be entirely accounted for by interactions of the halo state of  ${}^6\text{He}$  plus reactions that occur with the  ${}^4\text{He}$  core. These and similar conclusions about core-halo decoupling reported earlier for  ${}^8\text{B} + {}^{58}\text{Ni}$  are further supported by proving that no such decoupling occurs for reactions with  ${}^{17}\text{O}$ , whose valence neutron is rather weakly bound but does not form a halo. The preceding conclusions are based on comparisons with purely experimental data, using a quite reasonable scaling. Thus such a decoupling seems to stand out as a characteristic feature of true halo systems.

**Resumen.-** Se presenta evidencia que muestra que para el sistema  ${}^6\text{He} + {}^{209}\text{Bi}$  la sección eficaz de reacción puede ser enteramente descrita por interacciones del estado halo de  ${}^6\text{He}$  más reacciones que ocurren con el carozo de  ${}^4\text{He}$ . Estas y conclusiones similares sobre desacoplamiento carozo-halo que fueron reportadas anteriormente para  ${}^8\text{B} + {}^{58}\text{Ni}$ , son adicionalmente soportadas al probar que tal desacoplamiento no ocurre para reacciones con  ${}^{17}\text{O}$ , cuyo neutrón de valencia está débilmente ligado pero no forma un halo. Las anteriores conclusiones están basadas en comparaciones entre datos puramente experimentales, usando un escalamiento completamente razonable. Entonces, tal desacoplamiento parece destacar como un rasgo característico de sistemas con halo verdadero.



Carlos R. Arganis J., J. Andrés Aguilar T., Aída Contreras Ramírez

**“Caracterización de Depósitos de Metales Nobles y Óxidos en  
Condiciones de Reactores BWR”**

México Nuclear, Año 9 Vol. 1, Noviembre, 2009, pp. 13 – 25

**Abstract.-** Oxides deposited over 304L Steel at normal water chemistry conditions (NWC) and at Hydrogen water chemistry conditions with the presence of Zinc (HWC +Zn) were characterized by Scanning Electron Microscopy. It was found that at NWC hexagonal hematite crystals were present, while at HWC+Zn, oxides of pyramidal shape, possibly composed of magnetite with Zinc traces were identified. Pt deposits were obtained over the oxidized surfaces at NWC with crystal size from 2 to 4  $\mu$  in Pt deposits, as revealed by Energy dispersive X-Ray spectroscopy. Pt-Rh deposits were obtained over the oxidized surfaces when Zn was present, however, their size could not be observed since it was smaller than the SEM resolution limit. Kinetics of the hematite and Pt deposits was measured by the Tafel extrapolation technique, where the Pt catalytic effect was corroborated, even in micron size particles.

**Resumen.-** Se caracterizaron los óxidos depositados sobre acero 304L en condiciones de química normal (NWC) y química de hidrógeno (HWC) con presencia de Zn, encontrándose que los primeros presentan óxidos hexagonales de Hematita y los segundos cristales bipiramidales posiblemente Magnetita con trazas de Zn. Se obtuvieron depósitos de Pt sobre las superficies oxidadas en condiciones NWC, encontrándose cristales de 2 a 4  $\mu$ m y se obtuvieron depósitos de Pt-Rh sobre las superficies oxidadas en presencia de Zn, por su tamaño no fue posible observarlas por microscopía electrónica de barrido. La cinética de las superficies de Hematita y de los depósitos de Pt fue medida mediante la técnica de extrapolación de Tafel, comprobándose el efecto catalítico del Pt, aun en partículas de tamaño de micras.

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

**“Titanium oxidation by RF inductively coupled plasma”**

Journal Nanomanufacturing, Vo., 5 1/2 2010 pp 62-68

**Abstract.-** We report on recent results obtained from the oxidation process of pure titanium substrates carried out in up to 500 W plasmas contained in a cylindrical Pyrex vessel inductively coupled to a 13.56 MHz RF generator, in gas pressures varying from  $\sim 10^{-3}$  to  $10^0$  mbar with the samples being biased down to  $-3,000$  V DC. The experimental outcome is of particular interest to the medical sector as it concerns the production of biomaterials required by prosthesis and implants. The plasma was developed from a 20% oxygen and 80% argon gas mixture and applied for  $\sim 6$  hour processing periods. The sample temperature was controlled by means of the gas pressure, the plasma power and the bias voltage. Thus, the best quality oxidation was accomplished at  $5 \times 10^{-2}$  mbar and  $680^\circ\text{C}$  where the implantation/diffusion of oxygen attracts the lowest rate of sputtering. Thus, the rutile phases of  $\text{TiO}_2$  and  $\alpha\text{-TiO}$  were produced with  $\sim 66$  at. % oxygen contents corresponding to an O/Ti ratio close to 1.94 on the surface and a  $5 \mu\text{m}$  thick modified layer.

**Resumen.-** Se reportan los resultados obtenidos del proceso de oxidación en muestras de titanio puro, las cuales se llevaron a cabo en plasmas contenidos en una cámara de vidrio Pyrex y acoplados inductivamente, la potencia del generador de 13.56 MHz fue de 500 W y la presión de trabajo varió en el intervalo de  $10^{-3}$  a  $10^0$  mbar, las muestras fueron polarizadas a  $-3,000$  V DC. Los resultados experimentales son de aplicación en el área médica, en particular en la producción de biomateriales útiles en prótesis e implantes. El plasma fue desarrollado con mezclas de gas de 80% oxígeno y 20% argón por periodos de 6 horas. La temperatura en las muestras fue controlada por medio de la presión del gas, potencia en el plasma y del voltaje de polarización. Así la mejor calidad de oxidación se logró a una presión de  $5 \times 10^{-2}$  mbar y  $680^\circ\text{C}$  donde el proceso tiene la menor razón de sputtering. La fase de rutilo de  $\text{TiO}_2$  y  $\alpha\text{-TiO}$  fueron producidas con un contenido de oxígeno de  $\sim 66$  at. % correspondiendo a una razón de O/Ti cercana a 1.94 en la superficie y  $5 \mu\text{m}$  de capa modificada.

**Rosendo Peña-Eguiluz**, José Arturo Pérez-Martínez, Josué Solís-Pacheco, Blanca Aguilar-Uscanga, Régulo López-Callejas, Antonio Mercado-Cabrera, Raúl Valencia-Alvarado, A. E. Muñoz-Castro, Samuel Roberto Barocio, Anibal de la Piedad-Beneitez

**"Instrumentation for a plasma needle applied to *E. coli* bacteria elimination"**

European Physical Journal Applied Physics, **49**, 13109 (2010) 1-5.

**Abstract.-** Microplasmas are nowadays a powerful tool with multiple practical applications. The performance of a specific instrumentation for a plasma needle capable of producing non-thermal plasmas and a DBD reactor able to produce atmospheric pressure plasmas, both of them designed and already constructed, is reported. These devices operate at 13.56 MHz and are driven by a specifically built radio frequency (RF) resonant converter. The reactors, which operate at atmospheric pressure in a He-air gas mixture at a 1.5 SLPM flow, have been successfully applied to eliminate *E. coli* bacteria. In the needle case, bacterial samples were submitted typically to a 500 V peak voltage plasma discharge for 120 s. In the DBD treatment, the samples were processed with typical 750 V peak voltage plasma discharges for 80 s. The sample pH was used as a criterion to measure the effectiveness of the plasma treatment, in such a way that the return to the basal pH value after the treatment can be assumed as the validation of the complete bacterial elimination.

**Resumen.-** Actualmente los microplasmas son una herramienta eficaz en diversas aplicaciones prácticas. En este documento se presenta el comportamiento de la instrumentación diseñada y construida respecto a una aguja de plasma capaz de producir plasmas no térmicos, así como de un reactor de DBD apto para producir plasmas a presión atmosférica. Estos sistemas operan a una frecuencia de 13.54 MHz, y son manipulados mediante un convertidor resonante de radio frecuencia especialmente construido. Los reactores que funcionan con una mezcla de helio y aire a presión atmosférica con un gasto de 1.5 LPM han sido aplicados de manera satisfactoria en la eliminación de la bacteria *E. coli*. Para el caso de la aguja de plasma las muestras de bacterias fueron sometidas a una magnitud máxima de voltaje de descarga de plasma de 500 V durante 120 s. Mientras que en el caso del DBD, las muestras fueron procesadas con un nivel máximo de voltaje de descarga de 750 V durante 80 s. El muestreo de pH fue utilizado como un criterio para determinar la efectividad del tratamiento con plasma, de tal forma que el regreso al valor de pH correspondiente al estado basal después del tratamiento puede considerarse como una forma para validar la completa eliminación de la bacteria.

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

**“Nitriding of 6061T6 aluminium by plasma immersion ion implantation at low energy”**

Progress in Organic Coatings 67 (2010) 361-364.

**Abstract.-** It is not easy, in general, to improve the mechanical properties of aluminium alloys by traditional nitriding methods. By contrast, plasma immersion ion implantation (PIII) has been successfully used for hardening and in wear resistance improvement. The present work sets out to investigate the formation of AlN on 6061T6 aluminium samples by the PIII process at low energy (2–6 keV) with ion doses in the order of  $10^{18}$  ions/cm<sup>2</sup> and from nitrogen–argon mixtures at different concentrations (N70–Ar30, N50–Ar50 and N30–Ar70) maintained at ~400 °C sample temperatures. The outcome was evaluated by X-ray diffractometry, scanning electron microscopy, Vickers microhardness tests and profilometry

**Resumen.-** No es común, en general, mejorar las propiedades mecánicas de aleaciones de aluminio por los métodos de nitruración tradicionales. Sin embargo, por el método de implantación de iones inmersos en plasmas (PIII) ha sido posible mejorar la dureza y la resistencia al desgaste. En este trabajo, se presentan las investigaciones experimentales llevadas a cabo en muestras de aluminio 6061T6 mediante el proceso PIII a bajas energías (2-6 keV) con dosis iones del orden de  $10^{18}$  iones/cm<sup>2</sup> y con mezclas de nitrógeno-argón en diferentes concentraciones (N70–Ar30, N50–Ar50 and N30–Ar70), la temperatura promedio de trabajo fue de ~400 °C. Los resultados fueron evaluados por difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido, pruebas de microdureza Vickers y perfilometría.

M. A. García-Contreras, S. M. Fernández-Valverde, J. R. Vargas-García

**“Pt, PtNi and PtCoNi film electrocatalysts prepared by chemical vapor deposition for the oxygen reduction reaction in 0.5 m KOH”**

Journal of Alloys and Compounds 504S (2010) S425-S428.

**Abstract.-** Pt, PtNi and PtCoNi films were deposited by metal-organic chemical vapor deposition (MOCVD) upon glassy carbon rods. Physical characterization was performed by x-ray diffraction, scanning electron microscopy and transmission electron microscopy. It was found that films consisted of crystalline and nanometric particles with more than one phase as a result of the interactions among reactants, intermediate and product species during the chemical vapor deposition process. The electrochemical set-up to test the films for the oxygen reduction reaction was a three-electrode cell where the reference electrode was Hg/HgO/0.5 M KOH, the working electrodes were the films upon glassy carbon rods. The films were tested in 0.5M electrolyte; polarization curves were obtained by using the rotating disk electrode technique to evaluate the electrocatalytic activity of the prepared films. The kinetic parameters of Pt, PtNi and PtCoNi electrocatalysts were calculated. PtCoNi showed the best performance for the oxygen reduction reaction due to a synergetic effect of alloying Pt with transition metals.

**Resumen.-** Se depositaron capas delgadas de Pt, PtNi y PtCoNi por medio del proceso de depósito metal-orgánico en fase vapor (MOCVD) sobre barras de carbón vítreo. Se realizó caracterización física por Difracción de Rayos-X, Microscopía electrónica de barrido y Microscopía electrónica de transmisión. Se encontró que las películas depositadas consisten de partículas cristalinas de tamaño nanométrico con más de una fase como resultado de la interacción entre reactivos, productos intermedios y productos finales durante el proceso de depósito químico en fase vapor. El dispositivo electroquímico para evaluar los depósitos para la Reacción de Reducción de Oxígeno (RRO) fue una celda para tres electrodos en donde el electrodo de referencia fue de Hg/HgO/KOH0.5M, los electrodos de trabajo fueron las películas depositadas sobre barras de carbón vítreo. Los depósitos se evaluaron en una solución de KOH 0.5M utilizada como electrolito. Se obtuvieron curvas de polarización utilizando la técnica de electrodo de Disco Rotatorio para determinar la actividad electrocatalítica de las películas depositadas. Se calcularon los parámetros cinéticos de los electrocatalizadores Pt, PtNi y PtCoNi. El PtCoNi mostró el mejor desempeño para la RRO debido a un efecto sinérgico causado por la aleación del Pt con metales de transición.

N. García-González, E. Ordóñez Regil, E. Simoni, C. E. Barrera-Díaz

### Effect of organic acids on sorption of uranyl ions in solution onto ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

J. Radioanal. Nucl. Chem. (2010) 283:409-415

**Abstract.** Hydration of zirconium diphosphate (ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) conducted to formation of active sites in solid/liquid interface. In ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>/NaClO<sub>4</sub> 0.5 M suspensions, active sites and their acidity constants are quite determined but the presence of some impurities is now studied. This work was conducted to determine the surface properties changes produced by oxalic and citric acid during the hydration process. Moreover the presence of organic acids with ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub> modified reveals an increase in uranium sorption constants. The zirconium diphosphate has been characterized using X-ray powder diffraction (XRD), Scanning electron microscopy (SEM) and Particle induced X-ray emission and Neutron (PIXE). Furthermore, the specific surface area, measured by the BET method, was 3.5 m<sup>2</sup>/g. The pH corresponding to the isoelectric point, determined by Zeta Potential measurements and mass titration was 3.6. The sites density calculated using titration curves was around of 5.37 s/nm<sup>2</sup> for NaClO<sub>4</sub> 0.5 M, 13.71 s/nm<sup>2</sup> for NaClO<sub>4</sub> 0.5 M/citric acid 0.1 M and 7.33 s/nm<sup>2</sup> NaClO<sub>4</sub> 0.5 M/oxalic acid 0.1 M. The surface acidity constants and species distribution in surface were calculated by means of simulation of the titration curves with the FITEQL code (constant capacitance model), for ZrO and PO amphoteric sites of ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. The uranyl sorption edge was determined for NaClO<sub>4</sub> 0.5 M. It spreads between pH 3 and 4.5 for complete sorption according to the previously published results. In the ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-citrate modified surface, the uranyl sorption edge begin at pH 2 and was almost complete at pH 3.2 while ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-oxalate modified surface edge started at 50% of sorption at pH of 1.5 and was complete at pH 3.

**Keywords** Zirconium diphosphate characterization

Uranyl sorption on ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

Surface modification of ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

**Resumen.** La hidratación de difosfato de circonio (ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) conduce a la formación de sitios activos en la interfase sólido/líquido. Para el sistema ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>/NaClO<sub>4</sub> 0.5M se han determinado las constantes de acidez y los sitios de superficie y en este trabajo se estudiaron las modificaciones sufridas por la superficie del ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub> durante el proceso de hidratación en presencia de ácidos orgánicos. Además, la presencia de ácidos orgánicos en la interfase del ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub> aumenta las constantes de absorción del uranio. El análisis elemental y la caracterización del difosfato de circonio se realizó con la ayuda de las técnicas de difracción de rayos X de polvos (DRX), microscopía electrónica de barrido (SEM) y Emisión de rayos X inducida por partículas cargadas (PIXE). Los resultados mostraron que el área específica de la superficie, determinada por el método BET, fue de 3,5 m<sup>2</sup>/g. El pH correspondiente al punto isoeléctrico fue de 3,6, este fue determinado por mediciones de Potencial Zeta y titulaciones en masa. La densidad de sitios activos para NaClO<sub>4</sub> 0.5 M, fue de 5.37 s/nm<sup>2</sup>, para NaClO<sub>4</sub> 0.5 M/ácido cítrico 0.1 M fue de 13.71 s/nm<sup>2</sup> y para NaClO<sub>4</sub> 0.5 M/ácido oxálico 0.1 M fue de 7.33 s/nm<sup>2</sup>. Las constantes de acidez de la superficie y la distribución de las especies en la superficie se calcularon por medio de la simulación de las curvas de titulación con el programa FITEQL (modelo de capacitancia constante), para los sitios anfotericos de ZrO y PO del ZrP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. La isoterma para determinar el pH de sorción de uranio se realizó en presencia de NaClO<sub>4</sub> 0,5 M, observando que éste se extiende entre pH 3 a 4.5, que coincide con los resultados publicados anteriormente. En la superficie modificada con ácido cítrico el inicio de absorción de uranio comenzó a pH 2 y finalizó aproximadamente a un pH de 3.2, mientras que para la superficie modificada con ácido oxálico, la isoterma comenzó en el 50% de adsorción a pH de 1.5 y finalizó a un pH de 3.

T.J.M. Boyd, R. Ondarza-Rovira.

**“Power law decay of harmonic spectra in ultrarelativistic laser-plasma interactions”**

Physics of Plasmas 17, 080701 (2010) pp. 1-4.

**Abstract.**-Particle-in-cell simulations have been used to explore the transition from the  $m^{-8/3}$  decay in the power emitted by high harmonics to a regime for which the harmonic power  $P_m \sim m^{-p}$ , where  $m$  denotes the harmonic number and  $p = 5/3$  or, less commonly,  $p = 4/3$ . The deviation from the  $p = 8/3$  spectrum is interpreted as a consequence of the degree to which emission at the plasma frequency and its harmonics contribute to the spectrum. The research reported here explores conditions under which these deviations arise.

**Resumen.**- Simulaciones numéricas por la técnica de partículas se llevaron a cabo para explorar la transición del decaimiento  $m^{-8/3}$  en la potencia emitida por armónicos de alto orden a un régimen para el cual la potencia armónica  $P_m \sim m^{-p}$ , donde  $m$  denota el número armónico y  $p=5/3$ , o menos comúnmente,  $p=4/3$ . La desviación del espectro  $p=8/3$  es interpretado como una consecuencia del grado para el cual la emisión a la frecuencia del plasma y sus armónicos contribuyen al espectro. La investigación reportada aquí explora las condiciones bajo las cuales surgen estas desviaciones.

R. López-Valenzuela, J. A. López-Palacios, **M. Jiménez-Reyes**, G. Cataño, D. Tenorio.

**“Characterization of ceramic ornaments of a theatre-like incense burner”**

J. Radioanal. Nucl. Chem. (2010) 283:675–681. DOI 10.1007/s10967-009-0439-2

**Abstract.-** Thirteen Teotihuacan-style ornaments of an incense burner were studied. Ceramic pastes, pigments and mica were analyzed by neutron activation, X-ray diffraction and scanning electron microscopy. Elemental (Sc, Cr, Fe, Co, Rb, Cs, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Th and U) and statistical analyses of ceramic body data showed that these pieces were made from the same raw material, which is chemically different from the fine orange ceramic of Teotihuacan. Montmorillonite and the classical components of sand were the minerals identified in the ceramic pastes. The white pigment contained calcium, titanium and aluminium, the yellow pigment was ocher, and the red pigment was a mixture of red ocher and cinnabar, the binder of the pigments being clay. Exoskeletons of diatoms and locust ootecs were found in the pigments. Mica was identified as biotite, identical with that coming from Monte Alban Oaxaca. We wish to undertake a historical reconstruction of these ornaments based on archaeometric and literature data.

**Resumen.-** Con el objetivo de determinar la materia prima, la manufactura y procedencia de trece ornamentos de un incensario de estilo Teotihuacano, se caracterizaron pastas, cerámicas, pigmentos y mica con las siguientes técnicas: análisis por activación neutrónica, microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos-X. De acuerdo con el análisis elemental de la pasta de la cerámica (Sc, Cr, Fe, Co, Rb, Cs, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Th y U) y el análisis estadístico de estos datos, esas piezas arqueológicas fueron manufacturados con la misma materia prima, la cual es diferente de la cerámica anaranjada delgada de Teotihuacan. Las fases mineralógicas identificadas en la pasta de la cerámica fueron la montmorillonita y los componentes típicos de arena. En el pigmento blanco se identificaron: calcio, titanio y aluminio; en el pigmento amarillo ocre y en el pigmento rojo una mezcla de ocre y cinabrio. El aglutinante de los pigmentos debió ser arcilla. En los pigmentos fueron encontrados, además, exoesqueletos de diatomeas y ootecas de langosta. La mica fue identificada como biotita, idéntica a la que proviene de Monte Albán, Oaxaca. Con todos estos datos y los de la literatura se propuso una reconstrucción histórica de los incensarios.



P.R.S. Gomes, J. Lubian, B. Paes, V.N. Garcia, D.S. Monteiro, I. Padrón, J.M. Figueira, A. Arazi, O.A. Capurro, L. Fimiani, A.E. Negri, G.V. Martí, J.O. Fernández Niello, **A. Gómez-Camacho** and L.F. Canto.

**"Near-barrier fusion, breakup and scattering for the  ${}^9\text{Be} + {}^{144}\text{Sm}$  system"**

Nuclear Physics A 828, Nos. 3-4, pp 233-252, Septiembre 2009.

**Abstract.-** Fusion, breakup and scattering for the  ${}^9\text{Be}+{}^{144}\text{Sm}$  system at near barrier energies are investigated by different approaches. We show that at energies above the barrier there is a small complete fusion suppression when compared with predictions from a double folding potential and with a similar tightly bound system. At sub-barrier energies there is no significant deviation from the predictions using coupled channel calculations that do not include the breakup channel. The energy dependence of the optical potential does not show the usual threshold anomaly found in tightly bound systems. From a simultaneous analysis of fusion and scattering data we estimate the distance where breakup starts to occur.

**Resumen.-** Con diferentes aproximaciones, se hace un estudio de la fusión, rompimiento y dispersión para el sistema  ${}^9\text{Be}+{}^{144}\text{Sm}$  a energías cercanas a la barrera. Mostramos que a energías arriba de la barrera hay una pequeña supresión de la fusión completa, cuando se hace una comparación con las predicciones del "*double folding potential*" para sistemas fuertemente ligados. A energías sub-barrera, no hay una desviación significativa de las predicciones, usando canales acoplados, sin incluir el canal de rompimiento. La dependencia del potencial óptico con la energía no muestra la anomalía de umbral, usualmente encontrada en sistemas fuertemente ligados. Del análisis simultáneo de la fusión y la dispersión, hemos estimado la distancia a la que empieza a ocurrir el rompimiento.

V. N. Garcia, J. Lubian, P. R. S. Gomes, **A. Gómez-Camacho**, and L. F. Canto.

**“Be breakup polarization potential at near-barrier energies”**

Physical Review C 80, 037602, pp 1-4, Septiembre 2009.

