



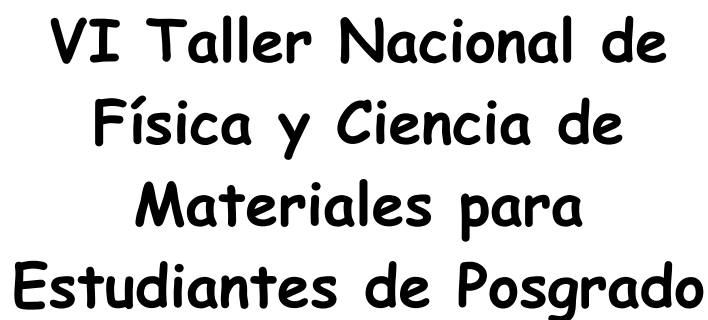
TNFCM-VI



Programa y Resúmenes.

Instituto de Física " *Luis Rivera Terrazas*"
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

18-20 de Mayo de 2004



- **Martes 18 de Mayo**
 - 17:00 – 19:00 Inscripción.

- **Miércoles 19 de Mayo**
 - 10:30 – 12: 00 Inauguración y colocación de carteles.
 - 12:00 – 13:00 Visita a los laboratorios del IFUAP.
 - 13:00 – 14:00 Conferencia Plenaria, Dr. Jesús G. Dorantes Dávila, Universidad De San Luis Potosí.
 - 14:00 – 16:00 Comida.
 - 16:00 – 19:00 Sesión de carteles I

- **Jueves 20 de Mayo**
 - 10:30 – 11:00 Colocación de carteles.
 - 11:00 – 14:00 Sesión de carteles II.
 - 14:00 Comida de clausura.

Propiedades mecánicas a la compresión de intermetálicos nanoestructurados $\text{Al}_{67}\text{Mn}_8\text{Ti}_{25}$ y $\text{Al}_{67}\text{Fe}_8\text{Ti}_{25}$

J. C. Aguilar-Virgen, H. A. Calderón

Depto. Ciencia de Materiales, ESFM-IPN, Apdo. Postal 118-352, C. P. 07738, México, D. F.

Se investigan las propiedades mecánicas de los intermetálicos nanoestructurados $\text{Al}_{67}\text{Mn}_8\text{Ti}_{25}$ y $\text{Al}_{67}\text{Fe}_8\text{Ti}_{25}$ (porcentajes atómicos) como función de la temperatura. Estos materiales han sido fabricados por procesos de aleado mecánico y sinterización asistida por plasma. Los materiales han sido caracterizados por difracción de rayos X y microscopia electrónica de transmisión. La nanoestructura de estas aleaciones intermetálicas contiene una sola fase con estructura cristalina cúbica L1_2 y con tamaños de grano promedio, menores a 30 nm. Las propiedades mecánicas se investigan por medio de ensayos de compresión a temperaturas en el intervalo 25 – 800 °C. Las curvas esfuerzo-deformación muestran diferentes comportamientos. A temperaturas menores de 400 °C, $\text{Al}_{67}\text{Mn}_8\text{Ti}_{25}$ y $\text{Al}_{67}\text{Fe}_8\text{Ti}_{25}$ muestran una total fragilidad y una alta resistencia a la fractura de 1.4 y 1.8 GPa, respectivamente. Entre 500 y 600 °C se obtienen curvas de deformación con características que permiten suponer el movimiento de dislocaciones, por ejemplo, plasticidad, endurecimiento por deformación, fluctuaciones de esfuerzo (envejecimiento por deformación) y esfuerzos de flujo bien definidos. A temperaturas iguales o por encima de 700 °C el esfuerzo de flujo disminuye marcadamente. Ambos materiales muestran comportamientos quasi-superplásticos con una deformación total de alrededor del 45 % a una temperatura de 800 °C. Tal indicación, conlleva a suponer que estos materiales se deformaron a través del mecanismo de deslizamiento del límite de grano y no como resultado del movimiento de dislocaciones.

Cálculo de Espectros de Dicroísmo Circular de Nanotubos Quirales

Ariadna Sánchez-Castillo*, Carlos E. Roman-Velázquez**, Cecilia Noguez**, L. Meza-Montes*

**Instituto de Física BUAP, **Instituto de Física UNAM*

Se estudió la respuesta óptica de nanotubos quirales de carbono mediante la aproximación del dipolo puntual. En este modelo, cada átomo de carbono representa una entidad polarizable. La polarización de cada átomo produce un dipolo inducido que es el resultado de la interacción de un campo externo más la interacción entre los átomos restantes. La polarizabilidad de los átomos de carbono es obtenida por medio de la relación de Clausius-Mossotti, usando la función dieléctrica del grafito. Aplicando este formalismo se calcularon los espectros de dicroísmo circular para nanotubos con diferentes radios y quiralidades. Los resultados muestran que la forma de los espectros es similar para nanotubos con diferente diámetro y quiralidad. Por otro lado, se observó, que para nanotubos metálicos, la intensidad de los espectros cambia en función del ángulo quiral.

Dosimetría Termoluminiscente de $\text{LiMgF}_3\text{:DyF}_3$ expuesto a Radiación Beta

K. R. Alday-Samaniego^{1,*}, R. Bernal², C. Furetta³, C. Cruz-Vázquez², y M. Barboza-Flores¹.

¹*Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Universidad de Sonora,
Apdo. Postal 5-088, Hermosillo, Sonora, C.P. 83000, México.*

²*Centro de Investigación en Física, Universidad de Sonora,
Apdo. Postal 130 Hermosillo, Sonora, C.P. 83190, México.*

³*Physics Department, Rome University "La Sapienza", Rome, Italy.*

En este trabajo se presenta la caracterización termoluminiscente y dosimétrica de muestras de composición $\text{LiMgF}_3\text{:DyF}_3$ para dos cantidades del dopante al ser expuestas a radiación beta. Los resultados obtenidos muestran que estos materiales presentan una respuesta dosimétrica lineal hasta una dosis del orden de 20 Gy, y que al aumentar la concentración de impurezas de DyF_3 mejora la estabilidad, la reproducibilidad y el rango de linealidad de la respuesta dosimétrica es mayor. Se sinterizaron muestras a 5 y 24 h a 700 °C, lo cual influye notablemente sobre las propiedades termoluminiscentes de los fósforos. A mayor tiempo de sinterizado le corresponde una disminución de la eficiencia luminiscente, pero mejora la reproducibilidad de las mediciones, observándose además cambios en la intensidad y en la estructura de las curvas de emisión termoluminiscente. La disminución en la intensidad de la emisión termoluminiscente es menos crítica en las muestras con mayor dopaje, en las cuales se reduce la intensidad los picos de baja temperatura respecto a los de alta temperatura, pero no desaparecen.

Determinación de patrón de deformación de la cementita contenida en un acero perlítico mediante la técnica SEM-EBSP

José Alberto Armendáriz Cruz , José Gerardo Cabañas Moreno, Minoru Umemoto

*Departamento de Ciencia de Materiales, Escuela Superior de Física y Matemáticas,
Instituto Politécnico Nacional*

La cementita es una de las fases mas importantes en los aceros, aunque este contenido solo en un pequeño porcentaje de los aceros al carbón comerciales, su presencia influye profundamente en la fuerza y deformación de estos. Sin embargo es difícil encontrar alguna investigación que describa el patrón de deformación entre frágil y dúctil de acuerdo a las condiciones de deformación y las propiedades cristalográficas del material. Así que uno de los propósitos de esta investigación consiste en predecir el efecto de la deformación del acero perlítico en la estructura del material y establecer el mecanismo de deformación de la cementita en el material.

Propiedades de películas delgadas de nitruro de carbono depositadas por ablación láser

A. Arrieta^{1,2}, L. Escobar-Alarcón², E. Camps², S. Romero², R. Sosa¹

*1 Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa Apdo.
Postal 55-534, México D. F. 09340, México.*

*2 Departamento de Física, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Apartado
postal 18-1027, México DF 11801, México*

Películas delgadas de nitruro de carbono fueron sintetizadas por la técnica de ablación láser sobre sustratos de silicio y vidrio. El plasma se produjo utilizando la línea fundamental de un láser Nd:YAG, focalizado sobre un blanco de grafito de alta pureza en atmósfera de nitrógeno. La fluencia del láser fue variada entre 6.1 y 39.6 J/cm². Todos los depósitos se realizaron a una presión de 7.5×10^{-2} torr y una distancia sustrato-blanco de 5 cm.

Se realizó la caracterización de la composición (EDS), las propiedades ópticas (DO) y los enlaces químicos por (FTIR) de las películas delgadas depositadas. La caracterización de la composición muestra la presencia de carbono, nitrógeno y oxígeno en las películas depositadas; el contenido de nitrógeno aumenta conforme aumenta la fluencia del láser alcanzando un valor máximo de aproximadamente 30% en concentración atómica a partir de los 16 J/cm². El estudio de las propiedades ópticas mostró que la brecha óptica aumenta a medida que aumenta la fluencia del láser, a pesar de que se incorpora más nitrógeno en la película. Los espectros infrarrojos muestran cuatro bandas características, que cambian de intensidad y/o forma a medida que aumenta el contenido de nitrógeno, mostrando un cambio en la concentración de cada tipo de enlace presentes.

Estudio del esfuerzo ideal de Al y Al_(1-x)E_x (E= Si, Ca, Ti, Cu, Ni) bajo deformación triaxial mediante primeros principios.

Bautista Hernández¹, J. F. Rivas Silva²

*¹Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas", Apdo. Postal J-48, C. P. 72570, Puebla, México, Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla*

²INAOE, Coordinación de Óptica, Apdo. Postal 51 y 216, Puebla, Pue., México. C. P. 72000

Las aleaciones basadas en Al tienen fuertes aplicaciones en la industria automotriz. Una familia de estas aleaciones denominadas LM (Light metals) tienen como principales componentes a varios metales de transición. En este tipo de materiales se buscan 2 características principales: a) que sean de baja densidad para aplicaciones automotrices y b) que su resistencia mecánica sea de nivel medio. Por lo tanto, se utiliza al Al como principal componente de estas aleaciones y se impurifica con pequeñas cantidades de elementos de transición para mejorar la resistencia mecánica del Al. En este trabajo calculamos el esfuerzo ideal máximo del Al y lo impurificamos con Si, Ca, Ti, Cu y Ni mediante primeros principios (libre de parámetros experimentales). Para ello usamos el método de pseudopotenciales en el marco de la Teoría del Funcional de la Densidad (DFT). Para modelar las impurificaciones (del 3 %) utilizamos el método del Cristal Virtual evitándonos así el utilizar superceldas enormes que llevarían gran cantidad de tiempo computacional. El efecto de las impurificaciones en el Al sobre el esfuerzo máximo es discutido a lo largo del trabajo.

Efecto de la activación mecánica en la síntesis de silicatos de calico

A. B. Cabrera-Fuentes y M.E. Mendoza

Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Apdo. Postal J-48, Puebla 72570, México.