**Abstract.-** We use an approximate method to derive the polarization potential associated with breakup couplings in  ${}^9\text{Be}+{}^{144}\text{Sm}$  collisions at near-barrier energies. This method is particularly useful for collisions of weakly bound projectiles which break up into more than two fragments. We find that this potential is repulsive at large distances and produces long-range absorption. Using this potential, we evaluate breakup and fusion cross section. In the case of fusion, for which there is available data, our results are shown to be in very good agreement with the experiment.

**Resumen.-** Hemos usado un método de aproximación, para derivar el potencial de polarización asociado a los acoplamientos de rompimiento en las colisiones de  ${}^9\text{Be}+{}^{144}\text{Sm}$  a energías cercanas a la barrera. Este método es en particular adecuado para colisiones de proyectiles débilmente ligado, los cuales se rompen en más de un fragmento. Hemos encontrado que este potencial es repulsivo a largas distancias y produce una absorción de largo alcance. Usando este potencial, hemos estimado secciones de rompimiento y de fusión. Para el caso de la fusión, cuando hay datos disponibles, nuestros resultados han mostrado que están en muy buena concordancia con los datos experimentales.

E. F. Aguilera, E. Martinez-Quiroz, P. Rosales, J. J. Kolata, P. A. DeYoung, G. F. Peaslee, P. Mears, C. Guess, F. D. Becchetti, J. H. Lupton, and Yu Chen.

**“Hindrance of complete fusion in the  $8\text{Li}+208\text{Pb}$  system at above-barrier energies”**

PHYSICAL REVIEW C 80, 044605 (2009), publicado Oct. 9 de 2009.

**Abstract.-** The  $211,212\text{At}$  yields resulting from the interaction of the radioactive projectile  $8\text{Li}$  with a  $208\text{Pb}$  target have been measured at energies between 3 and 8.5 MeV above the Coulomb barrier. They are signatures for fusion of the whole charge but not necessarily the whole mass of the projectile, so they are included in a corresponding operational definition of complete fusion. Within this definition, a fusion suppression factor of  $0.70 \pm 0.02$  (stat.)  $\pm 0.04$  (syst.) is deduced from a comparison to a one-dimensional barrier-penetration-model calculation using parameters extrapolated from values for  $6,7\text{Li}+209\text{Bi}$  and  $9\text{Be}+208\text{Pb}$  taken from the literature. Possible incomplete fusion processes are discussed and the results are fitted with a phenomenological model assuming breakup prior to fusion followed by capture of a  $7\text{Li}$  fragment.

**Resumen.-** Se midió la producción de  $211,212\text{At}$  resultante de la interacción del proyectil radioactivo  $8\text{Li}$  con un blanco de  $208\text{Pb}$  a energías entre 3 y 8.5 MeV arriba de la barrera coulombiana. Estos residuos corresponden a la fusión de la carga completa pero no necesariamente la masa completa del proyectil, así que son incluidos en una correspondiente definición operacional de fusión completa. Dentro de esta definición, se deduce un factor de supresión de fusión de  $0.70 \pm 0.02$  (stat.)  $\pm 0.04$  (syst.) a partir de una comparación con un calculo modelo de penetración de barrera unidimensional usando parámetros extrapolados de valores tomados de la literatura para  $6,7\text{Li}+209\text{Bi}$  y  $9\text{Be}+208\text{Pb}$ . Se discuten posibles procesos de fusión incompleta y los resultados se ajustan con un modelo fenomenológico que supone rompimiento previo a la fusión seguido por la captura del fragmento de  $7\text{Li}$ .

G. Pérez, I. Piñera, M. Ramos, R. Guibert, F. Aldape, J. Flores M., M. Martínez, E. Molina and A. Fernández.

**"First study of airborne particulate pollution using PIXE analysis in Havana City, Cuba".**

International Journal of PIXE, Vol. 19, Nos. 3 & 4 (December, 2009) 157-166.

**Abstract.-** The present work reports the results of a first study of elemental composition in airborne particulate matter (fine and coarse) collected at the Municipality of Centro Havana, Havana City, Cuba, using the PIXE technique. At present, there is not any information available about element contents in airborne particulate matter from this region. A five months sampling campaign was carried out, collecting the samples under an air flux of 20 l/min with a Gent SFU Sampler equipped with a system which allows the aerosol collection in both size fractions simultaneously. A total of 144 aerosol samples were collected. For the PIXE analysis, the samples were irradiated by 2.0 MeV energy protons from a 2MV Tandetron Accelerator. A total of 14 elements (S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br and Pb) were consistently detected with minimum detection limits from 1 ng/m<sup>3</sup> to 10 ng/ m<sup>3</sup> for most of the elements. Enrichment factors were also calculated for both fractions in order to identify the natural and anthropogenic group of elements. The quantitative results obtained have revealed important information that has been used in a first attempt to understand and to characterize the atmospheric pollution of this area.

**Resumen.-** El presente trabajo reporta los resultados de un primer estudio de composición elemental en materia particulada aerotransportada (fina y gruesa) colectada en la Municipalidad de La Habana, centro de la Ciudad de La Habana, Cuba, usando la técnica PIXE. Actualmente, no hay información disponible acerca del contenido elemental de la materia particulada aerotransportada de esta región. Se llevó a cabo una campaña de muestreo que comprendió cinco meses, colectando las muestras con un flujo de aire de 20 l/min con un muestreador SFU Gent, equipado con un sistema que permitió la colección simultánea del aerosol en ambas fracciones. Fueron colectadas un total de 144 muestras de aerosol. En el análisis PIXE, las muestras fueron irradiadas con un haz de protones de 2.0 MeV de energía provenientes de un acelerador de partículas Tandetron de 2MV. Un total de 14 elementos (S, Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br y Pb) fueron detectados consistentemente con límites de detección de 1 a 10 ng/m<sup>3</sup> para la mayoría de los elementos. También se calcularon los Factores de Enriquecimiento para ambas fracciones, con el fin de identificar los grupos de elementos antropogénicos y naturales. Los resultados cuantitativos obtenidos han revelado información importante que ha sido usada en un primer intento para entender y para caracterizar la contaminación atmosférica de esta área.

Pedroza-Benítez, S., Bussy, A-L., Barceló-Quintal, I.D., López-Galván, E. and **Avila-Pérez, P.**

**“Organic matter biodegradation and metal behaviour in contaminated freshwater sediments”**

Int. J. Environmental Technology and Management, Vol. 12, No. 1, (February, 2010)

**Abstract.-** The interaction of biodegradable organic matter with metals was studied in sediments of a highly contaminated river of Mexico. A six fraction speciation procedure was performed on surface sediments, before and after two weeks of microbial activity, to determine metal-sediment association modifications. Associations of Cd, Cu and Pb evolved toward less available forms. Fe showed an opposite behaviour. The redox conditions showed more impact than the biodegradability of organic compounds on the results. Longer experiments may generate additional metal movements. The results should serve to improve water quality of multi-contaminated rivers.

**Resumen.-** En este trabajo fue estudiada la interacción de la materia orgánica biodegradable con metales en sedimentos de un río altamente contaminado de México. Un procedimiento de especiación con seis fracciones fue utilizado en sedimentos superficiales, antes y después de dos semanas de actividad microbiológica con el objeto de determinar las modificaciones en la asociación metal-sedimento. Las asociaciones de Cd, Cu y Pb se relacionan con las formas menos disponibles. El Fe mostró un comportamiento totalmente opuesto. Las condiciones redox mostraron un mayor impacto que la biodegradabilidad de los compuestos orgánicos en los resultados. Experimentos más largos pueden generar movimientos adicionales de los metales. Los resultados podrían servir para incrementar la calidad de los ríos contaminados.

A. Gómez Camacho, E.F. Aguilera, E. Martínez Quiroz, P.R.S. Gomes, J. Lubian and L.F. Canto.

**“The threshold anomaly of weakly bound projectiles from recent elastic scattering measurements around the Coulomb Barrier”**

Nuclear Physics A 833, Nos. 1-4, pp 156-171, Febrero 2010,

**Abstract.-** A thorough study of the energy dependence of the nuclear optical potential in reactions involving the weakly bound projectiles  ${}^8\text{B}$ ,  ${}^7\text{Be}$  and  ${}^6\text{Li}$  on  ${}^{58}\text{Ni}$  is carried out by performing a  $\chi^2$  analysis of recent measurements of elastic scattering cross sections for energies around the Coulomb barrier. For this purpose two different potential types are used: the double folding São Paulo potential and the Woods–Saxon potential. The calculations performed with these potentials show that the energy dependences of the real  $V$  and imaginary  $W$  parts of the polarization potential satisfy the dispersion relation. Besides, within the large uncertainties, the energy dependent function  $W(E)$  does not seem to decrease as the energy is lowered towards the barrier as expected for the threshold anomaly usually present in tightly bound systems. Actually, the imaginary  $W(E)$  seems to slightly increase for energies below the barrier. On the other hand, the real polarization potential  $V$  exhibits a repulsive character around the barrier. This behavior corresponds to the so-called Breakup Threshold Anomaly, present in the scattering of several systems with small breakup threshold projectiles as the ones of the present work. However, a definitive conclusion about the presence of the BTA cannot be made in some cases of the present analysis due to the large uncertainties of the experimental data used.

**Resumen.-** En base al criterio de  $\chi^2$ , se llevó a cabo un estudio de la dependencia del potencial óptico con la energía en reacciones nucleares de los proyectiles débilmente ligados  ${}^8\text{B}$ ,  ${}^7\text{Be}$  y  ${}^6\text{Li}$  en  ${}^{58}\text{Ni}$ , analizando mediciones recientes de las secciones eficaces de dispersión elástica a energías alrededor de la barrera Coulombiana. Con este fin se usaron dos diferentes potenciales: el Potencial de Sao Paulo y el potencial de Woods-Saxon. Los cálculos con estos potenciales mostraron que la dependencia con la energía de las partes real  $V$  y de la imaginaria  $W$  del potencial de polarización, satisfacen la relación de dispersión. Dentro de las incertidumbres, la función  $W(E)$ , dependiente de la energía, no parece decrecer cuando la energía disminuye, acercándose a la barrera, como se esperaría del efecto de Anomalía de Umbral para sistemas fuertemente ligados. En nuestro caso, la función  $W(E)$  parece crecer ligeramente a energías menores a la barrera. Por otro lado, la parte real del potencial de polarización  $V$ , muestra un carácter repulsivo alrededor de la barrera. Este comportamiento corresponde a la llamada Anomalía de Umbral de Rompimiento, BTA, presente en la dispersión de algunos sistemas con proyectiles con un umbral de rompimiento bajo, como los analizados. Debido a las grandes incertidumbres en los datos experimentales, en algunos casos no es posible concluir en forma definitiva sobre la presencia del efecto BT en los sistemas estudiados.

Ricardo Leonel Cruz Jiménez, **Melania Jiménez-Reyes y Dolores Tenorio**

**"Análisis por Activación Neutrónica de Obsidiana Recolectada en el sitio arqueológico de Morgadal Grande, Veracruz"**

Revista de la Coordinación Nacional de Arqueología Vol. 41, págs. 148-161

**Resumen.-** Artefactos arqueológicos de obsidiana recolectados en la ciudad arqueológica de Morgadal Grande, en la región de El Tajín, Veracruz, fueron analizados mediante activación neutrónica instrumental y fueron determinados los siguientes elementos: Na, Al, K y Fe, en porcentaje, y Sc, Mn, Rb, Sb, Cs, Ba, La, Eu, Dy, Yb, Lu, Th y U, en  $\mu\text{g/g}$ . El análisis estadístico de las composiciones químicas permitió identificar los lugares de origen de las muestras arqueológicas: Sierra de Pachuca, Tulancingo y Zacualtipán (Hidalgo), Altotonga (Veracruz) y Zaragoza y Oyameles (Puebla). Con base en esos resultados se sugieren las rutas de la obsidiana desde esos yacimientos hasta el sitio arqueológico, así como los períodos históricos correspondientes.

**Abstract.-** Obsidian archaeological artifacts collected in the city of Morgadal Grande, in the Tajin region in Veracruz, were analyzed using instrumental neutron activation and the following elements were determined: Na, Al, K and Fe in percentage and Sc, Mn, Rb, Sb, Cs, Ba, La, Eu, Dy, Yb, Lu, Th and U, in  $\mu\text{g/g}$ . Statistical analysis of the chemical compositions led to the identity of the places of origin of the samples: Sierra de Pachuca, Tulancingo and Zacualtipán (Hidalgo), Altotonga (Veracruz), Zaragoza and Oyameles (Puebla). Based on these findings, routes for the transportation of the obsidian are suggested, as well as the corresponding historical periods.

**E. F. Aguilera**, E. Martínez-Quiroz, P. Rosales, D. Lizcano, and A. Gomez-Camacho, J.J. Kolata, L.O. Lamm, V. Guimaraes, R. Lichtenthaler, O. Camargo, F.D. Becchetti, H. Jiang, P.A. DeYoung and P.J. Mears,

**“Proton-halo effects in the  $8\text{B}+58\text{Ni}$  reaction near the Coulomb barrier”**

Rev. Mex. Fís. 55(2) (2009), 1-5, published Dec.-2009.

**Resumen.-** Se midió la Dispersión Elástica de  $8\text{B}$  y  $7\text{Be}$  en un blanco de  $58\text{Ni}$  a energías cercanas a la barrera Coulombiana. Las secciones totales de reacción se dedujeron de los ajustes hechos con el Modelo Óptico a las distribuciones angulares experimentales. La comparación con otros sistemas muestra evidencias de los efectos del halo protónico en el  $8\text{B}$ , así como del halo neutrónico en el  $6\text{He}$ . El acrecentamiento en las secciones observado para el  $8\text{B}$  se explica en términos del rompimiento del proyectil, mientras en el caso de las reacciones con  $6\text{He}$ , el proceso de transferencia de partículas explica el acrecentamiento.

**Abstract.-** Elastic scattering of  $8\text{B}$  and  $7\text{Be}$  on a  $58\text{Ni}$  target has been measured at energies near the Coulomb barrier. The total reaction cross sections were deduced from Optical-model fit to the experimental angular distributions. Comparison with other systems shows evidence for proton halo effects on  $8\text{B}$ , as well as for neutron-halo on  $6\text{He}$  reactions. While the enhancement in the cross section observed for  $8\text{B}$  is explained in terms of projectile breakup, in the case of  $6\text{He}$  reactions, the particle transfer process explains the observed enhancement.



E. L. Rojas Calderón, C.L Santos Cuevas.

**“Cálculo de la Distribución Espacial de Dosis Absorbida a Nivel Celular por Simulación Monte Carlo para un Péptido Radiomarcado con  $^{188}\text{Re}$  y con Internalización Nuclear”**

México Nuclear, Año 9 Vol. 2, Mayo-Agosto, 2009, pp. 12 - 18

**Resumen.-** En este trabajo se presentan los primeros resultados del cálculo dosimétrico a nivel subcelular para un radiopéptido específico con internalización al núcleo celular ( $^{188}\text{Re}$ -Tat-Bombesina) por simulación Monte Carlo, utilizando la versión 2008 del código PENELOPE: PENEASY. La distribución espacial de la dosis absorbida en la membrana, citoplasma y núcleo, se calculó con la geometría de una célula de 12  $\mu\text{m}$  de diámetro, un núcleo de 3  $\mu\text{m}$  de radio y una membrana de 0.2  $\mu\text{m}$  de espesor, considerando la constitución elemental para cada compartimento celular propuesta en la literatura. El número total de desintegraciones a nivel subcelular se evaluó integrando la actividad en función del tiempo a partir de datos biocinéticos experimentales en células de cáncer de mama MDA-MB231. Los resultados preliminares muestran que 37.66 % del total de desintegraciones por unidad de actividad captada por la célula ocurren en el núcleo, 42.47% en la membrana y 19.85 % en el citoplasma. La dosis absorbida en el citoplasma y núcleo por 1 Bq de  $^{188}\text{Re}$  situado en la célula fue de 4.67 y 29.78 Gy  $\pm$  2 % respectivamente.

**Abstract.-** Preliminary results related to subcellular dosimetry calculations using Monte Carlo simulation (PENELOPE: PENEASY code) for a target-specific radiopeptide with nuclear internalization ( $^{188}\text{Re}$ -Tat-Bombesin) are presented. The spatial distribution of radiation absorbed doses in the membrane, cytoplasm and nucleus was calculated using a 12  $\mu\text{m}$  spherical cellular model with a cell nucleus radii of 3  $\mu\text{m}$  and a membrane thickness of 0.2  $\mu\text{m}$ , taken into account the cell elemental composition. The total number of disintegrations at subcellular level was calculated by integration of the experimental time-activity curves obtained in MDA-MB231 human breast cancer cells. Preliminary results show that 37.66 % of the total disintegrations per unit of captured activity occur in the nucleus, 42.47% in the membrane and 19.85 % in the cytoplasm. The absorbed dose in the cytoplasm and nucleus due to  $^{188}\text{Re}$  (1 Bq) located in the cellular nucleus was 4.67 and 29.78 Gy  $\pm$  2 % respectively.

**A.Varela**, A Huerta, R. Policroniades, E. Chavez, M.E. Ortiz, G. Murillo, E. Moreno, L. Barrón, Q. Curiel, C. Aguilar, E.A. Coello, M.A. Juárez, J.N. Martínez.

**“Characterization of a radioactive  $^{11}\text{C}$  Beam by means of the associated particle Technique”.**

Revista Mexicana de Física S56 (1) 72,74

**Resumen.-** Este trabajo describe los resultados obtenidos para la producción y caracterización de un haz radioactivo de  $^{11}\text{C}$  usando la llamada técnica de separación "en-vuelo", generado en el acelerador Tándem del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares en México. La técnica para producir el haz de  $^{11}\text{C}$  usa la muy establecida Técnica de la Partícula Asociada con la reacción  $^2\text{H}(^{10}\text{B},^{11}\text{C})\text{n}$ , la cual aprovecha la correspondencia biunívoca existente entre el haz de  $^{11}\text{C}$  y su neutrón asociado. Se presenta también una discusión sobre el posible uso de este haz de  $^{11}\text{C}$  en el estudio de la dispersión elástica de protones por el mismo haz.

Descriptores: Producción de  $^{11}\text{C}$ , técnica de espectroscopía de iones "en vuelo"

**Abstract.-** This paper describes the results obtained for the production and characterization of a radioactive  $^{11}\text{C}$  beam, by means of the in flight technique at the tandem laboratory of the National Institute of Nuclear Research, Mexico. The  $^{11}\text{C}$  production technique described here, uses the well known Associated Particle Technique (APT) with the reaction  $^2\text{H}(^{10}\text{B},^{11}\text{C})\text{n}$ , in order to obtain a biunivocal correspondence between the radioactive  $^{11}\text{C}$  particles and the associated neutrons. A discussion concerning the possible use of this  $^{11}\text{C}$  beam in the study of the elastic scattering of protons is introduced.

PACS: 25.45.-z, 29.30Ep

Keywords:  $^{11}\text{C}$  beam production, in flight technique

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

**“DSP-based control of a high frequency three cell flying capacitor inverter”**

International Journal of Electronics, 97, 3 (2010) 327-337. (1° de marzo de 2010)

**Abstract.-** The design, instrumentation and early operation results of a digitally controlled voltage source inverter (VSI) are described. This inverter has been structured from a three cell flying capacitor inverter (TCFCI). Two different inverter control modes – open-loop and closed-loop – are applied by a digital system based on a Texas Instrument TMS320C6713 digital signal processor (DSP) board. The VSI is able to generate AC voltage signals up to 120 V amplitudes at a maximal 6 A current, from 9 kHz to 60 kHz in 900 Hz steps in both controls by varying the signal period through the square-wave command strategy. The multi-cell structure of the inverter provides an output frequency nearly three times that of the TCFCI semiconductor commutation. The power output of the TCFCI can drive a high frequency step-up transformer which, in turn, is associated with a cylindrical reactor where dielectric barrier discharges (DBD) are conducted.

**Resumen.-** Se describe el diseño, instrumentación y resultados iniciales de funcionamiento de un inversor de alimentación en voltaje (VSI) controlado con un sistema digital. El diseño del inversor está basado en un inversor de tres células de capacitores flotados (TCFCI). Se implementaron dos diferentes modos de control del inversor –en lazo abierto y en lazo cerrado- mediante un sistema digital basado en una tarjeta de desarrollo del procesador digital de señales (DSP) modelo TMS320C6713 de Texas Instruments. El VSI es capaz de generar señales de voltaje en corriente alterna de hasta 120 V con amplitudes máximas de corriente de 6 A, desde 9 kHz hasta 60 kHz en pasos de 900 Hz para ambas formas de control, mediante la variación del período de la señal de onda cuadrada de la estrategia de conmutación. La estructura multicelular del inversor proporciona una frecuencia de salida de tres veces la frecuencia de la señal de conmutación de los semiconductores del TCFCI. La potencia de salida del TCFCI puede alimentar un transformador elevador de alta frecuencia, el cual, a su vez, está asociado a un reactor cilíndrico en donde se establecen descargas de barrera dieléctrica (DBD).

T.J.M. Boyd, R. Ondarza-Rovira

**“Plasma effects in attosecond pulse generation”**

Physics Letters A 374 (2010) 1517–1521.

**Abstract.-** Particle-in-cell simulations have been used to explore further the role of plasma effects on the high harmonic spectrum generated in intense ultrarelativistic (UR) laser-plasma interactions. From a study of the electron dynamics during the laser-plasma interaction a strong correlation was established between the reflected laser pulses and plasma effects. The sources of intense attosecond pulses were found to originate within the plasma at sites of high electron density concentrations at which there is a correspondingly strong generation of electrostatic fields.

**Resumen.-** Por medio de la técnica de simulación numérica de partículas, se estudiaron los efectos del plasma en la generación de armónicos de alto orden en la interacción ultrarelativista (UR) de láseres con plasmas. A partir del estudio de la dinámica de los electrones durante la interacción, se encontró una fuerte correlación entre los pulsos de luz láser reflejados y los efectos del plasma. Las fuentes de los pulsos intensos de duración de attosegundos se encontraron originadas dentro de regiones al interior del plasma caracterizadas por una alta concentración en su densidad electrónica, en las cuales se observó una fuerte generación de campos electrostáticos.

Hilario Dolores López-González, J. R. Peralta-Videa, E. T. Romero-Guzmán, A. Rojas-Hernández y J. L. Gardea-Torresdey.

**“Determinación de las constantes de hidrólisis y producto de solubilidad del cromo(III) a partir de la reducción de soluciones de dicromato por ICP-OES y Espectroscopía UV-Visible”**

J. Solution Chem. (2010) 39: 522–532. 10 de abril de 2010.

**Abstract.-** The determination of equilibrium constants is difficult when several chemical species are simultaneously present in solution. In this investigation, optical emission spectroscopic determinations of chromium (III) concentration in a  $10^{-4}$  mol.dm<sup>-3</sup> solution, prepared from K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> reduced in HNO<sub>3</sub> or HCl media, were used to construct the pCr(aq)-pCH diagram. This diagram was used to calculate the pCH borderline of precipitation, to estimate the solubility product ( $\log_{10}K_{sp, Cr(OH)_3}$ ), and the hydrolysis constants ( $\log_{10}\beta_{Cr,H}$ ,  $\log_{10}\beta_{Cr,2H}$ , and  $\log_{10}\beta_{Cr,3H}$ ) of Cr(III). The hydrolysis constants were also calculated using the SQUAD and SUPERQUAD software, along with the average ligand number method. UV-Vis absorption data and associated variables were used in SQUAD, SUPERQUAD, and the average ligand calculations. Results are:  $9.00 \pm 0.04$  for the pCH at the onset of precipitation,  $12.40$  for  $\log_{10}K_{sp, Cr(OH)_3}$ ,  $-3.52 \pm 0.02$  for  $\log_{10}\beta_{Cr,H}$ ,  $-9.30 \pm 0.87$  for  $\log_{10}\beta_{Cr,2H}$  and  $-17.18 \pm 0.16$  for  $\log_{10}\beta_{Cr,3H}$ , respectively. All Methods produced essentially the same values for the hydrolysis constants of Cr(III).

**Resumen.-** La determinación de las constantes de equilibrio es difícil cuando varias especies químicas están presentes simultáneamente en solución. En esta investigación, las determinaciones espectroscópicas de emisión óptica del cromo (III) a una concentración en solución de  $10^{-4}$  moldm<sup>-3</sup>, preparada a partir de la reducción de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> en medio de ácido HNO<sub>3</sub> o HCl fue utilizada para construir el diagrama pCr(aq)-pCH. Este diagrama fue usado para calcular el límite pCH de la precipitación, para estimar el producto de solubilidad ( $\log_{10}K_{sp, Cr(OH)_3}$ ), y las constantes de hidrólisis ( $\log_{10}\beta_{Cr,H}$ ,  $\log_{10}\beta_{Cr,2H}$ , and  $\log_{10}\beta_{Cr,3H}$ ) del Cr(III). Las constantes de hidrólisis fueron también calculadas usando los programas SQUAD y SUPERQUAD a través del método de número de ligandos promedio. Los datos de absorción de UV-Vis y las variables asociadas fueron usadas en el SQUAD y SUPERQUAD, así como los cálculos del ligando promedio. Los resultados fueron pCH= $9.00 \pm 0.04$  al comienzo de la precipitación,  $12.40$  para el  $\log_{10}K_{sp, Cr(OH)_3}$ ,  $-3.52 \pm 0.02$  para el  $\log_{10}\beta_{Cr,H}$ ,  $-9.30 \pm 0.87$  para el  $\log_{10}\beta_{Cr,2H}$  y  $-17.18 \pm 0.16$  para el  $\log_{10}\beta_{Cr,3H}$ , respectivamente. Todos los métodos produjeron esencialmente los mismos valores para las constantes de hidrólisis del Cr(III).

Juan José Ortiz-Servin, José Alejandro Castillo, David Alejandro Pelta.

**“GreeNN: A hybrid method for the coupled optimization of the axial and radial design of BWR fuel assemblies”**

Progress in Nuclear Energy. Vol. 52, Pp 249–256. Marzo-2010.

**Abstract.-** Radial and axial optimization of the fuel assembly in a boiling water reactor are usually solved as independent problems, despite they are highly related. In this work we propose GreeNN, a hybrid system composed by a simple greedy search technique and a neural network that allows approaching the solution of both problems in a coupled way. Firstly, GreeNN performs the radial optimization of the fuel assembly (minimizing the Local Power Peaking Factor according to a 2D simulation) and then, the obtained fuel lattice is added to a fuel lattices inventory. This inventory is used to solve the axial optimization of the fuel assembly where a 3D core simulator is used to make a Haling calculation at the end of the cycle and to estimate the generated energy. The method proceeds iteratively, with the aim of decreasing the uranium enrichment of the designed fuel lattices in the radial stage while keeping the energy requirements.

GreeNN system was applied to design the fuel lattices for an equilibrium cycle of 18 months. The fuel assembly's performance proposed by GreeNN system was better than the reference case, without jeopardizing the reactor safety.

**Resumen.-** En este trabajo se presenta un sistema de optimización axial y radial de combustible de forma acoplada. Para el diseño radial se utiliza técnica conocida como Búsqueda Greedy y para la optimización axial se usa una Red Neuronal Recurrente MultiEstado. El sistema trabaja en dos fases, en la primera se optimiza la celda de combustible, minimizando el factor de pico de potencia local y en la segunda se optimiza la distribución axial de celdas en el ensamble maximizando la longitud del ciclo de acuerdo a una operación del reactor basada en el Principio Haling. Ambas fases forman parte de un ciclo iterativo donde se busca disminuir el enriquecimiento promedio del ensamble buscando que la longitud del ciclo se mantenga o sea superior al diseño original de los ensambles propuestos para un ciclo de equilibrio de 18 meses de la Central Laguna Verde.

Fabricio Omar Barroso-Muñoz, Salvador Hernández, Héctor Hernandez-Escoto, Juan Gabriel Segovia-Hernández, Vicente Rico-Ramírez, and **Rosa-Hilda Chavez**.

**“Experimental study on pressure drops in a dividing wall distillation column”**

ELSEVIER. Chemical Engineering and Processing: Process Intensification 49 (2010), 177-182. (January, 2010).

**Abstract.-** Previous studies in the fields of process design and process control [1] have shown the potential benefits that can be achieved through the implementation of thermally coupled distillation sequences, in particular, the dividing wall distillation column. The dividing wall distillation column meets important goals of process intensification, including energy savings, reduction in carbon dioxide emissions and miniaturization. In this paper, an experimental study on the hydrodynamic behavior of a dividing wall distillation column is presented. Several different values for gas and liquid velocities were tested in order to measure pressure drops and identify operational regions; the air/water system was used as the basis for the experimental setup. Results regarding pressure drops (fitted to the model of Stichlmair et al.) provide operational limits for the operation of the packed dividing wall distillation column. According to the results, the experimental dividing wall column can be operated at turbulent regime that is associated to proper mass transfer.

**Resumen.-** Previos estudios en el campo de diseño y control de proceso [1] han demostrado ventajas potenciales logradas a través de la destilación térmicamente acoplada, como es el caso de la columna de destilación de pared divisoria. La columna de destilación de pared divisoria presenta importantes logros en los procesos de intensificación, incluyendo ahorros de energía, reducción en emisiones del dióxido de carbono y la miniaturización. En este documento se presenta un estudio experimental sobre el comportamiento hidrodinámico de una columna de destilación de pared divisoria. Varios valores de velocidades de gas y líquido fueron probados para medir caídas de presión e identificar regiones de operación; el sistema experimental utilizado fue aire/agua. Los resultados experimentales de caídas de presión (ajustando el modelo de Stichlmair y colaboradores) proporcionan los límites operación para la columna de destilación pared divisoria empacada. De acuerdo a los resultados, la columna experimental pared divisoria puede operarse en régimen turbulento la que se asocia a una operación de transferencia masa apropiada.

**Alberto Sandoval-Jiménez**, Luis Zamora-Rangel, Jesús Barragán-Villafán, José-Luis Iturbe-García.

**“Obtención de aleaciones superligeras Magnesio-Aluminio”**

Científica. Vol 13 Núm 4, pp. 169-174 2009 ESIME, IPN, ISSN 1665-0654.

**Resumen.-** Aleaciones porosas magnesio-aluminio (Mg-Al) se obtuvieron por el método de infiltración. Las aleaciones de partida con composiciones Mg-25Al % peso y Mg-10Al % peso se prepararon en un horno de inducción bajo atmósfera de argón con elementos 99.8 % puros. Posteriormente estas aleaciones se fundieron en un horno de atmósfera libre y vaciaron en un molde conteniendo partículas de NaCl de distinto tamaño, por lo que se obtuvieron aleaciones con poros de diferentes tamaños. La relación de área específica de la aleación compacta a porosa Mg-25Al es de 1:1000. La densidad experimental de la aleación compacta es 1.86 g/cm<sup>3</sup> y la densidad relativa de la aleación porosa es 1.108 g/cm<sup>3</sup>.

**Abstract.-** By infiltration-method, magnesium-aluminum (Mg-Al) porous alloys were obtained. The originals compact alloys with Mg-25 %wt. Al and Mg-10% wt. Al compositions were prepared with 99.8 % pure elements under argon atmosphere by using an induction furnace. For obtain the porous alloys, the Mg-Al compact alloys were melting into a free atmosphere furnace and casting in a NaCl matrix with different particle size. The ratio compact-porous specific area of the Mg-25Al alloy is 1:1000; experimental density is 1.86 g/cm<sup>3</sup> for the compact alloy and 1.108 g/cm<sup>3</sup> relative density for porous alloy.



P. R. González, C. Furetta, E. Cruz-Zaragoza, J. Azorín

**“Heating Rate Effects on Thermoluminescence of BaSO<sub>4</sub>:Eu + PTFE Prepared at ININ-MEXICO”**

Modern Physics Letters B, Vol. 24, No. 8 (2010) 717–726. 12 de abril de 2010.  
World Scientific Publishing Comp

**Abstract.-** This paper shows the influence of heating rate on the thermoluminescence (TL) signal of BaSO<sub>4</sub> activated by Eu ions. The maximum temperature, the TL integral, the activation energy, the frequency factor and full width at half maximum of the TL glow-peak as a function of the heating rate were studied. The thermoluminescence reading system used was a Harshaw TL reader model 4000, with constant heating rate in the range from 2 to 12 K/s. The irradiation dose was 0.1 Gy from <sup>60</sup>Co in all cases. The kinetic parameters and their dependence on the heating rate were evaluated using the sequential quadratic programming glow curve deconvolution (SQPGCD). The experimental results showed that as the heating rate increases, the I<sub>M</sub> shifts to higher temperature; similar behavior of the kinetic parameters were obtained

**Resumen.-** Este artículo muestra la influencia de la rapidez de calentamiento en la señal termoluminiscente del BaSO<sub>4</sub> activado con iones de Eu. Se estudiaron la temperatura máxima, la intensidad TL total, la energía de activación, el factor de frecuencia y el ancho total en el medio máximo del pico termoluminiscente. El sistema de lectura termoluminiscente utilizado fue un Harshaw modelo 4000, con una rapidez de calentamiento constante en el rango de 2 a 12 K/s. La dosis de irradiación gamma de <sup>60</sup>Co fue de 0.1 Gy en todos los casos. Los parámetros cinéticos y su dependencia con la rapidez de calentamiento se evaluaron mediante el *Software* sequential quadratic programming glow curve deconvolution (SQPGCD). Los resultados experimentales mostraron que conforme se incrementa la rapidez de calentamiento, la intensidad TL máxima, I<sub>M</sub>, se desplaza a temperaturas más altas; los parámetros cinéticos presentaron un comportamiento similar.

Francisco Granados-Correa, Juan Bonifacio-Martínez, Juan Serrano-Gómez.

**“Synthesis and characterization of calcium phosphate and its relation to Cr(VI) adsorption properties”**

Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 26, 2 (2010) 129-134. 14 de abril de 2010.

**Abstract.-** Calcium phosphate with hydroxyapatite structure was synthesized and its ability to adsorb Cr(VI) from aqueous solution is presented. XRD, BET, IR, TGA, SEM and EDs techniques were used to characterize the obtained material. A pure phase was obtained through a simple synthesis process. The specific surface area of the synthesized powder was found to be  $64.5 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ . The X-ray diffraction pattern shows that the calcium phosphate formed was nanocrystalline and in less than 24h it was found that  $2.41 \times 10^{-4} \text{ meq g}^{-1}$  of Cr(VI) ions were adsorbed on calcium phosphate. Desorption experiments showed that Cr(VI) adsorption decreased to  $2.23 \times 10^{-4} \text{ meq g}^{-1}$  of calcium phosphate. This behavior is a consequence of partial dehydration of the synthesized material. Calcium phosphate can be effectively used for removing Cr(VI) from aqueous solutions in treatment processes of metal wastes.

**Resumen.-** El fosfato de calcio, con la estructura de la hidroxiapatita, fue sintetizado y su habilidad para adsorber Cr(VI) en solución acuosa es presentada. Técnicas de DRX, BET, IR, ATG, MEB y EDS fueron usadas para caracterizar el material obtenido. Se obtuvo una fase pura por el simple proceso de síntesis. El área específica del polvo sintetizado obtenida fue de  $64.5 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ . El patrón de difracción de rayos-X muestra que el fosfato de calcio formado fue nanocristalino con un promedio de grano alrededor de 75 nm. Se observó una rápida adsorción en menos de 24 h y se encontró que  $2.41 \times 10^{-4} \text{ meq g}^{-1}$  de iones Cr(VI) fueron adsorbidos sobre el fosfato de calcio. Experimentos de desadsorción mostraron que la adsorción de Cr(VI) disminuyó a  $2.23 \times 10^{-4} \text{ meq g}^{-1}$  de fosfato de calcio. Este comportamiento es una consecuencia de la deshidratación parcial del material sintetizado. El fosfato de calcio puede ser usado efectivamente para la remoción de Cr(VI) de soluciones acuosas en los procesos de tratamiento de desechos de metales.

**M. A. Rodríguez-Meza**

**“Power spectrum of large-scale structure cosmological models in the framework of scalar-tensor theories”**

Journal of Physics: Conference Series **229** (2010) 012063 pp. 1-5.

**Abstract.-** We study the large-scale structure formation in the Universe in the frame of scalar-tensor theories as an alternative to general relativity. We review briefly the Newtonian limit of non-minimally coupled scalar-tensor theories and the evolution equations of the N-body system that is appropriate to study large-scale structure formation in the Universe. We compute the power-spectrum of the universe at present epoch and show how the large-scale structure depends on the scalar field contribution.

**Resumen.-** Estudiamos la formación de estructura en el Universo en el marco de las teorías escalares-tensoriales como una alternativa a la relatividad general. Revisamos brevemente el límite de Newton de las teorías escalares-tensoriales con el campo acoplado no mínimamente y las ecuaciones de evolución del sistema de N-cuerpos que son apropiadas para el estudio de la formación de estructura de gran escala en el Universo. Obtenemos el espectro de potencias del Universo en la época actual y mostramos como la estructura de gran escala depende de la contribución del campo escalar.

Violeta Lugo-Lugo, Carlos Barrera-Díaz, Bryan Bilyeu, Patricia Balderas-Hernández, **Fernando Ureña-Nuñez**, Víctor Sánchez-Mendieta.

**“Cr(VI) reduction in wastewater using a bimetallic galvanic reactor”**

Journal of Hazardous Materials 176 (2010) pp. 418-425

**Abstract.-** The electrochemical reduction of Cr(VI)-Cr(III) in wastewater by iron and copper-iron bimetallic plates was evaluated and optimized. Iron has been used as a reducing agent, but in this work a copper-iron galvanic system in the form of bimetallic plates is applied to reducing hexavalent chromium. The optimal pH (2) and ratio copper to iron surface areas (3.5:1) were determined in batch studies, achieving a 100% reduction in about 25 min. The Cr(VI) reduction kinetics for the bimetallic system fit a first order mechanism with a correlation of 0.9935. Thermodynamic analysis shows that the Cr(VI) reduction is possible at any pH value. However, at pH values above 3.0 for iron and 5.5 for chromium insoluble species appear, indicating that the reaction will be hindered. Continuous column studies indicate that the bimetallic copper-iron galvanic system has a reduction capacity of 9.5890 mg Cr(VI) cm<sup>-2</sup> iron, whereas iron alone only has a capacity of 0.1269 mg Cr(VI) cm<sup>-2</sup>. The bimetallic copper-iron galvanic system is much more effective in reducing hexavalent chromium than iron alone. The exhausted plates were analyzed by SEM, EDS, and XRD to determine the mechanism and the surface effects, especially surface fouling

**Resumen.-** Se evaluó y optimizó la reducción electroquímica de Cr(VI)-Cr(III) en agua de desecho por hierro y placas bimetalicas de cobre-hierro. El hierro ha sido utilizado como un agente reductor, pero en este trabajo su sistema galvánico de cobre-hierro en forma de placas bimetalicas es aplicado para la reducción de cromo hexavalente. Un pH óptimo (2) y una relación de áreas superficiales cobre/hierro (3.5:1) fueron determinados en estudios estáticos, alcanzando un 100 % de reducción en aproximadamente 25 min. La cinética de reducción de Cr(VI) para el sistema bimetalico se ajusta a un mecanismo de primer orden con una correlación de 0.9935. El análisis termodinámico muestra que la reducción de Cr(VI) es posible a cualquier valor de pH. Sin embargo, a valores de pH arriba de 3.0 para hierro y 5.5 para cromo, aparecen especies insolubles, indicando que la reacción será obstaculizada. Estudios de columna en continuo indican que el sistema galvánico cobre-hierro, posee una capacidad de 9.5890 mg Cr(VI) cm<sup>-2</sup>, mientras que el hierro solo, únicamente posee una capacidad de 0.1269 mg Cr(VI) cm<sup>-2</sup>. El sistema galvánico bimetalico cobre-hierro, es mucho más efectivo en la reducción de cromo hexavalente que el hierro solo. Las placas agotadas fueron analizadas por MEB, EDS y DRX para determinar el mecanismo y los efectos de superficie, especialmente el ensuciamiento de la superficie.

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

**“TiO<sub>2</sub> films in the rutile and anatase phases produced by inductively coupled RF plasmas”**

Surface & Coatings Technology, Vol. 204 (2010) pp 3078-3081.

**Abstract.-** Films of titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) in the rutile and anatase phases have been obtained in a cylindrical pyrex-like glass vessel inductively coupled to a 13.56 MHz radio frequency generator. Rutile films were developed from commercially pure (CpTi) titanium samples used as targets in an argon/oxygen plasma. Each CpTi target was biased at -3000 V by means of a direct current supply. The plasma ion acceleration at such a potential leads to a kinetic energy transference to the target whose temperature rises to ~670 °C, favourable to the rutile formation. The anatase films were obtained from sputtering the titanium targets over glass and silicon electrically floated substrates. The latter were placed 3 cm away from the target. The substrates attained a temperature resulting from the amount of heat transferred by the plasma particles, in turn, a function of the plasma parameters. Thus, under the prevailing experimental conditions, substrate temperatures lay in the ~280 to 325 °C range. Atomic titanium is assumed to be sputtered out of the target and oxidised, evolving into the anatase phase on the surface of the glass or silicon. The obtained film phases did not require annealing after the plasma oxidation process. The characterisation of the film samples was conducted by means of X-ray diffraction (XRD), Raman spectroscopy and scanning electron microscopy (SEM)

**Resumen.-** Películas delgadas de dióxido de titanio, en las fases de anatasa y rutilo fueron obtenidas en una cámara cilíndrica de vidrio semejante al pyrex empleando un generador de radio frecuencia inductivamente acoplado a la cámara en la frecuencia de 13.56 MHz. Las películas en la fase de rutilo fueron desarrolladas en blancos de titanio comercialmente puro (CpTi) en un plasma de oxígeno/argón. Cada blanco de titanio fue a -3000 V por medio de una fuente de corriente directa. La aceleración de los iones del plasma a dicho potencial, redundó en una transferencia de energía al blanco de titanio elevando su temperatura a ~670 °C favorable para formar la fase de rutilo. Las películas de anatasa fueron obtenidas del espurreo del blanco de titanio sobre sustratos de vidrio y silicio flotados eléctricamente. Los sustratos fueron colocados a 3 cm del blanco. La temperatura que se logra en los sustratos se debe a la transferencia de energía de las partículas del plasma, es decir, depende de los parámetros del plasma. De acuerdo a las condiciones experimentales descritas arriba, los sustratos alcanzaron una temperatura entre 280 y 325 °C. Se consideró, que el titanio atómico fue espurreado del blanco y oxidado, evolucionando en la fase de anatasa sobre la superficie de los sustratos de vidrio y silicio. Las fases de las películas obtenidas no requirieron recosidos adicionales después de los procesos de oxidación. La caracterización de las películas se llevaron a cabo por difracción de rayos-X (XRD), espectroscopia Raman y microscopia electrónica de barrido (SEM).

T. Lopez, E. Ortiz, M. Alvarez, J. Navarrete, J. A. Odriozola, F. Martínez-Ortega, E. A. Páez-Mozo, Patricia Escobar, K. A. Espinoza, and I. A. Rivero

**“Study of the stabilization of zinc phthalocyanine in sol-gel TiO<sub>2</sub> for photodynamic therapy applications”**

Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine. Available online 21 May, 2010.

**Abstract.- Background:** Photodynamic therapy (PDT) has emerged as an alternative and promising non-invasive treatment for cancer. It is a two-step procedure that uses a combination of molecular oxygen, visible light, and photosensitizer (PS) agents; phthalocyanine (Pc) was supported over titanium oxide, has not been used yet for cell inactivation.

**Methods:** Zinc Phthalocyanine (ZnPc) molecules were incorporated in the porous network of TiO<sub>2</sub> using the sol-gel method. It was prepared stock solutions of ZnPc, TiO<sub>2</sub>, ZnPc-TiO<sub>2</sub> and were tested with four cancer cell lines.

**Results:** The characterization of supported ZnPc showed that phthalocyanine is linked by the N-pyrrole to the support, is stable up to 250°C and were tested for PDT. The preferential localization in target organelles, as mitochondria or lysosomes, could determine the cell death mechanism after PDT.

**Conclusions:** The results suggest that nanoparticulated TiO<sub>2</sub> sensitized with ZnPc is an excellent candidate as sensitizer in PDT against cancer and infectious diseases.

**Resumen.- Introducción:** La terapia fotodinámica (PDT) se ha desarrollado como una alternativa y de tratamiento no invasivo para el cáncer. Este es un procedimiento de dos etapas que usa una combinación de oxígeno molecular, luz visible y un agente fotosensibilizador (PS), ftalocianinas (Pc) que soportada sobre óxido de titanio y no ha sido utilizado para la inactivación celular.

**Métodos:** Moléculas de ftalocianina de Zinc (ZnPc) fueron incorporadas en la superficie porosa de TiO<sub>2</sub> que fue preparada por el método de sol-gel. Se prepararon soluciones stock de ZnPc, TiO<sub>2</sub>, ZnPc-TiO<sub>2</sub> y fueron probados con cuatro líneas celulares.

**Resultados:** La caracterización del material soportado con ZnPc muestra que la ftalocianina esta enlazada con el Nitrógeno del pirrol al soporte, que es estable hasta los 250 ° C y que fueron probados para la PDT. La preferencia de localización en los organelos seleccionados, como mitocondrias o lisosomas, pudieron determinarse el mecanismo de muerte celular después de la PDT.

**Conclusiones:** Los resultados sugieren que las nanopartículas de TiO<sub>2</sub> sensibilizadas con ZnPc son un excelente candidato como sensibilizador de la PDT contra el cáncer y enfermedades infecciosas.