Este trabajo enfatiza la importancia de la mecano-síntesis como una útil herramienta, determinante en la cinética de las reacciones químicas. Esta técnica ha sido frecuentemente utilizada con aleaciones metálicas donde es conocida su eficiencia, sin embargo no es común su uso con materiales cerámicos como un método de inducción de las reacciones. Reportamos un nuevo método para sintetizar Ca_2SiO_4 por medio de la activación mecánica de CaCO_3 y SiO_2 provenientes de materiales naturales.

Obtención de recubrimientos de alta dureza por ablación láser y su aplicación en aceros AISI 4140

Marco A. Castro^{1,2}, L. Escobar-Alarcón², E. Camps², J. A. Mejía^{2,3}, S. Muhl³

¹*Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca 50000, Estado de México, México.*

²*Departamento de Física, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Apartado postal 18-1027, México DF 11801, México.*

³*Departamento de Estado Sólido, Instituto de Investigaciones en Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF 04510, México.*

Las películas delgadas de nitruro de titanio (TiN) son de gran interés principalmente por sus aplicaciones como recubrimientos protectores en herramientas de corte, debido a sus propiedades mecánicas tales como alta dureza, resistencia a la corrosión, baja fricción y resistencia al desgaste. Estos recubrimientos permiten extender la vida útil de las herramientas de corte y de formado, las cuales son fabricadas utilizando acero AISI 4140. Utilizando la técnica de ablación láser se depositaron películas delgadas de TiN sobre sustratos de acero AISI 4140. Los experimentos se realizaron utilizando un láser de Nd:YAG con emisión en la línea fundamental ($\lambda = 1064 \text{ nm}$), con una duración de pulso de 28 ns a 20 Hz de repetición. Como blanco se utilizó un disco de Titanio de alta pureza (99.995), realizándose los depósitos en una mezcla de gases ($\text{Ar}60\%-\text{N}_240\%$). Las películas fueron depositadas a temperaturas de sustrato de 230°C , distancia blanco sustrato de 3 cm, durante tiempos de 90 min. La presión de trabajo se varió de 5.0×10^{-2} Torr a 5.0×10^{-3} Torr; la densidad de energía se varió desde 7.5 J/cm^2 hasta 19 J/cm^2 . Los resultados de difracción de rayos X muestran que las películas depositadas crecen con orientación preferencial en las direcciones cristalográficas, (111) y (200) dependiendo de las condiciones de depósito. Se realizaron mediciones de dureza utilizando un micro-indentador Vickers observándose una mayor dureza para los recubrimientos con orientación en la dirección (111).

Estudio de Dinámica Molecular de Mezclas Parcialmente Miscibles

Enrique Cañeda-Guzmán, J. Antonio Moreno-Razo
Departamento de Química

Enrique Díaz-Herrera
Departamento de Física
Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa
Apartado Postal 55-534, México 09340, D.F., México

Utilizando simulaciones de Dinámica Molecular se estudia el comportamiento del equilibrio líquido-vapor de mezclas de fluidos de Lennard-Jones parcialmente miscibles. Se construye el diagrama de fases y se reporta la existencia de un segundo punto triple. En este punto triple la fase de vapor coexiste con dos fases líquidas. Las fases líquidas en coexistencia corresponden a un líquido mezclado y a un líquido desmezclado.

Nitruración de herramientas de corte de acero AISI 4140 por plasma de microondas

S. Chirino^{1,2}, E. Camps², L. Escobar-Alarcón², J. A. Mejía Hernández²

¹ *Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.*

² *Departamento de Física, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Apartado postal 18-1027, México DF 11801, México*

La nitruración consiste en hacer difundir nitrógeno a la matriz cristalina del metal, el nitrógeno se recombina con los constituyentes del metal formando nitruros, que tienen propiedades como alta dureza, resistencia al desgaste y a la corrosión, que son transmitidas al metal tratado. La nitruración se puede realizar por métodos químicos convencionales, sin embargo su productividad es baja. Junto con estos métodos se ha desarrollado el método de nitruración por plasmas. La nitruración por plasmas es mucho más eficiente que la realizada por métodos químicos tradicionales, sin embargo para las exigencias actuales de la industria aun no es suficiente, por eso la investigación en esta área se ha centrado en buscar soluciones alternativas. Una variante de estas investigaciones es el uso de plasmas formados por descargas de microondas. En el presente trabajo se propone realizar un estudio más práctico que consistirá en establecer las condiciones óptimas de trabajo en el plasma de microondas, para realizar la nitruración de probetas de acero AISI-4140 y posteriormente realizar, en dichas condiciones, la nitruración de herramientas de corte fabricadas con este acero. En resultados preliminares se han observado la formación de algunos nitruros mediante la técnica XRD en donde se observan los difractogramas característicos de estos nitruros, se determinó la profundidad de penetración del N, aproximadamente 2 μm y como consecuencia de esta profundidad la dureza superficial se ha incrementado un 60%, posteriormente se realizará la nitruración sobre las herramientas de corte.

Electromagnetic near-field from the interaction between a guided mode and a Surface nano defect

Javier Durán-Favela, Jorge Gaspar-Armenta and Raúl García-Llamas

Departamento de Investigación en Física. Universidad de Sonora, Hillo. Son. Méx.

The electromagnetic near-field produced by the interaction between a transverse electric (magnetic) guided mode and a surface Gaussian nano defect in a planar structure is studied. A scattering equation is obtained by using Rayleigh criterion and is solved by first order perturbation approach on the surface defect profile. Results for a single and double defect are presented. Oscillations of intensity of the near-field along the surface are observed with a period to the inverse of two times the propagation constant of the mode. A Fourier Transform technique is used to obtain the surface defect profile.

Síntesis y Caracterización de Películas Delgadas de TiO_2 y WO_3 por la Técnica de Erosión Catódica con Aplicación al Sensado de Gases

A. Esparza García^a, M. A. Camacho López^b, R. Peña Sierra^c, C. Sánchez Pérez^a y L. Escobar Alarcón^d, J. G. Bañuelos Muñetón^a

^aCCADET-UNAM, A.P. 70-360, Coyoacán 04510, México D.F.

^cCINVESTAV-IPN, Av. I.P.N. 2508, 07360, México D.F.

^bLIDMA-UAEM,

^dININ, Km. 36.5 Carr. Méx-Tol, Ocoyoacac 52045 Edo. México.

En este trabajo se presenta un estudio de la (cristalización) transición de fase de capas delgadas de óxidos de titanio y tungsteno para su aplicación en el sensado de gases. Ambos materiales se depositaron en atmósfera reactiva de oxígeno mediante un sistema de erosión catódica, partiendo de un blanco metálico. El sistema de depósito es asistido de voltaje DC y de un magnetrón plano. Las capas son caracterizadas en función de dos de los principales parámetros de depósito: la temperatura de sustrato y la potencia de depósito. Se presentan resultados de la caracterización estructural (espectroscopía Raman, difracción de rayos X), de composición (espectrometría de rayos X dispersados) y óptica (espectrometría UV-Vis); además se realizará un análisis sobre la topografía superficial (microscopía de fuerza atómica). Un análisis detallado de estos resultados; así como los resultados de las primeras pruebas de sensado será presentado.

Cálculo de primeros principios de la estructura electrónica de bandas del GaN bajo tensión uniaxial [001]

E. López Apreza J. Arriaga Rodríguez
*Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla,
 Apartado postal J-48, 52570, Puebla, México*

D. Olguín Melo
*Depto. de Física, CINVESTAV-IPN, A. P. 14740, México 07300,
 México D. F.*

La aplicación de tensión uniaxial y los cambios relacionados al aplicar tensión en el parámetro de red y la simetría de un sólido causan cambios significativos en la estructura electrónica de bandas que se manifiestan en las características ópticas. La nueva simetría del cristal bajo tensión depende de la dirección en la cual se aplica esta. La información experimental existente se refiere a la presión hidrostática, mientras que los datos para los efectos uniaxiales son menos completos. En este trabajo calculamos la evolución de la banda de energía prohibida para el semiconductor GaN bajo tensión uniaxial [001].

Utilizamos el marco de la teoría del funcional de la densidad (DFT), incluyendo la aproximación del gradiente generalizado (GGA) para la energía de correlación e intercambio, trabajamos el semiconductor GaN en la estructura cristalina zinc-blenda (ZB).

Fotoluminiscencia de CdSe estequiométrico y no estequiométrico

M. E. Hernández Torres, R. Silva-González, y J. M. Gracia-Jiménez,

Instituto de Física, UAP, Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue. C.P. 72570

Se presentan resultados de fotoluminiscencia de películas de CdSe con razones atómicas de 0.87, 0.99 y 1.14. Las películas se crecieron por el método de deposición en baño químico (DBQ), y se trataron térmicamente a 200, 250, 300, 350, 400 y 450 °C, durante 2 horas en vacío de 3×10^{-2} mbar. Comparando los espectros fotoluminiscentes se observa en general, que en todas las películas el tratamiento térmico modifica las bandas de emisión y existen líneas con posiciones energéticas similares. Las líneas de emisión con mayor posición energética se observan en la película estequiométrica (Cd/Se=0.99), sin y tratada térmicamente. Además, se observa que de las películas sin tratamiento térmico, la estequiométrica es la que emite a mayor temperatura experimental (155 K). Por otro lado, las películas no estequiométricas y tratadas a 300 °C son fotoluminiscentes a 298 K. Lo anterior indica que no sólo la temperatura de tratamiento es un parámetro importante en la modificación de los procesos de emisión, sino también la razón atómica. Considerando que las películas son policristalinas, los defectos tales como fronteras de grano, enlaces sueltos, vacancias, átomos intersticiales y complejos producidos por estos, posiblemente son los que originan la aparición de líneas comunes. Finalmente, aunque se trate térmicamente a las películas, la que es estequiometrica es la que emite a mayor energía.

Resina a Base de Quitosano -co-PMMA: Funcionalización y Caracterización

N. Flores-Ramírez^(a) *, G. Luna-Bárceñas^(a), S.R. Vásquez-García^(b)

^aCINVESTAV, Unidad Querétaro, Libramiento Norponiente No. 2000, Fracc. Real de Juriquilla Querétaro, Qro., 76230 México Tel. (442) 441 49 00; Fax: (442) 441 49 38. E-Mail: nflores@gro.cinvestav.mx

^bFACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, MORELIA, MICH., 58060 MÉXICO

El Poly metacrilato de metilo (PMMA) es uno de los plásticos comúnmente usados como materiales de base dental, debido a su buena compatibilidad biológica y propiedades mecánicas. El quitosano es un biopolímero con importantes aplicaciones en el área química, bioquímica y biomédica. Por estas razones, en este trabajo de investigación se ha planteado el interés de combinar las propiedades de (PMMA) con quitosano, considerando su posible aplicación como relleno dental. Inicialmente, el quitosano reacciona con el metacrilato de glicidilo (GMA) para formar enlaces covalentes, para luego reaccionar con el polimetacrilato de metilo (PMMA) a través de sus dobles enlaces carbono-carbono. De esta manera se obtuvo un material más versátil, sintético-natural. El proceso involucró dos fases: 1) Funcionalización del quitosano con metacrilato de glicidilo (Q-GMA) y 2) La síntesis del copolímero [(Q-GMA)-g-PMMA]. La caracterización térmica, estructural y morfológica de los polímeros obtenidos fue analizada mediante RMN, FT-IR, DSC, TGA, SEM y Difracción de Rayos X. Los resultados sugirieron que la estabilidad térmica del copolímero [(Q-GMA)-g-PMMA] fue mayor que el quitosano funcionalizado (Q-GMA). Se observó la presencia de una Tg en el [(Q-GMA)-g-PMMA] por lo se asume que se obtuvo un copolímero sin alguna fase de la separación. De acuerdo al análisis por Difracción de Rayos X, el material híbrido es menos cristalino que el (Q-GMA). El análisis morfológico por SEM reveló una transición de una estructura tridimensional incluyendo partículas sobre la superficie del quitosano a una estructura homogénea y lisa en la superficie del copolímero obtenido. Los resultados sugieren que es posible producir el biopolímero híbrido con una alta eficiencia.

Difusión de partículas coloidales que interactúan como esferas duras

Omar Augusto Hernández Flores

Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas"
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Se estudia con minuciosidad las consecuencias en los fenómenos de difusiforésis (gradientes de concentración) y termoforésis (gradientes de temperatura) que produce la interacción directa efectiva entre macropartículas. Se considera una dispersión de macropartículas (soluto) esféricas, impenetrables y de tamaño uniforme, inmersas en un medio continuo (solvente). Los resultados de este análisis son válidos en los regímenes diluido e infinitamente diluido.

Estudio estructural y de propiedades mecánicas de recubrimientos duros de TiBN fabricados por la técnica de erosión catódica reactiva *dc*

Leandro García González, Francisco Javier Espinoza Beltrán

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro. Libramiento Norponiente No. 2000, Fracc. Real de Juriquilla, Querétaro, Qro., CP 76230, México.

Se fabricaron recubrimientos duros de TiBN por la técnica de erosión catódica reactiva *dc* a partir de un blanco fabricado por una mezcla de polvos de Ti (90 wt %) y BN (10 wt %), los cuales fueron aleados por molienda de bolas de alta energía. Para cada muestra, el flujo de nitrógeno fue el parámetro que se varió: 0, 5, 10, 15 y 20 sccm respectivamente, mientras que el flujo de argón se mantuvo constante en 25 sccm. En el presente estudio de este sistema ternario, estamos interesados en analizar la dureza y el módulo elástico de nuestros recubrimientos para ver como el flujo de nitrógeno influye en estas propiedades mecánicas, así como en su estructura, para poder pensar más adelante en una posible aplicación industrial. La composición química de los recubrimientos de Ti-B-N fue calculada por EDS y la fracción de fase relativa para cada muestra fue calculada a partir de la estequiometría de la composición química. Los patrones de difracción muestran una mezcla de tres fases TiN, BN y TiB₂. Para la primera muestra, la fase TiB₂ es la dominante con 64.9 %, la cual va disminuyendo conforme aumentamos el flujo de gas de nitrógeno hasta un valor mínimo de 25.0 %. Por otro lado, las proporciones de fases de BN y TiN oscilan entre 27.8 y 34.9 %, y 35.1 y 42.7 %, respectivamente. La nanodureza y el módulo elástico están en el rango de 6.61 a 23.52 GPa, y 116.31 y 217.82 GPa, respectivamente. Las fases hexagonal y cúbica del BN son las responsables de los incrementos y disminuciones alternados de nanodureza y módulo elástico.

Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por medio del proyecto G33178-U. Los autores agradecen el apoyo de los auxiliares: Ing. Pedro García Jiménez y Ing. José Eleazar Urbina Álvarez.

Síntesis y caracterización de partículas esféricas de TiO₂ de tamaño nanométrico

Mou Pal¹, J. García Serrano², J.P. Sebastián³, P. Santiago⁴, U. Pal²

¹⁾ *Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México.*

²⁾ *Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue. 72570, México.*

³⁾ *Centro de Investigación en Energía, UNAM, Temixco, 62580 Morelos, México,*

⁴⁾ *Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México, C.U., 01000 México D.F., México.*

Se sintetizaron partículas de TiO₂ esféricas y de tamaño nanométrico mediante la hidrólisis de glicolato de titanio. Las partículas de TiO₂ fueron preparadas por el tratamiento del glicolato de titanio a diferentes temperaturas. Se formaron partículas de TiO₂ con diferentes fases dependiendo de la temperatura de tratamiento. Se utilizó la técnica de microscopía electrónica de barrido para estudiar la forma, tamaño y morfología de las partículas. Las propiedades ópticas y la transición de fase en las muestras fueron estudiadas por las técnicas de espectroscopía de absorción UV-Vis e infrarrojo.

**Propiedades electrónicas del ácido 2-acriloilaminometilfosfónico:
un estudio ZINDO Vs. Hartree-Fock**

D. García Toral¹, Z. Lazcano Ortiz², E. Chigo Anota^{2,3}, J. F. Rivas Silva^{4,5}

¹*Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas. BUAP, C. U., 72570, Puebla, México.*

²*Facultad de Ingeniería Química, BUAP., C. P. 72570. C. U. Puebla, México.*

³*Posgrado en Ciencias Químicas-Facultad de Ciencias Químicas, Blvd. 14 Sur 6301, C. P. 72570, Puebla, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.*

⁴*Instituto de Física "LRT" Apdo. Postal J-48, C. U., 72570, BUAP.*

⁵*Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Coordinación de Óptica, Apdo. Postal 51 y 216, Puebla, México. 72000.*

Se ha incrementado el interés por el entendimiento de propiedades electrónicas de polielectrólitos para la extracción, concentración y separación de iones metálicos[1]. La molécula del ácido 2-acriloilaminometilfosfónico se analiza como monómero, siendo la unidad principal, con la interacción de los iones metálicos. El estudio se realiza a través de cálculos semiempíricos con el programa ZINDO contenido en el software de Cerius², basado en la mecánica cuántica que resuelve la ecuación de Schrödinger no relativista para un sistema de varios electrones, donde se considera al sistema aislado y se utilizan parámetros semiempíricos para facilitar el procedimiento de cálculo, con ello se obtienen las energías de las geometrías óptimas de dicho sistema, energías de reacción y energías de absorción óptica. Este cálculo se compara con el método Hartree-Fock usando las bases STO-3G, 3-21G, 6-31G, 6-31G*, 6-31G(d, p) contenidas en el programa molecular GAUSSIAN 98.

[1] J. M. Hernández, Ana M. Herrera, J. García-Serrano, J. F. Rivas-Silva, *Int. Journal of Quantum Chem.* 88, 342 (2002).

Cálculo de la Estructura Electrónica de la Superficie (110) de TiO₂ en fase rutilo

M.C. Roxana Licon (1) y Dr. J. F. Rivas-Silva (2)

*(1)Facultad de Ciencias Químicas BUAP, Av. San Claudio y 14 Sur Puebla 72570, México.
e-mail: rliconai@sirio.ifuap.buap.mx*

*(2) Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas", Apdo. Postal J-48 Puebla 72570 México y
Coordinación de Óptica, INAOE.*

El TiO₂ es un material muy útil por sus propiedades catalíticas, razón por la cual se le utiliza como catalizador o como soporte catalítico. En este trabajo se presenta un estudio teórico de la estructura electrónica de la superficie (110) del TiO₂ en su fase rutilo, basado en la teoría de funcionales de la densidad y en el método de pseudopotenciales. Se emplearon condiciones periódicas y se usaron ondas planas como conjunto base para representar los orbitales de Kohn-Sham. Los resultados se comparan con algunos otros reportados tanto teórica como experimentalmente.

FUERZAS DE DEPLECIÓN CON BASES ENTRÓPICAS

N. García-García⁽¹⁾, O. A. Hernández-Flores⁽²⁾, M. Mayorga^{(1)*}

⁽¹⁾*Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote. C. P. 50000.*

⁽²⁾*Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Apartado Postal J-48*

Es conocido que las partículas coloidales, aún cuando tengan una fuerza repulsiva entre sí, cambios apropiados en el solvente pueden inducir una interacción efectiva atractiva [1], esta última se encuentra relacionada de forma directa, con el estudio de las fuerzas de depleción presentes en suspensiones coloidales, las cuales dan lugar a que partículas coloidales de la misma carga eléctrica se atraigan entre sí, lo cual lleva a concluir que el fenómeno está manejado entrópicamente [2]. Tomando como modelo una suspensión de partículas coloidales cargadas débilmente, describimos sus interacciones con un potencial tipo Yukawa, el cual tiene dos parámetros efectivos, asociados a la carga efectiva del coloide y a la concentración de electrolitos en el solvente. Usando un enfoque estocástico para analizar la dinámica de partículas Brownianas interactuantes, se obtiene una expresión para la entropía de una suspensión coloidal en términos de la función de distribución de velocidades y la función de correlación de pares de las partículas [3]. Con el fin de distinguir si la atracción entre las partículas está manejada entrópicamente ó energéticamente, analizamos como afectan los cambios en los parámetros del potencial, así como la concentración de los coloides en la energía interna, la entropía y la energía libre de Helmholtz, dentro de un proceso isotérmico.

[1] S. Asakura, F. Oosawa, J. Chem. Phys. 22 (1954) 1255; A. P. Gast, C. K. Hall, W. B. Russel, J. Colloid Interface Sci. 96 (1983) 251.

[2] D. Frenkel, Physica A 313 (2002) 1.

[3] M. Mayorga, L. Romero-Salazar, J. M. Rubí, Physica A 307 (2002) 297.

Estudio de las propiedades ópticas de películas compuestas $\text{SiO}_2\text{:Ni}^{2+}$ y $\text{NiO-SiO}_2\text{:Ni}^{2+}$ obtenidas por sol-gel

Julián Hernández Torres, Arturo Mendoza Galván.

*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN - Unidad Querétaro.
Apdo. Postal 1-798, 76001 Querétaro, Qro.*

Se prepararon películas delgadas de SiO_2 conteniendo níquel sobre sustratos de cuarzo, vidrio y silicio usando el método sol-gel. Las variables de depósito consideradas fueron: razón atómica Si/Ni (K), viscosidad de la solución, velocidad de retiro y temperatura de tratamiento. La caracterización se realizó utilizando análisis termogravimétrico (TGA), difracción de rayos x, así como espectroscopías de transmisión en el infrarrojo y de reflexión y transmisión en la región UV-visible. Se estudia la obtención de películas en función de la viscosidad de la solución, encontrándose viscosidades óptimas para la preparación de películas con una mayor homogeneidad y con una mejor calidad óptica. Se analizan los termogramas de TGA y los espectros de infrarrojo, determinando así la eliminación de los grupos $(\text{NO}_3)^-$ y la formación del NiO en función de la temperatura de tratamiento. Lo anterior se confirma en los datos de rayos x, así como en los espectros ópticos. Para películas con valores altos de K , las mediciones ópticas muestran una banda de absorción en los 420 nm asociada a iones Ni^{2+} en posiciones octaédricas, independientemente de la temperatura de tratamiento. Para valores menores de K , tal banda también está presente. Sin embargo, dependiendo de la viscosidad de la solución precursora y de la temperatura de tratamiento, se encuentra que el metal migra a la superficie del recubrimiento formando una capa de NiO, o se promueve la formación de partículas de NiO en el volumen de la matriz de SiO_2 . Utilizando modelos apropiados para describir las mediciones ópticas, se obtiene las constantes ópticas del NiO, así como la fracción de volumen de partículas de NiO.