M. Jiménez-Reyes, M. Solache-Ríos.

**“Sorption behavior of fluoride ions from aqueous solutions by hydroxyapatite”**

Journal of Hazardous Materials 180 (28 de mayo 2010) 297-302

**Abstrac.-** The effects of pH, contact time, fluoride-ion concentration, and the dose of sorbent on the sorption of fluoride ions by hydroxyapatite were studied. Equilibrium was reached in 16 h of contact time and the maximum sorption of fluoride ions was in the pH range between 5 and 7.3. The highest efficiency in the sorption system was determined by using 0.01 g of hydroxyapatite and 25mL of solution. The pseudosecond order model described the kinetic sorption processes, and the Freundlich model, the sorption isotherm process. These results indicated that the mechanism was chemisorption on a heterogeneous material. Fluoride ions were partially desorbed using an alkaline solution.

**Resumen.-** Se estudiaron los efectos del pH, tiempo de contacto, la concentración y la relación masa/volumen en la sorción de iones fluoruro por hidroxiapatita. El equilibrio se alcanzó en 16 h y la máxima sorción de iones fluoruro fue en el intervalo de pH entre 5 y 7.3. La máxima eficiencia del sistema de sorción se determinó utilizando 0.01 g de hidroxiapatita y 25 mL de solución. El modelo de pseudo-segundo orden describió el proceso cinético de sorción y el modelo de Freundlich, la isoterma de sorción. Estos resultados indicaron que el mecanismo fue sorción química sobre un material heterogéneo. La desorción parcial de los iones fluoruro se observó utilizando una solución alcalina.

**José F. Ábrego López**

**“Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) Dissociation and Capture by Means of Ultrasound and Flotation Cell”**

Journal of Applied Sciences Research, 6(5); 469-472. Mayo 2010.

**Abstract.-** The objective of this study was to develop a new process for the dissociation of CO<sub>2</sub> gas. A mixture of gases was subjected to treatment with ultrasound and excited with a flotation cell. Ultrasound was able to break the very stable bonds in CO<sub>2</sub>. This study examined the dissociation of CO<sub>2</sub> gas, using a copper catalyst and physical sequestration with activated carbon and monoethanolamine, with hydrogen and helium as reductive and acidic agents for sequestration, respectively. The problem is that the reaction  $\text{CO}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \frac{1}{2} \text{O}_2$  is reversible and it is possible to recover the original level of CO<sub>2</sub> at any time point.

**Resumen.-** El objetivo de esta investigación, es desarrollar un proceso nuevo para disociar el CO<sub>2</sub> gaseoso. Excitando con ultrasonido y celda de flotación, se probaron varias opciones con catalizadores y absorbentes. Se usó al cobre como catalizador, absorbentes tales como carbón activado, agua acidulada y monoetanolamina. El problema en la disociación del bióxido de carbono es la extrema rigidez de los enlaces moleculares y la reversibilidad de la molécula disociada.



D. Bahena, Jaime Klapp

**The First stars I. Evolution without mass loss**

Astrophys Space Science (2010) 327: 219-232.

**Abstract.-** The first generation of stars was formed from primordial gas. Numerical simulations suggest that the *first stars* were predominantly very massive, with typical masses  $M \geq 100M_{\odot}$ . These stars were responsible for the reionization of the universe, the initial enrichment of the intergalactic medium with heavy elements, and other cosmological consequences. In this work, we study the structure of Zero Age Main-Sequence stars for a wide mass and metallicity range and the evolution of 100, 150, 200, 250 and 300 $M_{\odot}$  galactic and pregalactic Pop III very massive stars without mass loss, with metallicity  $Z = 10^{-6}$  and  $10^{-9}$ , respectively. Using a stellar evolution code, a system of 10 equations together with boundary conditions are solved simultaneously. For the change of chemical composition, which determines the evolution of a star, a diffusion treatment for convection and semiconvection is used. A set of 30 nuclear reactions are solved simultaneously with the stellar structure and evolution equations. Several results on the main sequence, and during the hydrogen and helium burning phases, are described. Low-metallicity massive stars are hotter and more compact and luminous than their metal-enriched counterparts. Due to their high temperatures, pregalactic stars activate sooner the triple alpha reaction self-producing their own heavy elements. Both galactic and pregalactic stars are radiation pressure dominated and evolve below the Eddington luminosity limit with short lifetimes. The physical characteristics of the first stars have significant influence in predictions of the ionizing photon yields from the first luminous objects; also they develop large convective cores with important helium core masses which are important for explosion calculations.

**Resumen.-** La primera generación de estrellas se formó a partir del gas primordial. Algunas simulaciones numéricas sugieren que las primeras estrellas eran muy masivas, con masas típicamente del orden de 100 ó más masas solares. Estas estrellas fueron responsables de la reionización del Universo, del enriquecimiento inicial del medio intragaláctico con elementos pesados, así como de otras consecuencias cosmológicas. En este trabajo se estudia la estructura de las estrellas de la Secuencia Principal en Edad Cero, para un amplio rango de masas y metalicidad, y la evolución sin pérdida de masa de estrellas galácticas y pregalácticas muy masivas de primera generación (Población III), de 100, 150, 200 y 300 masas solares, con metalicidades de  $10^{-6}$  y  $10^{-9}$ , respectivamente.

Mediante un código de evolución estelar, se resuelve un sistema de 10 ecuaciones simultáneas con condiciones de frontera. Para el cambio de la composición química, que determina la evolución de una estrella, se aplica difusión para el tratamiento de la convección y semiconvección y, simultáneamente con las ecuaciones de estructura y evolución estelar, se resuelve un conjunto de 30 reacciones nucleares. Se describen diversos resultados obtenidos sobre la Secuencia Principal, así como durante las fases de quemado del hidrógeno y del helio. Las estrellas masivas de baja metalicidad son más calientes, compactas y luminosas, que sus contrapartes de mayor enriquecimiento metálico. Debido a sus altas temperaturas, las estrellas pregalácticas activan más pronto la triple "Reacción alfa", produciendo sus propios elementos pesados. Tanto en las estrellas galácticas como en las pregalácticas, predomina la presión de radiación y ambas evolucionan por debajo del límite de luminosidad de Eddington, teniendo vidas cortas. Las características físicas de las primeras estrellas tienen influencia significativa en las predicciones de la cantidad de fotones ionizantes producidos en los primeros objetos luminosos. Las estrellas desarrollan también grandes núcleos convectivos con una considerable masa de helio, lo cual es de importancia en el cálculo de las explosiones estelares.

Marco A. Lucatero, Javier C. Palacios Hernández, Javier Ortiz-Villafuerte, J. Vicente Xolocostli-Munguía, Armando M. Gómez-Torres

**“Fast neutron fluence calculations as support for a BWR pressure vessel and internals surveillance program”**

Nuclear Engineering and Design. Vol. 240 (2010) 1271–1280.

**Abstract.**- Materials surveillance programs are required to detect and prevent degradation of safety-related structures and components of a nuclear power reactor. In this work, following the directions in the Regulatory Guide 1.190, a calculational methodology is implemented as additional support for a reactor pressure vessel and internals surveillance program for a BWR. The choice of the neutronic methods employed was based on the premise of being able of performing all the expected future survey calculations in relatively short times, but without compromising accuracy. First, a geometrical model of a typical BWR was developed, from the core to the primary containment, including jet pumps and all other structures. The methodology uses the Synthesis Method to compute the three-dimensional neutron flux distribution. In the methodology, the code CORE-MASTER-PRESTO is used as the three-dimensional core simulator; SCALE is used to generate the fine-group flux spectra of the components of the model and also used to generate a 47 energy-groups job cross section library, collapsed from the 199-fine-group master library VITAMIN-B6; ORIGEN2 was used to compute the isotopic densities of uranium and plutonium; and, finally, DORT was used to calculate the two-dimensional and one-dimensional neutron flux distributions required to compute the synthesized three-dimensional neutron flux. Then, the calculation of fast neutron fluence was performed using the effective full power time periods through six operational fuel cycles of two BWR Units and until the 13th cycle for Unit 1. The results showed a maximum relative difference between the calculated-by-synthesis fast neutron fluxes and fluences and those measured by Fe, Cu and Ni dosimeters less than 7%. The dosimeters were originally located adjacent to the pressure vessel wall, as part of the surveillance program. Results from the computations of peak fast fluence on pressure vessel wall and specific weld locations on the core shroud are also presented.

**Resumen.**- Programas de vigilancia de materiales son requeridos para detectar y prevenir la degradación de las estructuras y componentes de un reactor nuclear de potencia. En este trabajo, siguiendo las direcciones en la Guía Regulatoria 1.190, se ha implementado una metodología de cálculo como soporte adicional para un programa de vigilancia de la vasija e internos para un BWR. La selección de los métodos neutrónicos empleados se basó en la premisa de ser capaz de ejecutar todos los cálculos futuros necesarios en tiempos relativamente cortos, pero sin comprometer la precisión. Primeramente, un modelo geométrico de un BWR típico fue desarrollado, desde el núcleo hasta la contención primaria, incluyendo las bombas chorro y todas las otras estructuras. La metodología usa el método de Síntesis para calcular la distribución tridimensional del flujo neutrónico. En la metodología, el código CORE-MASTER-PRESTO se usa como el simulador tridimensional del núcleo; SCALE se usa para generar los espectros de grupo fino de los componentes del modelo y también se usó para generar una biblioteca de trabajo de secciones eficaces de 47 grupos de energía, colapsada de la biblioteca maestra de 199 grupos finos VITAMIN-B6; ORIGEN2 se usó para calcular las densidades isotópicas de uranio y plutonio; y, finalmente, DORT se usó para calcular las distribuciones bidimensionales y unidimensionales el flujo neutrónico requeridas para calcular el flujo neutrónico tridimensional sintetizado. Enseguida, el cálculo de la fluencia rápida fue realizado usando los periodos de tiempo efectivos a potencia plena, a través de seis ciclos operacionales de combustible de dos Unidades BWR y hasta el 13avo ciclo para la Unidad 1. Los resultados mostraron una diferencia relativa máxima entre los flujos neutrónicos rápidos y fluencias rápidas calculados por síntesis y los medidos por dosímetros de Fe, Cu y Ni menor a 7%. Los dosímetros fueron colocados originalmente adyacentes a la pared de la vasija de presión, como parte del programa de vigilancia. Resultados de los cálculos de las fluencias rápidas pico sobre la pared de la vasija de presión y resultados en lugares específicos de soldaduras en el manto del núcleo también son presentados.

Juan C. Sánchez Meza, **Pedro Avila Pérez**, Manuel Borja Salín, Víctor F. Pacheco Salazar, Tom Lapoint

**“Inhibition of Cholinesterase activity by soil extracts and predicted environmental concentrations (PEC) to select relevant pesticides in polluted soils”**

Journal of Environmental Science and Health Part B (2010) 45, 214-221

**Abstract.** The correlation of predicted environmental concentrations (PEC) with cholinesterase activity inhibition detected soil extracts was determined. PEC was derived from organophosphate (OP) and carbamate (CA) compounds applied to a flower crop area. Samples of surface soil (0-30 cm in depth) and subsurface soil (30 to 60 cm in depth) were taken from a flower crop area in which OP pesticides such as acephate ((RS)-N-[methoxy(methylthio) phosphinoil] acetamida), dimethoate (2-dimethoxy phosphinothioylthio-N-methylacetamide) and methyl parathion (O, O dimethyl O-4 nitrophenyl phosphorothioato) and CA pesticides such as carbendazim (methyl benzimidazol-2-ylcarbamate), carbofuran (2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl methylcarbamate) and methomyl (S-methyl (EZ)-N-(methylcarbamoyloxy) thioacetimidate) were applied for two years. Weekly loads of these pesticides were registered to estimate the annual load of each compound. Physicochemical analysis and relative inhibition of cholinesterasic activity were measured for each soil sample. PEC values were estimated with Pesticide Analytical Model (PESTAN), a leach model, for each pesticide using soil sample data obtained from physicochemical analysis. From all pesticides tested, only acephate and methomyl showed a significant correlation ( $p < 0.1$ ) between PEC values and inhibition cholinesterase activity of soil extract. These results suggest that inhibition of cholinesterase activity observed in soil extracts is produced mainly by these two pesticides. Further studies could be developed to measure acephate and methomyl concentrations to reduce their environmental impact.

**Resumen.** La correlación entre las concentraciones ambientales pronosticadas (PEC) y la inhibición de la actividad colinesterasica detectada fue determinada. Las PEC fueron derivadas de organofosfatos (OP) y carbamatos (CA) aplicados a un área de cultivo florícola. Muestras de suelo superficial (0-30 cm de profundidad) y de suelo subsuperficial (30 a 60 cm de profundidad) fueron tomadas de un área de cultivo florícola en el cual plaguicidas OP tal como acefato ((RS)-N-[methoxy(methylthio) phosphinoil] acetamida), dimethoato (2-dimethoxy phosphinothioylthio-N-methylacetamide) y methyl parathion (O, O dimethyl O-4 nitrophenyl phosphorothioato) y plaguicidas CA tal como carbendazim (methyl benzimidazol-2-ylcarbamato), carbofurano (2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofurano-7-yl methylcarbamato) y methomyl (S-methyl (EZ)-N-(methylcarbamoyloxy) thioacetimidato) fueron aplicados durante dos años. Cargas semanales de estos plaguicidas fueron registradas para estimar la carga anual de cada compuesto. Análisis fisicoquímicos y la inhibición relativa de la actividad colinesterasica fueron medidos para cada muestra de suelo. Los valores de PEC fueron estimados con el modelo PESTAN, para cada plaguicida usando datos de muestras de suelo obtenidos del análisis fisicoquímico. De todos los plaguicidas medidos, sólo el acefato y el metomilo mostraron una correlación significativa ( $P < 0.1$ ) entre los valores de PEC y la inhibición de la actividad colinesterasica de los extractos del suelo. Estos resultados sugieren que la inhibición de la actividad colinesterasica observada en los extractos de suelo es producida principalmente por esos dos plaguicidas. Posteriores estudios deberán ser desarrollados para medir acefato y metomilo para reducir su impacto en el ambiente.

S. Tejeda, G. Zarazúa, P. Ávila-Pérez, L. Carapia-Morales, T. Martínez

**"Total reflection X-ray fluorescence spectrometric determination of elements in water hyacinth from the Lerma River"**

Revista Internacional: Spectrochimica Acta Part B: 65 (2010) 483-488

**Abstract-** Lerma River is one of the most polluted body water in Mexico. For this reason, only the highly resistant organisms such as water hyacinth are able to reproduce in this river. The aim of this work was to evaluate the concentration of K, S, Fe, Ca, Mn, Ti, Zn, Sr, Rb, Cu, Cr, Ni, Pb and Br in roots of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) from the Lerma River. The samples were collected from five sites in the river and analyzed in triplicate using a TXRF Spectrometer TX-2000 Itai Structures with a Si(Li) detector and a resolution of 140 eV (FWHM) at Mn Ka. A Mo tube (40 kV, 30 mA) with 17.4 KeV excitation energy was used for a counting time of 500 s. Results show that the average metal concentration in the water hyacinth roots decrease in the following order: K (9698.2 µg/g) > S (7593.3 µg/g) > Fe (4406.6 µg/g) > Ca (2601.8 µg/g) > Mn (604.2 µg/g) > Ti (230.7 µg/g) > Zn (51.65 µg/g) > Sr (43.55 µg/g) > Rb (18.61 µg/g) > Cu (12.78 µg/g) > Cr (6.45 µg/g) > Ni (4.68 µg/g) > Pb (4.32 µg/g) > Br (4.31 µg/g) and the bioconcentration factors in the water hyacinth decrease in the sequence: Ti> Fe> Mn> Cu> Ni> Zn> S> Pb> Rb> K> Cr> Sr> Br> Ca. The concentrations in roots of water hyacinth reflect the high pollution level of the river.

**Resumen-** El río Lerma es uno de los cuerpos de agua considerados como más contaminados en México, por lo que sólo especies resistentes han podido desarrollarse en este río. El objetivo de este trabajo fue evaluar la concentración de K, S, Fe, Ca, Mn, Ti, Zn, Sr, Rb, Cu, Cr, Ni, Pb and Br in las raíces de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) presente en el río Lerma. Las muestras fueron colectadas en cinco sitios y analizadas por triplicado por la técnica de TXRF usando un espectrómetro TX-2000 Itai Structures con un detector de Si(Li) con una resolución de 140 eV (FWHM) para Mn Ka. Como fuente de excitación se usó un tubo de Mo (40 kV, 30 mA) a 17.4 KeV, el tiempo de conteo fue de 500 s. Los resultados muestran que la concentración promedio de los metales en las raíces del lirio acuático presenta el siguiente orden: K (9698.2 µg/g) > S (7593.3 µg/g) > Fe (4406.6 µg/g) > Ca (2601.8 µg/g) > Mn (604.2 µg/g) > Ti (230.7 µg/g) > Zn (51.65 µg/g) > Sr (43.55 µg/g) > Rb (18.61 µg/g) > Cu (12.78 µg/g) > Cr (6.45 µg/g) > Ni (4.68 µg/g) > Pb (4.32 µg/g) > Br (4.31 µg/g) y los factores de bioconcentración decrece en el siguiente orden: Ti> Fe> Mn> Cu> Ni> Zn> S> Pb> Rb> K> Cr> Sr> Br> Ca. Estos resultados son un reflejo del grado de contaminación que presenta el río Lerma.

Trinidad Martínez, Juan Lartigue, **Graciela Zarazúa**, Pedro Ávila-Pérez y Samuel Tejeda

**"Total reflection X-ray fluorescence analysis of trace-elements in candies marketed in Mexico"**

Spectrochimica Acta Part B: 65 (2010) 499-503.

**Abstract-** Trace metals concentrations in food are significant for nutrition, either due to their nature or their toxicity. Sweets, including chewing gum and candies, are not exactly a food, but they usually are unwearied consumed by children, the most vulnerable age-group to any kind of metal contamination in the food chain. The presence of relatively high concentrations of heavy metals such as lead elicits concern since children are highly susceptible to heavy metals poisoning. Trace-metals concentrations were determined for six different flavors of a Mexican candy by means of Total X ray Fluorescence Spectrometry. Triplicate samples of the various candy's flavours (strawberry, pineapple, lemon, blackberry, orange and chilli) were digested in 8 mL of a mix of supra-pure HNO<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (6 mL: 2 mL) in a microwave oven MARS-X. Results show the presence of essential and toxic elements such as Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Rb, Sr and Pb. All metal concentrations were higher and significantly different ( $\alpha=0.05$ ) in chilli candy, compared to other candy flavours. Lead concentration fluctuated in the range of 0.102 to 0.342  $\mu\text{g g}^{-1}$ . A discussion about risk consumption and concentration allowed by Mexican and International Norms is made. As a part of the Quality Control Program, a NIST standard of "Citrus Leaves" and a blank were treated in the same way

**Resumen-** Los alimentos son fuente de metales traza, los dulces no son exactamente un alimento, pero son usualmente consumidos por niños que son el grupo más vulnerable a sufrir los efectos de la contaminación de cualquier tipo por metales, principalmente el plomo. En el presente trabajo se determinó la concentración de metales traza en dulces en polvo de seis sabores diferentes por medio de la técnica de Fluorescencia de Rayos X en reflexión total. Las muestras se digirieron por digestión ácida en un horno de microondas marca MARS-X. Los resultados muestras la presencia de elementos esenciales como tóxicos como el Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Rb, Sr y Pb. LA concentración de todos los metales analizados fue significativamente mayor ( $\alpha=0.05$ ) en los dulces de chile. La concentración de Pb varió entre 0.102 to 0.342  $\mu\text{g g}^{-1}$ .

**G. Murillo**, E. Andrade, S. Alfaro, O.G. de Lucio, C. Solís, E.P. Zavala, C. Rodríguez, M.A. Valenzuela, M.F. Rocha, R. Policroniades, and J. Cruz

**“Ion Beam Analysis of zeolites type Li-ABW synthesized by hydrothermal method”**

Revista Mexicana de Física S56 (1) pp 58-61, Febrero 2010.

**Resumen.-** El objetivo de este trabajo fue sintetizar y caracterizar zeolitas Li-ABW. Estos materiales son buenos candidatos para capturar CO<sub>2</sub> por la alta reactividad del Li con el CO<sub>2</sub> para formar Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; pero su uso está todavía en desarrollo. La caracterización se hizo determinando la concentración elemental, para lo cual se empleó análisis con haces de iones (IBA, por sus siglas en inglés) y la identificación de la fase cristalina se determinó mediante Análisis por difracción de Rayos-X.

**Abstract.-** This work reports a method to synthesize and characterize Li-ABW zeolites by a hydrothermal method. These materials are good candidates for CO<sub>2</sub> capture because of the high reactivity between the Li<sup>+</sup> with CO<sub>2</sub> to form Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. We performed an elemental profile concentration using Ion Beam Analysis (IBA). The elastic backscattered (EBS) proton energy spectra from the Al, Si, O and Li nuclei, in combination with the  $\alpha$ 's particles from the <sup>7</sup>Li ( $p, \alpha$ ) <sup>4</sup>He Nuclear Reaction (NR) energy spectra, were employed for this task. X-Ray diffraction was also applied to determine the crystalline structure.

G. Murillo O., E. Chávez, and L. Morales G.

**“Experimental nuclear physics research challenges at low energies”**

Revista Mexicana de Física S56 (1) pp 89-92, Febrero 2010.

**Resumen.-** La investigación en física nuclear experimental utilizando haces de iones de baja energía, (unos pocos MeV) ha experimentado una transición de fase a lo largo de su evolución histórica en los últimos cincuenta años, debido al incremento en la complejidad (y costo) requerida para obtener resultados significativos. La mayor parte de los aceleradores de baja energía, ciclotrones y aceleradores electrostáticos Van de Graaf y tandem han sido utilizados en las últimas décadas principalmente en investigaciones interdisciplinarias, caracterizando y modificando materiales con los haces que proporcionan. En este trabajo se hace una breve revisión del campo y se proponen experimentos concretos para realizarse en laboratorios equipados con aceleradores de baja energía. En particular el estudio de radios nucleares de iones radioactivos producidos mediante reacciones (d,n). Se hacen igualmente recomendaciones acerca de los desarrollos de instrumentación requeridos.

**Abstract.-** Experimental research with low energy beams of ions (a few MeV) in nuclear physics has gone through a phase transition along its evolution in fifty years because of the increasing complexity (and cost) of the equipment required to conduct meaningful investigations. Many of the small cyclotrons and Van de Graaff (single ended and tandem) accelerators have been used for the last three decades mostly in applications related to the characterization and modification of materials.

Specific experimental investigations in nuclear physics with low energy accelerators are proposed in this work. Specifically we discuss the topic of nuclear radii measurements of radioactive species produced via (d,n) reactions. Some emphasis is given to the instrumentation required.