Inteligencia Artificial: Software para Resolver Problemas de Cinemática

Omar Pérez-Amaro*, J. C. Pérez-Hernández*, Neftalí Pérez-Amaro,
y Valentín García-Vázquez

*Instituto de Física LRT, Universidad Autónoma de Puebla
Apartado postal J-48, Puebla, Pue. 72570
e-mail: lema@sirio.ifuap.buap.mx*

Se presenta un algoritmo para computadora que simula las funciones de resolver problemas de Física básica. El algoritmo utiliza las cuatro ecuaciones que describen el movimiento lineal de una partícula bajo aceleración constante. Se presenta la implementación del algoritmo en un programa de computadora, el cual permite dar al usuario no solamente la solución analítica del problema, sino también la metodología a seguir para encontrar la solución. El programa permite también identificar aquellos problemas que no presentan solución física, o aquellos que no presentan una solución única. Se trata, por lo tanto, de un proyecto ambicioso basado en un algoritmo simple fácil de implementar en cualquier lenguaje de computadora.

* Programa "Club de Robótica 2003" del Laboratorio de Superconductividad y Magnetismo

Teorema de la Superconductividad Reentrante como un Error Sistemático de Medición

Neftalí Pérez-Amaro, A. Canizo-Cabrera, Bernardo Cumplido-Espíndola, y Valentín García-Vázquez

*Instituto de Física LRT, Universidad Autónoma de Puebla
Apartado Postal J-48, Puebla, Pue. 72570
e-mail: lema@sirio.ifuap.buap.mx*

Se propone el planteamiento y la respectiva demostración analítica de un teorema matemático. Se estudian las condiciones que dan origen a la aparición de errores acumulativos en las medición de resistencia eléctrica para cualquier material superconductor. Se analizan aquellos errores que llegan a tener un comportamiento bien definido como función de la temperatura, permitiendo así plantear lo siguiente: que es posible que ciertos errores de medición del tipo sistemático sean capaces de corromper a un perfil de resistencia contra temperatura como para que éste llegara a dar la falsa impresión de que un fenómeno de superconductividad reentrante estuviera presente. Se presentan detalles de la demostración matemática de esta afirmación. Se presenta además la confirmación experimental de nuestras predicciones, para lo cual mostramos resultados obtenidos en nuestros laboratorios para el sistema $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$. A excepción de los comentarios extraoficiales que ocurren en los congresos internacionales, durante los 17 años de historia que lleva este material no se ha reportado de manera oficial que el compuesto puro (sin dopamiento con impurezas magnéticas) realmente manifieste el fenómeno anómalo de superconductividad reentrante bajo las condiciones normales de campo magnético cero. Nuestro teorema, por lo tanto, podría esclarecer la aparición no reproducible del efecto en este compuesto particular, un efecto que ya ha sido observado en varios laboratorios del mundo.

Trabajo financiado por CONACyT, proyectos F541-E9309, 3427P-E9607 y 481110-000/456-0/PAD; y por la Universidad Autónoma de Puebla, proyecto VIEP II-17101.

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LA SUPERFICIE (100) DE MgO/NH_3

M.C. Roxana Licon (1) y Dr. J. F. Rivas-Silva (2)

*(1)Facultad de Ciencias Químicas BUAP, Av. San Claudio y 14 Sur Puebla 72570, México.
e-mail: rliconai@sirio.ifuap.buap.mx*

*(2) Instituto de Física “Luis Rivera Terrazas”, Apdo. Postal J-48 Puebla 72570 México y
Coordinación de Óptica, INAOE.*

El MgO es un material que debido a sus características químicas se emplea comúnmente en catálisis. En particular la adsorción de NH_3 sobre superficies de óxidos metálicos con propiedades catalíticas es de especial interés ya que permite identificar la naturaleza química de los sitios superficiales. En este trabajo se presenta un estudio teórico basado en la teoría de funcionales de la densidad, de la estructura electrónica de la superficie (100) de MgO/NH_3 . Se comparan los resultados obtenidos en una superficie perfecta y en la misma superficie pero en presencia de NH_3 . Se analiza la naturaleza química de los sitios que forman la superficie recurriendo a la densidad de estados y se determina el tipo de interacción del NH_3 con estos sitios.

Mediciones Eléctricas en Materiales que Presentan Coexistencia de Superconductividad y Orden Magnético

J. C. Pérez-Hernández,^a M. Abatal,^b E. Chavira,^b y Valentín García-Vázquez^a

^a *Instituto de Física LRT, Universidad Autónoma de Puebla*
Apartado postal J-48, Puebla, Pue. 72570
e-mail: lema@sirio.ifuap.buap.mx

^b *Instituto de Investigaciones en Materiales*
UNAM, Apartado Postal 70-360, México D.F., 04510

Se presenta un sistema experimental para realizar mediciones eléctrica como función de la temperatura bajo campo magnético cero. El sistema consiste en un refrigerador de ciclo cerrado instrumentado con equipo convencional para realizar mediciones eléctricas de bajo nivel. El monitoreo continuo de todos los parámetros eléctricos durante un ciclo de medición permiten detectar, en tiempo real, errores comunes en los valores de resistencia eléctrica. Con esto, se logran obtener perfiles limpios de resistencia contra temperatura en materiales superconductores sin la necesidad de realizar algún tratamiento matemático adicional a los datos experimentales. Se presentan los detalles del sistema y del software de control, así como resultados experimentales para varios compuestos superconductores que presentan orden magnético.

Trabajo financiado por CONACyT, proyectos 3427P-E9607 y 481110-000/456-0/PAD; y por la UNAM, proyecto DGAPA-IN106600.

Estudio elipsométrico de la cinética de oxidación de películas delgadas de níquel

Ana María López Beltrán^{1,2}, Arturo Mendoza Galván¹, Rafael Ramírez Bon¹

¹ *CINVESTAV-IPN, Unidad Querétaro, Apdo. Postal 1-798, 76001 Querétaro, Qro.*

² *Universidad Autónoma de Sinaloa, Angel Flores S/N, Culiacán, Sin.*

Se utiliza la espectroscopia elipsométrica (1.5 – 5 eV), para estudiar la cinética de oxidación de películas de níquel obtenidas por sputtering (magnetron dc). Las películas metálicas fueron tratadas a diferentes temperaturas y tiempos. Para un tiempo de 10 min, se trataron a varias temperaturas entre 380 y 530 °C. De forma alterna, para una temperatura de 450 °C, las muestras fueron tratadas a diferentes tiempos entre 5 y 132 min. Los datos elipsométricos se analizaron considerando un modelo de dos capas para las etapas intermedias de oxidación, sistema aire/NiO/Ni/vidrio. La función dieléctrica compleja del NiO se modeló con una expresión generalizada del oscilador armónico de Lorentz. Los parámetros de ajuste son los espesores de ambas capas, grosor de óxido (d_{Ox}) y grosor de níquel (d_{Ni}), así como los coeficientes de la expresión utilizada. La variación de d_{Ox} con la temperatura, indica una energía de activación, $E_a = 1.76$ eV para el proceso de oxidación, tal valor es similar al reportado en la literatura y que se obtiene por métodos gravimétricos. Por su parte, la dependencia de d_{Ox} con el tiempo de tratamiento presenta una relación parabólica, indicando un proceso controlado por difusión. Utilizando difracción de rayos x se confirma que el níquel y el NiO son las únicas fases presentes durante el proceso. Las constantes ópticas obtenidas por el NiO revelan un borde de absorción de 3.9 eV y muestran una variación que se relaciona directamente con el grado de cristalinidad del óxido.

Liposomas de una mezcla de fosfolípidos con colesterol

Ana Bertha López Oyama

UNISON

Departamento Investigación en Polímeros y Materiales, Hermosillo, Sonora

Las membranas biológicas son estructuras lipídicas que se forman espontáneamente y que tienen múltiples funciones en las células. Es posible preparar agregados formados por membranas en el laboratorio; estos se llaman *liposomas* o *vesículas* y se producen al hidratar fosfolípidos. Tales materiales de origen biológico empiezan a utilizarse en múltiples aplicaciones como agentes liberadores de medicamentos, vitaminas, cosméticos, proteínas y nucleótidos. En este trabajo estudiamos liposomas formados por los fosfolípidos más representativos de las membranas biológicas: fosfatidilcolina (FC, eléctricamente neutro) y fosfatidilserina (FS, cargado), en presencia de colesterol (CO), otro elemento importante de las membranas biológicas. El objetivo es determinar el efecto de la composición química sobre la estructura y las propiedades físicas de los agregados obtenidos. Las proporciones molares FC:FS:CO estudiadas fueron 50:0:50, 40:10:50, 0:50:50, 100:0:0 y 80:20:0. El método de fabricación utilizado fue la rehidratación y la caracterización se realizó mediante microscopía óptica y microscopía electrónica de transmisión. Los liposomas con FC pura (100:0:0) muestran dispersidad en forma y tamaño, predominando los agregados esféricos con diámetro promedio de 27 μm , en coexistencia con agregados tubulares de hasta 85 μm de longitud, además de agregados mixtos. Las muestras con proporción 80:20:0 presentan una población semejante a la de FC pura, excepto que algunos agregados tubulares forman estructuras helicoidales. El efecto de agregar colesterol es determinante en la estructura de los agregados: a bajas concentraciones de FC, los agregados aumentan sistemáticamente de tamaño en presencia de colesterol. Por el contrario, a altas concentraciones de FC, los agregados son predominantemente mixtos. Estos efectos se deben probablemente a la rigidificación de la membrana producida por el colesterol y pueden ser relevantes en aplicaciones donde se desee controlar el tamaño de los agregados, así como la fluidez de la membrana.

Diffraction in a Ronchi's gratings subwavelength

F.Martín Martínez-Rivera; J. Sumaya-Martínez

Facultad de Ciencias Universidad Autonoma del Estado de México, Av. Instituto Literario 100, Toluca Estado de México, 5000.

The propagation and the distribution of the optical near field in subwavelength conducting thick slits are obtained by means of a rigorous modal theory. The normal incidence of plane waves and Gaussian beam upon one and two slits is assumed. It is found that the optical near field for the p-polarized wave is confined within the grooves and close to the edges of the aperture. A simulation using the plane wave spectrum technique verifies also that the near-field distribution for the s-polarized wave is strongly influenced by the propagation of the surface plasmon wave at the air-metal surface. The existence of the plasmon also accounts for the enhancement of the s-polarized field within and outside the slit, which is several orders of magnitude larger than that of p-polarized light. Work supported by UAEM 1720/2003 COFAA fellowship

Análisis del campo electromagnético en Cristales Fotónicos unidimensionales por medio del Método de Diferencias Finitas en el Dominio del Tiempo

Marco A. López-Esquer¹, J. Manzanares-Martínez²

1) *Programa de Posgrado en Ciencias(Física), Universidad de Sonora*

2) *Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora
Apartado Postal 5-088, Hermosillo, Sonora, 83000 México*

En este trabajo se analiza la propagación del campo electromagnético en un Cristal Fotónico unidimensional (CF1D) utilizando el Método de Diferencias Finitas en el Dominio del Tiempo (MDFDT). Primeramente, se estudia la evolución temporal de una onda monocromática sinusoidal en su viaje a través de un CF1D de tamaño finito. El comportamiento del campo esta regido por la estructura de bandas correspondiente al cristal infinito. Se describe la propagación para frecuencias permitidas y prohibidas. En las frecuencias prohibidas, se relaciona el vector imaginario de Bloch con la atenuación que sufre el campo a través del cristal. En segundo lugar, se estudia la propagación de un grupo de ondas sinusoidales. Se estudia el cambio de la velocidad de grupo para diferentes frecuencias, especialmente cuando la frecuencia central del grupo se acerca a la banda prohibida. Al introducir una parte imaginaria en el índice de refracción de uno de los constituyentes del CF1D, la Estructura de Banda Compleja muestra algunas características novedosas. Se hace un análisis de la propagación del campo electromagnético para valores selectos del vector de Bloch real y complejo para dar una interpretación de su sentido físico.

ESTUDIO DE TRANSICIONES DE FASE LÍQUIDO-SÓLIDO EN CERA DE CANDELILLA USANDO TÉCNICAS ÓPTICAS DE DETECCIÓN.¹

Lúar Moreno Álvarez ², E. López Cruz ³.

*Instituto de Física “Luis Rivera Terrazas”, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla;
A.P. J-48, Puebla, Pue. México, 72570.*

En este trabajo se emplea el comportamiento característico de la transmisión óptica en la cera de Candelilla durante su transición líquido-sólido para determinar los valores de dos parámetros muy importantes en su industrialización: la temperatura de fusión T_m y el ancho de la transición Δ . La determinación de dichos parámetros se realiza mediante el ajuste de los datos experimentales a la función logística. La precisión de los valores obtenidos de esta manera es muy alta, e inclusive comparable a la que se alcanza con métodos más complicados. Se encontró la existencia de una cantidad asociada a la fracción de luz transmitida a través de la cera que puede describirse por medio de un exponente crítico cuyos valores, al igual que los de los parámetros T_m y Δ se ven influenciados por la disminución drástica del largo y/o ancho de la muestra respecto de su altura (lo cual constituye una aproximación tridimensional a muestras de una y dos dimensiones). Además se halló la existencia de una segunda transición de fase inmediatamente después de la transición líquido-sólido, cuya detección óptica está posiblemente relacionada a la presión que hay sobre la muestra de cera.

1 Trabajo realizado como tesis de maestría, parcialmente apoyado por el CONACyT.

2 Estudiante de la Maestría en Ciencias (Física), IFUAP.

3 Asesor de la Tesis, investigador del IFUAP.

**Probando la estructura de sabor de leptones y quarks en el modelo THDM-III vía
decaimientos de los bosones de Higgs.**

J.L. Díaz-Cruz^(a), M. Gómez-Bock^(b) y A. Rosado^(b).

^(a) *Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, BUAP. Apdo. Postal 1364, C.P. 72000 Puebla, Pue., México.*

^(b) *Instituto de Física, BUAP. Apdo. Postal J-48, Col. San Manuel, C.P. 72570 Puebla, Pue., México.*

Al proponer una estructura específica para las matrices de masas de los fermiones en el modelo general de dos dobletes de Higgs, se pueden predecir los acoplamientos permitidos *Higgs-fermión*, incluyendo los que violan sabor. En este trabajo derivamos las formas explícitas de estos acoplamientos en los sectores de leptones cargados y de quarks, usando como *ansatz* una matriz de masa hermitiana con textura de cuatro ceros.

La presencia de las fases sin restricción en los vértices $\phi_i f_i f_j$ modifica el patrón de los decaimientos de los bosones neutros de Higgs, h^0 , H^0 y A^0 .

Analizamos en detalle la dependencia de las anchuras de decaimiento de los bosones de Higgs en los parámetros involucrados del modelo basado en el *ansatz* de la matriz de masa con textura de cuatro ceros. Se analiza también la razón de decaimiento de estos bosones de los procesos $\phi \rightarrow f \bar{f}$ y de los procesos que involucran violación de sabor $\phi \rightarrow f f'$.

Síntesis y caracterización microestructural de nanopartículas con propiedades magnéticas.

Morales-Luckie R. (1), Tehucanero Núñez S (1), L. Rendón (1), Martínez Mera I (2),
Sánchez Mendieta V (3) y Arenas Alatorre J.(1)

(1) Materia Condensada, (2) ININ, (3) UAEM

Para el caso de nanopartículas que presentan propiedades magnéticas, estas exhiben diferente comportamiento a las de su estado macroscópico volumétrico, permitiendo obtener una capacidad alta de almacenamiento de datos y mayor velocidad de transporte de electrones gracias al efecto llamado magnetoresistencia gigante (GMR). En este sentido nuevos experimentos relacionados con la síntesis, aislamiento y estabilización de las nanoestructuras magnéticas son temas a abordar en el futuro. Por otra parte en la literatura se encuentran múltiples trabajos para este tipo de sistemas, sin embargo, son pocos los estudios de fase cristalina a nivel partícula de tamaño nanométrico. En este trabajo se presenta la síntesis y caracterización por técnicas de microscopía electrónica de transmisión, apoyados por técnicas de digitalización de imágenes de nanopartículas a base de Fe y Cu. Para el caso de nanopartículas a base de Fe se han logrado sintetizar partículas de 4 nm por métodos coloidales de fase magnetita, para el sistema bimetálico Fe-Cu se han obtenido nanopartículas de diámetro 20 nm por métodos de reducción química de estos metales. Parte importante de estos resultados preliminares para este último sistema es mostrar los alcances de las técnicas de digitalización de imágenes en la identificación de fases bimetálicas.

RELAJACIÓN ORIENTACIONAL DE COLOIDES CILÍNDRICOS.

Juan Méndez Ramírez, M. Mayorga*

*Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote. C. P. 50000.*

El enfoque de la termodinámica de equilibrio [1], muestra como los procesos de difusión que ocurren fuera del equilibrio pueden ser vistos como en equilibrio local en un espacio que incluye todas las variables relevantes en adición con las coordenadas espaciales. Así que entonces utilizando una termodinámica mesoscópica de procesos irreversibles se encuentra la ecuación de conservación de masa, la cual determina la evolución temporal del sistema de coloides cilíndricos interactuantes, la cual puede ser incluso lenta, así como el perfil de concentración de este sistema dependiente del ángulo de orientación (θ), es decir $n(\theta)$ [3] “siendo $n(\theta)$ solución a la ecuación de Fokker-Planck”, una vez obtenido este perfil de concentración se grafica y se obtiene una representación esquemática de la evolución, la anchura de la curva nos indica el tipo de fase que se tiene, es importante aclarar que el cambio de anchura depende del tiempo, con lo cual asociamos un tiempo de relajación, que es el tiempo que le toma al sistema para pasar de una fase a otra, por lo que este es un proceso fuera de equilibrio. Si la curva es muy estrecha, el sistema se encuentra en una fase completamente ordenada, que en realidad es muy poco probable que ocurra, en cambio si la curva es muy ancha y con poca altura vertical, el sistema se encuentra desordenado totalmente, ya que cualquier orientación es igualmente probable.

Por otra parte, con ayuda de la primera y segunda ley de la termodinámica se encuentra una expresión particular para la energía libre de Helmholtz (F), que describe el comportamiento de fase de un sistema de rodillos interactuantes, la expresión para la energía libre resultante se compara con otras expresiones obtenidas anteriormente, particularmente con la obtenida por Onsager [2].

[1] Vilar, J. M. G. & Rubí, J. M., Chemistry 98, (2001) 11081.

[2] De Gennes, P.G., Prost J., The Physics of Liquid Crystals (Clarendon Press Oxford 1993).

[3] Prigogine, I., Kondepudi, D., Modern Thermodynamics (John Wiley & Sons 1998).

Ansatz sobre la matriz de masa y violación de sabor leptónico en el THDM-III

J.L Díaz-Cruz^(a), R. Noriega –Papaqui^(b) y A. Rosado^(b)

^(a)*Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas.*

BUAP.Apdo. Postal 1364, C.P72000 Puebla, Pue., México

^(b)*Instituto de Física, BUAP.*

Apdo. Postal J-48, Col. San Manuel, C.P. 72570 Puebla, Pue., México

Acoplamientos del bosón de Higgs – fermión, pueden ser obtenidos, cuando una textura específica para las matrices de masa fermionicas es incluida en el modelo general de dos dobletes de Higgs. Derivamos la forma de estos acoplamientos en el sector leptónico cargado, utilizando un ansatz de 4-texturas para las matrices hermiticas de masa. Se encuentra la presencia de fases en los vértices ϕ_i que modifican las interacciones del bosón de Higgs con violación de sabor. Cotas sobre los acoplamientos del modelo son obtenidas de actuales límites sobre los procesos que violan sabor leptónico, las cuales pueden extenderse en la búsqueda de los decaimientos $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$ y la conversión $e-\mu$ en futuros experimentos. Las señales de los decaimientos del bosón de Higgs $\phi_i \rightarrow \tau\mu$ pueden ser buscadas en colisionadores de hadrones (LHC/CERN), mientras las transiciones $e-\mu$ producen una señal detectable en futuros $e\mu$ colisionadores, a través de la reacción $e^+\mu^- \rightarrow h^0 \rightarrow \tau^+\tau^-$

LA TEORÍA DE MIE EN EL ESTUDIO DE NANOPARTÍCULAS.

M. López-Fuentes¹, J.F. Rivas-Silva², U.Pal¹.

¹*Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla. Apdo. Postal J-48. Puebla, Pue.*

²*INAOE, Coordinación de Óptica, Apdo. Postal 51 y 216, Puebla, Pue., México. C.P 72000.*

En los últimos años, las nanoestructuras han sido objeto de intensa investigación y desarrollo desde muchos puntos de vista, desde la preparación de éstas hasta el estudio de sus propiedades ópticas, electrónicas y estructurales [1,2,3]. En este trabajo hacemos una revisión de las teorías que se utilizan para estudiar propiedades ópticas en nanopartículas metálicas, en especial nos centramos en la teoría clásica de Mie, que se basa en el estudio de la dispersión de ondas electromagnéticas a través de esferas metálicas. Comparamos los espectros de absorción teóricos obtenidos con esta teoría con resultados experimentales en nanopartículas metálicas de Au, Pd, y Au/Pd.

[1] v. d. Hulst, H. C.: *Light Scattering by Small Particles*, Wiley, New York, 1957, Kerker, M.: *The Scattering of Light*, Academic, New York, 1969

[2] Creighton, J.A., and Eadon D.G. J.Chem.Soc. Faraday Trans., 87(24), 3881 (1991).