José Morelos Martínez, **Jesús Hernán Flores Ruiz**, P. Peña G., Miguel Balcázar, Delfino Madrigal Uribe, Leonardo Alfonso Ramos Corona, Arturo López Martínez.

**“Estimación del riesgo a la exposición de partículas suspendidas en el Valle de Toluca”**

Ciencia, Ergo Sum, Vol. 17-1, marzo-junio 2010. Pp. 72-80. UAEM

**Resumen.-** Las partículas PM10 suspendidas en la atmósfera afectan el sistema respiratorio humano, además presentan un riesgo potencial cancerígeno debido a la gran cantidad de hidrocarburos que se quema a la atmósfera. Se estimó la exposición de las partículas PM10 suspendidas en el Valle de Toluca y sus alrededores, con la información de 8 años, proporcionada por la Red Automática Monitoreo de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (RAMAT). Para la estimación de riesgo se tomó en consideración la distribución de Gumbel-1 de Valores Extremos, así mismo se utilizaron diferentes periodos de retorno y la ocurrencia probabilística en intervalos de tiempo de 1, 5, 10, 12.5, 15, 17.5 y 20 años. Se infirió, estadísticamente, un alto grado de riesgo a la salud, debido a la magnitud de la concentración media de estas partículas y se predice que, de existir las condiciones actuales, esta relación estadística permanecerá invariante dentro de los próximos 20 años.

**Abstract.-** Risk estimation to PM10 in the Toluca valley and surrounding areas was estimated, for several return periods, evaluating the occurrence probability to several interval times (1, 5, 10, 12.5, 15, 17.5 and 20 years) using the extreme values of the Gumbel-1 distribution; those intervals were employed to predict and analyze the behaviour of maximum contaminant concentrations in the study region. A high degree of risk to health due to the mean concentration of these particles is obtained from statistical considerations. The evaluation took into consideration the eight monitoring years from the Automatic Monitoring Network (RAMAT) and its output predicts, if present conditions maintain, this statistical relation remain invariant between the next 20 years. Such particles affect the human respiratory system, besides, present a carcinogenic potential due to the volume of hydrocarbons combustion to the atmosphere.



Darío Núñez , Alma X. González-Morales , **Jorge Luis Cervantes Cota**, and Tonatiuh Matos

**“Testing dark matter halos using rotation curves and lensing: A warning on the determination of the halo mass”**

Physical Review D 82, 024025, 1-6 (Jul. 20 2010).

**Abstract.-** There are two observations of galaxies that can offer some insight into the nature of dark matter (DM), namely, the rotation curves and the gravitational lensing. While the first one can be studied using the Newtonian limit, the second one is completely relativistic. Each one separately cannot determine the nature of DM, but both together give us key information about this open problem. In this work we use a static and spherically symmetric metric to model the DM halo in a galaxy or in a galaxy cluster. The metric contains two free functions, one associated with the distribution of mass and the other one with the gravitational potential. We use galactic, typical rotation curves to uniquely determine the kinematics of the halos. We compute separately the mass functions for a perfect fluid and a scalar field, and demonstrate that both models can be fitted to the observations, though with different masses. We then employ lensing to discriminate between these models. This procedure represents a test of models using two measurements: rotation curves and lensing.

**Resumen.-** Hay dos observaciones en galaxias que pueden ofrecer un entendimiento sobre la naturaleza de la materia oscura (MO), a saber, las curvas de rotación y las lentes gravitacionales. Mientras que la primera se puede estudiar usando el límite newtoniano, la segunda es totalmente relativista. Cada una por separado no puede determinar la naturaleza de la MO, pero juntas nos dan la información valiosa sobre este problema abierto. En este trabajo utilizamos una métrica estática y esféricamente simétrica para modelar el halo de MO en una galaxia o en un cúmulo de galaxias. La métrica contiene dos funciones libres, una asociada a la distribución de la masa y la otra al potencial gravitacional. Utilizamos curvas de rotación galácticas típicas para determinar unívocamente la cinemática de los halos. Calculamos las funciones de masa por separado para un fluido perfecto y para un campo escalar, y demostramos que ambos modelos se pueden ajustar a las observaciones, aunque con diferentes masas. Después empleamos lentes para discriminar entre estos modelos. Este procedimiento representa una prueba de los modelos usando dos mediciones: curvas de la rotación y lentes.

Francisco Granados Correa, J. Serrano-Gómez

**“Removal of chromium hexavalent ions from aqueous solution by retention onto iron phosphate”**

J. Chil. Chem. Soc. 55, 3 (2010), 283-287

**Abstract.-** Iron phosphate was synthesized and characterized for the removal of Cr(VI) ions from aqueous solution. Batch type experiments were conducted to study the effects of contact time, pH of the solution, chromium concentration and temperature. The experimental data were analyzed with the adsorption isotherms models of Freundlich, Langmuir and Dubinin Radushkevich (D-R). Results showed that Cr(VI) retention is dependent on pH and temperature. The thermodynamic parameters of the retention system were determined in a temperature interval from 293-323 K. The obtained values of thermodynamic parameters show that the Cr(VI) ions retention on iron phosphate is endothermic and spontaneous type. The results suggest that iron phosphate could be used as an effective adsorbent for the retention of Cr(VI) ions from aqueous solution.

**Resumen.-** El fosfato del hierro fue sintetizado y caracterizado para la remoción de iones Cr(VI) en solución acuosa. Se llevaron a cabo experimentos tipo lotes para estudiar los efectos del tiempo del contacto, pH de la solución, concentración del cromo y temperatura. Los datos experimentales fueron analizados con los modelos de isothermas de adsorción de Freundlich, Langmuir y Dubinin Radushkevich (D-R). Los resultados mostraron que la retención del Cr (VI) es dependiente del pH y la temperatura. Los parámetros termodinámicos del sistema de retención fueron determinados en un intervalo de temperatura de 293-323 K. Los valores termodinámicos obtenidos demuestran que la retención de iones Cr(VI) en el fosfato del hierro se podría utilizar como eficaz adsorbente para la retención de los iones de Cr(VI) en solución acuosa.

Juan Serrano Gómez, H. López-González, M. T. Olgún, S. Bulbulian

**“As (V) adsorption by unmodified and iron modified pozzolane”**

J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem. (2010) 67: 153-158

**Abstract.-** As (V) adsorption from aqueous solutions was studied on a natural pozzolanic tuff. Results were compared from iron modified pozzolanic tuffs in two different fractions. The As (V) adsorption on natural pozzolane and iron modified pozzolane fractions was evaluated as a function of pH in batch experiments. Pozzolane samples were characterized by X-ray diffraction (XRD) and Scanning electron microscopy (SEM). It was found that As (V) was adsorbed in all cases. However, As (V) adsorption improved in the iron modified samples. Finally, the results suggest that the As (V) adsorption depends on the iron content in the natural and Fe-modified pozzolane, the contact time between the pozzolanic material and the As (V) solutions, and the pH of these solutions.

**Resumen.-** Se estudió la adsorción del As (V) de soluciones acuosas en un material puzolánico natural. Los resultados obtenidos de dos fracciones del material puzolánico modificado con Fe se compararon entre sí. La adsorción de As (V) en la puzolana natural y en las fracciones de puzolana modificada con Fe se evaluó como una función del pH en experimentos estáticos. Las muestras de puzolana se caracterizaron por difracción de rayos X (XRD) y microscopia electrónica de barrido (SEM). Se encontró que el As (V) se adsorbía en todos los casos. Sin embargo, la adsorción del As (V) se mejoró en las muestras modificadas con Fe. Finalmente, los resultados sugieren que la adsorción del As (V) depende del contenido de hierro en la puzolana natural y modificada con hierro, del tiempo de contacto entre el material puzolánico y las soluciones de As (V) y del pH de estas soluciones.

**María Dolores Tenorio Castellero**, Melania Jiménez-Reyes, Sonia Rivero-Torres, Fabiola Monroy-Guzmán, and Elizabeth Teresita Romero-Guzmán

**“Characterization of Archaeological Ceramic from Lagartero, Chiapas, Mexico, by Nuclear and Conventional Techniques”**

Journal of the Mexican Chemical Society. 54(1), 40-45, Julio 2010.

**Resumen.** Fragmentos de cerámica recolectados en el sitio arqueológico de Lagartero, Chiapas, México fueron analizados mediante AAN y los datos fueron tratados estadísticamente. Las cerámicas fueron de manufactura local y de otros sitios de la Cuenca Superior del Grijalva y de las Tierras Bajas y Altas de Guatemala. DRX indicó que cuarzo, feldspatos, montmorillonita y calcita son los componentes principales de las pastas. Los pigmentos fueron analizados mediante MEB y DRX, fueron identificadas hematita, pirolusita, maghemita y calcita. Se presenta una discusión en el contexto de la región maya.

**Abstract.** Ceramic potshards collected at the archaeological Mayan site of Lagartero, Chiapas, Mexico were analyzed by NAA and data were statistically studied. The ceramics were of local manufacture and from other sites of the Upper Grijalva Basin and Guatemalan Lowlands and Highlands. XRD indicated that quartz, feldspars, montmorillonite and calcite are the main components of pastes. Pigments were analyzed by means of SEM and XRD, and hematite, pyrolusite, maghemite and calcite were identified. A discussion is presented in the context of the Mayan region.

Juan Serrano Gómez, Jorge Luis Ramírez-Sandoval, Juan Bonifacio Martínez, Francisco Granados-Correa and Verónica Elizabeth Badillo-Almaraz

**“Uptake of CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> Ions by Fe-Treated Tri-Calcium Phosphate”**

Journal of the Mexican Chemical Society. 2010, 54(1), 34-39

**Resumen.** Por medio de experimentos estáticos se estudió la adsorción de iones CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> en fosfato tricálcico tratado con Fe, como una función del tiempo de contacto, concentración inicial y temperatura. Los resultados mostraron que a un pH de 5.5 y una concentración 1.0x10<sup>-4</sup> M de cromo la capacidad de adsorción del fosfato tricálcico tratado con Fe para los iones cromato fue de 7.1 × 10<sup>-3</sup> mmol/g. Los datos de adsorción del cromo en el adsorbente modificado con Fe, como una función de su concentración, se ajustaron a la isoterma de Freundlich. A través de estudios de temperatura se determinaron los parámetros termodinámicos DH<sub>0</sub>, DG<sub>0</sub> y DS<sub>0</sub> y los resultados obtenidos mostraron que el proceso de adsorción de los iones cromato es endotérmico y espontáneo.

**Abstract.** CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ion adsorption on Fe-treated tri-calcium phosphate was studied by batch experiments as a function of contact time, initial concentration of metal ion and temperature. Adsorption results showed that at pH 5.5 and 1.0x10<sup>-4</sup> M chromium concentration the adsorption capacity of Fe-treated tri-calcium phosphate for CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ions was 7.10 × 10<sup>-3</sup> mmol/g. Chromium adsorption data on Fe-treated tri-calcium phosphate at various initial concentration fitted the Freundlich isotherm. By temperature studies the thermodynamic parameters DH<sub>0</sub>, DG<sub>0</sub> and DS<sub>0</sub> were estimated and the obtained results showed that the adsorption reaction was endothermic and spontaneous.

**Arturo Refugio Gómez Camacho**, E F Aguilera, E Martínez Quiroz, P R S Gomes, J Lubian and L F Canto

**“Calculations on the Threshold Anomaly of weakly bound projectiles with Sao Paulo and Woods-Saxon polarization potentials”**

Revista Internacional Journal of Physics, Conference Series 239 (2010) 012015.

**Abstract.-** A thorough study of the energy dependence of the nuclear optical potential in reactions involving the weakly bound projectiles  $^8\text{B}$ ,  $^7\text{Be}$  and  $^6\text{Li}$  on the target  $^{58}\text{Ni}$  and  $^9\text{Be}$  on  $^{27}\text{Al}$  is carried out by performing a  $\chi^2$ -analysis of recent measurements of elastic scattering cross sections for energies around and above the Coulomb barrier. For this purpose two different potential types are used: the double folding Sao Paulo potential and the Woods-Saxon potential. The calculations performed for the energy dependence of the real and imaginary parts of the polarization potentials show that these potentials besides satisfying the dispersion relation, for some nuclear systems the uncertainties on the energy dependence of the polarization potentials allow to conclude that these systems present a behavior consistent with the Breakup Threshold Anomaly. In other cases, due to the large uncertainties, it is not possible to make a definitive conclusion about the anomalies.

**Resumen.-** Se presenta un análisis detallado de la dependencia del potencial nuclear con la energía para reacciones con proyectiles débilmente ligados  $^8\text{B}$ ,  $^7\text{Be}$  y  $^6\text{Li}$  con el blanco  $^{58}\text{Ni}$ , también se presentan resultados para la reacción  $^9\text{Be}$  con  $^{27}\text{Al}$ . El estudio se realiza mediante un ajuste  $\chi^2$  de los parámetros de los potenciales usando mediciones recientes de dispersión elástica para energías cercanas a la barrera Colmbiana. Para presentar resultados independientes del potencial usado, los cálculos se llevan a cabo con dos potenciales nucleares diferentes; el potencial de Woods-Saxon y el potencial de Sao Paulo. Para ambos potenciales se demuestra que las partes real e imaginaria obedecen a la relación de dispersión y que la dependencia con la energía determina que la Anomalía de Umbral por Rompimiento de presenta para las reacciones nucleares estudiadas.

**Arturo Refugio Gómez Camacho**, P. R. S. Gomes, J. Lubian and L. F. Canto.

**“Simultaneous analysis of nearbarrier elastic scattering and fusion of  $^9\text{Be}$  with  $^{27}\text{Al}$ ”**

Revista, Internacional Physical Review C82 (2010) 014616. July, 2010.

**Abstract.-** A simultaneous analysis of elastic scattering and fusion of the weakly bound projectile  $^9\text{Be}$  with the light deformed  $^{27}\text{Al}$  target, at energies close to the Coulomb barrier, is carried out by optical model calculations. The nuclear polarization potential  $U$  is split into a volume part  $U_V$ , which accounts for fusion reactions and a surface part  $U_{DR}$ , responsible for the direct reactions. The presence of the threshold anomaly in the elastic scattering is investigated. We also estimate the distance where breakup starts to occur. The present results are compared with those for the same projectile on the medium size and spherical  $^{144}\text{Sm}$  target, to investigate the effect of the Coulomb breakup and target deformation in the behavior of the elastic scattering.

**Resumen.-** Se presenta un análisis simultáneo de las secciones eficaces de dispersión elástica y de fusión para el proyectil débilmente ligado  $^9\text{Be}$  con el blanco  $^{27}\text{Al}$  para energías cercanas a la barrera Colmbiana. El potencial óptico usado en los cálculos es dividido en una parte volumétrica responsable de las reacciones de fusión y otra parte superficial responsable por las reacciones directas. La presencia de de la Anomalía de Umbral para este sistema es investigada por medio de la dependencia con la energía de los potenciales de fusión y de reacciones directas. Igualmente, dependencia radial de los potenciales determina la región en donde las reacciones de rompimiento comienzan. Finalmente los resultados para la reacción  $^9\text{Be}$  con  $^{27}\text{Al}$  con comparados con los de  $^9\text{Be}+^{144}\text{Sm}$ . Así algunas conclusiones son obtenidas acerca de la dependencia del blanco.

Jaime Vite Torres; M. Vite; M. Castillo; J.R. Laguna; J. Soto; O. Susarrey.

**"Erosive wear on ceramic materials obtained from solid residuals and volcanic ashes"**

Tribology International 43 (2010) 1943-1950.

**Abstract:** In the study, the performance of ceramic materials that were subjected to solid particle erosion was analyzed. This research was performed to characterize the materials in relation to the wear process. The materials could be used in the construction of devices and machines components that are commonly exposed to environments where volatile, abrasive particles typically cause a high rate of wear. The types of composites used in this study could have useful applications in mechanical components, automotive coating, etc. These materials are usually obtained from solid residuals and volcanic ashes in which clay and epoxy resin were used as binders.

The erosion testing was performed in accordance with the ASTM G76-95 standard. The samples had a rectangular shape, and their dimensions were 50 x 25 mm<sup>2</sup> and 10 mm in the thickness. The abrasive particles used were angular silicon carbide (SiC) with a particle size of 420-450 µm. The test was performed using three different incident angles (30°, 45° and 90°) with a particle velocity of 24±2 m/s. The abrasive flow rate was 70g/min. The particle velocity and the abrasive flow rate were low in all the test to reduce the interaction between the incident particles and the rebounding particles in the system. Additionally, the total time of each test was 10 min, and the specimens were removed every 2 min to determine the amount of mass lost. The test specimens were located a distance of 7 mm from the shot blast. The surface of the specimens was examined with a scanning electron microscope (SEM), which characterized the erosive wear damage.

**Resumen:** En este estudio fueron analizados los rendimientos de materiales cerámicos, que fueron sujetos al desgaste erosivo mediante partículas sólidas. Esta investigación se realizó para caracterizar los materiales en relación a los procesos de desgaste. Los materiales podrían ser utilizados en la construcción de dispositivos y componentes de maquinaria, que comúnmente son expuestos a ambientes donde partículas abrasivas volátiles causan un alto índice de desgaste. Los tipos de composites utilizados en este estudio, podrían tener una aplicación útil en componentes mecánicos, recubrimientos en automotores, etc. Estos materiales son generalmente obtenidos de residuos sólidos y cenizas volcánicas en las que la arcilla y resinas epóxicas fueron usadas como aglutinantes.

Las pruebas de erosión fueron realizadas de acuerdo con la norma ASTM G 76-95. Las probetas tuvieron una forma rectangular y sus dimensiones fueron de 50 x 25 mm<sup>2</sup> y 10 mm de espesor. Las partículas abrasivas utilizadas fueron de carburo de silicón (SiC) con un tamaño de partícula entre 420-450 µm. Las pruebas fueron realizadas usando tres diferentes ángulos de incidencia (30°, 45° y 90°) con una velocidad de partícula de 24±2 m/s. El índice de flujo abrasivo fue de 70 g/min. La velocidad de partículas y el índice de flujo abrasivo fueron bajas en todas las pruebas para reducir la interacción entre partículas incidentes y las partículas que estaban rebotando en el sistema. Adicionalmente el tiempo total de cada prueba fue de 10 min., y los especímenes fueron removidos cada 2 minutos para determinar la cantidad de masa perdida. El espécimen analizado fue localizado a una distancia de 7 mm del cañón donde sale el flujo abrasivo. La superficie del espécimen fue examinada con microscopio de barrido electrónico (SEM) con el cual se caracterizó el daño por desgaste erosivo.



**María Guadalupe Olayo González, Guillermo J. Cruz, Salvador López, Juan Morales, and Roberto Olayo.**

**“Conductivity and Activation Energy in Polymers Synthesized by Plasmas of Thiophene”**

Journal of Mexican Chemical Society. Vol. 54(1) pp. 18-23 (2010)

**Resumen.-** En este trabajo se estudia la síntesis por plasmas resistivos a radiofrecuencia de politiofeno, su conductividad eléctrica, energía de activación y morfología. Las continuas colisiones de partículas en el plasma inducen la polimerización del tiofeno pero también rompen algunos anillos del monómero produciendo polímeros complejos con anillos de tiofeno y segmentos de hidrocarburos alifáticos. Estas reacciones químicas multidireccionales son más marcadas en tiempos de reacción largos donde la morfología de las películas evoluciona de superficies lisas, a bajos tiempos de reacción, hasta la formación de partículas esféricas con diámetros de 300 a 1000 nm. Entre ambas morfologías, algunas burbujas se forman sobre la superficie. La conductividad intrínseca de los politiofenos sintetizados de esta manera varía en el intervalo de  $10^{-10}$  a  $10^{-8}$  S/m, con conductividad sensible a la humedad de los polímeros, la cual produce variaciones de hasta 5 órdenes de magnitud. La energía de activación relacionada con la conductividad intrínseca se calculó entre 0.56 y 1.41 eV, incrementándose con el tiempo de reacción.

**Abstract.-** The electric conductivity, activation energy and morphology of polythiophene synthesized by radiofrequency resistive plasmas are studied in this work. The continuous collisions of particles in the plasma induce the polymerization of thiophene but also break some of the monomer molecules producing complex polymers with thiophene rings and aliphatic hydrocarbon segments. These multidirectional chemical reactions are more marked at longer reaction times in which the morphology of the polymers evolved from smooth surfaces, at low exposure time, to spherical particles with diameter in the 300-1000 nm interval. Between both morphologies, some bubbles are formed on the surface. The intrinsic conductivity of plasma polymers of thiophene synthesized in this way varied in the range of  $10^{-10}$  to  $10^{-8}$  S/m; however, the conductivity resulted very sensitive to the water content in the polymers, which produced variations of up to 5 magnitude orders. The activation energy of the intrinsic conductivity was between 0.56 and 1.41 eV, increasing with the reaction time.

**Agustín Cabral Prieto**, Juan Antonio Contreras Vite, Irma García Sosa, Noel Nava, and Federico García Santibáñez.

**“Spectroscopic and Mechanical Studies on the Fe-based Amorphous Alloy 2605SA1”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(1), 7-17

**Resumen.-** La microdureza Vickers de esta aleación presentó una tendencia inusual entre 300 y 634 K, a partir de lo cual se infieren cambios micro-estructurales importantes y la presencia de granos amorfos antes de ocurrir su transformación de fase. Una vez cristalizada la aleación, la microdureza es característica de una aleación fragilizada, el principal problema de estas aleaciones. Dentro de su estado amorfo, fueron estudiadas otras propiedades como volumen libre, estados magnéticos y las distancias Fe-Fe con PALS y MS, respectivamente, para analizar esos cambios micro-estructurales, inducidos térmicamente, lo cual es del mayor interés para entender su problema de fragilidad.

**Abstract.-** The Vickers micro-hardness of this alloy was unusually dependent on the heat treatment from 300 to 634K, inferring important micro-structural changes and the presence of amorphous grains before its phase transition. Once the alloy is crystallized, the microhardness is characteristic of a brittle alloy, the main problem of these alloys. Within the amorphous state, other properties like free-volume, magnetic states and Fe-Fe distances were followed by PALS and MS, respectively, to analyze those micro-structural changes, thermally induced, which are of paramount interest to understand their brittleness problem.

José Luis Iturbe García, Manolo Rodrigo García Núñez, and Beatriz Eugenia López Muñoz

**“Synthesis of the Mg<sub>2</sub>Ni Alloy Prepared by Mechanical Alloying Using a High Energy Ball Mill”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(1), 46-50

**Resumen.-** El intermetálico Mg<sub>2</sub>Ni se sintetizó a partir de sus elementos básicos mediante aleado mecánico. La mezcla de elementos se molió durante 10 horas a baja temperatura y en atmósfera de argón. El molino de aleado mecánico de alta energía utilizado en la preparación de la aleación fue diseñado y construido en el ININ. Se mantuvo una relación de peso de los medios de molienda/intermetálico de 10:1. Estos materiales se colocaron en un contenedor de acero inoxidable y tres medios de molienda de 12.7 mm de diámetro. La preparación del compuesto Mg<sub>2</sub>Ni se realizó en una pequeña caja de guantes hecha de lucita y también fue construida en nuestro Instituto para evitar la presencia de oxígeno. La evolución del intermetálico durante el tiempo de molienda se caracterizó por difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido. La reacción de hidrogenación se llevó a cabo en un micro-reactor controlando presión y temperatura, la cantidad de hidrógeno en el intermetálico se evaluó mediante análisis termogravimétrico.