[3] Kreibig, U., Vollmer, M.: *Optical Properties Of Metal Clusters*, Springer-Verlag, New York, 1995

Este trabajo ha sido parcialmente apoyado por CONACYT y VIEP-II61G01, México

ESTRUCTURA DE BANDAS DE CRISTALES FOTÓNICOS BIDIMENSIONALES

Rosario Esperanza Moctezuma Martinón y Jesús Arriaga Rodríguez

Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla

Muchos de los progresos en nuestra tecnología han resultado del conocimiento de las propiedades de los materiales. En la última década ha surgido un nuevo objetivo; controlar las propiedades ópticas de los materiales. Se busca construir materiales que no permitan la propagación de la luz o la permitan solo en ciertas direcciones y a ciertas frecuencias. Una nueva clase de materiales ópticos llamados cristales fotónicos pueden ser la clave para los próximos progresos de los circuitos totalmente ópticos.

En el presente trabajo se muestra el análisis realizado de las propiedades de propagación de ondas electromagnéticas en los cristales fotónicos. Se calcula la estructura de bandas de distintos tipos de configuraciones y diferentes combinaciones de materiales dieléctricos y de ésta forma se localizan los gaps fotónicos. Se analiza también una posible aplicación de los cristales fotónicos en las denominadas fibras ópticas de cristal fotonico. Esta estructura podría hacer el papel de la envolvente en las fibras ópticas de cristal fotonico. Finalmente se describe las características de la velocidad de grupo de este tipo de fibras ópticas, las cuales guían las ondas electromagnéticas a través de defectos generados en un patrón periódico de agujeros de aire a lo largo del eje de la fibra. La fibra considerada esta formada por un arreglo triangular de columnas de aire con sección transversal triangular en silicio. El centro de la fibra se obtiene removiendo la columna central.

Estudio de Dinámica Molecular de Mezclas de Cristales Líquidos Modelados con el Potencial de Gay-Berne Generalizado.

J. Antonio Moreno-Razo y Enrique Díaz-Herrera

*Dpto. de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa
Apdo. Postal 55-534, México 09340, D.F., México*

En este trabajo presentamos los resultados de Dinámica Molecular (NPT) de mezclas 50:50 de elipsoides de revolución con razón de tamaños: 2.5:1 y 2.0:1. Se construye el diagrama de fases del sistema y principalmente identificamos las coexistencias a densidades altas: isotropa-nemática y nemática-esméctica-B. Las coexistencias se determinaron con muy buena precisión calculando el parámetro de orden orientacional y las funciones de distribución radiales.

Energía Potencial de una Molécula de Hidrógeno en un Nanotubo de Carbono de Pared Sencilla

R. Pérez-Enríquez, G. Campoy y R. Riera

*Departamento de Investigación en Física, UNISON,
Apdo. Postal. 5-088, 83190 Hermosillo, Sonora.*

Se realizaron cálculos de la energía potencial de una molécula de Hidrógeno confinada en un nanotubo de carbono de pared sencilla (SWNT), de tipo zigzag. Se presentan los resultados de cálculos *ab-initio* con la molécula orientada perpendicularmente al eje del nanotubo y a su radio (orientación tangencial según Yldirim) y localizada en diversas posiciones a lo largo del mismo. Se comparan los resultados con aquellos reportados por otros autores. En el análisis de la energía de campo autoconsistente (energía SCF), se ha puesto atención especial a la influencia de la longitud del enlace H-H (R) cuya diferencia con respecto a la del vacío tiene un máximo fuera del centro del nanotubo; alcanzando el 8.2% y el 6.0% de R en el vacío para los SWNT's (6,0) y (9,0), respectivamente.

PROPAGACION DE LAS CARACTERISTICAS RADIOMETRICAS GENERALIZADAS DE UNA FUENTE MODELO SCHELL-GAUSSIANO.

ANA LUZ MUÑOZ ZURITA. Y MARIO VALENTIN RODRIGUEZ SOLIS.

*BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA.
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS.
POSGRADO EN OPTOELECTRONICA.*

OBJETIVO PRINCIPAL DE INVESTIGACION:

Obtener las ecuaciones teóricas que describen la propagación en el espacio libre de las características radiométricas generalizadas de una fuente modelo Schell-Gaussiano 1D en la aproximación paraxial de la radiometría moderna.

La medición de las características energéticas de la radiación óptica en la actualidad se basan en la radiometría clásica, para la cual las características fundamentales de la radiación son: el flujo radiante, la intensidad radiante, la emitancia radiante y la radiancia (1). Por otra parte, para la óptica física la característica fundamental de la radiación es la densidad espectral mutua, la cual caracteriza la dependencia de las oscilaciones monocromáticas de la misma frecuencia en dos puntos diferentes del plano (2). En los años 80 E. Wolf propuso una nueva teoría espectral de coherencia parcial formulada en el dominio de las frecuencias espectrales. El resultado fundamental de esta teoría es que la densidad espectral mutua del campo ondulatorio posee las propiedades de ser un núcleo de Hilbert-Schmidt. Las fuentes de radiación parcialmente coherentes en los últimos años ha tenido un particular interés, ya que su estudio nos permite entender la propagación de la radiación bajo diferentes estados de coherencia (3).

AVANCE:

Se han estudiado las ecuaciones que describen las cantidades radiométricas generalizadas modales bajo la aproximación paraxial para una fuente parcialmente coherente y en particular para el modelo Schell-Gaussiano.

Boyd R.W. *Radiometry and detection of optical radiation*, Wiley (1983).

E. Wolf. J. Opt. Soc. Am. 72 (1982) 343.

A. S. Ostrovsky y M. V. Rodríguez Solís, Optical Review 7 (2000) 152.

CONTRIBUCIÓN DE LAS AMPLIFICACIONES RESONANTES A LA DISPERSION RAMAN SUPERFICIAL

Omar Olmos López, J. Sumaya Martínez

*Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100, Col. Centro, Toluca 50000, Estado de México*

Se investiga la dispersión de haces electromagnéticos TE y TM polarizados por un número finito de canales rectangulares excavados en una pantalla gruesa perfectamente conductora con sustrato de conductividad finita. Reportamos la existencia de grandes amplificaciones del campo electromagnético $>10^3$. Dentro del rango estudiado numéricamente, encontramos que la amplificación del campo se incrementa con el cuadrado del espesor de la pantalla (para un ancho de canal fijo), independientemente del tipo de polarización. Proponemos una teoría aproximada para calcular estas amplificaciones. Asimismo, estudiamos el acoplamiento entre canales y hallamos que bajo condiciones de resonancia este acoplamiento es despreciable, es decir, las amplificaciones resonantes dentro de los canales son independientes. Consideramos que este análisis puede servir para explicar, en parte, el fenómeno de la dispersión Raman superficial estimulada (SERS).

Homogenización de cristales fotónicos magneto-dieléctricos

Edgar Reyes Ayona

*Instituto de Física "Ing. Luis Rivera Terrazas"
Benemerita Universidad Autónoma de Puebla.*

Calculamos el índice de refracción para bajas frecuencias de un medio que es homogéneo a lo largo de una dirección (eje z) y heterogéneo en el plano x - y , esto es, que su permitividad dieléctrica y permeabilidad magnética dependen periódicamente de las coordenadas en el plano x - y (cristal fotónico magneto-dieléctrico bidimensional 2D). Un proceso de homogenización aplicado previamente en un medio no-magnético nos permite obtener fórmulas analíticas exactas para el índice de refracción efectivo para dos eigenmodos con vector de polarización E o H a lo largo del eje z y sobre el plano de periodicidad. Mostramos que a diferencia de los cristales fotónicos no-magnéticos, donde el modo E es ordinario y el modo H es extraordinario, ahora ambos modos exhiben comportamiento extraordinario. Debido a esta diferencia las propiedades ópticas no pueden ser caracterizadas por un índice elipsoidal (o de Fresnel). Por lo tanto predecimos que estructuras artificiales, los cristales fotónicos magneto-dieléctricos, exhiben propiedades ópticas que no existen en cristales naturales.

ACORDE, Un detector de rayos cosmicos para ALICE

Grupo Mexicano de ACORDE

A. Fernandez, E. Gamez, G. Herrera N. Jimenez, R. Lopez, S. Roman,
M. A. Vargas, S. Vergara, L. Villasenor, A. Zepeda.

Facultad de Ciencias Fisico Matematicas BUAP, Puebla Pue.

Departamento de Fisica CINVESTAV, Mexico DF.

Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autonoma de Mexico

Instituto de Fisica y Matematicas UMSNH, Morelia Mich.

ACORDE (ALICE cosmic ray detector) es uno de los ocho detectores de ALICE. Este consistira en un arreglo de plasticos centelladores colocados sobre las tres caras superiores del magneto de ALICE. Este arreglo actuara como el disparo de rayos cosmicos para ALICE (nivel cero), y junto con algunos otros detectores ALICE, proporcionara informacion precisa sobre rayos cosmicos con energias primarias en el intervalo de 10^{15-17} eV. En el presente trabajo se presenta el rendimiento del material centellador disponible para construir el arreglo de ACORDE, la respuesta simulada de este arreglo para muones atmosféricos individuales llegando a la caverna donde se localiza ALICE, así como también el diseño electrónico propuesto para este disparo. También discutiremos la integración del arreglo de ACORDE al detector de ALICE.

Respuesta magnética de superconductores duros en campos magnéticos variables

C. Romero y F. Pérez

Instituto de Física, BUAP

Apdo. Postal J-48, Col. San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Pue.

Presentamos resultados teóricos del efecto de corte de líneas de flujo magnético en un superconductor duro clásico sujeto a un campo magnético oscilante a diferentes amplitudes. Aplicamos un modelo de estado crítico elíptico para la ecuación material con el que obtenemos curvas de la inducción magnética promedio $\langle B \rangle$ y la magnetización $\langle M_z \rangle$ y comparamos con mediciones experimentales.

Una hamiltoniana para las ecuaciones linealizadas de Einstein en el vacío

R. Rosas Rodríguez

Instituto de Física, BUAP

Apdo. Postal J-48, Col. San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Pue.

Considerando las ecuaciones de Einstein para el vacío linealizadas alrededor de la métrica de Minkowski, las ecuaciones de evolución para las cantidades invariantes de norma que caracterizan el campo gravitacional se escriben en forma hamiltoniana empleando una constante de movimiento, que no es la energía del campo, como hamiltoniana.