**Abstract.-** Mg<sub>2</sub>Ni was synthesized by a solid state reaction from the constituent elemental powder mixtures via mechanical alloying. The mixture was ball milled for 10 h at room temperature in an argon atmosphere. The high energy ball mill used here was fabricated at ININ. A hardened steel vial and three steel balls of 12.7 mm in diameter were used for milling. The ball to powder weight ratio was 10:1. A small amount of powder was removed at regular intervals to monitor the structural changes. All the steps were performed in a little Lucite glove box under argon gas, this glove box was also constructed in our Institute. The structural evolution during milling was characterized by X-ray diffraction and scanning electron microscopy techniques. The hydrogen reaction was carried out in a micro-reactor under controlled conditions of pressure and temperature. The hydrogen storage properties of mechanically milled powders were evaluated by using a TGA system. Although homogeneous refining and alloying take place efficiently by repeated forging, the process time can be reduced to one fiftieth of the time necessary for conventional mechanical milling and attrition.

Marcos José Solache Ríos, Rafael Villalva Coyote, and María del Carmen Díaz-Nava.

**“Sorption and Desorption of Remazol Yellow by a Fe-Zeolitic Tuff”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(1), 59-68

**Abstract.-** The adsorption of remazol yellow from aqueous solution was evaluated using a Fe-zeolitic tuff. The adsorbent was characterized by scanning electron microscopy, IR spectroscopy and X-Ray diffraction. Sorption kinetic and isotherms were determined and the adsorption behavior was analyzed. Kinetic pseudo-second order and Langmuir-Freundlich models were successfully applied to the experimental results, indicating chemisorption on a heterogeneous material. The regeneration of the material was best accomplished by using a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> solution. The sorption capacity of the Fe-zeolitic tuff increased when the saturated samples were treated with a H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> or FeCl<sub>3</sub> solution.

**Resumen.-** Se estudió la adsorción de amarillo remazol utilizando una roca zeolítica acondicionada con hierro. El adsorbente se caracterizó por microscopía electrónica de barrido, espectroscopia IR y difracción de rayos-X. Se determinaron la cinética y las isothermas de sorción y el comportamiento fue analizado. Los resultados experimentales se ajustaron a los modelos de cinética de pseudo-segundo orden y Langmuir- Freundlich, indicando sorción química sobre un material heterogéneo. La regeneración del material se logró mejor con una solución de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. La capacidad de sorción del material zeolítico aumentó cuando las muestras se trataron con soluciones de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> o FeCl<sub>3</sub>.

Beatriz Eugenia López Muñoz, Juana María Durán Blanco, José Luis Iturbe García and María Teresa Olguín Gutiérrez

**"Uranium Sorption on "Tezontle" Volcanic Rock"**

J. Mex. Chem. Soc. 2009, 53(4), 239-242

**Abstract.-** In this work studies has been performing which demonstrate that hexavalent uranium ions may be retained by naturally tezontle mineral, which it is found in abundant quantities in Mexico, the procedure was using batch technique. This study focused on the uranium (VI) separation from acid  $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  and basic  $\text{H}_2\text{O}-\text{Na}_4[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]$  synthetic aqueous systems. The chemical speciation was performed by using the high voltage electrophoresis technique. The uranium content was determined by UV-VIS Spectroscopy. The U(VI) sorption by tezontle from acid and basic system was 2.72 and 1.68  $\mu\text{mol/g}$  respectively. The uranium sorption behavior was discussed considering the point of zero charge characteristics of the material.

**Resumen.-** En este trabajo se presentan los resultados que demuestran que los iones de uranio hexavalente pueden ser retenidos por un mineral natural llamado "tezontle" el cual se encuentra en cantidades abundantes en México, el procedimiento fue utilizando técnicas por lotes. Este estudio se enfoca en la separación de uranio(VI) a partir de sistemas acuosos sintéticos de la forma ácida  $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  así como básica  $\text{H}_2\text{O}-\text{Na}_4[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]$ . La especiación química fue realizada utilizando técnicas de electroforesis de alto voltaje. El contenido de uranio fue determinado por espectroscopia de UV-Vis. La absorción del U(VI) por el tezontle a partir de sistemas ácidos y básicos fueron de 2.72 y 1.68  $\mu\text{mol/g}$  respectivamente. El comportamiento de absorción fue discutido considerando que la carga es cero, característica del material.

Adriana Cruz, Ignacio A. Rivero

**"Preparation and supporting on solid phase of chiral auxiliary (S)-4-(4-hydroxybenzyl)oxazolidin-2-one from L tyrosinol assisted by Microwaves"**

J. Mex. Chem. Soc. 2009, 53(3), 120-125

**Abstract.-** An oxazolidinone chiral auxiliary, (S)-(4-Hydroxybenzyl)-1,3-oxazolidin-2-one 4 was prepared from L-tyrosinol using different methodologies obtaining 23-80 % yields. In solution, compound 4 was protected with benzyl group on the phenolic hydroxyl 5a, which allowed the optimization of the solid phase synthesis of 5b-5d. Chiral auxiliaries 5a and 5b were functionalized with an  $\alpha,\beta$  unsaturated system obtaining (S)-4-(4-(benzyloxy)benzyl)oxazolidin-2-one 6a in solution, and in solid phase 6b compound. These reactions were assisted by microwaves. All compounds were characterized using  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR, infrared spectroscopy and mass spectrometry.

**Resumen.-** En este trabajo se reporta la preparación de un auxiliar quiral de tipo oxazolidinona, (S)-(4-hidroxibencil)-1,3-oxazolidin-2-ona 4 que fue preparado a partir del L-tirosinol utilizando diferentes metodologías, con rendimientos que fluctúan de 23-80 %, dependiendo del método. La síntesis del compuesto 4 que fue preparado en solución y protegidos con el grupo benciloxi en el hidroxilo fenólico 5a, estableciéndose la optimización de los intermediarios sintetizados en la fase solida de 5b-5d. Los auxiliares quirales 5a y 5b fueron funcionalizados con un sistema  $\alpha,\beta$  insaturado, obteniéndose a la (S)-4-(4-(benciloxi)bencil)oxazolidin-2-ona 6a en solución, y en fase solida al compuesto 6b. Estas reacciones fueron asistidas por microondas. Todos los compuestos fueron caracterizados con RMN ( $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$ ), IR y EM.

Roberto González Mendoza, Hilario López González, and Alberto Rojas Hernández.

**“Spectrophotometric Determination of the First Hydrolysis Constant of Praseodymium (III)”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(1), 51-58

**Resumen.-** Se estudió el comportamiento del ion trivalente praseodimio, en el medio 2M de NaCl a 303 K y en condiciones libres de CO<sub>2</sub>. Para obtener el valor de la primera constante de hidrólisis del Pr(III), se empleó la titulación espectrofotométrica de las especies solubles. Los datos obtenidos fueron tratados con el programa de cómputo SQUAD y un cálculo gráfico, respectivamente. El valor obtenido con el programa de cómputo SQUAD fue  $\log^*b_1 = -8.94 \pm 0.03$ , en tanto que el calculado gráficamente fue  $\log^*b_1 = -8.77 \pm 0.03$ . Estos resultados para el valor de la primera constante de hidrólisis del praseodimio son similares al valor obtenido previamente con el método potenciométrico.

**Abstract.-** The behavior of the trivalent ion praseodymium in 2M of NaCl at 303 K and in CO<sub>2</sub> free conditions, was studied. Spectrophotometric titrations of the soluble species were used, in order to obtain the value of the first hydrolysis constant of Pr(III). The data obtained were treated with both the program SQUAD and by a graphic method, respectively. The result obtained using SQUAD was  $\log^*b_1 = -8.94 \pm 0.03$ , while it was  $\log^*b_1 = -8.77 \pm 0.03$ , when calculated graphically. These results are similar to the value obtained previously with the potentiometric method.

Salvador Galindo Uribarri and Diego Galindo

**"An 18<sup>th</sup> century glow discharge experiment to model an aurora"**

American Journal of Physics 78, (9) pp. 902-904

**Abstract.**-We discuss an experiment first performed in 1789 designed to reproduce the glow of an aurora. The experiment was partially based on ideas of Benjamin Franklin.

**Resumen.**- Discutimos un experimento realizado por vez primera en 1789 y diseñado para reproducir el resplandor de una aurora. El experimento se basó parcialmente en ideas de Benjamín Franklin.



**Edgar Enrique Camps Carvajal** L. Escobar-Alarcón, Marco Antonio Camacho-López, Dora A. Solís Casados.

**“Visible-light photocatalytic activity of nitrated TiO<sub>2</sub> thin films”**

Materials Science and Engineering B 174 (2010) 80-83

**Abstract.-** TiO<sub>2</sub> thin films have been applied in UV-light photocatalysis. Nevertheless visible-light photocatalytic activity would make this material more attractive for applications. In this work we present results on the modification of titanium oxide (anatase) sol-gel thin films, via a nitrating process using a microwave plasma source. After the treatment in the nitrogen plasma, the nitrogen content in the TiO<sub>2</sub> films varied in the range from 14 up to 28 at%. The titanium oxide films and the nitrated ones were characterized by XPS, micro-Raman spectroscopy and UV-vis spectroscopy. Photocatalytic activity tests were done using a Methylene Blue dye solution, and as catalyst TiO<sub>2</sub> and nitrated TiO<sub>2</sub> films. The irradiation of films was carried out with a lamp with emission in the visible (without UV). The results showed that the nitrated TiO<sub>2</sub> films had photocatalytic activity, while the un-nitrated films did not.

**Resumen-** El óxido de titanio (TiO<sub>2</sub>) ha sido utilizado en fotocatalisis con luz ultravioleta. Sin embargo, la actividad fotocatalítica con luz visible, haría que este material fuera mas atractivo para las aplicaciones. En este trabajo presentamos los resultados de la modificación, a través de un proceso de nitruración con plasma de microondas, de películas delgadas de óxido de titanio (en fase anatasa) fabricadas por el método de Sol-Gel. Después del tratamiento en el plasma de nitrógeno, el contenido de nitrógeno en las películas de TiO<sub>2</sub> varió en el intervalo de 14 a 28 at%. Las películas de óxido de titanio con y sin nitruración se caracterizaron por XPS, micro-Raman y espectrofotometría de UV-vis. Las pruebas de actividad fotocatalítica se realizaron utilizando una solución de azul de metileno como sustancia a degradar y como catalizadores se utilizaron las películas delgadas de TiO<sub>2</sub> y de TiO<sub>2</sub> nitruradas. La irradiación de las películas se realizó con una lámpara con emisión en el visible (sin UV). Los resultados mostraron que las películas de TiO<sub>2</sub> nitruradas tenían actividad fotocatalítica, mientras que las no nitruradas no mostraron dicha actividad.

Bahena, D., Jaime Klapp Escribano., Dehnen, H.

**“Nuclear reaction rates and opacity in massive star evolution calculations”**

Journal of Physics: Conference Series 239 (2010) 012004 doi:10.1088/1742-6596/239/1/012004, pp. 1-8, September 2010.

**Abstract.-** Nuclear reaction rates and opacity are important parameters in stellar evolution. The input physics in a stellar evolution code determines the main theoretical characteristics of the stellar structure, evolution and nucleosynthesis of a star. For different input physics, in this work we calculate stellar evolution models of very massive first stars during the hydrogen and helium burning phases. We have considered 100 and 200 $M_{\odot}$  galactic and pregalactic stars with metallicity  $Z = 10^{-6}$  and  $10^{-9}$ , respectively. The results show important differences from old to new formulations for the opacity and nuclear reaction rates, in particular the evolutionary tracks are significantly affected, that indicates the importance of using up to date and reliable input physics. The triple alpha reaction activates sooner for pregalactic than for galactic stars.

**Resumen.-** Tasas de reacciones nucleares y opacidad son parámetros importantes en la evolución de las estrellas. La física utilizada en códigos de evolución estelar determina las principales características teóricas de la estructura, evolución y nucleosíntesis de una estrella. Para diferente física de entrada, en este trabajo calculamos la evolución estelar de primeras estrellas muy masivas durante las fases de hidrógeno y helio. Hemos considerado estrellas galácticas y pregalácticas de 100 y 200 masas solares con una metalicidad  $Z=1.0E-6$  y  $1.0E-9$ , respectivamente. Los resultados muestran diferencias importantes entre formulaciones viejas y nuevas para la opacidad y tasas de reacciones nucleares, en particular las trayectorias evolucionarias son afectadas, lo que indica la importancia de utilizar física confiable y actualizada. La reacción triple-alfa se activa más pronto en estrellas pregalácticas que en galácticas

Amelia Sampayo Palma, José Luis Iturbe García, Beatriz Eugenia López Muñoz, Alberto Sandoval Jiménez

**“MgAl alloy synthesis, characterization and its use in hydrogen storage”**

International Journal of Hydrogen Energy 35 (2010) 12120-12124

**Abstract.-** The synthesis and characterization of intermetallic MgAl in two stoichiometric relations, Mg<sub>25</sub>Al and Mg<sub>50</sub>Al, and their possible use in hydrogen storage are presented. The intermetallic was prepared by thermal induction in an argon atmosphere. The obtained ingot was submitted to a thermal homogenization treatment at 573 K for 72h. The particle size diminished with a high energy mill type spex, for which the milling time was 30 and 60 min. The material was characterized by scanning electron microscopy (SEM) and X ray diffraction (XRD). Hydrogenation tests were carried out in a micro-reactor with varying pressure, temperature and reaction time. The material was analyzed with a thermogravimetric system before and after the hydrogenation process. The results indicate that the intermetallic phase range with the mill process did not change with the times used. Because of this, smaller particle sizes of less than a micron were obtained just as scanning electronic microscopy analyses demonstrated. X-ray diffraction showed that phase change does not exist in the intermetallic structure after one hour of milling time. The first results obtained by the thermogravimetric system of the hydrogen quantity absorbed in this material report 3% weight approximately under the experimental conditions of mainly pressure and temperature.

**Resumen.-** Se presentan la síntesis y caracterización del intermetálico MgAl en dos relaciones estequiométricas, Mg<sub>25</sub>Al y Mg<sub>50</sub>Al y su posible uso en el almacenamiento de hidrógeno. El intermetálico fue preparado por inducción térmica en una atmósfera de argón. El lingote obtenido fue sometido a tratamiento de homogenización térmica a 573 K durante 72h. El tamaño de partícula se disminuyó con un molino tipo spex de alta energía, para el cual el tiempo de molienda fue 30 y 60 minutos. El material fue caracterizado por microscopía electrónica de barrido (SEM) y por difracción de rayos X (XRD). Se llevaron a cabo pruebas de hidrogenación en un micro-reactor a diferente presión, temperatura y tiempo de reacción. El material fue analizado con un sistema termogravimétrico antes y después del proceso de hidrogenación. Los resultados indican que el rango de fase del intermetálico con el proceso de molienda no cambia con los tiempos utilizados. Por esta razón, se obtuvieron tamaños de partícula menores a una micra tal como lo demostraron los análisis de microscopía electrónica de barrido. La difracción de rayos X mostró que no existe cambio de fase en la estructura intermetálica después de una hora de tiempo de molienda. Los primeros resultados obtenidos por el sistema termogravimétrico en cuanto a la cantidad de hidrógeno absorbida en este material reportan 3% de peso aproximadamente bajo las condiciones experimentales de presión y temperatura principalmente.

Bravo Ivan Mendoza, Zepeda Cuauhtémoc Maldonado, Hernandez Apolinar Albiter, **Eduardo Francisco Robles Piedras**

**“Dissimilar Welding of Superduplex Stainless Steel/HSLA Steel for Offshore Applications Joined by GTAW”**

Revista: Engineering, 2010, 2, 520-528

**Abstract.**-The dissimilar metal weld is demanding as well as the similar weld, however, dissimilar weld is more complex than similar weld due to the necessity of being applied in zones where a requirement is to improve some properties. In this work the main purpose is to know the mechanical behavior of a dissimilar weld between HSLA Steel and Superduplex Stainless Steel (SDSS) to establish if the joint is feasible or not. The alloys were welded with GTAW process using a 60-deg and 90-deg single-V groove test specimens in order to observe the effect of the weld pass. The filler metal was chosen with the aid of Schaeffler diagram. It was found that the ER 25.10.4L filler metal provided the best equilibrium between ferrite and austenite phase in the Superduplex Stainless Steel final microstructure and a band of martensite in the HSLA steel final micro-structure. The dissimilar joint presented acceptable mechanical properties which are superior to the HSLA in the as-received condition, but lower than the SDSS in the as-received condition, proving that the filler metal was the adequate.

**Resumen.**- La soldadura de metales disímiles es demandada tanto como la soldadura de metales similares, sin embargo, la soldadura de metales disímiles es más compleja debido a que está siendo aplicada en zonas donde es un requisito mejorar algunas de sus propiedades. En este trabajo el objetivo principal es conocer el comportamiento mecánico de una soldadura disímil entre un Acero HSLA y un Acero Inoxidable Superdúplex (SDSS) para establecer si la unión es viable o no. Las aleaciones fueron soldadas con el proceso GTAW usando especímenes de prueba con ranura simple en V de 60° y 90° con el fin de observar el efecto del paso de soldadura. El metal de aporte fue elegido con la ayuda del diagrama de Schaeffler. Se encontró que el metal de aporte ER 25.10.4L proporciona el mejor equilibrio entre la fase de ferrita y austenita de la microestructura final del acero inoxidable superdúplex y una banda de martensita en la microestructura final del acero HSLA. La junta disímil presentó propiedades mecánicas aceptables, las cuales fueron superiores a las del acero HSLA en la condición de llegada, pero menores que las del SDSS en la condición de llegada, demostrando que el metal de aporte fue el adecuado.

M. M. Mariscal, J. A. Olmos-Asar, **Claudia E. Gutierrez-Wing**, A. Mayoral y M. J. Yacamán

**“On the atomic structure of thiol-protected gold nanoparticles: a combined experimental and theoretical study”**

Phys. Chem. Chem. Phys., 2010, 12, 11785–11790.

**Abstract.** In the present work new findings on the structure of the S–Au interface are presented. Theoretical calculations using a new semiempirical potential, based on density functional theory and a bond-order Morse potential, are employed to simulate the adsorption process in a more realistic way. The simulation results reveal the formation of gold adatoms on the nanoparticle surface and high surface disorder due to the strong S–Au bond. Experimental data were acquired by aberration (Cs) corrected scanning transmission electron microscopy (STEM) using a high angle annular dark field detector (HAADF) that showed a great similarity with the theory predicted.

**Resumen.** En este trabajo se presentan nuevos conocimientos sobre la estructura de la interfase S-Au. Se emplearon cálculos teóricos utilizando un potencial semiempírico, basado en la teoría de funcional de densidades y un potencial de Morse para el orden de enlace, para simular el proceso de adsorción en un modo más realista. Los resultados de la simulación revelan la formación de adatomos de oro sobre la superficie de la nanopartícula y un elevado desorden de la superficie debido al fuerte enlace S-Au. Se obtuvieron datos experimentales a través de un microscopio electrónico de barrido por transmisión (STEM) con aberración corregida (Cs), utilizando un detector de campo oscuro anular a gran ángulo (HAADF), los cuales mostraron una gran similitud con las predicciones teóricas.

Raúl Pérez Hernández, A. Gutiérrez-Martínez, A. Mayoral, F. Leonard Deepak, Ma. E. Fernández-García, G. Mondragón-Galicia, M. Miki, M. Jose-Yacamán

**“Hydrogen Production by Steam Reforming of Methanol over a Ag/ZnO One Dimensional Catalysts”**

Advanced Materials Research Vol. 132 (2010) pp 205-219

**Abstract.** One dimensional (1-D) and three dimensional (3-D) ZnO were growth by a hydrothermal method. ZnO 1-D was employed as a support for silver nanoparticles in order to design a new catalyst and used on the steam reforming of methanol (SRM) reaction for H<sub>2</sub> production. The catalytic activity of the Ag/ZnO sample with low content of Ag showed better performance on the SRM reaction than on high silver loading catalyst. So, the sample with small Ag particle size showed best performance in methanol conversion than catalyst with big Ag particle size, this finding could be attributed to the high ZnO/Ag ratio. According to results of SEM and TEM techniques the catalytic activity: methanol conversion, H<sub>2</sub> and low CO production observed on the Ag/ZnO 1-D catalyst occurs in the edge sites (0, ±1, 1,0) rather than the rim sites (0,0,0, ±1). The role of Ag is to accept the hydrogen to be released to the gas phase. In addition, the 1.5Ag/ZnO 1-D catalyst showed good stability during the reaction.

**Resumen.** ZnO en una (1-D) y tres (3-D) dimensiones fue crecido por el método hidrotérmico. ZnO(1D) fue utilizado como soporte catalítico de nanopartículas de plata con la finalidad de diseñar un nuevo catalizador para emplearlo en la reacción de reformado de metanol (SRM) para la producción de H<sub>2</sub>. La actividad catalítica de la muestra Ag/ZnO con bajo contenido de Ag mostró mejor comportamiento en la reacción SRM que el catalizador con alto contenido de plata. Es decir, el catalizador con menor tamaño de partícula de plata presentó alta actividad catalítica que el catalizador con mayor tamaño de partícula de Ag, resultado que puede ser correlacionado con la alta relación ZnO/Ag. En acuerdo con los resultados de SEM y TEM, la actividad catalítica: conversión de metanol, H<sub>2</sub> y baja producción de CO observado en el catalizador Ag/ZnO 1-D, ocurre en los sitios planos (0, ±1, 1,0) más que en sitios de crecimiento (0, 0, 0, ±1). El papel del Ag es aceptar el hidrógeno que es luego liberado a la fase gas. También el catalizador 1.5Ag/ZnO 1-D mostró buena estabilidad durante la reacción.

Edgar López-Galván, Icela Barceló-Quintal, Hugo E. Solís-Correa, Anne Laure Bussy, **Pedro Ávila Pérez**, Sergio Martínez Delgadillo.

**“Calculation of the Ecological Risk Index in the José Antonio Alzate Dam, State of Mexico, México”**

Biol. Trace Elem. Res., (2010) 135: 121–135. September.

**Abstract.** Due to the problem of contamination in the Jose Antonio Alzate dam, located in the State of Mexico, Mexico, the partition coefficient, the contamination degree, and the ecological risk index of nine metals were calculated in order to establish the water quality in different areas of the Alzate dam. The sampling sites were selected according to the river flow into the dam, via three sampling programs, the physical–chemical parameters were measured in situ, and the samples were collected to measure metals in the dissolved phase and also as suspended particulate matter. Thomann's model was used to calculate the partition coefficient. Hakanson's methodology was used to determine the degree of contamination and the ecological risk index. Finally, the water quality criteria for the dissolved metals were calculated. The results for suspended particulate matter suggest a moderate risk of metal contamination in the dam. Copper and lead in dissolved form exceeded the values of water quality crite

**Resumen.** Debido a los problemas de contaminación en la presa José Antonio Alzate, localizada en el Estado de México, México, fueron calculados el coeficiente de partición, el grado de contaminación y el índice de riesgo ecológico de 9 metales con el objeto de establecer la calidad del agua en las diferentes áreas de dicha presa. Los sitios de muestreo fueron seleccionados de acuerdo al flujo del río en la presa. Se realizaron tres campañas de muestreo. Los parámetros fisicoquímicos fueron medidos in situ y las muestras fueron colectadas para medir metales en la fase disuelta y en la materia suspendida. El modelo de Thomann fue usado para calcular el coeficiente de partición. La metodología de Hakanson fue usada para determinar el grado de contaminación y el índice de riesgo ecológico. Finalmente, el criterio de calidad del agua para los metales disueltos fue calculado. Los resultados de la materia suspendida sugieren un riesgo moderado de contaminación por metales en la presa. El cobre y el plomo en la fase disuelta, exceden los valores del criterio de calidad del agua.

Edgar A. Reynoso-Soto, and Ignacio Alfredo Rivero Espejel

**“Synthesis of Peptides Histamine H2 Receptors in Solid-Phase Assisted by Microwave”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54 (1), 2-6, 2010.

**Resumen.-** La síntesis de péptidos receptores de histamina H2 fue realizada empleando la metodología de síntesis en fase sólida asistida por microondas. Las microondas permitieron disminuir los tiempos de reacción durante las etapas acoplamiento y desprotección para obtener la secuencia deseada de péptido. La reacción de acoplamiento se llevó cabo con un mezcla de N, N'-diisopropilcarbodimida (DIC) y N, N, N', N'-tetramethyl-O-(1H-benzotriazol-1-yl)uronio hexafluorofosfato (HBTU). La pureza y el rendimiento son mejorados en la síntesis de péptidos asistida por microondas. Las reacciones de acoplamiento y desprotección sobre la resina de Rink se llevaron a cabo en 5 minutos por protocolo y dependiendo del aminoácido son el número de protocolos empleados.

**Abstract.-** The synthesis of histamine H2 receptors peptides was conducted using the methodology of solid phase assisted by microwaves. Microwaves can reduce the reaction times during the coupling and deprotection steps to obtain the desired peptide sequence. The coupling reaction was carried out with a mixture of N, N'-diisopropyl-carbodiimide (DIC) and N, N, N', N'-tetramethyl-O-(1H-benzotriazol-1-yl)uranium hexafluorophosphate (HBTU). The purity and yield are improved in peptide synthesis assisted by microwaves. Coupling reactions and deprotection on Rink resin were carried out in 5 minutes depending on amino acid and the length of the peptide chain.



Cano Rodríguez Claudia T., Amaya-Chávez Araceli, Roa-Morales Gabriela, Barrera-Díaz Carlos, Ureña-Núñez Fernando.

**“An Integrated Electrocoagulation – Phytoremediation Process for the Treatment of Mixed Industrial Wastewater”**

International Journal of Phytoremediation 1, Vol. 12 pp. 772-784 Oct. 01, 2010

**Abstract.-** The elimination of organic contaminants in highly complex wastewater was tested using a combination of the techniques: electrocoagulation with aluminum electrodes and phytoremediation with *Myriophyllum aquaticum*. Under optimal operating conditions at a pH of 8 and a current density of 45.45 A m<sup>-2</sup>, the electrochemical method produces partial elimination of contaminants which was improved using phytoremediation as a polishing technique. The combined treatment reduced chemical oxygen demand (COD) by 91%, color by 97% and turbidity by 98%. Initial and final values of contaminants in wastewaters were monitored using UV-vis spectrometry and cyclic voltammetry. Finally, the morphology and the elemental composition of the biomass were characterized with using scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersion spectroscopy spectroscopy (EDS). The presence of Al in the roots of plants in the system indicates that the aluminum present in the test solution could be absorbed.

**Resumen.-** La eliminación de contaminantes orgánicos en aguas de desecho altamente complejas fue probada utilizando una combinación de las técnicas: electrocoagulación con electrodos de aluminio y fitoremediación con *Myriophyllum aquaticum*. Bajo condiciones óptimas de operación, pH de 8 y una densidad de corriente de 45.45 A m<sup>-2</sup>, el método electroquímico produce una eliminación parcial de contaminantes, el cual fue mejorado usando fitoremediación como una técnica de pulimento. El tratamiento combinado redujo la demanda química de oxígeno (DQO) en un 91%, el color en un 97% y la turbidez en un 98%. Los valores iniciales y finales de los contaminantes en el agua de desecho fueron monitoreados por espectrometría UV-vis y voltametría cíclica. Por último, la morfología y la composición elemental de la biomasa fueron caracterizadas por microscopía electrónica de barrido (MEB) y espectroscopia de dispersión de energía (EDE). La presencia de Al en las raíces de las plantas en el sistema indica que el aluminio presente en la solución testigo puede ser absorbido.

**Rosendo Peña-Eguiluz**, J. A. Pérez-Martínez, R. López-Callejas, A. Mercado-Cabrera, J. Solís-Pacheco, B. Aguilar-Uscanga, A. E. Muñoz-Castro, R. Valencia-Alvarado, S. R. Barocio, B. Rodríguez-Méndez, A. de la Piedad-Beneitez

**“Analysis and application of a parallel E-class amplifier as RF plasma source”**

IEEE Transactions on Plasma Science 38, 10 (2010) 2840-2847.

**Abstract.-** The design and construction of a 13.56-MHz RF power amplifier has been carried out on the basis of a modified resonant LC circuit in parallel regarding to the classic E-class amplifier LC series resonant circuit; this was done in order to take advantage of the operation characteristics of the resonant capacitor as a bidirectional voltage source. Therefore, the parallel LC circuit amplifies the voltage signals which can be applied to resistive or capacitive-resistive loads without the need for an impedance matching network, conventionally used with plasma generators. The main achievement of the described instrumentation lays in its constant response under a wide interval of load impedance. This facility has been applied to the generation of steady discharges in plasma needle appliances and both parallel plate and coaxial dielectric barrier discharge (DBD) reactors. Some relevant results of the DBD sterilization of four different kinds of microorganisms are included, showing the feasibility of the technique within reduced processing times, under 80 s in all the cases.

**Resumen.-** Se presenta el diseño y construcción de un circuito generador de RF a 13.56 MHz basado en la modificación del circuito resonante LC en paralelo respecto al circuito resonante LC serie del amplificador clase E clásico, esto con el fin de aprovechar las características de funcionamiento del capacitor resonante operando como una fuente de voltaje bidireccional, de manera que el circuito tiende a amplificar las señales de voltaje, que pueden aplicarse a cargas resistivas y capacitiva-resistivas sin necesidad de utilizar una red de acoplamiento de impedancias, como tradicionalmente se utiliza en generadores de plasma. La ventaja de la instrumentación desarrollada radica en el hecho de que su comportamiento es constante para un amplio intervalo de posibles variaciones de la impedancia de la carga. La instrumentación para la fase de utilidad fue aplicada en generación de descargas estables mediante reactores de aguja de plasma, reactores de placas paralelas y coaxiales para descargas de barrera dieléctrica (DBD). Se presentan los resultados de las pruebas de aniquilación para cuatro diferentes tipos de microorganismos realizadas mediante un reactor de tipo DBD, esta experiencia demuestra la factibilidad de eliminación en un tiempo considerablemente reducido e inferior a los 80 segundos para todos los casos.

Isaías De la Rosa-Gómez, **María Teresa Olguín**, and David Alcántara

**“Silver-Modified Mexican Clinoptilolite-Rich Tuffs With Various Particle Sizes as Antimicrobial Agents Against Escherichia coli”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(3), 139-142.

**Resumen.-** Se investigó la desinfección del agua utilizando zeolitas naturales mexicanas procedentes de Oaxaca y Sonora, con diferentes dimensiones de partícula e intercambiadas con iones plata, frente a *Escherichia coli* (ATCC 8739) suspendida en agua destilada (llamada como agua similar a la residual) y coliformes totales (considerando a *E. coli* como parte del consorcio microbiano), contenidos en aguas residuales de origen municipal. Se eligió a dicho microorganismo como indicador de contaminación biológica del agua, para llevar a cabo el proceso de desinfección. Se encontró que las dimensiones de la partícula, la cantidad de plata presente en la roca zeolítica modificada, la procedencia del material zeolítico y el medio acuoso en donde se encuentra suspendida *E. coli*, juegan un papel importante sobre el proceso de desinfección.

**Abstract.-** Water disinfection was performed using Mexican clinoptilolite-rich tuffs from Oaxaca and Sonora with different particle sizes exchanged with silver ions. Samples of *Escherichia coli* (ATCC 8739) suspended in distilled water (wastewater-like) and municipal wastewater containing coliforms (*E. coli* as a representative microorganism from the coliform consortium), were treated in this investigation. *E. coli* is considered an indicator of microbiological contamination of water, so levels of this microorganism after zeolite treatment indicate how well the disinfection process worked. It was found that particle size, the amount of silver in the modified zeolitic rocks, the origin of the zeolitic material and the type of aqueous media containing *E. coli* all play important roles in the wastewater disinfection process.

Irma García Sosa and Flor de María Ramírez

**“Synthesis, Solid and Solution Studies of Paraquat Dichloride Calixarene Complexes, Molecular Modelling”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(3), 143-152.

**Resumen.-** Se investigó la interacción del herbicida dicloruro de paraquat (PQ, substrato) con el *p-ter*-butilocalix[6,8]areno (L, receptor) en el estado sólido y solución. Se aislaron los complejos calixarénicos de paraquat y se caracterizaron por espectroscopias de UVvisible, IR, RMN de hidrógeno, masas-ESI, Luminiscencia, IR y análisis elemental. La estequiometría de los complejos **1** y **2** fue 1:1 (1PQ:1calixarene) y el decaimiento de luminiscencia en ambos casos fue bi-exponencial con tiempos de vidas dependientes del tamaño y la conformación del calixareno. El modelado molecular sugirió que ambos calixarenos interaccionan con el herbicida mediante interacción del tipo catión- $\pi$ . PQ se incluye en la cavidad del *p-ter*-butilocalix[8]areno, situación que se favorece por su conformación *pinched* en un solvente polar mientras que en el *p-ter*butilocalix[6]areno se incluye parcialmente debido a su conformación de cono “*in-out*”. Los resultados teóricos, en particular, procedimientos MOPAC, concordaron con los experimentales.

**Abstract.-** The interaction of the herbicide paraquat dichloride (PQ,substrate) with *p-tert*-butylcalix[6,8]arenes (L, receptor) was investigated in both the solution and solid states. The isolated paraquat calixarene complexes were characterised by UV-visible, <sup>1</sup>H NMR,ESI-MS, Luminescence and IR spectroscopies and elemental analysis.The stoichiometry of complexes **1** and **2** was 1:1 (1 herbicide:1 calixarene) and both revealed a biexponential luminescence decay with lifetimes depending on the size and the conformational particularity of the calixarenes. Molecular modelling suggested that both calixarenes interact with the herbicide through cation- $\pi$  interaction.PQ is included in the *p-tert*-butylcalix[8]arene cavity, a situation favoured by its *pinched* conformation in polar solvent while it is partially included in the *p-tert*-butylcalix[6]arene cavity because of its *in-out* cone conformation. The theoretical results, in particular using MOPAC procedures, were in agreement with the experimental findings.

Eduardo Ordóñez-Regil, Genoveva García-Rosales and Nidia García-González

**“Spectroscopic Determination of Optimal Hydration Time of Zircon Surface”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(3), 153-156.

**Resumen.-** Los minerales que son inmersos en solución acuosa, desarrollan una carga eléctrica, producida por la aparición de la disociación anfotérica de los grupos hidroxilo formados en superficie. Esta propiedad es específica para cada mineral y la determinación del tiempo de hidratación es fundamental para realizar posteriores estudios de sorción en la interfase sólido/líquido. En este estudio se determinó el tiempo óptimo de hidratación del circón ( $ZrSiO_4$ ), comparando la técnica clásica por titulación potenciométrica con la técnica de fluorescencia a diferentes tiempos. La técnica de fluorescencia fue desarrollada gracias a las impurezas de tierras raras que son contenidas en cantidades traza en los minerales de circón. El análisis por activación neutrónica mostró que las impurezas contenidas en este lote de circón eran principalmente el  $Dy^{3+}$ ,  $Eu^{3+}$  y el  $Er^{3+}$ . El  $Dy^{3+}$  tiene una buena respuesta fluorescente que se incrementa con las moléculas de agua a medida que este elemento se hidrata. Los resultados mostraron que el método potenciométrico es largo y tedioso, pues se requiere un lote por cada tiempo en estudio y toma alrededor de 2 h el análisis, en tanto que el método espectroscópico requiere de una sola muestra que se analiza puntualmente pasado el tiempo requerido, esto sólo toma 5 min, después del cual se continua con el proceso de hidratación. Ambos métodos mostraron que la superficie del circón requiere de 16 h para alcanzar el tiempo óptimo de hidratación.

**Abstract.-** When a mineral surface is immersed in an aqueous solution, it develops an electric charge produced by the amphoteric dissociation of hydroxyl groups created by the hydration of the solid surface. This is one influential surface property. The complete hydration process takes a time which is specific for each mineral species. The knowledge of the aqueous solution contact time for complete surface hydration is mandatory for further surface phenomena studies. This study deals with the optimal hydration time of the raw zircon ( $ZrSiO_4$ ) surface comparing the classical potentiometric titrations with a fluorescence spectroscopy technique. The latter is easy and reliable as it demands only one sample batch to determine the optimal time to ensure a total hydration of the zircon surface. The analytical results of neutron activation analysis (NAA) showed the presence of trace quantities of  $Dy^{3+}$ ,  $Eu^{3+}$  and  $Er^{3+}$  in the bulk of zircon. The  $Dy^{3+}$  is structured in the zircon crystalline lattice and undergoes the same chemical reactions as zircon. Furthermore, the  $Dy^{3+}$  has a good fluorescent response whose intensity is enhanced by hydration molecules.

The results show that, according to the potentiometric analysis, the hydration process for each batch (at least 8 sample batches) takes around 2 h, while the spectrometric method indicates only 5 min from only one batch. Both methods showed that the zircon surface have a 16h optimal hydration time.

Julio César González-Juárez, Jaime Jiménez-Becerril, and Jesús Cejudo-Álvarez

**“Degradation of 4-Chlorophenol by Gamma Radiation of  $^{137}\text{Cs}$  and X-rays”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(3), 157-159.

**Resumen.** Se presentan los resultados de la degradación de 4-clorofenol por catálisis inducida por radiación ionizante, en el experimento se utilizaron  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , y  $\text{SiO}_2$  como catalizadores y radiación gamma de  $^{137}\text{Cs}$  (662 keV) además de rayos X con energía de 100 keV. Después de la irradiación con una dosis de 50 cGy de rayos X en combinación con  $\text{TiO}_2$  se obtuvo una degradación de alrededor del 5%, sin embargo no se registró degradación empleando los otros óxidos y la radiación gamma de  $^{137}\text{Cs}$ , esto puede ser atribuido a que los rayos X presentan mayores niveles de transferencia lineal de energía mayores que la radiación gamma. Por otro lado, de los tres óxidos empleados, el  $\text{TiO}_2$  presenta una estructura cristalina, mientras que los otros son amorfos, estas dos características originan una mejor formación de especies reactivas que hacen posible la degradación del compuesto.

**Abstract.** This paper presents results of radiolytic degradation of 4-chlorophenol in the presence of  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , y  $\text{SiO}_2$ , using different radiation sources than  $^{60}\text{Co}$ , which is so common in this type of experiment. The radiation sources used were X-rays with energy of 100 keV and radiation from  $^{137}\text{Cs}$  (662 keV). After irradiation with a dose of 50 cGy X-ray and  $\text{TiO}_2$  obtained a degradation of about 5%, no degradation was obtained with  $^{137}\text{Cs}$  source and other oxides. This may be due to the fact that X-rays have a linear energy transfer (LET) greater value, and in the case of  $\text{TiO}_2$  present a crystalline structure, whereas the other two oxides are amorphous. Both characteristics result in better formation of a reactive species that allows the degradation of the compound.

Roberto Alanís-Oaxaca and Jaime Jiménez-Becerril

**“Titanium Oxide Modification With Oxides of Mixed Cobalt Valence for Photocatalysis”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(3), 164-168.

**Resumen.** En el presente trabajo se utilizó la fotocatalisis heterogénea, que es una de las técnicas más utilizadas en la degradación de compuestos orgánicos tóxicos presentes en agua. El fotocatalizador más usado por esta técnica es el  $\text{TiO}_2$  el cual, debido a sus propiedades físicas y químicas puede degradar un gran número de compuestos orgánicos. Aunado a lo anterior, en los últimos años se ha comprobado que el dopaje de semiconductores con metales u óxidos metálicos aumenta la actividad fotocatalítica de estos semiconductores, por lo que se propuso dopar por el método de impregnación al  $\text{TiO}_2$  comercial sintetizado por la empresa Degussa ( $\text{TiO}_2$  Degussa P25) con un óxido de valencia mixta de cobalto ( $\text{Co}_3\text{O}_4$ ), el cual fue sintetizado por el método sol – gel. El fotocatalizador sintetizado  $\text{TiO}_2/\text{Co}_3\text{O}_4$ , se caracterizó por las técnicas de Difracción de Rayos X (DRX) de polvos, Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) y Espectroscopía Raman (ER), por último, se le realizaron pruebas fotocatalíticas mediante la degradación de azul de metileno.

**Abstract.** In the present work, heterogenous photocatalysis, a technique often used for organic compound degradation toxic in water, was used. The photocatalyst most often used in this technique is  $\text{TiO}_2$ , which, due to its physical and chemical properties, can degrade a great number of organic compounds. In addition, in recent years it has been verified that the doping of semiconductors with metals or metallic oxides increases the photocatalytic activity of these semiconductors, which is why it was proposed for doping by the impregnating method using commercial  $\text{TiO}_2$  synthesized by the Degussa company ( $\text{TiO}_2$  Degussa P25) with an oxide of mixed cobalt valence ( $\text{Co}_3\text{O}_4$ ) synthesized using the sol-gel method. The synthesized photocatalyst  $\text{TiO}_2/\text{Co}_3\text{O}_4$  was characterized by the techniques of X-ray diffraction (RXD), scanning electronic microscopy (SEM), Raman spectroscopy (RS), and, finally, photocatalytic tests by means of the degradation of methylene blue.

Suilma Marisela Fernández-Valverde, Eduardo Ordoñez-Regil, Gerardo Cabañas-Moreno and Omar Solorza-Feria.

**“Electrochemical Behavior of Ni-Mo Electrocatalyst for Water Electrolysis”**

J. Mex. Chem. Soc. 2010, 54(3), 169-174

**Resumen.** Electrocatalizadores base níquel-molibdeno fueron sintetizados en medio orgánico para la reacción de evolución de hidrógeno (HER) y reacción de evolución de oxígeno (OER) en medio alcalino. La estructura, morfología y composición química de los catalizadores fueron evaluados por XRD, SEM y AAS. Los resultados obtenidos mostraron polvos de materiales nanocristalinos con composición química de Ni<sub>0.006</sub>Mo, Ni<sub>0.1</sub>Mo y NiMo. El mejor desempeño para la HER fue en electrodos de Ni<sub>0.1</sub>Mo, y para la OER en NiMo, sugiriendo que el NiMo puede ser considerado como el más prometedor para OER. El NiMo está compuesto de Ni<sub>2</sub>Mo<sub>3</sub>O<sub>8</sub> y un cluster de NiMo que se transforma en NiMoO<sub>4</sub> después de un tratamiento térmico a 1073K en aire. El catalizador NiMo 1:1 mostró estabilidad electroquímica durante la OER.

**Abstract.** Nickel-molybdenum based electrocatalysts were synthesized in organic media for the hydrogen evolution reaction (HER) and oxygen evolution reaction (OER) in alkaline media. The structure, morphology, and chemical composition of the catalysts were evaluated by XRD, SEM and AAS. Results revealed nanocrystalline powder materials with Ni<sub>0.006</sub>Mo, Ni<sub>0.1</sub>Mo, and NiMo compositions. The best performance for HER, was obtained on Ni<sub>0.1</sub>Mo electrode, whereas NiMo was for the OER. Results suggest that the material with 1:1 stoichiometric ratio could be considered as a promising electrocatalyst for OER. This nanocrystalline powder is formed by Ni<sub>2</sub>Mo<sub>3</sub>O<sub>8</sub> and a crystalline structure attributed to the possible formation of a NiMo cluster, becomes NiMoO<sub>4</sub> after thermal treatment at 1073K in air. The NiMo 1:1 cluster catalyst presented electrochemical stability during the OER.



Luis Escobar Alarcón, E. Camps, S. Romero, S. Muhl, I. Camps, · E. Haro-Poniatowski.

**“TiCN thin films grown by reactive crossed beam pulsed laser deposition”**

Appl Phys A (2010) 101: 771–775. DOI 10.1007/s00339-010-5935-2

**Abstract.-** In this work, we used a crossed plasma configuration where the ablation of two different targets in a reactive atmosphere was performed to prepare nanocrystalline thin films of ternary compounds. In order to assess this alternative deposition configuration, titanium carbonitride (TiCN) thin films were deposited. Two crossed plasmas were produced by simultaneously ablating titanium and graphite targets in an Ar/N<sub>2</sub> atmosphere. Films were deposited at room temperature onto Si (100) and AISI 4140 steel substrates whilst keeping the ablation conditions of the Ti target constant. By varying the laser fluence on the carbon target it was possible to study the effect of the carbon plasma on the characteristics of the deposited TiCN films. The structure and composition of the films were analyzed by X-ray Diffraction, Raman Spectroscopy and non-Rutherford Backscattering Spectroscopy. The hardness and elastic modulus of the films was also measured by nanoindentation. In general, the experimental results showed that the TiCN thin films were highly oriented in the (111) crystallographic direction with crystallite sizes as small as 6.0 nm. It was found that the hardness increased as the laser fluence was increased, reaching a maximum value of about 33 GPa and an elastic modulus of 244 GPa. With the proposed configuration, the carbon content could be easily varied from 42 to 5 at.% by changing the laser fluence on the carbon target.