Estudio de geometrías estables en clusters de Ti_n ($n=2-12$)

M. Salazar-Villanueva^[1], J. A. Ascencio-Gutiérrez^[2], Pedro Hugo Hernández Tejeda^[3]

^[1] *Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue., 72570, México.*

^[2] *Programa de Investigación y Desarrollo de Ductos, Instituto Mexicano del Petróleo, Eje Central Lázaro Cárdenas 152 Col. San Bartolo Atepehuacán, CP 07730, México, D.F., México*

En este trabajo se presentan cálculos de la energía total mediante primeros principios para investigar las geometrías preferenciales en clusters de Ti_n ($n=2-12$). Se observa la fuerte tendencia en el caso de geometrías planas, de adoptar el tipo hexagonal con átomo al centro. Para las tridimensionales la forma dominante es de pentágonos con átomo al centro en forma recursiva, unidas por hexágonos con átomo al centro. El cálculo de la energía total se realizara dentro de la teoría del funcional de la densidad electrónica (DFT), donde emplearemos el código Dmol. Los términos de correlación e intercambio se tratarán de acuerdo con las aproximaciones: del funcional de la densidad local (LDA) y el gradiente generalizado (GGA)

COMPOSITOS POLIESTIRENO-NEGRO DE CARBONO: PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE SUS PROPIEDADES ELECTRICAS*.

Roberto San Juan Farfán¹, Susana Hernández López¹, José Antonio Dávila Pintle², Enrique Vigueras Santiago¹.

1. Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Avanzados, Universidad Autónoma del Estado de México, Carretera Toluca Atlacomulco Km. 12 San Cayetano Estado de México.

2. Facultad de Ciencias de la Electrónica Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla.

El desarrollo de los materiales denominados “compositos” en las últimas décadas ha cobrado gran importancia dentro del campo de la Ciencia de los Materiales por razones científicas y tecnológicas. En particular, los compositos poliméricos con propiedades eléctricas son de gran interés debido a que pueden ser usados entre otras aplicaciones como sensores de disolventes peligrosos. En este trabajo presentamos un método simple para la obtención de compositos poliméricos eléctricamente conductores usando como matrices poliméricas tanto poliestireno espumado (Unicel reciclado) como poliestireno polimerizado en el laboratorio, ambos con negro de carbono tipo VULCAN XC72. La evaluación de las propiedades eléctricas de los materiales obtenidos, se ha usado como criterio preliminar para considerar que la formación los “compositos” esperados se esta realizando adecuadamente. El comportamiento eléctrico de las muestras se ha analizado con respecto a la concentración de negro de carbono en el poliestireno y se observa un comportamiento típico para esta clase de materiales, observándose un nivel de saturación para la conductividad eléctrica alrededor de 20% de negro de carbono para la cual la resistencia de la muestra es del orden de unos cuantos $K\Omega$.

* Trabajo apoyado por PROMEP, No. 103.5/03/1132 y por la UAEM, No. 1666/03.

Nano y micropartículas de Hidrogel Superabsorbentes a Base de AAm, AS y MC: Síntesis, Estudio de Comportamiento y Caracterización

R. Sanchez-Orozco^(a), S.R. Vásquez-García^{(a)*}, N. Flores-Ramírez^(b)

^aFACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA, UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO. CIUDAD UNIVERSITARIA, EDIFICIO M, PLANTA ALTA, CP. 5806. MORELIA, MICH., MÉXICO. TEL. (443) 327-35-84, EXT.112. FAX. (443) 3-27-35-84. E-MAIL. RVGARCIA@ZEUS.UMICH.MX.

^bCINVESTAV, Unidad Querétaro, Libramiento Norponiente No. 2000, Fracc. Real de Juriquilla Querétaro, Qro., 76230 México.

En el presente trabajo se evalúa la obtención de un hidrogel superabsorbente mediante la técnica de polimerización en emulsión inversa a base de monómeros de acrilamida (AAm) y acrilato de sodio (AS); empleando lauril sulfato de sodio (LSS), persulfato de amonio (APS), N,N,N',N'-tetrametiletilendiamina (TEMED), etilen glicol dimetacrilato (EGDMA) y metil celulosa (MC), como surfactante, iniciador, acelerador reticulante y aditivo respectivamente. De esta forma se obtuvieron nanopartículas que demostraron tener excelentes propiedades de absorción y desorción de líquidos, considerando su posible uso como liberador controlado de fármacos.

El proceso de síntesis se determinaron las condiciones óptimas de obtención del hidrogel. Observándose un importante decremento en la capacidad de absorción y desorción al aumentar el nivel de concentración del EGDMA, esto, al reducir los espacios libres inter-reticulares. A concentraciones moderadas (<13%) se evitó el proceso de coalescencia, posibilitando un menor tamaño de partícula, lo cual mejoró la absorción, por la mayor área de transferencia por unidad de volumen. A diferentes intervalos de tiempo y temperatura (10, 20 y 30 °C), las conversiones fueron cercanas al 70%, mientras que se presentó una absorción de agua superior al 1170 %, en un máximo de 50 min.

Por FT-IR se determinaron las señales de absorción de los grupos funcionales del producto: -NH a 3452.01 cm⁻¹, del Na⁺ a 3034.643 cm⁻¹, del C-O-C a 1222.667 cm⁻¹, del C=O en la posición de 1654.651 cm⁻¹. Por DSC, el copolímero de poli(AAm-AS) presentó una Tg única de 75.787 °C, mientras que la MC presentó una Tg de 145.010 °C, indicando la interpenetración del MC en la red polimérica. Por otro lado, el análisis morfológico por SEM, mostró un tamaño y forma homogénea de la partícula en un rango de 692 a 1360 nm, así como las fases cristalinas en el copolímero. Adicionalmente se empleó la difracción de rayos X (RX) para confirmar la presencia de estas fases cristalinas.

Efecto de los tratamientos térmicos sobre las propiedades ópticas y eléctricas de películas de ITO

C. Trejo Cruz¹, A. Mendoza Galván¹ y M. García Jiménez²

¹*CINVESTAV-Unidad Querétaro, Apdo. Postal 1-798. 76001 Querétaro, Qro.*

²*Instituto de Física BUAP, Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue.*

Películas de ITO comerciales depositadas sobre sustratos de vidrio con una resistencia de cuadro de 10Ω , fueron sometidas a tratamientos térmicos en aire a temperaturas en el intervalo de 100 a 500 °C. Sobre las muestras con y sin tratamiento se realizaron mediciones ópticas, en el intervalo UV-visible (240-840 nm), de reflexión y transmisión a incidencia normal, así como mediciones de espectroscopia elipsométrica a diferentes ángulos de incidencia. Para analizar los espectros experimentales se considera primero un sistema aire/película/sustrato, en el cual la función dieléctrica de la película de ITO se modela con la expresión de Lorentz-Drude, mientras que, de un sustrato sin película se determinaron las constantes ópticas de éste. Ajustando los parámetros del modelo, es posible evaluar el efecto del tratamiento térmico sobre las constantes ópticas de la película. En particular se encuentra que al aumentar la temperatura de tratamiento, el borde de absorción del ITO se desplaza a energías menores y a la vez disminuye el efecto de absorción por portadores libres en la región de longitudes de onda grande. Esto último se observa claramente en espectros de transmisión en el infrarrojo cercano.

Caracterización óptica y estructural de películas basadas en óxido de níquel obtenidas por baño químico

M. A. Vidales Hurtado y A. Mendoza Galván

CINVESTAV-Unidad Querétaro, Apdo. Postal 1-798. 76001 Querétaro, Qro.

Se obtuvieron películas delgadas de hidróxido-óxido de níquel sobre sustratos de vidrio y silicio mediante la técnica de depósito en baño químico. La solución precursora consistió en una mezcla de urea y nitrato de níquel, $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$. Como variables se consideraron la concentración del nitrato de níquel (0.5M-1M), el tiempo de depósito y el número de baños. La caracterización se realizó con difracción de rayos x, espectroscopia de infrarrojo, así como reflexión y transmisión en la región UV-visible del espectro. La química del depósito se basa en la formación de un precipitado de $\text{Ni}(\text{OH})_2$. Tal precipitado se adhiere fuertemente a la superficie del sustrato para dar lugar a la formación de una película de aproximadamente 32 nm, sólo durante los primeros dos minutos de depósito, para tiempos mayores se depositan agregados que pueden ser removidos fácilmente. Retirando tales agregados y realizando depósitos sucesivos con el mismo baño, es posible obtener películas con espesores mayores. Los espectros de IR de películas depositadas sobre silicio presentan bandas de absorción características de la fase $\beta(\text{II})\text{-Ni}(\text{OH})_2$ para tiempos de depósito mayores a 30 min, mientras que para tiempos menores, existen evidencias de que la fase $\alpha\text{-Ni}(\text{OH})_2$ está presente. Al variar la concentración de níquel en la solución de reacción entre 1M y 0.5M, se obtienen películas amorfas o cristalinas de NiO , respectivamente, después de ser tratadas a 300 °C. Las oscilaciones de interferencia presentes en los espectros de reflexión y transmisión, así como la alta transmitancia en el intervalo visible, revelan la buena calidad óptica de las películas.

SINTESIS Y CARACTERIZACIÓN DEL METACRILATO DE CROMO

Yesenia Valencia Centeno.⁽¹⁾ Víctor Sánchez Mendieta⁽¹⁾ Fernando Ureña Núñez⁽²⁾

(1) Universidad Autónoma Del Estado De México.

(2) Instituto Nacional De Investigaciones Nucleares.

Contrario a lo reportado hasta ahora con respecto a los compuestos de organocromo, se propone la síntesis del metacrilato de cromo, el cual es clasificado como un compuesto de coordinación, ya que el átomo del cromo está enlazado al átomo de oxígeno.

Es importante hacer hincapié en el hecho de que la síntesis de este compuesto no ha sido reportada con anterioridad.

La síntesis del metacrilato de cromo fue llevada a cabo como se muestra a continuación:

obtención del metacrilato de sodio.



b). Síntesis del metacrilato de cromo



El rendimiento de la reacción fue de aproximadamente el 78 % obteniéndose un polvo fino, color azul pizarra, las pruebas de solubilidad indican que el metacrilato es relativamente insoluble en cualquier compuesto, polar o no polar.

La caracterización se llevó a cabo utilizando las siguientes técnicas FITR, SEM, XDR, EPR, TGA Y XPS.

EDS indica únicamente la presencia de carbono oxígeno y cromo. EPR confirma la presencia de cromo, el espectro muestra una señal la cual corresponde al meta. FTIR muestra la información de un complejo bi-dentado. SEM indica que las partículas tienen una forma esférica de aproximadamente tres micras. XDR sugiere que el compuesto es altamente amorfo. TGA hace referencia a la estabilidad térmica del compuesto, indicando que a una temperatura mayor a los 220 °C inicia su descomposición. Finalmente XPS proporciona información acerca de la coordinación del compuesto.

SINTESIS DEL POLIMETACRILATO DE ALUMINIO INDUCIDA POR RADIACIÓN GAMMA.

A. R. Vilchis Nestor ^{a*}, V. Sanchez-Mendieta.,^a F. Ureña-Nuñez,^b

(a) Departamento de Ciencia de Materiales, Universidad Autónoma del Estado de México.
Paseo Colón y Paseo Tollocan s/n. Toluca, México. Apartado Postal A-20, C.P. 50120

(b) Departamento de Ciencias Básicas, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares,
Km 36.5, carretera México-Toluca, Ocoyoacac, Edo. Mex. 52045, México

* arvn44@hotmail.com Tel: +52 72251 89508

Las propiedades de un material pueden ser mejoradas sumando las características de varios, sin embargo, estos componentes son a menudo poco o nada compatibles entre si como los metales y polímeros. Así que son necesarios nuevos métodos de síntesis y las reacciones en fase sólida son un claro ejemplo. Bajo este esquema, en el presente trabajo se reporta la síntesis del POLIMETACRILATO DE ALUMINIO empleando radiación de tipo gamma como iniciador de la reacción de polimerización vía radicales libres. El monómero de aluminio fue preparado a partir de ácido metacrílico y una sal de aluminio en dos pasos, entonces se expuso a diferentes dosis de radiación gamma (5, 10, 20, 30, 40 y 50 kGy) con una fuente de Co^{60} en tubos previamente desgasificados.