**Resumen.-** En este trabajo utilizamos una configuración de plasma cruzado, en la que se realizó la ablación de dos diferentes blancos, para preparar películas delgadas nanocristalinas de un compuesto ternario. Para realizar esta configuración alternativa de depósito, se prepararon recubrimientos delgados de carbonitruro de titanio (TiCN). Dos plasmas que se cruzan uno a otro se produjeron de manera simultánea al ablacinar un blanco de Titanio y otro de Grafito en una atmósfera de Ar + N<sub>2</sub>. Los recubrimientos se depositaron a temperatura ambiente sobre sustratos de Si (100) y acero AISI 4140, manteniendo constantes las condiciones de ablación sobre el blanco de Titanio. Variando la fluencia de la radiación del láser sobre el blanco de carbono, fue posible estudiar el efecto del plasma de carbono sobre las características del recubrimiento de TiCN depositado. La estructura y composición de los depósitos fueron analizadas por Difracción de Rayos-X, Espectroscopía Raman y Espectroscopía de retrodispersión no Rutherford. La dureza y módulo de elasticidad se midió por la técnica de nanoindentación. Los resultados mostraron que las películas de TiCN tienen una estructura fuertemente orientada en la dirección cristalográfica (111), con tamaños de grano tan pequeños como 6 nm. Se determinó que la dureza aumenta al aumentar la fluencia láser sobre el blanco de carbono, alcanzando un máximo de 33 GPa y un módulo de elasticidad de 244 GPa. Con la configuración propuesta se pudo variar fácilmente el contenido de carbono en el intervalo de 5 a 42 at%, al variar la fluencia láser sobre el blanco de carbono.

**Cuauhtémoc Enrique Gutiérrez Rivera**, Pedro Ávila Pérez, . Elena Rosa Domínguez, Iván Leonardo Rodríguez Rico, Julio Pedraza Garciga

**"Tecnología limpia en la separación de aceite de Cobalto-60, Manganeso 56 y Zinc 65 de aceite contaminados"**

Revista de química teórica y Aplicada, Editada por la Asociación de Químicos e Ingenieros del I.Q.S. N.I.F. G-08392128. Vol. 67, Núm. 549. Octubre de 2010.

**Abstract.-** The nuclear industry, to be a comparatively recent industry in the world scene, he/she has been able to benefit of the teachings learned in other industries. In particular, from a principle the potential risks were recognized that contain the radioactive waste and, as it was necessary they intended and they applied wide plans of administration of waste.

Evidently, the development of the practices of administration of radio-active waste constitutes an evolutionary process, but the principles guidelines elaborated for the first time he/she makes several decades they continue being the base of the current practices, in 1957 he/she was suggesting in international symposia that the highly radio-active waste, conditioned in an appropriate way, they could be evacuated depositing them in deep geologic formations. The necessary technology in case he/she decides that this method constitutes in a sure road for the definitive evacuation of those waste - he/she is at the moment in a very advanced stage of development. They already exist practical effective of administration and evacuation of waste of lower activity, like it is the separation for magnetic fields and filters.

**Resumen.-** La industria nuclear, por ser una industria comparativamente reciente en la escena mundial, ha podido beneficiarse de las enseñanzas aprendidas en otras industrias. En particular, desde un principio se reconocieron los riesgos potenciales que encierran los desechos radiactivos y, a medida que fue necesario se propusieron y aplicaron amplios planes de gestión de desechos.

Evidentemente, el desarrollo de las prácticas de gestión de desechos radioactivos constituye un proceso evolutivo, pero los principios directrices elaborados por primera vez hace varios decenios continúan siendo la base de las prácticas actuales, en 1957 se estaba sugiriendo en simposios internacionales que los desechos altamente radioactivos, acondicionados de modo adecuado, podían evacuarse depositándolos en formaciones geológicas profundas. La tecnología necesaria en el caso de que se decida que este método constituye en una vía segura para la evacuación definitiva de esos desechos- se encuentra actualmente en una etapa muy avanzada de desarrollo. Ya existen prácticas eficaces de gestión y evacuación de desechos de actividad más baja, como es la separación por campos magnéticos y filtros.

Alvaro Mayoral, Douglas A. Blom, Marcelo M. Mariscal, **Claudia Gutiérrez-Wing**, Juan Aspiazu and Miguel Jose-Yacamán.

**"Gold clusters showing pentagonal atomic arrays revealed by aberration-corrected scanning transmission electron microscopy"**

Chemical Communication 2010, 46, 8758-8760

**Abstract.-** In this work we present the analysis by aberration corrected electron microscopy of the formation of gold clusters based on the proton irradiation of larger nanoparticles (NP). Pentagonal arrays have been observed and energetic calculations have been performed in order to prove the stability of these materials.

**Resumen.-** En este trabajo se presenta el análisis por microscopía electrónica de aberración corregida de la formación de clusters de oro basados en la irradiación con protones más grandes. Se han observado arreglos pentagonales y se han desarrollado cálculos energéticos para probar la estabilidad de estos materiales.

**Gustavo Alonso Vargas**, Ramon Ramirez, Javier Palacios, Edmundo del Valle

**“Nuclear Energy as a mean to address environmental concerns”**

American Nuclear Society, Vol. 103, pp 565-566, 2010.

**Abstract.-** CO<sub>2</sub> emissions is a concern in electricity production, currently the main resources to produce base load capacity are fossil fuels (coal and gas), nuclear electricity and hydro power. The last two does not produce green house emissions. Each country has different combinations of the above sources, in this paper we will assess the Mexican electrical portfolio and the CO<sub>2</sub> emissions reduction that can be getting by switching in future projects by using one source or another.

**Resumen.-** Las emisiones de CO<sub>2</sub> son en nuestros días una preocupación en la producción de energía eléctrica, actualmente las principales fuentes de generación de capacidad instalada del tipo base (que funcionan las 24 horas del día durante los 365 días del año) son aquellas que usan combustibles fósiles, gas y carbón, así como energía nuclear e hidráulica, estas últimas dos no producen gases del tipo invernadero. Cada país usa diferentes combinaciones de estas fuentes basados en sus recursos propios y políticas energéticas, en este trabajo se analiza el portafolio de generación eléctrica en México y el impacto que podría obtenerse al usar una u otra fuente de las cuatro señaladas en la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> generados por la producción de energía eléctrica.

J. Soto; Jaime Vite Torres; A. Franco; M. Mendoza; C. Gutiérrez.

**“Mechanical Behavior of Ceramic and Polymer Composites Reinforced with Volcanic Ashes”**

Fracture Mechanics. Vol.449. pp. 77-86. Dec. 2010.

**Abstract.-** A study of the mechanical behavior of three composite materials under compressive, flexural, hardness and impact stress is presented in this research. The experimental work consisted on manufacturing and characterizing the composites. Firstly, the volcanic ashes, clay, water and other adherent ingredients were mixed. Then, this mixture was winterized and vitrified to obtain the ceramic matrix composite. On the other hand, the ashes were mixed with epoxy resin and polyester resin, individually, to origin two polymer matrix composites. Next, physical and mechanical tests were done to determine their physical and mechanical properties. The hardness, compressive, flexural, and impact stresses were determined and analyzed to know the mechanical behavior of the materials and to study their failure. Due to the fact that the mechanical properties of these composites are strongly affected by characteristic of their microstructure, their physical properties such as density, porosity and water absorption were evaluated. Also, an analysis of the materials microstructures in the scanning electron microscope and X-ray diffractometer was made. Finally, it could be observed that finer grain size helped reduce the volumes of open pores and stresses that develop at grain boundaries due to anisotropic expansion and contraction in the microstructures. Ceramic composites failed because of their low fracture toughness. However, this mechanism of failure in the polymer matrix composites was different, as the materials were subject to stresses. Considerable heating occurred near some pores and the inter-relationships between fatigue and creep. The result indicates that these products can be used like an added value in the industrial sector.

**Resumen.-** En este artículo, se realiza un estudio del comportamiento mecánico de tres materiales compuestos estudiando la flexión compresiva, dureza, e impacto, tensión, los cuales son presentados en esta investigación. El trabajo experimental consistió en la manufacturación y caracterización de los compositos. Primeramente las cenizas volcánicas, arcilla agua y otros ingredientes adherentes fueron mezclados, el material fuè sinterizada y vitrificada, hasta obtener el composito de la matriz cerámica. Por otro lado, las cenizas, fueron mezcladas con resina epòxica y con resina de poliéster individualmente, hasta originar dos compositos de matriz polimérica. Posteriormente se realizaron las determinaciones de sus propiedades físicas y mecánicas. La flexión compresiva, dureza e impacto –tensión, fueron analizados para conocer el comportamiento mecánico de los materiales y estudiar sus fallas. Debido a que, de hecho las propiedades mecánicas de estos compositos, están fuertemente afectadas por las características de su microestructura. Sus propiedades físicas, como la densidad, porosidad y absorción de agua, fueron también evaluadas. Así mismo se realizó un análisis de la microestructura de los materiales mediante microscopía de barrido electrónico y difracción de Rayos X. Finalmente, se pudo observar que el tamaño de granos finos, ayudó a reducir los volúmenes de los poros abiertos y de las tensiones que se desarrollan en el límite de grano, debido a la expansión anisotròpica y la contracción de los microestructuras. Los compositos cerámicos tuvieron una baja resistencia a la fractura, sin embargo este aspecto, no se observó en los compositos de matriz polimérica, cuando estos materiales fueron sujetos a tensiones. Los resultados, indican, que estos últimos materiales pueden ser utilizados como un valor agregado en el sector industrial.

Arturo R. Gómez Camacho, P. R. S. Gomes and J. Lubian

**“Optical model calculations on the threshold anomaly for the  ${}^6\text{Li} + {}^{28}\text{Si}$  and  ${}^7\text{Li} + {}^{28}\text{Si}$  systems at near Coulomb barrier energies”**

Revista, Internacional Physical Review C82 (December 13, 2010) 067601 (4 pages)

**Abstract.-** A simultaneous analysis of elastic scattering, fusion, and total reaction cross sections for the weakly bound systems  ${}^6,7\text{Li} + {}^{28}\text{Si}$  at energies close to the Coulomb barrier is performed by optical model calculations. The nuclear polarization potential  $U$  is split into volume part  $U_F$ , which accounts for fusion reactions and a surface part  $U_{DR}$ , responsible for direct reactions. The parameters of the Woods-Saxon potentials are determined by a  $\chi^2$  analysis of the data. The presence of the threshold anomaly or the breakup threshold anomaly is investigated from the energy dependence of both the fusion and direct reaction parts of the polarization potential.

**Resumen.-** Se presenta un análisis simultáneo de las secciones eficaces de dispersión elástica y de fusión para los proyectiles débilmente ligados  ${}^6,7\text{Li}$  con el blanco  ${}^{28}\text{Si}$  para energías cercanas a la barrera Coulombiana. El potencial óptico usado en los cálculos es dividido en una parte volumétrica responsable de las reacciones de fusión y otra parte superficial responsable por las reacciones directas. La presencia de de la Anomalía de Umbral para este sistema es investigada por medio de la dependencia con la energía de los potenciales de fusión y de reacciones directas. Igualmente, la dependencia radial de los potenciales determina la región en donde las reacciones de rompimiento comienzan. Los parámetros de los potenciales de Woods-Saxon son determinados mediante un análisis  $\chi^2$  mediante un ajuste simultaneo de los distintos datos experimentales

Jaime Jiménez-Becerril and I. García-Sosa

**“Synthesis of lithium aluminate by thermal decomposition of a lithium dawsonite-type precursor”**

Journal of Ceramic Processing Research, Publicación en línea.

**Abstract.-** Of all ceramic materials, lithium aluminate has been widely studied and has become a good candidate to be used as both a fusion blanket and as a matrix in molten carbonate fuel cells. On behalf of these lithium aluminate applications, a variety of procedures has been proven to prepare adequate crystalline and pure material. In this study, lithium aluminate was synthesized by thermally decomposing a lithium dawsonite-type precursor using aluminum nitrate and chloride as a starting material. The lithium aluminate was characterized by scanning electron microscopy (SEM) and X-ray diffraction. According to the results the crystalline form, in mixtures of several phases, of the lithium aluminate obtained depends strongly on the thermal treatment.

**Resumen.-** De entre los materiales cerámicos, el aluminato de litio se ha estudiado por ser un candidato como refractario en reactores fusión y como parte de la matriz de las celdas de combustible de carbonato fundido. Debido a estas posibles aplicaciones, se han probado diversos métodos de síntesis para lograr obtener un material cristalino puro. En el presente trabajo se sintetizó aluminato de litio por la descomposición térmica de un precursor de dawsonita con litio obtenida a partir de nitrato y cloruro de aluminio. El aluminato de litio obtenido se caracterizó por microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos-X. Se obtiene como una mezcla de diferentes fases cristalinas, donde la formación de la fase de aluminato de litio depende fuertemente del tratamiento térmico que se aplica.

Victor Manuel Salceda Sacanelles.

**“Estudio prospectivo del Polimorfismo para inversiones en poblaciones naturales de dos especies de *Drosophila* en el oriente de México”**

Genetika, Vol. 42 (3) págs. 407-414., diciembre, 2010.

**Abstract.-** Relative frequencies for heterozygous inversions in nine populations of *D. nebulosa* and six of *D. willistoni* were analyzed. The analysis corresponds to a grand total of 1828 arm chromosomes in which their genotype were determined; of them 404 correspond for each one of the two polymorphic chromosomes, X and III, of *D. nebulosa* and 204 per chromosome arm in *D. willistoni*. The more abundant inversions, according to their relative frequencies in *D. nebulosa* were the XL inversion with 7.9 % and inversion “A” in the third chromosome with 15.6 %, the remaining inversion found did not reach the ten percent. In the case of *D. willistoni* the more frequent inversions were for the XL arm inversions “A” and “D” with 13.7 and 12.2 percent respectively the remaining five did not reach a ten percent; in the XR arm the higher frequencies were for inversions “D” and “E” with 9.3 % each been the other four inversions with values less than five percent; in the III arm none of the seven inversions registered had values higher than six percent; inversion “E” in the IIR arm showed a frequency of 24.5 % and the five remaining barely reached a frequency of 5 %; among the 12 different inversions recorded in the third chromosome, only inversion “B” surpassed the ten percent in this case with 16.1 %. We must mention that the Standard sequence in all cases, for both species, always had high frequencies as shown in Tables II and III. The corresponding variability for this characteristic is for *D. nebulosa* 61.4 % and 72.2% for *D. willistoni*. Concerning other parameter observed we have the average number of inversions per female in our case for *D. nebulosa* was 1.4 and for *D. willistoni* 3.6 which indicate that both species are marginal with respect to the distribution of this character in both species since in the central areas of distribution reach values up to nine inversions per female.

**Resumen.-** Las frecuencias relativas para inversiones heterocigas en nueve poblaciones de *D. nebulosa* y seis de *D. willistoni* fueron analizadas. El análisis corresponde a un total de 1828 brazos cromosómicos de los cuales el genotipo fue determinado, de ellos 404 corresponden a cada uno de los dos cromosomas polimórficos, X y III de *D. nebulosa* y 204 por cada brazo cromosómico de *D. willistoni*. Las inversiones más abundantes, de acuerdo a sus frecuencias relativas en *D. nebulosa* fueron la inversión XL con 7.9 % y la inversión “A” en el cromosoma III con 15.6 %, el resto de las inversiones detectadas no alcanzaron el diez por ciento. En el caso de *D. willistoni* las inversiones más frecuentes fueron para el cromosoma XL las inversiones “A” y “D” con 13.7 y 12.2 % respectivamente las restantes cinco inversiones de éste cromosoma no llegaron al diez por ciento; en el brazo XR las mayores frecuencias fueron para las inversiones “D” y “E” con 9.3 % cada una y las restantes cuatro con frecuencias menores del 5 %; en el brazo III ninguna de las siete inversiones registraron valores superiores al 6 %; la inversión “E” del brazo IIR mostró una frecuencia del 24.5 % y las restantes de éste brazo cromosómico escasamente alcanzaron frecuencias del 5 %; entre las 12 diferentes inversiones registradas en el cromosoma III, sólo la inversión “B” sobrepasó una frecuencia del diez por ciento, en éste caso 16.1 %. Debemos señalar que la secuencia “Standard” en todos los casos de ambas especies siempre mostró las frecuencias más altas como se muestra en las Tablas II y III. La variabilidad promedio encontrada para ésta característica es para *D. nebulosa* de 61.4 % y de 72.2% para *D. willistoni*. Con respecto a la otra característica analizada, número promedio de inversiones por hembra, fue para *D. nebulosa* de 1.4 y para *D. willistoni* de 3.6, lo cual indica que ambas especies son marginales con respecto a la distribución de éste parámetro en ambas especies, puesto que en las regiones centrales de su distribución alcanzan valores superiores a nueve inversiones por hembra.



Jorge Luis Cervantes Cota, Roland de Putter, Eric V. Linder

**“Induced Gravity and the Attractor Dynamics of Dark Energy/Dark Matter”**

JCAP (Journal of Cosmology and Astroparticle Physics) 12, 01-19 (22 dic. 2010)

**Abstract.-** Attractor solutions that give dynamical reasons for dark energy to act like the cosmological constant, or behavior close to it, are interesting possibilities to explain cosmic acceleration. Coupling the scalar field to matter or to gravity enlarges the dynamical behavior; we consider both couplings together, which can ameliorate some problems for each individually. Such theories have also been proposed in a Higgs-like fashion to induce gravity and unify dark energy and dark matter origins. We explore restrictions on such theories due to their dynamical behavior compared to observations of the cosmic expansion. Quartic potentials in particular have viable stability properties and asymptotically approach general relativity

**Resumen.-** Las soluciones de atractor que dan las razones dinámicas de la energía oscura para actuar como constante cosmológica, o el comportamiento cerca de esto, representan posibilidades interesantes para explicar la aceleración cósmica. El acoplamiento de un campo escalar a la materia o a la gravedad agranda el comportamiento dinámico; consideramos ambos acopladores juntos, que pueden mejorar algunos problemas existentes en cada uno de los acoplamientos cuando se consideran por separado. Tales teorías también se han propuesto utilizando un campo de Higgs para inducir la gravedad y para unificar los orígenes de la materia y energía oscura. Exploramos las restricciones en tales teorías debido a su comportamiento dinámico comparado a las observaciones de la expansión cósmica. Particularmente los potenciales cuárticos tienen características viables de estabilidad y se acercan asintóticamente a relatividad general.

T.J.M. Boyd and Ricardo Ondarza Rovira

**Comment on “Relativistic high harmonics and (sub-)attosecond pulses: relativistic spikes and relativistic mirror”**

Eur. Phys. J. D 58, 137–138 (2010).

**Abstract:** Pukhkov, Baeva, an der Brügge and Münster have recently commented on a letter published by us. The topic in question deals with the scaling of high harmonics in ultraintense laser-plasma interactions and the issue at stake is our contention that the similarity theory model formulated by these authors, no longer serves to characterize the plasma dynamics uniquely once plasma effects contribute to the interaction physics. We respond to the key points raised by these authors in this comment.

We previously made reference to the earlier work by Baeva, Gordienko and Pukhov in which they concluded from a similarity analysis that the harmonic decay from ultrarelativistic (UR) laser-plasma interactions is independent of details of the interaction physics and that the value of the decay index  $p = 8/3$  is in fact *universal* up to some cut-off harmonic  $m = m^*$ . Results from particle-in-cell simulations in the UR range presented in our work support our contention that under conditions in which plasma effects contribute to the emission spectrum, the extent of this contribution may invalidate the concept of universal decay. Across a wide range of the key parameters that govern the laser-plasma interaction, we found a spectral decay in the UR range characterized by indices significantly less than  $p = 8/3$ , in particular in the range  $5/3 \leq p \leq 7/3$ .

**Resumen:** Pukhkov, Baeva, an der Brügge y Münster recientemente comentaron sobre una carta publicada por nosotros acerca del escalamiento de armónicos de alto orden en interacciones ultrarelativistas de láseres con plasmas. El argumento expreso se refiere a que el modelo de la teoría de similitud formulado por estos autores no puede aplicarse para caracterizar unívocamente la dinámica del plasma ya que los efectos del plasma contribuyen a la física de la interacción. Se responde a los puntos esenciales señalados por estos autores en este comentario.

Se hizo referencia previa al trabajo anterior de Baeva, Gordienko and Pukhov en el cual se concluye por medio de una análisis de similitud de que el decaimiento armónico de interacciones ultrarelativistas (UR) láser-plasma es independiente de los detalles de la física de la interacción, y de que el valor del índice de decaimiento  $p = 8/3$  es de hecho *universal* hasta un cierto valor de corte armónico  $m = m^*$ . Los resultados de simulaciones de partículas en el rango UR presentados en nuestro trabajo soportan nuestro argumento, de que bajo ciertas condiciones en las cuales los efectos del plasma contribuyen al espectro de emisión, el alcance de esta contribución puede invalidar el concepto del decaimiento universal. A través de un amplio rango de valores de los parámetros que gobiernan la interacción, encontramos un decaimiento espectral en el rango UR caracterizado por índices significativamente menores que  $p = 8/3$ , en particular en el rango  $5/3 \leq p \leq 7/3$ .

D. Villalobos, C. Maldonado, A. Albitzer, **Eduardo Francisco Robles Piedras**

**“Efecto de los ciclos térmicos sobre la ZAT de una soldadura multipasos de un acero inoxidable superdúplex SAF 2507”**

Soldag. insp. São Paulo, Vol. 15, No. 3, p.170-176, Jul/Set 2010

**Abstract.-** Thermal cycles experienced by a superduplex stainless steel SAF 2507 when is welded, can promote the precipitation of secondary phases which decrease the mechanical properties as well as the corrosion resistance. Due to the application of the dúplex alloys in the petrochemical industry, the study of these alloys has become very important in order to predict its service behavior. The aim of this work is to study the microstructural changes in the superduplex stainless steel weld joint after applying the GTAW process under three interpass temperatures after the deposition of every single pass. The results showed that slow cooling rates promoted by the deposition of the subsequent passes and the higher interpass temperature, promote the precipitation of sigma phase in the HAZ while rapid cooling rates promoted by the lower interpass temperature do not promote the sigma phase precipitation.

**Resumen.-** Los ciclos térmicos de una soldadura multipasos que experimenta un acero inoxidable superdúplex SAF 2507, pueden promover la precipitación de fases secundarias reduciendo significativamente las propiedades mecánicas y la resistencia a la corrosión. Debido a su aplicación en la industria petroquímica, el estudio de las aleaciones superdúplex es de suma importancia para predecir su comportamiento en servicio cuando están involucrados procesos de soldadura por arco eléctrico. En este trabajo, se estudia el cambio microestructural de la zona afectada térmicamente correspondiente al primer cordón depositado de una unión multipasos de acero inoxidable superdúplex SAF 2507 mediante el proceso GTAW y bajo tres temperaturas de interpasos. Los resultados muestran que la temperatura de interpasos tiene una influencia sobre la precipitación de fase sigma en la zona afectada térmicamente del primer cordón depositado.