El rendimiento del monómero se obtuvo con absorción atómica, mientras que la espectroscopia infrarroja y la resonancia paramagnética electrónica, permiten identificar los cambios en los grupos funcionales durante la polimerización a diferentes dosis de radiación. Finalmente algunas imágenes del microscopio electrónico de barrido permiten observar la modificación de la morfología del polímero en función de la dosis recibida.

Síntesis y caraterización de películas delgadas de TiO_2 -CdS.

F.G. Nieto-Caballero, E. Sánchez-Mora y J. M. Gracia-Jiménez.

Instituto de Física, BUAP, Av. San Claudio y 18 sur, Edif. 14 "B", Col. San Manuel. Puebla, Pue.

Se depositaron por método Sol-Gel películas delgadas de TiO_2 y TiO_2 -CdS sobre sustratos de vidrio, utilizando como precursor de TiO_2 Tetrabutoóxido de Titanio y como agente de hidrólisis ácido acético en 1-butanol, para obtener el CdS se utilizó $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ y NH_4SCN en medio alcohólico. A las películas se les aplicó tratamientos térmicos en atmósfera de Argón a temperaturas de 100, 200, 300 y 400 °C, a una velocidad de 1 cm / minuto. Por medio de espectroscopia UV-Vis se observan las bandas de absorción que se van definiendo conforme aumenta la temperatura de tratamiento térmico. Estas bandas están ubicadas en el intervalo de 300 a 400 nm, la cual corresponde al TiO_2 y en el intervalo de 450 a 550 nm, la cual corresponde al CdS.

Optimización de geometrías de clusters de Y_n ($n=2-11$)

J. Israel-Rodríguez^[1], R. Silva-González^[1], J. A. Ascencio-Gutiérrez^[2],

^[1]*Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue., 72570, México.*

^[2]*Programa de Investigación y Desarrollo de Ductos, Instituto Mexicano del Petróleo, Eje Central Lázaro Cárdenas 152 Col. San Bartolo Atepehuacán, CP 07730, México, D.F., México*

El itrio es uno de los sistemas fuera de los lantánidos que han demostrado ser excelentes emisores electrónicos a condiciones de temperatura y presión diversas, por lo que a la postre puede ser usado para los emisores de señal en sistemas mecánicos y de otro tipo. En el presente trabajo se calculan las geometrías de menor energía para clusters de Y_n ($n=1-11$), en diferentes arreglos geométricos a igual cantidad de átomos, observamos la fuerte preferencia de formar tetraedros, pirámides pentagonales y hexagonales. Los cálculos de la energía total se realizaron dentro de la teoría del funcional de la densidad electrónica (DFT), donde emplearemos el código Dmol. Los términos de correlación e intercambio se tratarán de acuerdo con las aproximaciones: del funcional de la densidad local (LDA) y el gradiente generalizado (GGA).

CRECIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE SEMICONDUCTORES MIXTOS TiO_2 -CdS CRECIDOS POR LA TÉCNICA SOL-GEL.*

J. G. Muñoz Hernández,⁺ M. E. Hernández-Torres,⁺ E. Sánchez Mora
R. Silva-González, J. M. Gracia-Jiménez.

Instituto de Física, BUAP, Apdo. Postal J-48, San Manuel, Puebla, Pue. 72570, Mex.

H. Navarro-Contreras
IICO, UASLP, San Luis Potosí, Mex.

En este trabajo se implementa la técnica sol-gel para explorar la posibilidad de crecer simultáneamente los semiconductores mixtos TiO_2 y CdS. Las muestras fueron crecidas variando las concentraciones de las soluciones de tioacetamida e hidróxido de cadmio, manteniendo el resto constantes. Posteriormente, las muestras fueron secadas a 100 °C y tratadas térmicamente a 500, 600 y 700 °C a condiciones ambientales normales. Se observó por EDS un porcentaje creciente de Cd y S conforme se incrementan las concentraciones de las soluciones antes mencionadas. En general, las muestras presentan una línea de gran anchura media ubicada alrededor de 2.3 eV, que se asocia a la emisión del TiO_2 y sólo las muestras con mayor cantidad de Cd y S presentan una línea asociada al CdS, observándose la desaparición de ésta cuando son tratadas a temperaturas superiores a la de secado. Los espectros Raman muestran un comportamiento semejante, ya que sólo las muestras con mayor cantidad de Cd y S presentan el fonón LO (303 cm^{-1}) del CdS y desaparece a temperaturas superiores. Además, en todas las muestras se observan las líneas fonónicas asociadas a la fase anatasa del TiO_2 . Estas, conforme se incrementa la temperatura, aumentan su intensidad y reducen su anchura media, es decir, mejoran la calidad cristalina del material. Los resultados obtenidos nos permiten afirmar que el método sol-gel se puede aplicar para el crecimiento de los semiconductores mixtos TiO_2 -CdS.

*Apoyado por VIEP-BUAP-SEP (Proyecto II59G02)

⁺⁺Becarios CONACyT/VIEP (Proyecto II59G02)/VIEP

jgmuno@sirio.ifuap.buap.mx.

Síntesis y polimerización del ionómero ácido o-acriloilaminofenilarsénico

J. García-Serrano¹, Ana M. Herrera² y U. Pal¹

¹*Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Apdo. Postal J-48, Puebla 72570, México.*

²*Centro de Investigaciones en Materiales y Metalurgia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, 42074, Pachuca, Hgo., México*

Se presenta la síntesis del nuevo ionómero ácido o-acriloilaminofenilarsénico mediante la reacción de condensación de cloruro de acrililo con ácido o-arsanílico. El ionómero fue polimerizado vía radicales libres utilizando como medio de reacción dimetilformamida y como iniciador AIBN. La polimerización se llevó a cabo en atmósfera de argón a una temperatura de 70 °C. Se utilizaron las técnicas de espectroscopia de absorción Infrarroja y Resonancia Magnética Nuclear de Protón (RMN-H) para caracterizar al ionómero y su polímero. El espectro de absorción infrarroja del ionómero presenta la banda correspondiente al modo de vibración del grupo C=C y dos bandas características del grupo funcional –CONHR. Los resultados de absorción infrarroja y RMN-H revelan la formación del polímero.

ÍNDICE DE AUTORES

	NOMBRE	INSTITUCIÓN	SESIÓN	PÁGINA
1	Julio César Aguilar Virgen	ESFM-IPN	CARTEL1	1
2	Karla R. Alday Samaniego	UNISON	CARTEL1	2
3	Ariadna Sánchez Castillo	IFUAP	CARTEL1	1
4	J. Alberto Armendáriz Cruz	ESFM-IPN	CARTEL1	2
5	A. Mireya Arrieta	UAM-I	CARTEL1	3
6	Alejandro Baustista Hernández	IFUAP	CARTEL1	3
7	Ana Belén Cabrera Fuentes	IFUAP	CARTEL2	4
8	Enrique Cañeda Guzmán	UAM-I	CARTEL1	5
9	Marco A. Castro	UAEM	CARTEL1	4
10	Serafín Chirino	UAEM	CARTEL1	5
11	Javier Durán Favela	UNISON	CARTEL1	6
12	Edmundo López Apreza	IFUAP	CARTEL1	7
13	María Elena Hernández Torres	IFUAP	CARTEL1	7
14	Alejandro Esparza García	CCADET-UNAM	CARTEL1	6
15	Nelly Flores Ramírez	CINV-QRO.	CARTEL1	8
16	Leandro García	CINV-QRO.	CARTEL1	9
17	Nelson García García	UAEM	CARTEL1	11
18	Dolores García Toral	FCFM-UAP	CARTEL1	10
19	Melina Gómez Bock	IFUAP	CARTEL1	17
20	Omar A. Hernández Flores	IFUAP	CARTEL1	8
21	Julián Hernández Torres	CINV-QRO.	CARTEL1	12
22	Jesús García Serrano	IFUAP	CARTEL1	9
23	Roxana Licona	FCQ-UAP	CARTEL1	10 y 13
24	Marco A. López E.	UNISON	CARTEL2	16
25	Ana María López Beltrán	CINV-QRO.	CARTEL1	14
26	Ana Bertha López Oyama	UNISON	CARTEL1	15
27	Lúar Moreno Álvarez	IFUAP	CARTEL2	16
28	Félix M. Martínez Rivera	UAEM	CARTEL2	15
29	Juan Méndez Ramírez	UAEM	CARTEL2	18
30	Mirna López Fuentes	IFUAP	CARTEL2	19

ÍNDICE DE AUTORES

	NOMBRE	INSTITUCIÓN	SESIÓN	PÁGINA
31	Rosario E. Moctezuma M.	IFUAP	CARTEL2	19
32	Raúl Alberto Morales Luckie	UAEM	CARTEL2	17
33	Antonio Moreno Razo	UAM-I	CARTEL2	20
34	Ana Luz Muñoz Zurita	FCFM-UAP	CARTEL2	21
35	J. Gerardo Muñoz Hernández	IFUAP	CARTEL2	29
36	Roberto Noriega Papaqui	IFUAP	CARTEL2	18
37	Omar Olmos López	UAEM	CARTEL2	22
38	Raúl Pérez Enríquez	UNISON	CARTEL2	20
39	Edgar Reyes Ayona	IFUAP	CARTEL2	22
40	Sergio Román López	FCFM-UAP	CARTEL2	23
41	Carolina Romero Salazar	IFUAP	CARTEL2	23
42	Ricardo Rosas Rodríguez	IFUAP	CARTEL2	23
43	Martín Salazar Villanueva	IFUAP	CARTEL2	24
44	Roberto San Juan Farfán	UAEM	CARTEL2	24
45	Raymundo Sánchez Orozco	UMICH	CARTEL2	25
46	Cuauhtémoc Trejo Cruz	CINV-QRO.	CARTEL2	26
47	Yesenia Valencia Centeno	UAEM	CARTEL2	27
48	J. C. Pérez Hernández	IFUAP	CARTEL2	14
49	Neftalí Pérez Amaro	IFUAP	CARTEL2	13
50	Omar Pérez Amaro	IFUAP	CARTEL2	12
51	José Isrrael Rodríguez Mora	IFUAP	CARTEL2	29
52	Fabiola G. Nieto Caballero	IFUAP	CARTEL2	28
53	Mónica A. Vidales Hurtado	CINV-QRO.	CARTEL2	26
54	Mou Pal	UAMor	CARTEL1	30
55	Rafael Vilchis Néstor	UAEM	CARTEL2	28